

**T.C.  
UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ETKİLİ HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ BİLİMSEL ARAŞTIRMA-SORGULAMA TEMALARINI  
ANLAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İCLAL AYVAR**

**UŞAK**

**2019**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

İclal AYVAR tarafından hazırlanan ‘Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Araştırma-Sorgulama Temalarını Anlamaları Üzerine Etkisi’ adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA .....

(Tez Danışmanı, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı)

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği/oy çokluğu ile İlköğretim Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Didem İNEL EKİCİ .....

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU .....

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Afyon Kocatepe Üniversitesi)

Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA .....

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Tarih: 27.02.2019

Bu tez ile Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Doç. Dr. Murat Kemal KARACAN .....

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

İclal AYVAR

**ETKİLİ HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ BİLİMSEL ARAŞTIRMA-SORGULAMA TEMALARINI  
ANLAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**İclal AYVAR**

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Şubat 2019**

**ÖZET**

Bu çalışmanın amacı; yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarına kıyasla etkili harmanlanmış öğrenme ortamına dayalı işlenen Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Araştırma-Sorgulama temalarını anlamaları üzerine etkisini araştırmaktır.

Araştırmaya 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 3. sınıfta öğrenim gören toplam 43 öğretmen adayı (32 kız ve 11 erkek) katılmıştır. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarından 20'si kontrol grubuna ve 23'ü deney grubuna rastgele seçilerek atanmıştır. Araştırmada Bilimsel Araştırma Sorgulama temalarının öğretimi, argümantasyon odaklı doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. Bu dersler kontrol grubunda yüz yüze (sınıf ortamı) ve okul dışı öğrenme ortamlarından oluşurken deney grubunda bu iki öğrenme ortamına ilaveten çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki etkinliklerle ve uygulamalarla sağlanmıştır. Deney grubu için; yüz yüze, çevrimiçi ve okul dışı öğrenme ortamlarının anlamlı bir şekilde birbiriyle bütünleştirilmesi sonucu oluşan etkili harmanlanmış öğrenme ortamı, Araştırma Topluluğu Anlayışı'na dayalı tasarlanmış ve uygulanmıştır. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II dersleri kapsamında geliştirdikleri grup projelerini, bilim insanlarının gerçek araştırmalarında uygulamaya geçirebilmeleri için "Bilim Çıraklığı" yaklaşımını benimsenmiştir. Deney



grubundaki öğretmen adaylarının katıldığı çevrimiçi öğrenme ortamları “Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi”, “Mahara E-Portfolyo”, “Web-Tabanlı Otantik Değerlendirme Sistemi” ve “E-Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi” olmak üzere dört farklı çevrimiçi sistem kapsamında 15 alt bileşenden oluşmaktadır. Boylamsal yarı deneysel desen kullanılan bu araştırmada deney ve kontrol grubundaki Fen Bilgisi öğretmen adaylarına Bilimsel Araştırma-Sorgulama Anketi ve bu açık uçlu anketle uyumlu bireysel-yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bu anket ve mülakatlar, uygulama öncesinde, ortasında ve sonunda olmak üzere üç kez uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde yapılan anket ve mülakatlardan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Bilimsel Araştırma-Sorgulama temaları hakkındaki anlayışları kapsamında elde edilen tüm veriler birbiriyle kıyaslanarak bütüncül bir yaklaşımla analiz edilmiştir. Veri analizinde “Geçersiz görüş (-)”, “Kısmen geçerli görüş (τ)”, “Geçerli görüş (+)”, “İyi düzeyde geçerli görüş (++)” ve “Çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)” ‘den oluşan 5 farklı anlama kategorisi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, her iki gruptaki Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Bilimsel Araştırma Sorgulama temalarına ilişkin anlama seviyelerinin başlangıçta birbirine yakın olduğunu gösterirken, orta test sonuçlarından itibaren kontrol grubuna kıyasla deney grubu lehine değiştiğini göstermiştir. Bu değişimin son test sonuçlarından elde edilen bulgularda ise daha belirgin hale geldiği görülmüştür. Örneğin, son test sonuçlarında BAS temaları için çok iyi düzeyde geçerli görüş seviyesindeki öğretmen adayı deney grubunda ortalama %60 civarındayken, kontrol grubunda bu oran ortalama %7 düzeyindedir. Çalışmanın sonuçları, Fen Bilgisi öğretmeni yetiştirmede etkili harmanlanmış öğrenmenin nasıl oluşturulması gerektiği bakımından önemli çıktılar sunmaktadır.

**Bilim Kodu:**

**Anahtar Kelimeler:** Fen Bilgisi Öğretmen Eğitimi, Bilimsel Araştırma-Sorgulama, Etkili Harmanlanmış Öğrenme, Araştırma Topluluğu

**Sayfa Adedi:** 201

**Tez Yöneticisi:** Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA

i

---

<sup>i</sup>*Bu çalışma, 113K704 nolu “Öğretmen Eğitiminde Yeni Bir Yaklaşım: Etkili Harmanlanmış Öğrenme” TÜBİTAK-SOBAG projesi kapsamında yürütülmüştür.*

**EFFECTS OF THE EFFECTIVE BLENDED LEARNING ENVIRONMENT ON PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' UNDERSTANDINGS OF THE ASPECTS OF SCIENTIFIC INQUIRY**

**(M.Sc. Thesis)**

**İclal AYVAR**

**UNIVERSITY OF USAK**

**GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**February 2019**

**ABSTRACT**

The aim of this study is to investigate the impact of effective blended learning environment compared to face-to-face and out-of-school time environments on experimental and control group pre-service science teachers' views on understanding the aspects of Scientific Inquiry in the following courses: Methods of Scientific Inquiry, Nature of Science and History of Science, and Science Teaching Laboratory Practices-I and II courses.

A total of 43 pre-service teachers (32 females and 11 males) in the Science Teacher Education Program participated in the study in the fall and spring semesters of 2014-2015 academic year. Pre-service Science Teachers were randomly selected as 20 for the control group and 23 for the experimental group. Teaching of Scientific Inquiry aspects was carried out by explicit-reflective approach using argumentation in both groups. These courses were carried out based on face-to-face (classroom environment) and out-of-school time environments in the control group; however, effective blended learning environment consisted of face-to-face, out-of-school time and online learning environments in the experimental group, using the Community of Inquiry. Science apprenticeship approach was adopted for Pre-service Science Teachers science projects that they developed in the laboratory courses in both groups. The online learning environment in which the Pre-service Science Teachers in

the experimental group consisted of "Moodle Learn Method System", Mahara E-Portfolyo, Web-Based Authentic Assessment System" and "E-Journal of Pre-service Science Teacher Research" with 15 sub-components. In this longitudinal study, the Pre-service Science Teachers in the experimental and control groups were administered the Views About Scientific Inquiry, and individual-semi-structured interviews were conducted. This questionnaire and interview were conducted at the beginning, the middle and at the end of the study. All collected data were analyzed by using the 5-point evaluation category. The data were analyzed based on an approach of "Scientific Inquiry views continuum" as follows: "Naïve view", "Transitional/mixed view", "Less informed view", "More informed view", and "Even more/the most informed view" to determine the changes in Pre-service Science Teachers' understandings of Scientific Inquiry aspects from the beginning to mid to the end of the study. Results of the study show that the Scientific Inquiry' views of Scientific Inquiry aspects in the experimental and control groups were initially close to each other, but indicated a noticeable improvement in favor of the Pre-service Science Teachers in the experimental group starting from the mid-test results, and this difference was more evident in the results obtained from the post tests in comparison to the Pre-service Science Teachers in the control group. For example, in the posttest results, on average 60% and %7 of the pre-service teacher candidates in the experimental and control groups had "Even more/the most informed view" for all SI themes, respectively. Findings of the study provide important outputs in terms of how to create the effective blended learning environment for science teacher education.

**Science Code:**

**Keywords:** Science Teacher Education, Scientific Inquiry, Effective Blended Learning, Community of Inquiry

**Page Number:** 201

**Adviser:** Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecinde yardım ve ilgisini esirgemeyen, sabır ve hoşgörüsü beni destekleyen ve bana her konuda yardımcı olan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın *Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA*'ya saygılarımı ve teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Araştırmamın çeşitli aşamalarında desteklerini her zaman yanımda hissettiğim Sayın *Prof. Dr. Lütfullah TÜRKMEN*'e, Sayın *Dr. Öğrt. Üyesi Zehra KAYA*'ya, Sayın *Arş. Gör. Sevil Orhan ÖZEN*'e, Sayın *Arş. Gör. Ahmet TAŞDERE*'ye ve bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan Uşak Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğretmen adaylarına teşekkür ediyorum.

Tezimin, 113K704 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında yürütülmesine ve yüksek lisans sürecimde burs almamı sağlayan *TÜBİTAK-SOBAG*'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmamdaki en önemli değişkenlerden biri olan çevrimiçi eğitim sürecinin sorunsuz işleyiş göstermesi için gerekli teknik ve alt yapı hizmeti sağlayan Uşak Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Jurimde yer alan ve birbirinden değerli yorumlarıyla araştırmama katkı sağlayan Sayın *Doç. Dr. Didem İNEL EKİCİ*'ye ve Sayın *Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU*'ya çok teşekkür ederim.

Başarılı olacağıma benden daha çok inanarak hayatımın her anında maddi-manevi destekleriyle yanımda olan annem *Hülya AYVAR*'a ve babam *Ali Cumhur AYVAR*'a çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	ix
RESİMLER LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR .....	xv
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Problem Cümlesi .....	6
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
1.3.1.Harmanlanmış Öğrenme Ortamı.....	7
1.3.2. Çalışmanın Öğretmen Yetiştirme Açısından Önemi .....	10
1.3.3. Çalışmanın Araştırma Yöntemi ve Süreci Açısından Önemi .....	11
1.4. Çalışmanın Sınırlılıkları .....	12
1.5. Varsayımlar .....	12
1.6. Tanımlar.....	13
2. TEORİK ÇERÇEVE.....	15
2.1. Fen Okuryazarlığı .....	15
2.2. Bilimsel Araştırma ve Fen öğretimi .....	17
2.3. Bilimsel Araştırma-Sorgulama İle İlgili Literatür .....	23
2.4. Harmanlanmış Öğrenme.....	25
3.4.1. Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Oluşturulması .....	26

3.4.2.	Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Öğeleri.....	27
3.4.3.	Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Olumlu ve Olumsuz Yönleri .....	29
3.4.4.	Çevrimiçi Öğrenme Sistemleri.....	30
2.5.	Araştırma Topluluğu Anlayışı (ATA) [Community of Inquiry] .....	31
3.	YÖNTEM .....	33
3.1.	Araştırma modeli .....	33
3.2.	Çalışma İçin Belirlenen Araştırma Sorusu .....	34
3.3.	Araştırmanın Çalışma Grubu.....	34
3.4.	Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri .....	35
3.5.	Araştırmanın Veri Toplama Araçları.....	35
3.5.1.	Bilimsel Araştırma-Sorgulama Anketi (BASA).....	36
3.5.2.	Bireysel Yarı-yapılandırılmış Mülakat.....	36
3.6.	Veri Analizi .....	37
3.7.	Araştırma Sonuçlarının Geçerliliği ve Güvenirliği.....	38
3.8.	Araştırma İçin Tasarlanan Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamı.....	39
3.8.1.	Yüz Yüze Öğrenme Ortamı.....	44
3.8.2.	Çevrimiçi Öğrenme Ortamı.....	47
3.8.3.	Okul Dışı Öğrenme ortamları.....	94
4.	BULGULAR.....	98
4.1.	Araştırma Sorusu ile Başlanır .....	102
4.2.	Yöntem Farklılaşabilir .....	110
4.3.	Araştırma Soruları Sürece Rehberlik Eder .....	117
4.4.	Farklı Sonuçlara Erişilebilir.....	123
4.5.	Araştırmalar Önceki Çalışma Sonuçlarından Etkilenir .....	129
4.6.	Sonuçlar Verilerle Uyumludur .....	135

4.7. Kanıtlarla Veriler Birbirinden Farklıdır.....	140
4.8. Bilimsel Açıklamalar, Eski ve Yeni Verileri Birleştirir .....	145
5. TARTIŞMA .....	151
6. SONUÇ .....	158
7. ÖNERİLER.....	162
KAYNAKÇA .....	163
EKLER .....	180
ÖZGEÇMİŞ .....	183



## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1., 5-8. sınıflar için bir araştırma alanı olarak fen (Science as Inquiry) hedef kazanımları (Kaya ve diğ., 2017).....	18
Çizelge 3.1. Boylamsal – yarı deneysel desen .....	34
Çizelge 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu .....	35
Çizelge 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Araştırma Sorgulama Anketi (BASA) Ön – Orta ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri .....	99





## RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1. FBÖA ile mülakatlara ilişkin görsel .....	37
Resim 3.2. Argümantasyona dayalı yüz yüze öğrenme ortamına ilişkin sınıf görselleri .....	46
Resim 3.3. Alan uzmanıyla uygulamalı teleskop sunumu .....	47
Resim 3.4. Alan uzmanın fosil sunumu .....	47
Resim 3.5. Moodle ÖYS'nin ana sayfası .....	48
Resim 3.6. Moodle ÖYS Kaynak/Bilgi paylaşım formuna ait bir ekran çıktısı.....	49
Resim 3.7. Moodle ÖYS asenkrona ilişkin ekran alıntısı .....	50
Resim 3.8. Eş zamanlı çevrimiçi tartışma örneği .....	51
Resim 3.9. Eş zamanlı çevrimiçi tartışma örneği .....	52
Resim 3.10. Moodle ÖYS'de eş zamanlı olmayan (asenكرون) çevrimiçi tartışma .....	53
Resim 3.11. Moodle ÖYS'de eş zamanlı olmayan (asenكرون) çevrimiçi tartışma .....	53
Resim 3.12. Moodle ÖYS'de eş zamanlı olmayan (asenكرون) çevrimiçi tartışma .....	54
Resim 3.13. Moodle ÖYS'de eş zamanlı olmayan (asenكرون) çevrimiçi tartışma .....	54
Resim 3.14. DG FBÖA'ların proje uygulama süreçlerinden görseller .....	55
Resim 3.15. KG FBÖA'ların proje uygulama süreçlerinden görseller .....	55
Resim 3.16. DG FBÖA'ların "Proje Uygulama Süreci" asenkronuna ait ekran alıntıları .....	57
Resim 3.17. DG FBÖA'ların "Proje Uygulama Süreci" asenkronuna ait ekran alıntıları .....	57
Resim 3.18. DG FBÖA'ların "Proje Uygulama Süreci" asenkronuna ait ekran alıntıları .....	58
Resim 3.19. Moodle ÖYS'de çevrimiçi makale yazımı için grup asenkronları.....	59
Resim 3.20. Moodle ÖYS'de FBÖA'ların akranlarıyla çevrimiçi makale yazım asenkronu .	59
Resim 3.21. Moodle ÖYS'de çevrimiçi word'de "değişiklikleri izle" ile makale yazım süreci .....	60
Resim 3.22. Moodle ÖYS'de FBÖA'ların akranlarıyla çevrimiçi makale yazım asenkronu .	60
Resim 3.23. Moodle ÖYS'de çevrimiçi word'de "değişiklikleri izle" ile makale yazım süreci .....	61

Resim 3.24. Mahara E-Portfolyo sisteminin ana sayfası .....	63
Resim 3.25. Mahara E-Portfolyo'nun, Portfolyo bölümünde yer alan klasörler .....	63
Resim 3.26. Mahara E-Portfolyo'nun öz değerlendirmelerim bölümünde yer alan klasörler	65
Resim 3.27. DG FBÖA'lara ait "Planlarım ve Öz Değerlendirmelerim" Mahara E-Portfolyo sayfası .....	65
Resim 3.28. KG FBÖA'na ait "Planlarım ve Öz Değerlendirmelerim" bölümü .....	66
Resim 3.29. Öz yansıtma protokolü .....	66
Resim 3.30. DG FBÖA'ların öz yansıtma etkinliklerine ilişkin Mahara E-Portfolyo sayfası	68
Resim 3.31. DG FBÖA'ların öz yansıtma etkinliklerine ilişkin ekran çıktısı .....	68
Resim 3.32. KG FBÖA'ların ait "Öz Yansıtma Etkinliği" .....	69
Resim 3.33. DG FBÖA'ların "Yansıtıcı Günlük" sayfası .....	71
Resim 3.34. DG FBÖA'lara ait yansıtıcı günlük örneği .....	71
Resim 3.35. KG FBÖA'lara ait yansıtıcı günlük örnekleri .....	72
Resim 3.36. DG FBÖA'larına ait multimedya öğelere ilişkin ekran çıktısı .....	73
Resim 3.37. DG FBÖA'larına ait multimedya öğeler klasöründeki dokümanlardan bazılarının ilişkin ekran alıntısı.....	73
Resim 3.38. KG FBÖA'larına ait multimedya öğelere ilişkin görsel .....	74
Resim 3.39. Web-ODS'de kullanılan proje öneri formu değerlendirme ölçeği ekran alıntısı	75
Resim 3.40. DG FBÖA'ların Grafıksel dönüt sayfası.....	76
Resim 3.41. DG FBÖA'ların Nitel dönüt sayfası .....	77
Resim 3.42. DG FBÖA'ların Nicel dönüt sayfası.....	77
Resim 3.43. DG FBÖA'ların proje önerisi için araştırmacı ile diyalog süreci .....	78
Resim 3.44. DG FBÖA'ların akranları ile diyalog süreci.....	78
Resim 3.45. DG FBÖA'ların grup projesi için akranları ile diyalog süreci.....	79
Resim 3.46. DG FBÖA'ların grup projesi için akranları ile diyalog süreci.....	79
Resim 3.47. KG FBÖA'larına değerlendireceği projelere ilişkin görseller .....	80

Resim 3.48. KG FBÖA’ların proje değerlendirme formları .....	81
Resim 3.49. KG FBÖA’ların proje önerilerini araştırmacıdan alırkenki görsel .....	82
Resim 3.50. DG FBÖA araştırma dergisi ana sayfası .....	83
Resim 3.51. FBÖA araştırma dergisi kullanıcı adları .....	84
Resim 3.52. FBÖA Araştırma Dergisi’nde Editör Olarak Görevlendirilen DG FBÖA’lar ....	85
Resim 3.53. FBÖA Araştırma Dergisi’nde Hakem Olarak Görevlendirilen DG FBÖA’lar ..	85
Resim 3.54. FBÖA Araştırma Dergisi’nde Yazar Olarak Görevlendirilen DG FBÖA’lar ....	86
Resim 3.55. FBÖA Araştırma Dergisi’nde Yazar Olarak Görevlendirilen DG FBÖA’lar ....	86
Resim 3.56. KG FBÖA’ları editör/hakem/yazar sürecine ilişkin görsel.....	87
Resim 3.57. KG FBÖA’ların yazdıkları makaleler.....	88
Resim 3.58. KG FBÖA’ların kör hakemlik sürecine ilişkin görsel .....	89
Resim 3.59. DG makalesine ilişkin görsel .....	89
Resim 3.60. DG FBÖA’ların E-Dergi sistemine yükledikleri makaleler.....	90
Resim 3.61. DG FBÖA’ların E-Dergi sistemine yükledikleri makale 9’a ilişkin görsel.....	90
Resim 3.62. OJS FBÖA Araştırma Dergi Sistemi hakem değerlendirmesi süreci .....	91
Resim 3.63. KG FBÖA’lardan hakemlerin makale değerlendirme sürecine ilişkin görsel ....	91
Resim 3.64. DG editörlerinin, makale değerlendirme kararları .....	92
Resim 3.65. DG hakemlerinin, makale değerlendirme kararları görseli.....	92
Resim 3.66. KG editörlerinin, makale değerlendirme kararlarına ilişkin görsel .....	93
Resim 3.67. KG hakemlerinin makale değerlendirme kararları görseli.....	93
Resim 3.68. KG hakemlerinin makale değerlendirme kararları görseli.....	94
Resim 3.69. Mahara E-Portfolyo’nun bilim ıraklığı sayfasına ilişkin görsel.....	95
Resim 3.70. KG FBÖA’ların “bilim ıraklığı” bölümüne ilişkin görsel.....	95
Resim 3.71. Bilim ıraklarının (FBÖA’ların) projelerindeki bilim koçlarıyla toplantılarına ilişkin görseller.....	96

Resim 3.72. DG FBÖA'ların bilim çiraklığı kapsamında yürüttükleri projelere ilişkin görseller..... 97

Resim 3.73. KG FBÖA'ların bilim çiraklığı kapsamında yürüttükleri projelere ilişkin görseller..... 97



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Harmanlanmış Öğrenme Süreci (Kaya ve diğ., 2013) .....	27
Şekil 3.1. BAS temalarının analiz edildiği 5'li kategori .....	38
Şekil 3.2. Araştırma kapsamında oluşturulan EHÖO'nun ana bileşenleri .....	41
Şekil 3.3. Araştırmada oluşturulan EHÖO'nun ana ve alt bileşenleri.....	43
Şekil 3.4. Sınıf içi yüz yüze tartışmaların genel yapısı (Kaya ve diğ.,2017) .....	45



## KISALTMALAR

Kısaltmalar	Açıklama
<b>BAS</b>	Bilimsel Araştırma-Sorgulama
<b>FBD</b>	Fen Bilimlerinin Doğası
<b>BASA</b>	Bilimsel Araştırma Sorgulama Anketi
<b>EHÖÖ</b>	Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamı
<b>FBÖA</b>	Fen Bilgisi Öğretmen Adayı
<b>FB</b>	Fen Bilgisi
<b>ÖA</b>	Öğretmen Adayı
<b>DG</b>	Deney Grubu
<b>KG</b>	Kontrol Grubu
<b>BAY</b>	Bilimsel Araştırma Yöntemleri Dersi
<b>BDBT</b>	Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi
<b>FÖLU-1</b>	Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I Dersi
<b>FÖLU-2</b>	Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II Dersi
<b>NSES</b>	National Science Education Standards
<b>NRC</b>	National Research Council
<b>AAAS</b>	American Association for the Advancement of Science
<b>YÖK</b>	Yükseköğretim Kurulu
<b>MEB</b>	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>Moodle ÖYS</b>	Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi
<b>Moodle LMS</b>	Moodle Learning Method System
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Cooperation and Development
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>OJS</b>	Open Journal System
<b>ATA</b>	Araştırma Topluluğu Anlayışı
<b>CoI</b>	Community of Inquiry
<b>Web-ODS</b>	Web-Otantik Değerlendirme Sistemi
<b>PSTs</b>	Pre-service Science Teachers

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın amacı ve önemi, araştırma soruları, araştırmanın sınırlılıkları, varsayımlar ve tanımlamalar yer almaktadır.

### 1.1.Problem Durumu

Çağımızda teknoloji, iletişim, bilim, tıp, sanayi gibi her alanlarda önlenemez nitelikte gelişim ve değişimler yaşanmaktadır. Bu gelişim ve değişim süreci hayatımızın her alanını etkilediği için 21. yy a uygun nitelikte insan gücüne duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle eğitim ve öğretim sistemleri yenilenmektedir. Fen eğitim sisteminin günümüz değişimlerine uyum sağlayamamasının nedenlerinden biri olarak görülen geleneksel öğretim sisteminin amaca uygun sonuçlar ortaya çıkaramadığı fark edilmiştir (Gür, Dilci ve Arseven, 2013). Yapılan radikal değişimler yardımıyla öğretmen merkezli geleneksel eğitim sisteminden öğrenci merkezli yapılandırmacı eğitim sistemine geçiş yaşanmıştır. Öğrenci merkezli sistemde, öğretmenin rolü öğrencilere rehber olacak şekilde değişmiştir. Bu eğitim sistemi değişikliği ile bilim, sadece bilim insanları için olmaktan çıkarılarak toplumun her kesimindeki bireylerin günlük hayatta karşısına çıkan problemleri eğitim sürecinde kazandığı bilimsel bilgilerini kullanarak çözüm önerileri getirmeleri hedeflenmiştir. Bireylerin bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmesi gerektiği, birçok uluslararası eğitim kurumları (American Association for the Advancement of Science [AAAS] 1990; National Research Council [NRC], 1996) ve fen eğitimcileri tarafından da vurgulanmıştır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; Lederman, Lederman, Khishfe ve Matthews, 2003a; Lederman, Lederman, Khishfe, Druger, Gnoffo ve Tantoco, 2003b). Bu amaçla ülkemizde de 2004, 2013 ve 2017 yıllarında ilkökul ve ortaokul fen öğretimi programlarında yapılan değişikliklerle fen öğretimi programlarının temel vizyonunda, toplumdaki her bireyin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmesi hedeflenmiştir (MEB, 2005, 2013, 2018).

Fen okuryazarlığı kavramı ilk olarak Türkiye’de Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından, bireylerin doğal dünyayı tanıma, fen ile ilgili kavramları ve ilkeleri anlama, bilimsel düşünmeye sahip olma olarak tanımlanmıştır (Yıldırım, 2005). Diğer bir ifadeyle, fen okuryazarı bireyler bilim, teknoloji ve toplumun birbirlerini karşılıklı olarak nasıl etkilediğini anlar ve bu bilgiyi günlük yaşamında etkili bir şekilde kullanırlar (AAAS, 1990; National Research Council [NRC], 1996). Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Science

Education Standards [NSES]) (1996), öğrencilerin bilimsel araştırmayı hem teorik olarak anlamaları hem de bilimsel araştırmayı yapabilecek beceriye sahip olmaları gerektiğini belirtmektedir. Başka bir reform dokümanı olan The Benchmarks for Science Literacy (AAAS, 1993), bilimsel araştırmayı ve bilimsel araştırma sürecine özgü varsayımların tam anlamıyla kavranması gerektiğini vurgulamıştır. Bu iki reform dokümanı aynı zamanda, bireylerin fen bilimlerinin doğasını yeterli düzeyde kavramaları gerektiğini de belirtmektedir. Çünkü; fen bilimlerinin doğasını ve bilimsel araştırma sürecini kavramak ve aynı zamanda bilimsel araştırma sürecine aktif bir şekilde katılmak, bilim okur yazarı bireyin en önemli ve temel özelliklerindedir (Lederman, Lederman, Khishfe ve Matthews, 2003a; Lederman, Lederman, Khishfe, Druger, Gnoffo ve Tantoco, 2003b).

Yeni verilerle sürekli gelişim ve değişim gösteren bilimin, bilimsel otoriteler tarafından ortak bir tanımı yapılmadığı gibi bilimsel araştırma için de ortak bir tanım yapılamamaktadır (Schwartz, Lederman ve Lederman, 2008). Fakat, fen eğitimindeki yenilik hareketleri bireylerin fen bilimlerini ve bilimsel kavramların nasıl oluştuğunu anlamalarını gerektirmektedir (AAAS, 1993; NRC, 1996). Özellikle Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 1996), bireylerin bilimsel araştırma yapabilecek bilgi ve beceriye sahip olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bilimsel Araştırma-Sorgulama (BAS), içeriğinin ne olduğu ve nasıl tanımlanacağına ilişkin tartışmalar hala devam etmektedir. (Schwartz, Lederman ve Lederman, 2008). Fen eğitimi bakımından düşünöldüğünde bilimde çoklu araştırma yöntemlerine dayalı çeşitli BAS tanımlamaları mevcuttur (Bybee, 2000). Ulusal Fen Eğitimi Standartları'na (NRC) göre BAS; "araştırma, gözlem yapmak; araştırma soruları oluşturmak; bilinenleri görmek için kitaplar veya diğer bilgi kaynaklarını incelemek; araştırmalar planlamak; deneysel deliller ışığından elde edilen bilgileri gözden geçirmek; sağlıklı bir veri toplama, verilerin analizi ve yorumlanması süreci için uygun araç-gereçleri kullanmak; tahminler, açıklamalar ve cevaplar önermek ve sonuçları paylaşmak gibi süreçleri içermektedir. Araştırma, varsayımları tanımlama, eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullanma ve alternatif açıklamaları dikkate alma gibi işlemleri de gerektirmektedir (NRC, 1996). Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC) BAS'ı daha genel anlamda, bilim insanların farklı yollarla doğal dünyayı anlamak için yaptıkları çalışmaları ve çalışmalarından elde ettikleri delillere dayalı yaptıkları açıklamalar olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda BAS, öğrenen grubun, bilim insanların doğal dünyayı anlamak için nasıl çalıştıklarını anlamalarını sağlarken bilimsel fikirler hakkında araştırma yaparak bilimsel bilgiyi geliştirmek için yürüttüğü tüm



etkinlikler olarak açıklanmaktadır. Diğer bir tanıma göre BAS, bilimsel bilginin geliştirilmesi sürecidir. (Schwartz, Lederman ve Lederman, 2008).

BAS'ı kavramanın önemine dikkat çekmek için, Fen Okuryazarlığı Ölçütleri (Benchmarks for Science Literacy), öğrencilerin araştırma becerilerinden ziyade araştırma ile ilgili bilmeleri gerekenleri vurgulamaktadır. Bazı uluslararası eğitim kurumları (AAAS, 1993; NRC, 2000) ve fen eğitimciler (Örneğin; Chinn ve Malhotra 2002; Flick ve Lederman, 2004; Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar ve Duschl, 2003) BAS'a ilişkin tanımlamalar önermişlerdir. Bu tanımlamalar dikkate alındığında fen eğitimi için önemli olan ve ona uygun olarak BAS'a ilişkin temalar üzerinde uzlaşmışlardır. Lederman, Lederman, Bartos, Bartels, Meyer ve Schwartz (2014)'de bu temalar yeniden düzenlenmiştir. Bu temalar şunlardır: (a) Bilimsel araştırmaların tümü araştırma sorusu ile başlar, ancak mutlaka hipotez test etmeyi gerektirmez. (b) Tüm bilimsel araştırmalarda tek bir bilimsel yöntem, araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmaz. (c) Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder. (d) Bilim insanları aynı araştırma sürecini takip etseler de aynı sonuca ulaşamayabilirler. (e) Bilimsel araştırma süreci önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebilir. (f) Araştırma sonuçları toplanan verilerle uyumlu olmalıdır. (g) Bilimsel veriler ile kanıtlar aynı değildir. (h) Bilimsel açıklamalar, daha önceden bilinen bilgiler ve toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirilir. Bilim okuryazarı birey; bilim, teknoloji ve toplumun biriyle etkileşim halinde olduğunu anlar ve bunu günlük yaşamına aktarır (AAAS, 1990; NRC, 1996). Ayrıca bu birey hem kavramsal bilgiye hem de bilime ilişkin yeterli düzeyde epistemolojik görüşlere de sahip olmalıdır. BAS'ın yukarıda bahsedilen önemi ve gelecek nesilleri öğretmenlerin yetiştirdiği düşünüldüğünde bilim okuryazarı bireyler yetiştirecek olan öğretmen adaylarının, bilime ve bilimsel bilginin nasıl elde edildiğine ilişkin hazır bulunuşluk düzeylerinin tespiti ve BAS'a ilişkin görüşlerinin geliştirilmesi önemli hale gelmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar, bilimsel kavramları ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilmenin bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek için yeterli olmadığını göstermektedir. (Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004). Bireylerin bilim okuryazarı olarak yetiştirilebilmesi ancak günümüz insan özelliklerini iyi şekilde analiz edebilen ve bu özelliklere göre eğitim-öğretim veren öğretmenlerle sağlanabilir. Bu görüşe göre bilim okuryazarı birey yetiştirmek amacıyla hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmenlerin bu süreç öncesinde uzmanlık alanlarıyla ilgili kavramsal bilgiye ilaveten BAS ile ilgili konuları özümsemeleri ve süreci bizzat yaşamaları önerilebilir. Bu konudaki literatür incelendiğinde, fen öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının BAS'a ilişkin görüşlerini geliştirmek amacıyla

gerçekleştirilen çalışmalarda çeşitli yaklaşımlar ve bu yaklaşımlar doğrultusunda çeşitli uygulamaların kullanıldığı dikkat çekmektedir. Fakat günümüze kadar yapılan çalışmalarda genel olarak, öğrencilerin ve öğretmen/öğretmen adaylarının BAS'a ilişkin sahip oldukları kavramlar, bilim topluluğunca kabul edilen düzeyde olmadığı vurgulanmaktadır (Fazio 2005; Schwartz, 2005). Yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçların ortak yanı, öğretmen adaylarının BAS'a ilişkin kavramları anlamaları konusunda farklı düzeylerde başarılı olabildiğini göstermiştir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının BAS'a ilişkin görüşlerini geliştirmek amacıyla daha interaktif ve daha kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Çağımızın bilgi ve iletişim teknolojilerinde hızlı bir gelişim göstermesi öğretmenlerin de çağa paralel ilerlemesi için farklı beceriler kazanmalarını gerektirmiştir. Bunun için öğretmenler, hem Microsoft programları (Word, Excell ve Powerpoint vb.), akıllı tahta, projeksiyon vb. araç gereçleri kullanabilme becerisi kazanmaları hem de çevrimiçi öğrenme ortamları gibi üst düzey teknoloji imkanlarından faydalanabilmelidir. Bu amaçla, eğitim sisteminin en üst basamağında yer alan yükseköğretim kurumları öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adaylarının kullanabileceği "internet tabanlı bilgisayar teknolojileri" nin yaygınlaştırılması için bir reform sürecine girmişlerdir (Garrison ve Kanuka, 2004).

İnternet tabanlı bilgisayar teknolojileri ile getirilen en büyük ve önemli değişiklik çevrimiçi öğrenme ortamlarıdır. Çevrimiçi öğrenme ortamı, öğrenen grubun zaman ve mekandan bağımsız olarak okul sınırları dışında eğitim-öğretim sürecinin sürdürülmesine imkan veren ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenme becerisinin kazandırıldığı bir öğrenme yöntemidir. (Garrison ve Kanuka, 2004; Osguthorpe ve Graham, 2003; Young, 2002). Günümüzde uzaktan eğitim olarak bilenen çevrimiçi öğrenme, yerel veya geniş ağ üzerinden öğrenme ile çevrimiçi esnek öğrenmeyi içermektedir. Ancak yapılan çalışmalar sonucunda sadece çevrimiçi öğrenme ortamlarına dayalı öğrenmelerin, bireylerin öğrenmeleri üzerinde sınırlılıklara sahip olduğu ve bazı dezavantajları ortaya çıkardığı görülmüştür. Bu nedenle çevrimiçi öğrenme yaklaşımı, son zamanlarda yüz yüze öğrenme ve çevrimiçi öğrenme ortamlarını içerisine alan harmanlanmış öğrenme şeklinde yeni bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Harmanlanmış öğrenme, eş zamanlı olmayan (asenkron) (forum, blog, wiki, e-posta, web sayfaları vb.) ve eş zamanlı (senkron) (sesli ve görüntülü konferans, sohbet odaları, Google Plus vb.) öğrenme araçlarının kullanıldığı çevrimiçi öğrenme ortamı ile geleneksel yüz yüze öğrenme (sınıf ortamı, laboratuvar ortamı vb.) ortamlarının etkili harmanlandığı, farklı öğrenme-öğretme strateji, yöntem ve tekniklerinin birlikte kullanıldığı ve bireylerin zamandan, mekandan ve öğretmenden bağımsız olarak bireysel öğrenmelerinden

ya da işbirlikli öğrenmelerinden sorumlu olduğu bir yöntemdir (Garrison ve Kanuka, 2004; Osguthorpe ve Graham, 2003; Young, 2002). Harmanlanmış öğrenme, çeşitli öğrenme-öğretme yaklaşımlarının farklı bilgi ve iletişim teknolojileriyle bütünleştirilmesiyle öğrenenlerin zaman ve mekandan bağımsız olarak kendileri için oluşturulmuş en uygun öğrenme ortamı sunan bir yöntemdir. (Bersin, 2004). Yüz yüze ortamlarda düşüncelerini ifade edemeyen öğrenenlerin, çevrimiçi ortamlarda başarılı olabildikleri ya da zaman ve mekân konusunda sıkıntılar yaşandığı için yüz yüze derslere katılamayan öğrenenlerin çevrimiçi ortamlara katılabilecekleri göz önüne alındığında, yüz yüze derslerin yanında çevrimiçi derslere de ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir. Yüz yüze öğrenmenin etkileşim gücü ile çevrimiçi öğrenmenin zaman ve mekândan bağımsız ve görsel materyal zenginliğinin birleştirilmesi yoluyla ortaya çıkan harmanlanmış öğrenme, bir dersin amaçlarına ulaşmada önemli ölçüde kolaylık sağlayabilir.

Son yıllarda yükseköğretimde kullanılan ortamların yüz yüze ortamlardan çevrimiçi ortamlara doğru bir yönelim gösterdiği görülmektedir. Öğretim uygulamalarında yüz yüze ve çevrimiçi ortamların birlikte bulunduğu harmanlanmış öğrenme ortamı önerilmektedir (Garrison, 1997). Harmanlanmış öğrenme ortamı üzerine yapılan bazı araştırma sonuçları, hem açıklayıcı hem de işlemsel bilginin öğretimi için bu öğrenme ortamlarının daha etkili olduğunu (Sitzmann, Kraiger, Stewart, ve Wisher, 2006); sadece çevrimiçi ya da sadece yüz yüze ortamlarda oluşan öğrenmelerden daha iyi öğrenme sonuçlarının oluştuğunu (Zhao, Lei, Yan, ve Tan, 2005); öğrenme ortamlarına olan erişimin ve esnekliğin arttığını, pedagojik bilginin geliştiğini (Graham, 2006); daha etkili ve derin öğrenmelerin gerçekleştiğini göstermiştir (King, 2002; Bonk, Kim, Zeng ve 2006). Bu yüzden harmanlanmış öğrenme hem erişim ve hem de nitelik açısından öğretmen eğitiminde, gelişimi sağlamada büyük bir potansiyele sahip olabilir.

Yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmenin kombinasyonu olarak tanımlanan harmanlanmış öğrenme ortamının eğitimde kullanımı her geçen gün artmaktadır (Garrison ve Vaughan, 2008; Graham, 2006). Harmanlanmış ortam; tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de uygulamasına gittikçe sık rastlanan güncel öğretim yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Özellikle de bu yöntemle ilgili literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, bireylerin akademik başarılarına, teknolojiyle öğrenmeye yönelik tutumlarına, motivasyonlarına ve inançlarına nasıl bir etkide bulunduğu konusunda çalışmalar yer almaktadır (Harrel ve Harris, 2006; El-Deghaidy ve Nouby, 2008; Young ve Lewis, 2008; Marchand ve Gutierrez, 2012; Ferriman, 2013). Ancak Bilimsel Araştırma Yöntemleri (BAY), Bilimin Doğası ve Bilim

Tarihi (BDBT) ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II (FÖLU I-II) dersleri kapsamında ele alınan teorik ve uygulamayı bir arada sunan ve öğretmen adaylarının BAS temalarını anlamaları üzerine etkilerini araştıran ülkemizde ve yurt dışında herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dahası, bu çalışmada, literatürde yer alan harmanlanmış öğrenme ortamı anlayışına yeni bir boyut kazandırılarak yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarına ilaveten üçüncü bir ortam olarak okul dışı öğrenme ortamı eklenmiş ve Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamı (EHÖO) bakış açısı geliştirilmiştir. Böylece fen bilgisi öğretmen adaylarının yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarında edindikleri BAS temalarına ilişkin teorik bilgilerini, okul dışı öğrenme ortamında uygulama süreciyle bütünleştirmeleri amaçlanmıştır. Bu nedenle, bu çalışmada yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarına kıyasla EHÖO'ya dayalı işlenen BAY, BDBT, FÖLU I ve II derslerinin DG ve KG öğretmen adaylarının BAS temalarını anlamaları üzerine etkilerinin incelenmiş olmasının literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

### **1.2.Problem Cümlesi**

Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf derslerinden BAY, BDBT ve FÖLU I-II dersleri öğretmen yetiştirmede yeni bir yaklaşım olan EHÖO'ya göre işlenmiştir.

“Kontrol grubunda kullanılan yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarına kıyasla deney grubunda kullanılan etkili harmanlanmış öğrenme ortamına dayalı işlenen BAY, BDBT ve FÖLU I-II derslerinin, öğretmen adaylarının bilimsel araştırma-sorgulama temalarını anlamaları üzerine etkileri nedir?”

### **1.3.Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Bu çalışmanın amacı, kontrol grubunda kullanılan yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarına kıyasla deney grubunda kullanılan EHÖO'ya dayalı işlenen BAY, BDBT ve FÖLU I-II derslerinin öğretmen adaylarının BAS temalarını anlamaları üzerine etkisini incelemektir. Araştırma, tekrarlı ölçümlere dayalı boylamsal-deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. BAY, BDBT ve FÖLU I-II derslerini yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarında işleyen KG öğretmen adayları ile EHÖO'da işleyen DG öğretmen adaylarının BAS temalarını anlamaları arasındaki farklılıklar araştırılmıştır. EHÖO; yüz yüze, okul dışı ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının olumsuz yönlerinin en aza indirgediği bir anlayışla birbirine entegre edilmiştir. Örneğin, FÖLU I-II dersleri kapsamında “Bilim çıraklığı” anlayışına dayalı bilim koçları rehberliğinde yürütülen araştırma projelerini içeren okul dışı öğrenme ortamları çevrimiçi sistemlerle sürekli desteklenmiştir. Böylece araştırma laboratuvarı imkânına sahip

bilim insanlarını ve uzmanların, öğretmen adaylarının yapacakları araştırmalara teorik ve uygulama boyutunda çevrimiçi destek olması sağlanmıştır. Araştırmada, çevrimiçi öğrenme ortamları; “Moodle ÖYS”, “Mahara E-Portfolyo”, “Web-tabanlı otantik değerlendirme sistemi (Web-ODS)” ve “Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi (E-Dergi)” olmak üzere dört farklı çevrimiçi sistem kapsamında 15 alt bileşenden oluşmaktadır.

### **1.3.1.Harmanlanmış Öğrenme Ortamı**

Harmanlanmış öğrenme, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimiyle eğitim alanında değişen şartlara bağlı olarak ortaya çıkan, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının bütünleştirilmesi ile bu iki öğrenme ortamının avantajlarını bir araya getiren ve dezavantajlarını en aza indiren, teknoloji destekli bir eğitim türüdür. Harmanlanmış öğrenme kavramı, yeni olmamakla beraber potansiyeli, e-öğrenme ile ortaya çıkan ve literatürde gittikçe önem kazanan bir kavramdır (Sloman, 2003). Tek başına çevrimiçi ya da yüz yüze öğrenme ortamlarının birçok güçlü özellikleri olmasına rağmen ciddi sınırlılıkları da mevcuttur. Öğrencilerin öğrenmelerini daha anlamlı ve kalıcı hale getirmek, kendi öğrenme süreçlerini düzenlemelerine ve kontrol etmelerine imkân sağlamak, düşüncelerini özgür bir şekilde ifade etmelerine ve zıt fikirlerle tartışmalarına fırsat tanımak için yeni öğrenme ortamlarının tasarlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bahsedilen bu durumların gerçekleşmesi için yüz yüze öğrenme ortamı ile çevrimiçi öğrenme ortamının güçlü yanlarının bütünleştirilmesi ve sınırlılıklarının minimum seviyeye indirilmesi gerekmektedir. Harmanlanmış öğrenme, öğretim sürecinin bir kısmının çevrimiçi ortamlarda yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Uluslararası akademik veri tabanları olan ERIC, Ebsco, Scopus, Proquest ve ulusal veri tabanları olan TÜBİTAK Ulakbim ve YÖK Tez Merkezi’nde harmanlanmış öğrenme ile ilgili anahtar kelimelerle yapılan tarama sonuçlarına göre elde edilen veriler; yapılan çalışmaların 2001 yılından itibaren başladığı, 2004 yılından sonra ivme kazandığı ve bu alana olan ilginin giderek arttığını göstermektedir. Ancak ülkemizde bu alanla ilgili ilk araştırmaların 2005 yılından itibaren yapıldığı görölmektedir. Genel olarak uluslararası alanda harmanlanmış öğrenmeye yönelik çalışmalara eğilimin gittikçe arttığı, ancak ülkemizin bu alana olan eğilime yeterince ayak uyduramadığı görölmektedir. Bunlara ilaveten harmanlanmış öğrenme ile ilgili çalışmaların genel olarak orta/yüksek öğretim seviyelerinde yapıldığı, ancak çok az bir kısmının öğretmen yetiştirme alanında yapıldığı tespit edilmiştir.

Yapılan harmanlanmış öğrenme çalışmaları incelendiğinde elde edilen birçok olumlu sonuç yanında, tasarım ve uygulama aşamasında karşılaşılan çeşitli zorluklar vurgulanmaktadır. Bu zorluklar arasında kolayca çözüme kavuşturulacak olanlar, harmanlanmış öğrenme için teknolojik alt yapının sağlanması ve öğrencilerin çevrimiçi öğrenmeye ilişkin öz yeterliklerinin geliştirilmesi olabilir (Graham, 2006). Diğer yandan, literatürde “Etkili harmanlanmış öğrenme” üzerine yapılan tartışmalar ve uygulamalarına getirilen çeşitli eleştiriler, çözüm bekleyen sorunlar arasındadır. Harmanlanmış öğrenme uygulamalarına yöneltilen önemli eleştirilere; geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerine (düz anlatım, soru-cevap, gösteri vb.) göre yürütülen sınıf içi yüz yüze öğretim, çevrimiçi öğrenme ortamında sadece sınıf ortamında yüz yüze öğrenilenlerin tekrarlanarak pekiştirilmesi, çevrimiçi öğrenme ortamında öğrencilere sadece farklı dosya formatlarında (doc, pdf, ppt vb.) etkileşimsiz öğrenme içeriğinin sunulması ve çevrimiçi öğrenmede genellikle sadece asenkron etkileşimin kullanılması gibi örnekler verilebilir (Aycock, Garnham, ve Kaleta, 2002; Dabbagh, 2002). Bu noktada, toplam dört ana ve 15 alt bileşenden oluşan çevrimiçi öğrenme sistemi ile yüz yüze ve okul dışı öğrenmenin harmanlandığı bu çalışmanın, uluslararası eğitim literatüründe “Etkili harmanlanmış öğrenme nasıl olmalı?” konusundaki tartışmalara detaylı bir cevap olacağı düşünülmektedir.

Harmanlanmış öğrenme çalışmalarında çevrimiçi öğrenme için genellikle araştırmacılar tarafından oluşturulan ders/kurs web siteleri veya ÖYS’ler kullanılmaktadır. ÖYS’ler arasında BlackBoard, WebCT ve Moodle en sık kullanılanlardır. Literatürde ders/kurs web siteleri veya ÖYS’ler kapsamında, öğrencilerin en çok eş zamanlı olmayan tartışma forumlarını, kısmen de eş zamanlı olan tartışma ve ayrıca e-kaynak/bilgi paylaşımını içeren sohbet forumlarını kullandıkları görülmektedir. Eş zamanlı olan ve olmayan tartışma forumlarının birlikte kullanıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu nedenle bu araştırmada kullanılan Moodle ÖYS’de her hafta hem eş zamanlı olan hem de eş zamanlı olmayan tartışma forumlarının kullanılması önemli bir farklılık olarak görülebilir. Ayrıca Moodle üzerinden FBÖA’ların yaptıkları araştırma projelerini “İşbirlikli Makale Yazım” asenkronlarını kullanarak araştırma makalelerine dönüştürme süreci, literatürde daha önce harmanlanmış öğrenme ögesi olarak kullanılmamış bir çevrimiçi ortamdır. Moodle’da “ayrı gruplar” modunda düzenlenen bu öğede, her grup FBÖA, aynı forum üzerinden araştırma projesi makalesini adım adım eş zamanlı olmayan tartışmalara dayalı geliştirmiştir. Bu nedenle, çevrimiçi öğrenmenin bu alt ögesinin de geleneksel grupça makale yazma sürecinde yaşanan sorunların (başkasından geçinme, bireysel katkının anlaşılabilmesi, her grup üyesinin

raporun sadece belirli bir bölümünü hazırlaması vb.) birçoğunu çözmede ve bilginin sosyal bir olgu olarak nasıl oluşturulduğunu anlamada iyi bir örnek oluşturacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın önemli katkılardan biri de, “E-dergi sisteminin” bu araştırma kapsamında kullanılmış olmasıdır. Literatürde “lisans öğrenci dergileri-undergraduate journals” olarak geçen ve lisans öğrencilerinin yaptıkları araştırmaları yayınladıkları dergiler, ABD başta olmak üzere bazı Avrupa ülkelerinde 1998 yılından beri kullanılmaktadır. Bu dergilerin birçoğu fen, mühendislik ve tıp fakültesi öğrencilerinin lisans bitirme ödevlerini yayınlamaktadır. Bu kapsamda yapılan incelemede, öğretmen adayları için kullanılan herhangi bir dergi sistemine rastlanmamıştır. Sadece 2010 yılında Chambridge Üniversitesi tarafından kurulmuş “Journal of Trainee Teacher Educational Research – JoTTER-<http://jotter.educ.cam.ac.uk/>” dergisi belirlenmiştir. Diğer yandan bu dergi, lisans değil lisansüstü seviyedeki öğretmenlerin yaptıkları sadece eğitimsel araştırmaları yayınlamak için kurulmuştur. Bu nedenle bu çalışma kapsamında FBÖA’ların FÖLU I-II derslerinde bilim koçları rehberliğinde tamamladıkları araştırmaları yayınladıkları “Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi” harmanlanmış öğrenme çalışmalarına ve BAS ile ilgili literatüre önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Yazarlık deneyiminin yanı sıra e-dergi kapsamında editör ve hakemlik görevlerinde çoğunlukla DG FBÖA’ların ve kısmen yüksek lisans ve doktora yapmakta olan geleceğin fen eğitimcilerinin yer alması da, EHÖO açısından literatüre farklı bir bakış açısı sunabilir.

Harmanlanmış öğrenme çalışmalarında ölçme ve değerlendirme süreci genellikle ÖYS’ler kapsamında yürütülmektedir. Fakat ÖYS’lerin çevrimiçi değerlendirme sürecinde önemli sınırlılıklara (rubrik oluşturma sorunu, nicel ve grafiksel dönüt verememe vb.) sahip olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle bu çalışmada FBÖA’ların değerlendirme sürecine öz ve akran değerlendirmeci olarak aktif katıldıkları bir sistem olan Web-ODS kullanılmıştır. Harmanlanmış öğrenme çalışmalarında, ÖYS’lerden ayrı bir çevrimiçi değerlendirme sisteminin kullanıldığı çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Web-ODS farklı yapıda rubriklerin çeşitli ödev/görevler için kullanılabilirdiği, grafiksel, nicel ve nitel dönütler sunan ve dönütler ile ilgili çoklu iletişime (öz-akran, akran-akran, öz-öğretim elemanı ve akran-öğretim elemanı) imkân veren bir sistemdir. Literatürde sıkça kullanılan Expertiza, Spark ve PeerScholar gibi çevrimiçi değerlendirme sistemlerinin incelenmesi ve kullanılması sonucunda geliştirilen Web-ODS sisteminin harmanlanmış öğrenme ortamına dâhil edilmesi, literatüre önemli bir katkı olarak görülebilir.

E-portfolio yaklaşımının harmanlanmış öğrenme çalışmalarında kullanıldığı sadece bir araştırmada belirlenmiştir (Yeh, 2010; Kaya, 2014; Sungur, 2014; Kılıç, 2015). Bu çalışmada e-portfolio da klasörlerin oluşturulması bireysel ancak öz yansıtma sürecinde akran değerlendirmelerine açılması ile de grupça kullanılmıştır. Ayrıca harmanlanmış öğrenme çalışmalarında hiç kullanılmayan özellikle “yansıtıcı e-günlük tutma - dönüt alma” ve “öz yansıtma” forumlarının bu çalışmada kullanıldığı e-portfolio uygulamaları literatüre önemli bir katkı olarak görülebilir. Çünkü e-portfolio sisteminde bu iki öğenin kullanılmasıyla, hem öğretmen adaylarının kendi uygulamaları ile ilgili sorumluluk almaları hem de kendi gelişim süreçlerini izlemeleri ve yansıtmaları sağlanmıştır. Bu iki öğe üzerinden yapılan etkinlikler, aynı zamanda öğretmen adaylarında bilişsel farkındalık oluşturarak, neyi hangi amaçla yaptıklarını anlamaları konusunda yardımcı olduğu düşünülmektedir.

EHÖO; yüz yüze, çevrimiçi ve okul dışı öğrenme ortamlarının etkili ve anlamlı bir şekilde birbiriyle entegre edilmesi sonucu oluşan öğrenen merkezli bir öğrenme yöntemidir. Bilindiği gibi öğrenme sürecinde en yaygın kullanılan yüz yüze öğrenme ortamıdır. Ancak son zamanlarda bazı çalışmalarda yüz yüze öğrenme ortamı ile okul dışı öğrenme ortamının bir arada kullanıldığı; bazı çalışmalar da ise yüz yüze öğrenme ortamı ile çevrimiçi öğrenme ortamının entegre edildiği bilinmektedir (Garrison, 2000; Garrison ve Archer, 2010; Henry, 2008; Liao, 2005; Sands, 2002). Bu bağlamda; birbirinden bağımsız ya da kısmen bir arada kullanılan ve her birinin çeşitli dezavantajlarının ve avantajlarının olduğu yüz yüze, çevrimiçi ve okul dışı öğrenme ortamlarının dezavantajların avantaja dönüştürülecek şekilde etkili ve anlamlı bir şekilde bütünleştirilmesi olan EHÖO'nun öğrenme-öğretmeye ilişkin yeni bir bakış açısı sunduğu ifade edilebilir. Ayrıca ilgili literatür incelendiğinde uzaktan öğrenme olarak karşımıza çıkan çevrimiçi öğrenme ortamında genellikle öğretim elemanlarının dersleri için oluşturdukları özel web sayfalarının, Facebook vb. sosyal medya ortamlarının ve Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (ÖYS) kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada çevrimiçi öğrenme ortamının tasarlanması sürecinde Moodle ÖYS ile E-Portfolio, Web-Otantik Değerlendirme Sistemi (Web-ODS) ve Açık Dergi Sisteminin (E-Dergi) bir arada kullanılmasının, harmanlanmış öğrenmenin çevrimiçi kısmı için de literatüre önemli katkıda bulunduğu söylenebilir.

### **1.3.2. Çalışmanın Öğretmen Yetiştirme Açısından Önemi**

Ülkemizde hizmet içi öğretmen yetiştirme alanında dijital teknoloji temelli projeler (FATİH Projesi, E-İçerik, Z-Kitap vb.) ve bu projelere yönelik video/telekonferanslar yoluyla yapılan uzaktan eğitimler geleceğe dair umut verirken, hizmet öncesi öğretmenlere yönelik



benzer projelerin hayata geçirilmeyişi, geleceğin öğretmenlerinin niteliği ile ilgili önemli sorunlar oluşturmaktadır. Örneğin, eğitim fakültelerimizden mezun olan öğretmen adaylarının birçoğu akıllı tahtalarla ilk defa göreve başladıkları okullarda tanışmakta ve çevrimiçi öğrenme ortamlarını ise meslek yaşamı boyunca kısmen veya hiç öğrenememekte ve uygulayamamaktadır. Bu bağlamda bu çalışmanın, hizmet öncesi öğretmen yetiştirmede çevrimiçi öğrenme kapsamında dijital teknolojilerin nasıl kullanılacağını sunan iyi bir örnek oluşturduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma harmanlanmış öğrenmenin hizmet içi öğretmen yetiştirmede nasıl kullanılabileceği konusunda araştırmacılara önemli veri ve deliller sunmaktadır. Buna ilaveten, FATİH Projesi ve E-İçerik uygulamaları gibi projeler dijital teknolojinin değişik bir boyutu olup, bu çalışmada vurgulanan çevrimiçi öğrenme sistemleriyle uyumlu, fakat farklı bir yapı ve doğaya sahiptir. Çünkü FATİH Projesi ve E-İçerik gibi projeler öğretmenlerin sınıf içi yüz yüze öğretimlerini daha etkili ve verimli kılarak, öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerini sağlamayı amaçlarken; bu araştırmada kullanılan teknolojiler öğrenmenin sınıf içi yüz yüze öğrenme ortamı dışında desteklenmesini sağlamıştır. Bu açıdan bakıldığında, bu çalışmanın kapsamında harmanlanmış öğrenmede kullanılan dijital teknolojiler tüm yönleriyle FATİH Projesi, E-İçerik vb. projelerden farklı, fakat onları tamamlayıcı teknoloji niteliğindedir. Bu bağlamda, geleceğin öğretmenlerinin bu tür teknolojileri eğitim fakültelerinde aldıkları dersler boyunca aktif bir şekilde kullanmaları önem arz etmektedir.

### **1.3.3. Çalışmanın Araştırma Yöntemi ve Süreci Açısından Önemi**

Literatürde yapılan çalışmaların genellikle ön test – son test kontrol veya ön test–son test tek grup desenli ve özellikle uygulama süresinin de (4-8 hafta arası) kısa olmasının, harmanlanmış öğrenmenin etkilerini belirleme konusunda yeterli olmadığı vurgulanmaktadır (Finch, 2008). Bu çalışmada uygulama süresinin iki dönem boyunca yaklaşık 30 hafta sürmüş olması önemli bir farklılık olarak görülebilir. Ayrıca, çalışmanın deneysel-boylamsal desenli bir yapıda ve nitel araştırma metotlarının kullanılmış olması, benzer bir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle literatüre önemli bir katkı olduğu düşünülmektedir.

Ulusal ve uluslararası fen bilimleri dersi öğretim programlarının en önemli genel amacı, fen okuryazarı birey yetiştirmektir (MEB, 2005). Fen bilimlerinin ve bilimsel araştırmanın doğasını kavramakta, fen okuryazar bireyin en temel ve en önemli özelliğidir (Ebenezer, Kaya ve Ebenezer, 2011). Bu nedenle, fen okuryazar birey yetiştirebilmek için hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmenlerin uzmanlık alanlarıyla ilgili kavramsal bilginin yanı sıra BAS'a ilişkin konuları ve süreci bizzat yaşamaları ve özümsemeleri gerekmektedir

(AAAS, 1993; NRC, 1996). Literatürde öğretmen/öğretmen adaylarının BAS'a ilişkin görüşlerinin ve çeşitli öğretim strateji ve yöntemlerinin (5E öğrenme Döngüsü, İşbirlikli Öğrenme vb.) fen bilimlerinin doğasına ilişkin görüşleri üzerine etkisinin araştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. Bu araştırmaların sonuçları, öğretmen/öğretmen adaylarının fen bilimlerinin doğasına ve bilimsel araştırmalar hakkında çok sayıda ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca kısa süreli ve dolaylı öğretimle, fen bilimlerinin doğası ve bilimsel araştırmalar hakkındaki görüşlerde önemli bir gelişmenin olmadığı da bilinmektedir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Yapılan kapsamlı literatür taraması sonucu FBÖA'lara yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında, harmanlanmış öğrenme ile bilimsel araştırma kavramlarının çalışıldığı benzer bir araştırmaya rastlanmamıştır.

#### **1.4. Çalışmanın Sınırlılıkları**

1. İlgili derslerin konu ve kapsamı; literatürdeki (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2014 vb.) BAS temaları ile ilgili ana öğeler ile sınırlandırılmıştır.
2. Çalışmada elde edilen veriler; araştırma için belirlenen veri toplama araçları ile sınırlıdır.
3. Araştırmanın uygulama süresi deney ve kontrol gruplarında eşit olup iki eğitim – öğretim (güz ve bahar) dönemi sürmüştür.
4. Araştırma, kontrol grubuyla gerçekleştirilen yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarında ve deney grubuyla gerçekleştirilen yüz yüze, okul dışı ve çevrimiçi öğrenme süreciyle sınırlıdır.

#### **1.5.Varsayımlar**

- 1.Araştırma sürecinde araştırmacının ön yargıyla hareket etmediği ve uygulama aşamasında öğretmen adayları ile olumlu veya olumsuz etkileşim içinde bulunmadığı varsayılmaktadır.
- 2.Araştırma süresince öğretmen adaylarının, birbiriyle olumlu ya da olumsuz etkileşim içinde bulunmadıkları varsayılmaktadır.

## 1.6.Tanımlar

**Harmanlanmış Öğrenme Ortamı:** Sınıf içindeki yüz yüze öğrenme ve okul dışındaki çevrimiçi öğrenmenin dezavantajlarının en aza indirilerek her ikisinin avantajlı taraflarının bir araya getirilmesi düşüncesi üzerine ortaya çıkan eklektik bir yaklaşımdır (Graham, 2006).

**Yüz yüze öğrenme:** Belirli bir zaman dilimi içerisinde ve aynı mekânda (sınıf, laboratuvar vb.) eş zamanlı olarak öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşimine dayalı meydana gelen öğrenmedir (Kaya, 2005; Kaya ve Kılıç, 2008).

**Çevrimiçi öğrenme:** İnternet üzerinden yayımlanan, sesli, görüntülü ve etkileşimli, eş zamanlı ya da eş zamanlı olmayan eğitim ve öğretim etkinlikleri olarak ifade edilebilir. Zaman ve mekân konusunda bilgiye ulaşmada ve yapılandırmada büyük esneklik sağlayan çevrimiçi öğrenme, öğrencilere kendi öğrenmelerinde sorumluluk aşıl原因an, kendi öğrenme sürecini planlamasına ve yönetmesine imkân veren bir ortamdır (Osguthorpe ve Graham, 2003).

**Araştırma Topluluğu Anlayışı:** Bilişsel, sosyal ve öğretimsel bulunuşluk öğeleri ile araştırma gruplarının işbirliğine dayalı bir ortamda öğrenenlerin üst bilişsel öğrenmelerini hedefleyen ve harmanlanmış öğrenme ortamına rehberlik eden bir modeldir. (Garrison, Anderson ve Archer, 2001; Zydney, Noyelles ve Seo, 2012).

**Bilimsel Araştırma-Sorgulama:** Araştırma, gözlem yapmak; araştırma soruları oluşturmak; bilinenleri görmek için kitaplar veya diğer bilgi kaynaklarını incelemek; araştırmalar planlamak; deneysel deliller ışığında elde edilen bilgileri gözden geçirmek; sağlıklı bir veri toplama, verilerin analizi ve yorumlanması süreci için uygun araç-gereçleri kullanmak; tahminler, açıklamalar ve cevaplar önermek ve sonuçları paylaşmak gibi süreçleri içeren bir anlayıştır (NRC, 1996).

**Bilim Çıraqlığı:** Öğrencilerin, uzman araştırmacıların (bilim insanı, laboratuvar şefi vb.) mevcut çalışma ortamlarında işbirliğine veya rehberli araştırmayla araştırma projelerini planlamaları, yürütmeleri ve raporlaştırmaları sürecidir (Barab ve Hay, 2001; Brown, Collins ve Duguid, 1989).

**Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamı (EHÖO):** EHÖO: yüz yüze, çevrimiçi ve okul dışı öğrenme ortamlarının etkili ve anlamlı bir şekilde birbiriyle entegre edilmesi sonucu oluşan öğrenen merkezli bir öğrenme ortamıdır (Kaya , Kaya, Ayvar ve Kaçar, 2017).



## 2. TEORİK ÇERÇEVE

Bu bölümde, fen okuryazarlığı, bilimsel araştırma ve fen öğretimi ile harmanlanmış öğrenmeye ilişkin kuramsal yapı sunulmaktadır.

### 2.1. Fen Okuryazarlığı

İlk defa 1958’de Paul Hurd tarafından, fen bilimlerinin modern yaşam için vazgeçilmez olduğu fikrinin yeniden uyandırılması adına ortaya atılan “Fen okuryazarı” kavramı (Hurd, 1958), fikir olarak yaklaşık yüzyıllık bir geçmişe sahiptir. En genel ifade ile, bilimsel veya teknolojik bir kariyere sahip olmayan bireyler için bile ısrarla fen eğitiminin gerekliliğinin vurgulayan ve toplumun fen bilimleri hakkında ne bilmeleri gerektiğini sunan (Durant, 1993), fen okuryazarı kavramı, Hurd (1958)’dan sonra günümüze kadar farklı araştırmacılar tarafından farklı anlamlar yüklenerek bilimsel çalışmalarda veya fen eğitimi reform dokümanlarında sıklıkla kullanılmıştır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; Holbrook ve Rannikmae, 1997; Hurd, 1958; Laugksch, 2000; National Research Council (NRC), National Science Education 1996; Standards [NRC], 1996; Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2004; 2007; Kaelin ve Huebner, 2003; Koballa, Kemp ve Evans, 1997; Nuangchalerm, 2010; Shwartz, Ben Zvi ve Hofstein, 2005). Jenkins (1994)’e göre fen okuryazarlığı, fen bilimlerinin doğasını, amaçlarını ve bazı sınırlılıklarının olduğunu ayrıca bazı temel bilimsel fikirleri anlamak için, fen bilimlerini bilmenin gerekliliğini ifade eder. AAAS (1990) ve NRC (1996) fen okuryazar bireyi hem bireysel hem de toplumsal amaçlar için bilimsel bilgiyi kullanan ve bilimsel bilgiye ulaşmanın yollarını bilen kişi olarak tanımlamaktadır. Kaelin ve Huebner (2003) göre ise bilim okuryazarı bireyler, kendi çevresinde ve dünyada meydana gelen olayları merak eden, araştıran sorgulayan, doğa ve kendisiyle ilgili zihnindeki sorulara bilimsel açıklamalar arayan, bu açıklamaların ve tahminlerin kesinliğini araştıran ve bilim ile toplum arasındaki etkileşimi anlamlandırmaya çalışan bireylerdir. OECD (1998)’e göre fen okuryazarlığı, doğal dünyayı ve insan etkinliği yoluyla yapılan değişiklikleri tanıma, anlama, karar verme ve bu süreçlerde bilimsel bilgiyi kullanma, soruları belirleme ve kanıta dayalı sonuçlar çıkarma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Ardından 2007 yılında fen okuryazarlığının üç boyutu tanımlanmıştır: İlk boyut, doğal dünyadaki bazı olguları ve insan faaliyeti yoluyla yapılan değişiklikleri anlamak için gerekli olan bilimsel kavramları bilmek, İkincisi, delil edinme, yorumlama ve işlem becerisine odaklanan bilimsel süreçleri bilmek ki bunlar OECD/PISA’da şu şekilde kategorize edilir: Bilimsel soruları tanıma, kanıtların belirlenmesi, sonuçların çizimi, bu sonuçların tartışılması ve bilimsel kavramların nasıl anlaşıldığının ortaya

konulması. Üçüncüsü, bir sınıfta veya laboratuvarındaki bilimsel uygulamalardan veya bilim insanlarının yapmış oldukları çalışmalardan ziyade insanların gündelik hayatlarından fene ilişkin durumların seçilmesi. Çünkü, matematikte olduğu gibi insanların kendi özel yaşamlarında karşılaştıkları fen figürleri bazen bireysel bazen de küresel konular olacak şekilde bir dağılım gösterebilir. UNESCO’da fen okuryazarı bireyi tanımlayarak fen okuryazarlığını tanımlamış ve “fen ve teknoloji okuryazarı birey, bilimsel ve teknolojik fikirlerin dünyayı nasıl değiştireceğini, bu gelişimin gerçekleşme yollarını bilen ve bu konuda kendine güvenen, bu süreci tamamlama kapasitesindeki bireydir “1993, s.15” şeklinde tanımlamıştır.

Son olarak; 2013 yılında güncellenen, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki tanımıyla fen okuryazarlığı; “Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere sahip, fen bilimlerinin teknoloji toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psiko-motor becerilere sahip bireyleri ifade eder. Ayrıca Fen okuryazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bu bireyler, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler. Bunlara ek olarak fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder. Bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındadır. Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar. Ayrıca, fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan bu bireyler, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır. (MEB, 2013). Fen okuryazarlığının tanımlanmasında yaşanan belirsizliğe rağmen iki önemli bakış açısının fen okuryazarlığının tanımlanmasında kabul gördüğü söylenebilir (Holbrook ve Rannikmae, 2009):

1. Fen okuryazarlığın bilimsel bilgi için merkezi bir rol üstelendiği görüşü,
2. Fen okuryazarlığın toplumun yararlılığına atıfta bulunması gerektiği görüşü,

Birinci görüşün savunucuları sıklıkla fen öğretmenleridir. Bilimde, esas olan 'temel fikirlerin' olması ve fen okuryazarlığın önemli bir bileşeni olan bilimin içeriği üzerine kuruludur. Fen'i bilmek hatta "fen okuryazarlığı" kavramını daha uzun vadeli kullanmak ve "bilimsel okuryazarlık" görüşünden ayırt etmek için "fen okuryazarlığı" olarak etiketlenmiş bir görüş olarak tanımlamıştır (Maienschein, 1998). İkinci görüşün savunucuları ise, daha uzun vadeli düşünerek hızla değişen dünyadaki zorluklara uyum sağlamanın bir gereği olarak fen okuryazarlığını görürler. Fen okuryazarlığın akıl yürütme becerisi gibi yaşam becerilerinin gelişimi ile ilişkili olduğuna vurgu yapıp (Rychen ve Salganik, 2003), fen bilimlerinin sadece kariyer odaklı olarak akademik ortamlarda kullanılmasından ziyade, fen okuryazarlığının herkes için gerekli olduğunu savunurlar. Bunun yanında Roberts (2007a, b) fen okuryazarlığını Vizyon 1 ve Vizyon 2 olarak tanımladığı iki bakış açısıyla ele almıştır. Roberts (2007a)' e göre bu iki bakış açısı da meşrudur ancak aralarında fark vardır: Vizyon 1, Bilimin kendisidir, kanunlar ve teoriler gibi ürünleri ve hipotez ve deney yapma gibi süreçleri kapsar, Vizyon 2 ise bilimin dışı bakan tarafıdır ki bu da sosyobilimsel konular hakkında karar verme gibi süreçleri kapsar. Aslında her iki bakış açısı da feni öğrenmenin temel unsurlarını kazandırmak içindir. Vizyon 1 yaklaşımı, gelecekteki bilim insanları için uygunken, Vizyon 2 yaklaşımı, toplumdaki tüm bireyler için daha uygundur.

## **2.2. Bilimsel Araştırma ve Fen öğretimi**

1996 yılında Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarının (NRC, 1996) yayınlanmasının ardından fen sınıflarında bilimsel araştırma sürecinin tanımlanması, sınıflandırılması ve uygulanmasına ilişkin çeşitli tartışmalar ortaya çıkmıştır (Bybee, 2004). Bu tartışmaları; fene ilişkin öğretim yöntemleri, öğretme ve öğrenme sürecinde model geliştirme ve fen kavramlarını anlama olarak üç başlık altında ele alan Bybee (2004)' ye göre bilimsel araştırma üzerine tartışmalar ve beraberinde yapılan araştırmalar ağırlıklı olarak fenin öğretim yöntemleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Buna karşın Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC,1996) hem fen eğitiminin içerik standartlarını "bir araştırma alanı olarak fen (Science as Inquiry)", hem de fen öğretim yöntemlerine ilişkin bakış açılarına yönelik standartları tanımlamıştır. Ulusal Fen Eğitimi Standartları, 5-8. sınıflardaki tüm öğrenciler için fen bilimlerini öğrenmeye yönelik yapacakları tüm faaliyetlerden sonra,

1-Bilimsel araştırma ile ilgili anlamayı ve

2-Bilimsel araştırmalar yapmak için gerekli olan yeteneklere sahip olmayı hedeflemiştir.

Çizelge 2.1., 5-8. sınıflar için “bir araştırma alanı olarak fen (Science as Inquiry)” bilimsel araştırmanın hedef kazanımlarına yönelik Ulusal Fen Eğitimi Standartlarını içermektedir.

Çizelge 2.1., 5-8. sınıflar için bir araştırma alanı olarak fen (Science as Inquiry) hedef kazanımları (Kaya ve diğ., 2017)

<b>Bilimsel Araştırma Yapmak İçin Gerekli Olan Beceriler</b>	<b>Bilimsel Araştırma ile İlgili Anlayışlar</b>
Bilimsel araştırmalarla cevaplanabilecek soruları tanımlar.	Farklı türde sorular, farklı türde bilimsel araştırmaların yapılmasını gerektirir.
Bilimsel bir araştırma tasarlar ve yapar.	Güncel bilimsel bilgi ve anlayışlar, bilimsel araştırmaları yönlendirir.
Verileri toplar, analiz eder, yorumlar ve bu süreçler için uygun araçları ve teknikleri kullanır.	Matematik bilimsel araştırmanın her alanında önemlidir.
Kanıt kullanarak açıklamalar, tahminler ve modeller geliştirir.	Veri toplama sürecinde kullanılan teknolojiler, verilerin doğruluğunu artırır ve bilim insanlarının araştırma sonuçlarını analiz etmelerini ve sayısallaştırmalarını sağlar.
Kanıt ve açıklama arasındaki ilişkileri ortaya koyabilmek için eleştirel ve mantıksal düşünür.	Bilimsel açıklamalar; kanıtlara vurgu yapar, mantıksal olarak tutarlı tartışmalara sahiptir. Bu süreç için ilke, model ve teorileri kullanır.
Alternatif açıklamaları ve tahminleri tanır ve analiz eder.	Bilim şüphe ile ilerler.
Bilimsel süreçler ve açıklamalar için iletişim kurar.	Bilimsel araştırmalar bazen çalışma için yeni fikirler ve olgulara neden olur, araştırmalar için yeni yöntemler üretir veya verilerin toplanmasını iyileştirmek için yeni teknikler geliştirir.

Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NSES) bilimsel araştırmayı en genel anlamda, bilim insanlarının farklı yollarla doğal dünyayı anlamak için yaptıkları çalışmalarını ve



çalışmalarından elde ettikleri delillere dayalı yaptıkları açıklamalar olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda bilimsel araştırma, öğrenen grubun bilim insanlarının doğal dünyayı anlamak için nasıl çalıştıklarını anlamının yanı sıra, bilimsel fikirleri ele alıp incelemek ve bilimsel bilgiyi geliştirmek için yaptıkları etkinlikler olarak ifade edilmektedir. NRC (1996) bilimsel araştırmayı; bilimsel kavramların anlaşılması, bilimde bildiklerimizi "nasıl bildiğimizi" bilme, fen bilimlerinin doğasını anlayabilme, doğal dünya hakkında araştırma yapabilmek için gerekli becerilerin geliştirilmesi ve bilimle ilgili becerileri, yetenekleri ve tutumları kullanma olarak tanımlamaktadır. Bir öğretim stratejisi olarak araştırma ve sorgulama temelli fen öğretiminde amaç, bilimsel araştırma ruhunu ve doğal dünya hakkındaki bilginin gelişim sürecini yakalamaktır. Öğrenme ve öğretime yönelik bir yaklaşım olarak araştırma ve soruşturmanın temel özellikleri, mutlaka "etkinlik temelli ve yaparak-yaşayarak" gerçekleştirilmesidir (Bybee, 2006). NRC (2000)'e göre araştırma-sorgulama temelli fen derslerinin belirleyici özellikleri Bybee (2004) tarafından şu şekilde özetlenmiştir:

1. Öğrenci bilimsel odaklı sorulara maruz bırakılır,
2. Öğrenci, bilimsel sorulara yanıt vermede kanıtlara öncelik verir,
3. Öğrenci bilimsel bir açıklama yapmak için kanıtları kullanır,
4. Öğrenme için bilimsel bilgi ile açıklama bir araya getirilir,
5. Öğrenci açıklamaları yargılar ve diğer öğrenenler ile tartışır, konuşur.

Yukarıdaki tanımdan da anlaşılacağı gibi araştırma ve sorgulama temelli bir derste öğrencilerin zihinsel faaliyetlerinin yoğunlaştırılması ve bilimsel açıklamalar için bilimsel bir yönelime sahip olmaları amaçlanmıştır. Aynı zamanda öğrencinin mevcut bilimsel bilgiyi kullanması ve diğer öğrenenler ile iletişim halinde olması amaçlanır. Bybee (2004), bu sürecin bir öğretim yöntemi olarak tanımlanmadığını aksine araştırma ve sorgulama temelli bir stratejinin belirleyici özellikleri olduğunu vurgulamıştır. Bunun yanında BAS'ın doğası Lederman ve diğ., (2014) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

1. *Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusuyla başlar, ancak her bilimsel araştırma hipotez test etmeyi gerektirmez.*: Bilimsel araştırmalarda araştırma yapılacak konuyla ilgili işlerin nasıl yürüdüğünü anlamak için araştırma sorusu sorulmalıdır (Lederman ve diğ., 2014). Bilimsel araştırmalar, bir soruyu sorma, cevaplama ve cevabı bilim insanlarının dünya hakkında zaten bildikleri ile karşılaştırma işlemlerini içerir (NRC, 2000, syf. 20). Bilimsel araştırmalarda, genel olarak bilinenin aksine

birinci adım olarak tanımlanan “tüm araştırmalar bir hipotez cümlesi ile başlar” diye tanımlanan bir adım yoktur. Bilimsel araştırmalar her zaman hipotez test etmeyi gerektirmez. Ancak her bilimsel araştırmanın, araştırma sorusuyla başlama şartı vardır. Yani bilim, sorularla başlar. Araştırmalarda neyin ne üzerine etkisinin araştırılacağı ancak araştırma sorusuyla ortaya konur.

2. *Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem, araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmaz.:*

Bilim insanları, cevaplamaya çalıştıkları sorulara baēlı olarak farklı araştırma yöntemleri kullanırlar (NRC, 2000, syf.20). Bilim insanlarının, bilgileri üretmek için izledikleri "tek bir bilimsel yöntem" yoktur. Bilimsel yöntemler, deneysel ve gözlemsel olarak iki çeşittir. İster deneysel ister gözlemsel yöntem kullanılan çalışmalar olsun tüm bilimsel araştırmalar, araştırma sorusu ile başlar. Gözlemsel çalışmalarda, araştırma sürecinin başında sorulan araştırma sorusuna ilişkin veriler toplanır ve bu verilerle çıkarımlar yapılır. Deneysel çalışmalarda ise elde yeterli veri vardır ve araştırma süreci için belirlenen baēımlı ve baēımsız deēiřkenler yer alır. Deneysel çalışmalardaki baēımsız deēiřkenin baēımlı deēiřken(ler)i nasıl etkilediēine ilişkin hipotez(ler) kurulur ve test edilir. Yöntemler, epistemolojik hedefler tarafından yönlendirilir (Sandoval, 2005). Bilimsel çalışmalarda farklı yöntemlerin bir arada kullanılması bilimsel bilginin gelişimine katkı saēlar (Lederman ve diē., 2014).

3. *Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder.:* Bilim insanları, gözlemlenemeyen mekanizmalarla kuramsal modeller inşa etmeyi ve revize etmeyi hedeflerler (Chinn ve Malhotra, 2002). Bilimsel araştırmalar, araştırma sorusu ile başlayıp, araştırma süreci boyunca yeni alt araştırma soruları ile devam eder. Öğrencilerin araştırma soruları ile araştırma sürecinde kullanılacak yöntem arasındaki uyumu anlamaları gerekir. Yani araştırma sorusu, araştırmanın yöntemini belirlemektedir. (Lederman, Antink ve Bartos, 2012).

4. *Bilim insanları, aynı bilimsel araştırma sürecini takip etseler de aynı sonuca ulaşamayabilirler.:* Bilimsel araştırmalar sonucu yapılan bilimsel açıklamalar, mevcut bilimsel ilke, model ve teoriler ışığındaki delillerle sunulur ve bu açıklamalar mantıksal olarak tutarlı tartışmalara sahiptir (NRC, 2000). Fakat yine de benzer sorular soran ve benzer araştırma sürecini takip eden bilim insanları farklı sonuçlara ulaşabilirler. Ayrıca aynı veriyi inceleyen bilim insanları da farklı sonuçlar elde edebilirler (Schwartz ve diē., 2008). Elde edilen bilimsel veriler, bilimsel sonuçlara ulaşmada tek başına yeterli deēildir. Bu verilerin yorumlanması da gerekmektedir.

Bilim insanları aynı verilerin çeşitli şekillerde yorumlanabileceğini bilmeleri gerekir (Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar ve Duschl, 2003). Bu nedenle, benzer sorular soran ve benzer yöntemleri izleyen bilim insanları farklı sonuçlara ulaşabilir. Bu kısmen, bir bilim insanının teorik çerçevesine, kanıt olarak gördüğü şeye, ne kadar anormal verinin nasıl ele alındığına ve örnekleme bağlıdır. Örnekleme açıkça bakılırsa, analizin yorumlanmasında (NGSS, Uygulama 4), doğrudan-yansıtıcı yaklaşım ile bilimsel araştırmaların doğasının anlaşılmasını temel alınır. Bilim tarihi, yorumsal farklılıkların örnekleri ile doludur. Benzer verilerin evrimsel biyologlar tarafından kendi spesifik sonuçlarına destek vermek için kullanılması bu konuya örnek olarak verilebilir.

5. *Bilimsel araştırma süreci önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebilir.*: Bilimsel araştırmalarda tercih edilen yöntem araştırmaların sonuçlarını etkiler. Değişkenlerin neye göre seçileceği, veri toplama sürecinde hangi yöntemlerin kullanılacağı ve değişkenlerin nasıl ölçülüp analiz edileceği araştırma sorularına göre belirlenir. Örneğin, lise biyoloji sınıfındaki ortak bir araştırma olarak, mitozun çeşitli aşamalarındaki hücreleri tanımlamak için bitkinin kök hücrelerini incelenir. Öğrencilerin kullandığı yöntemler, topladıkları veri çeşitlerini etkiler, bu durum ulaşılacak sonuçları da etkileyecektir. Bilim tarihine bakıldığında, bilim insanlarının ortak uygulamaları, bilimsel araştırma girişimlerinin sonuçları ile üretilen bilgiyi etkilemiştir. Atomun yapısına ilişkin bakış açısında da çalışılan araştırma yöntemlerinin farklılaşması nedeniyle buna ilişkin bilgilerin zamanla değişmesine neden olması da bu konuda verilebilecek başka bir örnektir. NGSS'de vurgulanan sekiz bilimsel uygulamadan biri olarak (Uygulama 4), öğrenciler yalnızca verileri analiz etme ve yorumlama konusunda usta olmakla kalmayıp, aynı zamanda çeşitli metodolojilerle oluşturulan farklı veri setlerinden elde edilen sonuçları karşılaştırabilmelidir. Bu nedenle, sorgulama metodu, belirli yöntemleri, toplanan veriler ve ortaya konulan sonuçların arasındaki mantıksal bağlantı hakkında bir anlayış geliştirmelidir.

6. *Araştırma sonuçları toplanan verilerle uyumlu olmalıdır.*: “Bilim mantıksal şüphecilikle gelişir” (NRC, 2000). Bu nedenle bilim insanları yaptıkları çalışmalarını bilimsel formatta (makale, poster vb.) bilim dünyasına sunarlar. Diğer bilim insanları da yapılan bu çalışmalarını çeşitli şekillerde inceler, gerekli değişiklikleri yaparlar ve sorular sorarlar. Bu şekilde bilimsel bilginin kabul ve geçerliliği test edilmiş olur.

Araştırma sonucu, toplanan verilerle desteklenerek ortaya konmalıdır. Öğrencilerin, bilim insanının iddiasının kalitesini, o iddiayı destekleyen kanıtların işlevselliği ile ilişkili olduğunu anlamaları gerekir. İddianın geçerliliği, araştırma sorusu ile araştırmanın yöntemi arasında uyumun artmasıyla daha da güçlendirilir. Araştırmaların sonuçları, aslında araştırmacıların iddiaları olup bu iddiaların, araştırmada elde edilen verilere dayandırılması gerekmektedir. Bilim insanları iddialarını açıklarken açıklamalarını kolaylaştıran çalışması (araştırma sorusu) dışındaki verileri de kullanabilir. Bilim insanları çalışmalarına ilişkin açıklamalarını yaparlarken deneysel çalışmalarda ortaya çıkabilecek sıra dışı verileri de dikkate almalıdır. Sıra dışı veriler olarak tanımlanan bu verilerin ortaya çıkması, beraberinde birçok araştırma sorusunun ortaya atılmasına ve araştırmaların yapılmasına zemin oluşturur. Sıra dışı verilere araştırmacılar, reddetme, ihmal etme (görmezlikten gelme), verinin mantıklı olduğunu kabul etme fakat açıklama getiremememe, elde tutma (sürüncemede bırakma), veriyi tekrardan yorumlama, tamamen kabul etme ve kısmen kabul etme gibi farklı tepkiler verebilirler. NGSS’de belirtildiği gibi, öğrencilerin ampirik olarak desteklenen açıklamalarla ve kanıtlarla tartışma sürecine girmeleri beklenir (Ek F, Uygulama 6). Bu nedenle, öğrenciler açıklamalarını, araştırma sorusuna uygun olarak topladıkları verilerle aynı olacak şekilde niteliksel bir fonksiyona dayanarak argüman ilkelerine göre yapmalıdırlar.

7. *Bilimsel veriler ile bilimsel kanıtlar aynı değildir.:* Veri, bilim insanlarının araştırma sürecinde bir teori inşa etmek veya bir iddiayı oluşturmak için gözlem ve deneylerden elde ettikleri tüm nitel ve nicel bilgilerdir. Rakamsal ifadeler, fotoğraf görüntüleri, fiziksel numuneler vb. gibi gözlemlerden elde edilen tüm bilgiler veri olarak tanımlanır. Deliller ise bir teoriyi veya bir iddiayı desteklemek veya çürütmek için elde edilen verinin yorumlanmasıdır. Araştırma sürecinde bilim insanı tarafından toplanan verilerde tahrifatlar olabilir. Örneğin, sayılar, açıklamalar, fotoğraflar, ses, fiziksel örnekler, vb. Öğrencilerin verilerle kanıtlar arasındaki ayrımı anlamaları ve verilerin yorumlanmasının (yani verilerin kanıt olarak kullanılmasının) potansiyel bir önyargı kaynağı olduğunu tanımlamaları gerekir. Bu, NGSS ile uyumludur (2013, Ek F).

8. *Bilimsel açıklamalar, daha önceden bilinen bilgiler ve toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirilir.:* Bilim insanları, doğa olaylarını gözlemlerini anlamlandırmak için şuan için geçerli olan bilimsel ilkelerle uyumlu açıklamalar

yapma gayreti göstermektedirler (AAAS, 1990). Bu durum araştırmaların mevcut bilgilerle yönlendirilmesini sağlar. Deneysel veriler, gözlemlerden elde edilen verilere göre daha kesin veriler sağladığı için bilimsel çalışmalarda elde edilen sonuçların deneysel çalışmalardan olmasına özen gösterilir. Ayrıca bilim insanları, iyi desteklenmiş sonuçların kabul edilen bilimsel bilgilerden farklı olduklarını ve fenomenlerin önceki teorilere göre daha fazla açıklayıcı güce sahip olduklarını bilmeleri gerektiğini de anlamalıdır (NRC, 2011). Bilim insanları araştırmalarında elde ettikleri bulguları, nasıl yorumlanacağına karar verme durumu ile karşılaşmaktadır. Örneğin, paleontologların dinazor kemiklerini çıkardıklarını düşünelim. Bu kemikler, mükemmel bir iskelette bulunmaz. Bilim insanları yeni kemiklerle birlikte iskeleti oluşturmak için dinazor iskeleti hakkında daha önceden bildiklerini ve aynı zamanda mevcut bilinmeyen herhangi bir olası tutarsızlığın farkında olacak şekilde çalışmalıdır (Lederman ve diğ., 2014).

### **2.3. Bilimsel Araştırma-Sorgulama İle İlgili Literatür**

Literatürde, bilimin doğası kavramına kıyasla BAS kavramı; tanımlanması ve nasıl bir yöntem ve araçla ölçölüp değerlendirileceği açısından oldukça yenidir. Örneğin, BAS'ın ölçme ve değerlendirilmesi açısından açık-uçlu sorulardan oluşan BASA, 2014 yılında geliştirilmiştir (Lederman ve diğ., 2014). Bu nedenle, BAS kapsamında yürütölmüş çalışmaları sayısı ve niteliği de BD araştırmaları ile kıyaslanamayacak düzeydedir.

Haefner ve Zembal-Saul (2004), sınıf öğretmen adaylarının yenilikçi yaşam bilimleri dersi bağlamında bilimsel araştırma hakkında öğrendiklerini araştırmıştır. 11 öğretmen adayının katıldığı bu çalışmada; öğretmen adaylarının ders kapsamında bilimsel araştırma hakkında neler öğrendikleri ve fen araştırmalarına ve araştırma odaklı fen öğretimi konusundaki deneyimlerin, öğretmen adaylarının fen ve fen öğrenimi ve öğretme anlayışlarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Çoklu-durum çalışması temelinde sürekli-karşılaştırma analiz stratejisi ile yürütölen araştırmanın sonuçları, bilimsel araştırma sürecine katılmanın, bilim ve bilimsel araştırmanın daha uygun anlaşılmasının gelişimini desteklediğini ve öğretmen adaylarının, öğrencilerinin fen olayları hakkındaki sorularını teşvik eden yaklaşımları daha fazla benimsediklerini göstermiştir.

Nam, Seung ve Go (2013), işbirlikli bir mentorluk programının, fen bilgisi öğretmenlerinin araştırmaya dayalı öğretimlerini ve uygulamaya dair düşüncelerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Bir yıl süren bu program, birebir danışmanlık toplantıları, haftalık fen eğitimi seminerleri, mentorluk grubu tartışmaları ve öz değerlendirme faaliyetlerinden oluşmuştur. Çalışmaya Güney Kore'nin kentsel bir bölgesinden göreve yeni başlayan üç fen bilgisi öğretmeni ve deneyimli öğretmen olarak üç danışman katılmıştır. Bu araştırmanın sonuçları, araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimine odaklanan işbirlikli mentorluk programının, göreve yeni başlayan öğretmenlerin, sorgulamaya dayalı fen eğitimi açısından kendi algılarını geliştirdiklerini ve öğretmenlik uygulamalarını düşünmeye teşvik ettiğini göstermiştir. Bu çalışma aynı zamanda mentorluk sürecinde mentorlar ve öğretmen adayları arasındaki işbirliğine dayalı etkileşimlerin önemini ortaya koymuştur.

Macaroğlu (1999), öğretmen adaylarının ilköğretim fen eğitimi ve öğrenimi bağlamında bilimsel sorgulama anlayışlarındaki gelişimini araştırmıştır. Çalışmaya katılan 24 öğretmen adayının (a) bilim ve bilimsel araştırmanın niteliği, (b) bilimsel araştırmanın fen eğitimindeki yeri ve önemi ve (c) öğrencilerin fen bilimlerini nasıl öğrendiği ve sorgulamaya dayalı bir fen öğrenimi ortamında öğretmenlerin fen bilimlerini nasıl öğrettiği ile ilgili görüşleri üzerine odaklanılmıştır. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının uygun bakış açısını sunan ve destekleyen bir bağlam sonucunda, hem bilimsel sorgulamayı anlamada hem de pedagojik açıdan yorumlamada önemli katkılar sağladığını göstermiştir.

Wilson (2003), araştırma projelerine katılmanın fen öğretmenlerinin bilimsel araştırma ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. “Çift Yıldız Proje” kapsamında, fen bilgisi öğretmenlerinin astronomik araştırmalarda deneyim kazanması sağlanmıştır. Bu proje boyunca çift yıldızları gözleme ve bazı ölçümler, tecrübeli bir astronomun danışmanlığında yürütülmüştür. Projenin hedefleri, öğretmenlerin birkaç çift yıldızın ayırımı ve konum açılarını gözlemlemesi ve güncellemesi ve bu yeni bilgiyi uluslararası kabul görmüş bir astronomik veritabanına sunması sağlanmıştır. Veri kaynakları; mülakatlar, bilim ve bilimin doğası hakkında açık uçlu sorulara verilen cevaplar, yansıtıcı sorulara verilen cevaplar, oluşturulan eserler ve araştırmacının katılımcı gözlemlerinden oluşmuştur. Öğretmenler tarafından toplanan çift yıldız verileri, ABD Deniz Gözlemevi'ne sunulmuş ve Washington Çift Yıldız Kataloğu'na dahil edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları, fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerinde değişikliklerin oluştuğunu göstermiştir. Araştırmanın diğer önemli sonuçları, öğretmenlerin

yeni bir fen bilgisi sorgulama becerisi öğrenmesi, bir bilimsel ekibin bir parçası olma ve tecrübe kazanması olmuştur.

Parrish (2017), fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırma anlayışlarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Karma desenli yarı-deneysel olan bu çalışmada, doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımının etkinliği araştırılmıştır. Buna ilaveten, öğretmenlerin bilimin doğası ve bilimsel araştırma bakış açılarını gelecekteki sınıf uygulamalarına dahil etme eğilimleri de incelenmiştir. Yapılan deneysel müdahalede bir sınıfta bilimin doğasına ilişkin standart dokümanlarla doğrudan yansıtıcı strateji kullanılırken, diğer grupta ise bilimin doğasına ilişkin örneklemeyle dayalı strateji kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi, her iki müdahalenin öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırma ile ilgili görüşlerinde olumlu değişiklikler oluşturduğunu, ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmadığını göstermiştir.

Sibbernesen (2010), karma yöntemle dayalı yarı deneysel çalışmasında, bir lisans astronomi laboratuvarındaki öğrencilerin bireysel ve küçük işbirlikli öğrenme gruplarında çalışmaların sorgulama anlayışlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Bir dönem boyunca süren bu çalışmanın verileri, Bilimsel Araştırma-Sorgulama Anketi (VOSI) ile toplanmıştır. Araştırmada astronomi laboratuvarı öğrencilerinin genel olarak bilimsel araştırmayla ilgili anlayışlarını geliştirdikleri belirlenmiştir. Bu ana sonucun, gruplar halinde çalışan öğrenciler ve laboratuvarlarda bireysel olarak çalışan öğrenciler için benzer şekilde oluştuğu da anlaşılmıştır.

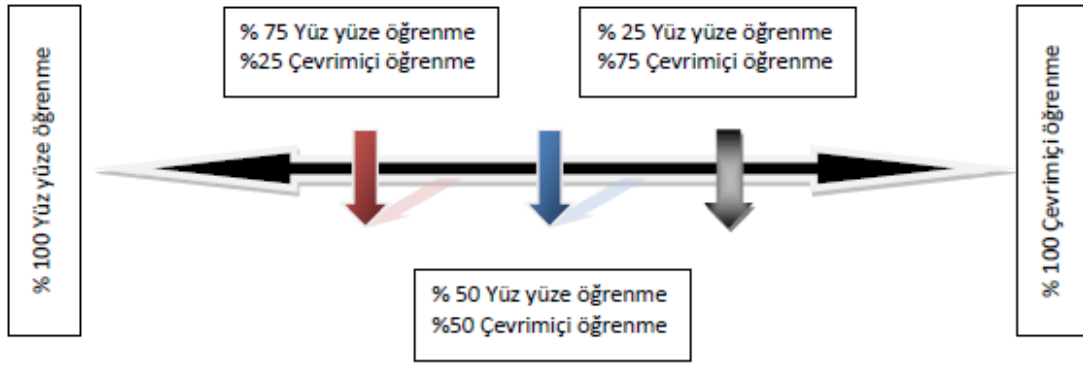
#### **2.4. Harmanlanmış Öğrenme**

Sınıf içindeki yüz yüze öğrenme ve okul dışındaki çevrimiçi öğrenmenin dezavantajlarının en aza indirilerek her ikisinin avantajlı taraflarının bir araya getirilmesi düşüncesi üzerine ortaya çıkmış (Graham, 2006) olan harmanlanmış öğrenmenin kullanımı eğitim teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak artış göstermiştir. Bu artışla birlikte harmanlanmış öğrenmenin etkili kullanımı için harmanlanmış öğrenme ortamlarının oluşturulması ve harmanlanmış öğrenme ortamının öğeleri arasında dengenin kurulması önemli hale gelmiştir.

### 3.4.1. Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Oluşturulması

İyi tasarlanmış harmanlanmış öğrenme ortamları okullara, öğretmene, öğretim üyelerine ve öğrencilere birçok fayda sağlar. Harmanlanmış öğrenme ortamı; dersin içeriği, fiziksel şartlar ve kullanılan öğretim yöntemi gibi etkenlere göre değişeceğinden standart bir harmanlanmış öğrenme ortamı tanımlamak mümkün değildir (Aycock, Garnham, ve Kaleta, 2002). Birçok araştırmacıya göre etkili bir harmanlanmış öğrenme ortamının tasarlanması için dikkat edilecek en önemli husus, farklı öğretim yöntemleri kullanılarak çevrimiçi ve çevrimdışı ortamların güçlü ve zayıf yönlerinin nasıl bir araya getirileceği, öğrencilerin bu ortamları aktif bir şekilde nasıl kullanacakları ve tasarlanan bu ortamlarda hedeflenen öğrenme kazanımlarına nasıl ulaşılacağı hakkında karar vermektir (Aycock, Garnham, ve Kaleta, 2002; Garnham ve Kaleta, 2002; Martyn, 2003; Murphy, 2003; Osguthorpe ve Graham, 2003; Reay, 2001). Başka bir deyişle harmanlanmış öğrenme ortamlarının tasarlanması sürecinde en çok karşılaşılan sorun bu ortam öğelerinin en verimli şekilde nasıl kullanılacağı ve birbirine nasıl bağlanacağıdır. (Aycock, Garnham, ve Kaleta, 2002; Dabbagh, 2002). Karşılaşılan diğer sorun ise, yüz yüze ve çevrimiçi ortamlarda aynı kazanıma hitap eden benzer etkinlikler kullanılarak bir ortamı diğerinin tekrarı şeklinde kullanmaktır (Aycock, Garnham, ve Kaleta, 2002; Dabbagh, 2002; Research Initiative for Teaching Effectiveness, 2003). Osguthorpe ve Graham'a (2003) göre ise yüz yüze ve çevrimiçi ortam arasında iyi bir denge oluşturmak harmanlanmış öğrenme yaklaşımında dikkat edilmesi gereken en önemli noktadır. Ortamlar arasında kurulacak bu hassas denge, her dersin kazanımlarına, kapsamına ve desenine göre farklılık gösterebilir. Örneğin, bazı harmanlanmış öğrenme desenlerinde öğrenci özellikleri, öğretmen ve online kaynak yetersizliği gibi nedenlerle yüz yüze öğrenme çevrimiçi ortama göre daha fazla kullanılmaktayken bazı derslerde de tam tersine öğrencilerin okula devamsızlıkları gibi nedenlerle çevrimiçi ortamlar daha fazla kullanılmaktadır. Bu bağlamda çeşitli öğretim yöntemlerini bir arada bulunduran, uygun kapsam ve teknikle doğru kişiye, doğru zaman ve doğru yerde oluşturulan harmanlanmış öğrenme ortamları, öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı kılma noktasında oldukça etkin olabilir. Harmanlanmış öğrenme ortamı kendi içerisinde değişken bir yapıya sahip olduğu için kullanılan materyal ve teknolojinin sıklığı ile bunların kullanım derecesine göre yüz yüze öğrenme ortamına ya da çevrimiçi öğrenme ortamına doğru ilerleyebilir. Bu durum Şekil 2.1.'de ifade edilmiştir.





Şekil 2.1. Harmanlanmış Öğrenme Süreci (Kaya ve diğ., 2013)

### 3.4.2. Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Öğeleri

Araştırmada kullanılan harmanlanmış öğrenme ortamları, “yüz yüze öğrenme ortamı”, “E-öğrenme ortamı” ve “okul dışı öğrenme ortamı” olarak üç ana bileşene sahiptir.

#### Yüz yüze Öğrenme Ortamı

Yüz yüze öğrenme (face-to-face learning), öğretmen ve öğrencinin aynı zaman ve mekânda bulunduğu ve sosyal etkileşimin üst düzeyde olduğu öğrenme ortamıdır. Bu öğrenme türü öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimin en üst düzeyde olduğu öğretim yöntemi olduğu için günümüzde hala öğretmen eğitiminde de kullanımı en çok tercih edilen öğretim yöntemidir. (Osguthorpe ve Graham, 2003). Yüz yüze öğrenme ortamında sosyal etkileşimin kalitesi öğretmenin dersi nasıl yönettiğine bağlıdır (Çilenti, 1998). Aynı ortamda meydana gelen öğrenmedeki eksiklikler daha kolay anlaşıldığı için bu eksikliklerin giderilmesi de kolay olur. Öğretmenin sınıf ortamındaki tavrı öğrenciyi öğrenmeye teşvik edebilir ve istekli hale getirebilir (Osguthorpe ve Graham, 2003). Bilgi iletişim teknolojileri kullanmak gibi bilgi ve beceriler gerektirmediğinden isteyen herkes yüz yüze öğrenme ortamına katılabilir (Çilenti, 1998). Buna karşın yüz yüze öğrenmenin, belirli bir zamana ve mekâna bağlı olması nedeniyle esnek olmaması, sınırlı sayıda birey ile yapılması, çekingen öğrencilerin sınıf ortamında kendilerini ifade edememeleri, öğrenme ortamındaki fiziksel koşullar nedeniyle (gürültü, sıcaklık vb.) öğrencilerin hepsine hitap edememesi gibi sınırlıkları mevcuttur. (Balcı, 2008).

## Çevrimiçi Ortamları

E-öğrenme olarak da adlandırılan çevrimiçi öğrenme, zaman, mekân ve öğrenme konusundaki tercih hakkının kullanılması düşüncesinden yola çıkılarak, ortaya çıkmıştır. Bilgisayar ve iletişim teknolojileri kullanılarak, eğitim-öğretim sürecinde öğretmenin ve öğrencilerin aynı fiziksel ortamda bulunmadığı bir öğrenme yöntemidir (Altıparmak, Kurt ve Kapıdere, 2011). E- öğrenmenin yüz yüze öğrenme ortamlarına katılamayan örneğin hem çalışıp hem de öğrenimini devam ettirmek zorunda kalan öğrenciler için avantajlı bir yöntemdir (Cheong, 2002). Böylece e-öğrenme sayesinde farklı toplum ve gruplar arasında fırsat eşitliği sağlanabilir (Özdil ve Çelik, 2000). Öğrenme sürecinde kullanılan çeşitli teknolojilerle öğrencilerin motivasyonu üst düzeyde tutulabilir ve öğrenciye dönüt sağlanabilir (Cantoni, Cellario ve Porta, 2004). Dahası öğretmen, okul dışında da öğrencilerle iletişime geçebilir ve onları bu süreçte izleyebilir (Cheong, 2002). Fakat öğrencilerin bu ortamlara aktif olarak katılabilmeleri için bilgisayar kullanma becerilerine sahip olmaları gerekir (Özdil ve Çelik, 2000). E-öğrenme ortamlarında karşılaşılan bir diğer zorluk ise laboratuvar uygulamaları gibi etkileşim, çalışma mekanı ve beceri gerektiren durumlarda çevrimiçi öğrenme ortamı oluşturmanın zor olmasıdır. Ayrıca her öğrenci kendi başına öğrenmesini kontrol edemeyebilir. Öğrenciler öğretmen ve sınıf arkadaşlarından uzak olduğu için yalnızlık duygusuna kapılabilir ve sınıf atmosferindeki dayanışma, rekabet gibi duygulardan yararlanamazlar (Yılmazçoban ve Damkacı, 1999). Bilgisayar veya internetteki teknik sorunlar öğretmen ve öğrencilerin zorluk yaşamasına sebep olabilir (Altıparmak, Kurt ve Kapıdere, 2011). Yukarıda bahsedilen yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamının güçlü yönlerini bir araya getirip zayıf yönlerini de en aza indirme düşüncesinin, harmanlanmış öğrenme ortamlarının oluşturulmasının en önemli sebeplerinden biri olduğu söylenebilir.

## Okul Dışı Öğrenme Ortamları

Okul dışı öğrenme, ders içeriği kapsamında düzenlenen, okul, dershane ve benzeri bir mekan dışında yapılan planlı, düzenli ve ilgili ders kazanımlarını sağlamada yardımcı olan etkinliklerin tümüdür (Karademir, 2013). Bu çalışmada okul dışı öğrenme kapsamında “Bilim Çıraklığı” ndan yararlanılmıştır. Bilim çıraklığı, öğrencilerin BAS ile ilgili konuları çoğunlukla doğrudan-yansıtıcı bir şekilde uzman araştırmacıların çalışma ortamlarında, onlardan destek alarak edinecekleri bilgi ve deneyim süreci olarak tanımlanmaktadır (Bell, Blair, Crawford ve Lederman, 2003). Alan yazında bilim çıraklığı ile ilgili yapılan çalışmalarda (Barab ve Hay, 2001; Bell ve diğ., 2003), öğrenciler genellikle fizik, kimya, biyoloji, yer bilimi gibi farklı fen alanlarında uzmanlaşmış araştırmacıların iş hayatlarında

yaptıkları çalışmalara dâhil edilmişlerdir. Araştırma sorularının geliştirilmesi ve araştırma sürecinin tasarlanması ile ilgili sürecin ilgili uzmanlara ait olduğu, ancak öğrencilerin çalışmaların yürütülmesi ve sonlandırılması safhalarında araştırmacılarla birlikte çalıştıkları görülmüştür (Bell ve diğ., 2003). Bu çalışmada öğrencilerin kendi araştırma sorularından yola çıkılarak bilim çıraklığı sürecine girmeleri sağlanmıştır.

### **3.4.3. Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Olumlu ve Olumsuz Yönleri**

Harmanlanmış öğrenme ortamları; akademik başarıyı artırma (Balaman ve Tüysüz, 2014; Demirkol, 2012), mevcut öğretim yöntemlerinin en iyi şekilde birleştirilmesi imkanı sunma, kaynaklara erişme kolaylığı sağlama, işbirliğine dayalı öğrenme için uygun öğrenme ortamlarının tasarlanmasına imkan verme ve öğrencilerin bilgisayar teknolojileri kullanımındaki becerilerini artırarak onları iş yaşamına hazırlama gibi güçlü yönleri sahiptir (Graham, 2006).

Harmanlanmış öğrenmenin bu olumlu yönleri öğrencilere, öğretmenlere ve kurumlara sağladığı faydalar başlığı altında sınıflandırılarak ayrıntılandırılabilir. Harmanlanmış öğrenme öğrencilere; bireysel ve aktif öğrenme ortamı, farklı öğretim yöntemleri, farklı bireylerle etkileşime geçebilme, bilgisayar teknolojilerini kullanma becerisi kazanma, zaman ve materyal açısından zenginlik gibi olanak sağlayabilir. Öğretmenler için; öğrencilerine ayırabilecekleri ve alanında uzmanlaşabilecekleri daha fazla zaman, farklı öğrenen öğrenci ihtiyaçlarına cevap verebilmek için daha fazla imkan, öğrencileri ile daha iyi iletişim kurma imkanı ve bilgisayar teknolojilerini kullanma becerilerinin artması gibi olanaklar sunabilir. Dahası kurumlar için; daha fazla sayıda öğrenci ve öğretmen memnuniyeti, daha az sayıda sınıflarda, daha fazla öğrenci mevcudu, derslerin planlanmasındaki esneklik ve ekonomiklik gibi imkanlar sunabilir (Kerfeld, 2002; Esfandiari, 2005; Posner,2005; Aktaran. Aksoğan, 2011).

Her yöntemin olduğu gibi harmanlanmış öğrenme ortamının da bazı olumsuz yönleri bulunmaktadır. Harmanlanmış öğrenme ortamlarında karşılaşılan en büyük problemlerden biri öğretmenlerin bu ortamları kullanmaya ilişkin yeterli derecede bilgi (teknolojik, pedagojik) ve beceriye sahip olmamasıdır. Yüz yüze öğrenme ortamlarından ziyade çevrimiçi öğrenme ortamlarında yaşanan bu durum tasarlanan harmanlanmış öğrenme ortamını ve öğrenciyi olumsuz etkileyebilmekte ve öğrencilerin derse karşı olumsuz tutum geliştirmesine sebep olabilmektedir. Öğretmen tarafından iyi tasarlanmamış bir harmanlanmış öğrenme ortamında (örneğin, eş zamanlı olan ve eş zamanlı olmayan derslerin nasıl yürütüleceğinin iyi

planlanmaması) öğrenciler, öğrenme ortamından ve sürecinden kendilerini uzaklaşmış veya soyutlanmış hissedebilirler (Martyn, 2003; Osguthorpe ve Graham, 2003).

#### 3.4.4. Çevrimiçi Öğrenme Sistemleri

Harmanlanmış öğrenmenin, çevrimiçi öğrenme aşamasında genellikle araştırmacılar tarafından oluşturulan ders/kurs web siteleri veya Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS) kullanılmaktadır. ÖYS, “öğrenme” ve “yönetim” olmak üzere iki ana bileşenden meydana gelir (Mendez ve Gonzalez, 2010). ÖYS, tartışma panoları, değerlendirme amaçlı kısa sınavlar, ses ve görüntü teknolojilerin kullanılmasıyla öğrencilerin gelişim süreçlerinin izlenmesini, onların performanslarının belirlenmesini, geliştirilmesini ve öğrenmelerinin yönlendirilmesini amaçlayan bir yazılım sistemidir (Yıldırım, Göktaş, Temur ve Kocaman, 2004). ÖYS’lerin başlıca işlevleri; öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamına bilgi girişi ve kaydının yapılması, onların öğrenme biçimlerinin belirlenmesi, öğrenme nesnelerinin çevrimiçi öğrenme ortamına aktarılması; öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamlarına güdülenmesi, öğrenmelerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi faaliyetlerini içerir. ÖYS’nin kullanıcılara tam bir hizmet verebilmesi için diğer sistemlerle çalışabilirlik göstermesi, arşivleme ve dosya yönetimine izin vermesi, yeniden kullanılabilir olması, hızlı erişilebilmesi, içerik oluşturulurken kullanılan diğer araçları desteklemesi (Word, Powerpoint, Flash, pdf ) gibi özelliklere sahip olması beklenir. İyi bir ÖYS yazılımının kaliteli hizmet vermesi ve bilgi kalitesini artırabilmesi için bu özellikleri taşımasına dikkat edilmelidir (Altıparmak, Kurt ve Kapıdere, 2011). Çevrimiçi öğrenme ortamının oluşturulmasında farklı ÖYS ler kullanılmaktadır. Bunlardan en çok bilinenleri; Aristotle, Courseinfo, Persyst, Atutor, Dokeos, WebCT ve Blackboard ve Moodle’dir.

Bu araştırmada öğretim yönetim sistemi olarak “Moodle ÖYS” kullanılmıştır. Moodle Martin Douginmas tarafından Avustralya’daki Perth Üniversitesinde geliştirilmiş olup özgür ve açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir uzaktan eğitim sistemidir. Açılımı, Modular-Object-Oriented-Dynamic-Learning-Environment yani Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı olarak tanımlanabilir. Moodle, Linux, Windows gibi çeşitli işletim sistemleri ile uyumlu bir şekilde çalışabilmektedir. Moodle bir e-öğrenme ortamında ihtiyaç duyulabilecek özelliklerin birçoğuna sahiptir. Herkes tarafından (öğretmen, öğrenci) kolay şekilde kullanılabilir. Ayrıca bu araştırmada ÖYS sistemlerinin yanı sıra harmanlanmış öğrenme ortamı oluşturmada kullanılan Mahara E-Portfolyo, web tabanlı değerlendirme sistemi (Web ODS) ve e-dergi sistemi (OJS) gibi sistemlerde kullanılmaktadır. Bu sistemler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

- *Mahara E-Portfolyo*: Öğrencilerin oluşturdukları özgün ürünlerin dijital kopyalarının, elektronik ortama kaydedilip saklanması olarak adlandırılan E-portfolyo, bireysel ürün dosyalarının, çevrimiçi sistemlerde yapılan türüdür. E-portfolyolar, öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyinin değerlendirilmesi, akran ve hoca dönütlerini aldıkları, öz değerlendirme, öz yansıtma sürecini gerçekleştirdikleri, haftalık ya da daha uzun süreli çalışmalarını planladıkları bir ÖYS'dir (Gülbahar ve Köse, 2006; Lynch ve Purnawarman, 2004).

- *Web-tabanlı değerlendirme sistemi*: Öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyinin değerlendirilmesi için gerçekleştirilen ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin internet destekli gerçekleştirilmesi olarak tanımlanan web-tabanlı değerlendirme sistemleri; öz, akran ve araştırmacının değerlendirme sürecine aktif katıldığı ve böylece çoklu değerlendirmelerin yapıldığı bir süreçtir (Mendez ve Gonzalez, 2010).

- *E-dergi sistemi (OJS)*: İnternet ortamında çevrimiçi olarak yayınlanan dergilerdir. E-dergi sistemleri, dergide yayınlanan makalelere zamandan ve mekândan bağımsız erişim imkânı sunmak amacıyla geliştirilmiş bir ÖYS'dir (Ağır, 1997).

## 2.5. Araştırma Topluluğu Anlayışı (ATA) [Community of Inquiry]

“Öğretmen Eğitiminde Yeni Bir Yaklaşım: Etkili Harmanlanmış Öğrenme” TÜBİTAK-SOBAG projesi kapsamında yapılan bu çalışma; harmanlanmış öğrenme ortamının, Garrison, Anderson ve Archer tarafından 2001 yılında geliştirilen Araştırma Topluluğu Anlayışına (ATA) göre oluşturulmuş ve uygulanmıştır.

İlk defa 1980'lerde Matthew Lipman ve arkadaşları tarafından kullanılmaya başlanan "araştırma topluluğu" terimi Dewey (1938)'in, “araştırma, bilgi yaratma sürecidir” anlayışını temel almaktadır. Dewey (1938)'e göre araştırma toplulukları, işbirliği yoluyla bireyi daha derini düşünme ve öğrenmeye sürükleyen zihinsel bir süreci ve ortamı tanımlamaktadır. Bir araştırma topluluğu, amaç ve ilgileri ortak, öğrenme hedeflerine ve sonuçlarına yönelik işbirliği içinde çalışan öğrenen bireylerin bir araya gelmesi ile oluşturulur (Garrison ve Vaughan, 2008). Araştırma topluluğu anlayışının benimsendiği bir süreçte araştırma topluluğunda yer alan tüm üyelerin bilgisi, çözüm önerileri işbirliği içinde paylaşılır ve belirlenen problemin çözümü için farklı öneriler geliştirilir. ATA'ya göre, araştırma topluluğunda üstlenilen roller ve beklentiler topluluğun kurulması aşamasında tanımlanmalıdır. ATA, Garrison (2011) tarafından “İşbirliği içinde düşünmek” olarak tanımlanmıştır. ATA, işbirliği içinde düşünen bir topluluğun yapısını anlama, tanımlama ve

uygulamadaki doğurgularını tanımlar (Garrison, 2011). Tu ve Corry'e (2002) göre İnternet teknolojisinin gelişmesi ve farklı öğrenme ortamlarıyla bütünleştirilmesi sonucunda çevrimiçi öğrenme toplulukları (online learning community) oluşmaya başlamıştır. Böylece sorunları etkili bir biçimde tanımlamak, sorunun çözümüne karar vermek ve çözümü gerçekleştirmek için grup etkileşimi yoluyla etkinlikte bulunan bireylerin, içinde öğrendiği toplumsal bir alan olan çevrimiçi öğrenme toplulukları, öğretim tasarımcılarının ilgilendikleri ortamlar haline gelmiştir. Bu yüzden harmanlanmış öğrenme ortamlarının ATA'ya göre geliştirilmesi ve uygulanması temel amaçlardan biri haline gelmiştir (Öztürk, 2009). ATA, birbirine bağılı üç temel unsurdan oluşur: bilişsel bulunuşluluk, sosyal bulunuşluluk ve öğretimsel bulunuşluluk (Garrison, 2011). Bu unsurların her biri, öğretim ve öğrenme sürecini incelemek ve tasarlamak için kullanılan öğeleri işlevselleştiren kategorileri ve göstergeleri yansıtır. Bu üç unsurun birbiri içinde ve birbirleri arasındaki bağılılık ATA için oldukça önemlidir (Garrison ve Vaughan, 2008). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında bireylerin benzer hedefler doğrultusunda gerçekleştirdikleri araştırmalar ve tartışmalar neticesinde ortaya çıkan yeni bilginin yapılandırma sürecini ifade etmenin temeli olan "bilişsel bulunuşluk" ATA'nın alt bileşenlerinden biridir. (Öztürk, 2012). Bilişsel bulunuşluk, çevrimiçi öğrenme ortamlarında bireylerin benzer hedefler doğrultusunda gerçekleştirdikleri araştırmalar ve birtakım tartışmalar neticesinde kavramsal bilgiyi yapılandırma süreçlerini temsil etmektedir (Bülbül ve diğ., 2016). ATA'nın bir diğeri alt bileşenlerinden olan sosyal bulunuşluluk, bir öğrenme topluluğundaki katılımcıların çevrimiçi tartışma ortamına kendi kişisel özelliklerini yansıtılabilme ve diğeriyle iletişim kurabilme yeteneğini ifade etmektedir. Son bileşen olan öğretimsel bulunuşluk ise bilişsel ve sosyal süreçlerin nasıl tasarlanacağı, bu sürecin nasıl kolaylaştırılabileceği ve tam olarak nasıl yönlendirilmesi gerektiğini temsil etmektedir (Öztürk, 2012). Hem bilişsel hem de sosyal bulunuşluluğun öğrenme deneyiminin kalitesini etkileyeceği ve eğitim ortamında öğretmenin varlığının işlemsel sorgulamanın etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesi için şart olduğu anlayışından yola çıkılarak bu üç unsur ve bu unsurlar arasındaki uyumun öğrencilerin araştırma topluluğu anlayışını geliştirmeleri için önemli olduğu söylenebilir (Garrison, 2016).

### 3. YÖNTEM

Bu kısımda, araştırma soruları, araştırma modeli, örneklem grupları, EHÖÖ, veri toplama araçları ve verilerin nasıl analiz edildiği ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

#### 3.1.Araştırma modeli

Çalışmada, yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarına kıyasla EHÖÖ'ya dayalı işlenen BAY, BDBT ve FÖLU I ve II derslerinin; FBÖA'ların BAS temalarını anlamaları üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenler genellikle, katılımcıların gönüllüğü esas alınarak veya önceden belirlenen bazı şartlara göre sınıfların belirlendiği okullarda yapılan araştırmalarda kullanılmaktadır (Muijs, 2004). Eğitim araştırmalarında kullanılan araştırma yöntemlerinden biri olan deneysel desende, örneklemin belirlenmesinden hemen sonra katılımcılar deney ve kontrol grubu olarak randomize seçilir. Ancak yarı deneysel desende, randomize (kura çekilerek) seçilecek katılımcıların örneklem sayısının az olması durumu söz konusudur. Bu çalışmanın yarı deneysel olması ise FBÖA'lardan 5-6 tanesinin internet imkanları olmaması nedeniyle mecburen KG'de yer almasına neden olarak zaten az olan örnekleme DG'ye seçilecek örneklem sayısının daha da düşmesine sebebiyet vermesidir. Bu araştırmada 2 dönem uygulandığı için boylamsal bir çalışma olup, araştırma sürecinin başında, ortasında ve en sonunda anket ve mülakat veri toplama araçları ile ön-orta-son testler yapılarak çalışmaya deneysellik kazandırılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenini; DG'de uygulanan EHÖÖ ile KG'de uygulanan yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamları oluşturmaktayken bağımlı değişkenini de BAS temaları oluşturmuştur. Bağımlı değişken üzerine hangi yönde ve nasıl bir etkinin olduğunu belirlemek için deneysel uygulama boyunca ön, orta, son olarak anket ve yarı yapılandırılmış mülakatlar ile veri toplama sürecine girilerek tekrarlı ölçümler yapılmıştır. Pallant (2001), Singer ve Willet (2003) ile Norusis (2004)'e göre boylamsal-deneysel desen, randomize seçilerek oluşturulan deney ve kontrol gruplarının aynı bağımsız değişken bakımından belirli aralıklar ile tekrarlı ölçümler yapılarak süreçteki değişimi kontrol etmeyi gerektirir. Bu amaçla araştırmada kullanılan veri toplama araçları, her iki gruba uygulama öncesinde, uygulama sürecinin ortasında ve sonrasında uygulanmıştır. Çizelge 3.1.'de çalışmada kullanılan Boylamsal-Yarı Deneysel Desen şematize edilmiştir.

Çizelge 3.1. Boylamsal – yarı deneysel desen

	Ön Test	Deneysel Uygulama 1	Orta Test	Deneysel Uygulama 2	Son Test
Deney grubu	T1, T2	Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamı	T1, T2	Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamı	T1, T2
Kontrol grubu	T1, T2	Yüz Yüze Öğrenme ve Okul dışı öğrenme Ortamları	T1, T2	Yüz Yüze Öğrenme ve Okul dışı öğrenme Ortamları	T1, T2

*T1: Bilimsel Araştırma Sorgulama Anketi (BASA), T2: Bilimsel Araştırma Sorgulamaya İlişkin Mülakat,*

Çalışmada, BAY ve BDBT dersleri; KG’de yüz yüze (sınıf ortamı) ve okul dışı öğrenme ortamlarında argümantasyona dayalı doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla BAS temaları kapsamındaki etkinlik ve uygulamalar ile DG’de ise EHÖÖ’da [çevrimiçi, okul dışı ve yüz yüze (sınıf ortamı)] argümantasyona dayalı doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla BAS temaları kapsamındaki etkinlik ve uygulamalar ile işlenmiştir. Çalışmada, her iki gruptaki öğretmen adaylarının açık uçlu araştırma projelerini (open-ended inquiry) tasarlayıp uygulayacakları FÖLU I-II dersleri, BAY ve BDBT derslerinde öğrendiklerini eş zamanlı pratiğe geçirme imkanı sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Her iki gruptaki öğretmen adayları grup projelerini FÖLU I-II dersleri kapsamında geliştirmeleri ve bilim insanlarının çalışma ortamlarında uygulama aşamasına geçmeleri için bu süreçleri “bilim çıraklığı” (science apprenticeship) anlayışı odaklı yürütülmüştür.

### 3.2.Çalışma İçin Belirlenen Araştırma Sorusu

“Kontrol grubunda kullanılan yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarına kıyasla deney grubunda kullanılan etkili harmanlanmış öğrenme ortamına dayalı işlenen BAY, BDBT ve FÖLU I-II derslerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel araştırma-sorgulama temalarını anlamaları üzerine etkisi nedir?”

### 3.3.Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmaya, 2014-2015 eğitim-öğretim yılının güz ve bahar döneminde Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 3. sınıfta



öğrenim gören toplam 43 öğretmen adayı (32 kız ve 11 erkek) katılmıştır. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarından (FBÖA) 23'ü deney ve 20'si KG'ye randomize olarak seçilmiştir. Çizelge 3.2.'de verilen deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının; %80'i Ege, Marmara ve İç Anadolu Bölgelerinden, %20'si ise Akdeniz, Karadeniz, Güney ve Doğu Anadolu Bölgelerindedir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı Anadolu veya Düz Devlet Liselerinden mezundur. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu orta sosyo-ekonomik seviyedeki işçi, esnaf ve memur aileleri ile %25'e yakını ise alt sosyo-ekonomik seviyedeki ailelerin çocuklarından oluşmaktadır.

Çizelge 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
<b>Deney Grubu</b>	18	% 76	5	% 24	23
<b>Kontrol Grubu</b>	14	% 74	6	% 26	20
<b>Toplam</b>	32	% 75	11	% 25	43

### 3.4.Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Deneyisel araştırmalardaki değişkenler, neden-sonuç ilişkisine göre bağımlı ve bağımsız değişken olarak iki çeşittir. Araştırmalarda, ölçümünde araştırmacı tarafından değişiklik yapılabilen nicel veya nitel olan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenir (Balnaves ve Caputi, 2001; Cramer, 2003; Büyüköztürk, 2006; Fellows ve Lui, 2008). Araştırmanın bağımsız değişkenini; DG'de uygulanan EHÖO ile KG'de uygulanan yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamları oluşturmaktayken bağımlı değişkenini de BAS temaları oluşturmuştur.

### 3.5.Araştırmanın Veri Toplama Araçları

FBÖA'ların BAS temalarına ilişkin anlama düzeylerindeki değişimi belirlemek için bu çalışmada veri toplama aracı olarak açık-uçlu sorulardan oluşan BASA araştırmanın başında, ortasında ve sonunda kullanılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının BAS temalarının daha kapsamlı anlaşılması ve nasıl bir değişim meydana geldiğini tespit etmek için ön, orta ve son test olarak uygulanan BASA'ya paralel olarak oluşturulan ve uygulanan bireysel yarı-yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir.

### **3.5.1. Bilimsel Araştırma-Sorgulama Anketi (BASA)**

Lederman ve diğ., (2014) tarafından geliştirilen BASA, bu çalışmada FBÖA'ların BAS temalarına ilişkin anlama düzeylerindeki değişimi belirlemek amacıyla kullanılmıştır. BASA son 20 yılda yapılan BAS'a ilişkin araştırmalar neticesinde literatürde ortak bir noktada buluşulan temel kavramlara bağlı olarak geliştirilmiştir. Çalışmada daha zengin veri elde etmek amacıyla bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlar da yapılmıştır. BASA soruları, bu alandaki bilim insanları, fen eğitimcileri ve fen bilimleri öğretmenleri tarafından incelenerek öğrencilerin BAS temalarına ilişkin anlama düzeylerinin belirlenmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kabul görmüştür. Kaya (2010 ve 2014) tarafından Türkçe'ye çevrilen BASA, alandaki akademisyenlerin ve uzman 3 fen eğitimcisinin görüşleri alınarak yapılan revizyonlar sonrasında 0,77 Cronbach Alfa güvenirlik kat sayısına ulaşmıştır. BASA'daki sorulardan yaklaşık olarak her soru BAS ile ilgili bir ya da daha fazla temaya karşılık gelecek biçimde oluşturulmuştur. Bu temalar: “Bilimsel araştırmaların her zaman araştırma sorusu ile başladığı ancak bilimsel araştırmalarda hipotez test etmenin zorunlu olmadığı”, “Bilimsel araştırmaların bilimde birden fazla yöntemin bulunduğu ve araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmayacağı”, “Bilimsel araştırma sürecini araştırma sorularının yönlendirdiği”, “Bilim insanlarının aynı araştırma sürecini takip etselerde aynı sonuca ulaşamayabilecekleri”, “Bilimsel araştırma süreçlerinin önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebileceği”, “Araştırma sonuçlarının toplanan verilerle uyumlu olması gerektiği”, “Bilimsel veriler ile bilimsel kanıtların aynı olmadığı” ve “Bilimsel açıklamaların daha önceden bilinen bilgiler ile toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirileceği” dir.

### **3.5.2. Bireysel Yarı-yapılandırılmış Mülakat**

FBÖA'lar ile, BASA sorularıyla uyumlu ve daha çok kendi bilimsel yaşantılarından yola çıkarak bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırmacı tarafından BASA'nın her uygulamasının ardından yapılan ön, orta ve son mülakatlar 90-120 dakika civarında sürmüştür. Tüm mülakatlar ses kayıt cihazıyla kaydedilerek daha sonra transkript edilmiştir. Mülakat sorularına; Veri nedir?, Kanıt nedir? Verilerin yorumlanmasındaki farklılıklar nelerden kaynaklanır?, Veri ile kanıt arasındaki benzerlik, farklılık ve ilişkiyi, örnekler üzerinden açıklar mısınız?, Kendi veya akranlarınızın yaptığı proje çalışmalarından örnekler vererek düşüncelerinizi daha somut şekilde açıklar mısınız?, Deney ve gözlem nedir tanımlar mısınız? Deneysel ve gözlemsel çalışmalar arasındaki benzerlik ve farklılıkları

söyler misiniz? Deneysel ve gözlemsel çalışmalara örnekler verir misiniz? Kendi projenizde nasıl bir yol izlediniz? Akranlarınızın çalışmalarında izledikleri diğer farklı yöntemler nelerdir, örnekler verilebilir misiniz? Bireysel yarı-yapılandırılmış mülakatlarda, FBÖA'ların BAS anketine verdiği cevapların yetersiz kaldığı veya tam anlaşılmadığı temalar hakkındaki görüşleri derinlemesine açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu sürece ilişkin görsel Resim 3.1. de verilmiştir.



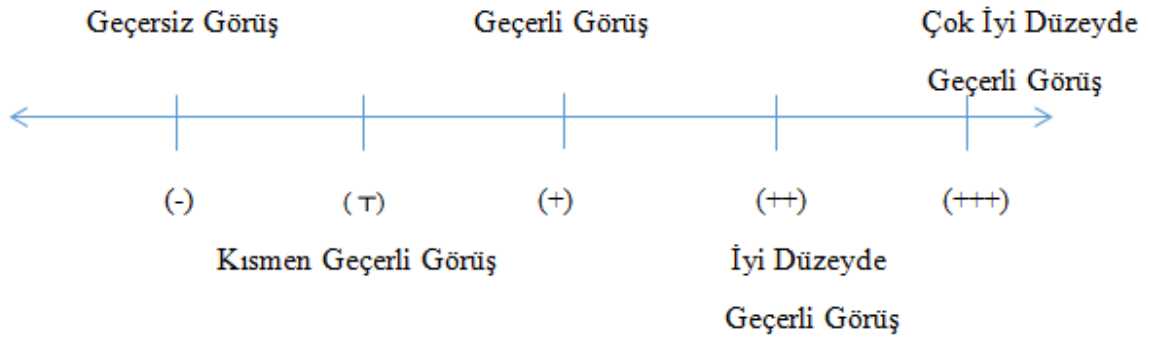
Resim 3.1. FBÖA ile mülakatlara ilişkin görsel

### 3.6. Veri Analizi

Literatürde öğrencilerin BAS temalarına dair görüşlerini değerlendirmede genellikle “geçersiz veya bilimsel olmayan görüş”, “kısmen bilimsel görüş” ve “bilimsel olarak geçerli görüş” şeklinde üç kategorinin kullanıldığı bilinmektedir.

Ancak bu çalışma boyunca DG ve KG öğretmen adaylarının BAS temaları ile ilgili görüşlerindeki değişimi daha detaylı araştırabilmek için elde edilen tüm veri seti, 5’li değerlendirme kategorisi çerçevesinde analiz edilmiştir. Bu çalışmada; “Geçersiz Görüş (-)”, “Kısmen Geçerli Görüş (τ)”, “Geçerli Görüş (+)”, “İyi Düzeyde Geçerli Görüş (++)” Ve “Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş (+++)” olarak 5 farklı anlama kategorisi kullanılmıştır (Şahsi görüşme-Dr. Schwartz, 4 Haziran 2015). Mesci ve Schwartz (2017), her katılımcının BAS’a ilişkin görüşlerinin sürekliliğini, (-) ile başlayıp (τ), (+), (++) olarak değişen farklı kategorilere geçmesini açıklayan bir profil geliştirmiştir. Bu profil araştırmacının, katılımcıların BAS temalarına ilişkin hangi görüş spektrumunda olduğunu ve ön-orta-son testlerde nasıl geçişler gösterdiğini sembolize eder. Mesci ve Schwartz (2017)’deki 5’li kategoriye paralel olarak bu çalışmada, (-) görüş aralığındaki katılımcıların BAS’a ilişkin bir temaya yönelik açıklamalarında şu anda kabul edilen bilimsel görüşlerle uyumsuz cevaplar verdiğini (τ) görüş aralığındaki katılımcıların ise ilgili temayı tam olarak

açıklayamadıkları, yani kısmi bir anlamaya ve kendi içinde tutarsız cevaplar vererek karışık bir görüşe sahip olduğunu belirtir. (+) görüş aralığındaki katılımcıların BAS'ın bir temasına ilişkin şu anda kabul edilen bilimsel görüşe uygun cevaplar verdiğini ancak soruya ilişkin detaylı örnekler veremediklerini göstermektedir. (++) görüş seviyesindeki katılımcılar ise kendisini ilgili BAS temasına uygun olarak ifade edebilmekte ve öğrenme ortamlarındaki tartışmalardan örnekleri detaylandırarak vermektedir. (+++) görüş seviyesine yerleştirilen katılımcılar da öğrenme ortamlarındaki örneklere ek olarak kendilerinin ve akranlarının proje uygulama süreçlerinden ve bilim tarihindeki bilimsel çalışmalardan detaylı örnekler verir. FBÖA'ların, BASA soruları ile bu sorulara paralel olarak gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlara verdikleri cevapların analizinde bütüncül bir yaklaşım kullanılmıştır. Her FBÖA için, ön anket ve mülakat verileri bütüncül bir şekilde birbiriyle kıyaslanarak incelenmiş ve her BAS temasına ilişkin çalışmanın başlangıcındaki FBÖA'ların görüşlerinin hangi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Daha sonra aynı analiz yolu orta ve son test verileri için de kullanılarak, her FBÖA'nın ön, orta ve son testlerde görüşlerinin hangi anlama düzeyine çıktığı, indiği veya sabit kaldığı tespit edilmiştir. Anket ve mülakat verileri arasında çok az sayılabilecek tutarsızlıklar belirlenmiştir. Bu tür durumlarda mülakat verileri dikkate alınmıştır.



Şekil 3.1. BAS temalarının analiz edildiği 5'li kategori

### 3.7. Araştırma Sonuçlarının Geçerliliği ve Güvenirliği

Çalışmada bağımlı değişken ile ilgili hem açık uçlu sorulardan oluşan BAS anketi hem de bireysel yarı-yapılandırılmış mülakatların üçgenleme yaklaşımı içinde kullanılması birbirlerinin sınırlılığını azaltarak geçerlik ve güvenirliliği daha yüksek verilerin elde edilmesini sağlamıştır. Nitel veri analizinde uzman bir bağımsız araştırmacının analizlerdeki

kodlamaların geçerlilik ve tutarlılığını kontrol etmesi amacıyla rastgele seçilen 15 FBÖA'nın veri setlerini değerlendirmesi istenmiştir. BAS temaları için bağımsız araştırmacı ile araştırmacının analizleri arasındaki uyum %80-93 arasında tespit edilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırmacı ile uzman bir bağımsız araştırmacının her tema için % uyumu

	1.tema	2.tema	3.tema	4.tema	5.tema	6.tema	7.tema	8.tema
Uyum Oranı	%86	%93	%86	%80	%93	%80	%86	%93

### 3.8.Araştırma İçin Tasarlanan Etkili Harmanlanmış Öğrenme Ortamı

Önceleri uzaktan öğrenme platformu olarak eğitim sürecinde kullanılan bilgisayar, sonraları bilgi ve iletişim teknolojisindeki gelişimler sayesinde internet tabanlı öğrenme olarak ilk kez 1840'larda kullanılmaya başlanmıştır. Bu şekildeki kullanımı ilköğretimden üniversite yıllarına kadar eğitim sürecinin her kademesinde etkin olarak kullanılmaktadır. Aynı zaman ve mekanda gerek sınıflarda gerekse laboratuvarlarda işlenen yüz yüze öğrenme ortamı ile teknolojideki ilerleme sayesinde çevrimiçi öğrenme ortamlarının da eğitim sürecinde farklı alternatiflerle kullanılabilir durumda olması iki öğrenme ortamının birbirilerini tamamlayıcı şekilde kullanılabilmesine imkan tanımıştır. Bu çalışmada da bu özellik temel alınarak EHÖO planlanarak uygulama sürecine girilmiştir. Bu yüzden çalışma boyunca Osguthorpe ve Graham'ın (2003) saptadığı hedefler, EHÖO'nun tasarlanmasında göz önünde bulundurulmuştur.

Saptanan bu hedefler;

1. Pedagojik zenginlik,
2. Sosyal etkileşim,
3. Bilgiye erişim,
4. Yeniden gözden geçirip düzeltme,
5. Maliyet etkililiği,
6. Öğrenen kontrolüdür.

Eğitim-öğretim sürecinde EHÖO tasarlanarak etkili bir şekilde uygulayabilmek amacıyla yukarıda bahsedilen bu hedeflere ilaveten çeşitli öğrenme-öğreme anlayışlarıyla birleştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacın farkında olan araştırmacılar, çeşitli öğrenme-öğretme yaklaşımı dikkate alan "Harmanlanmış Öğrenme Modelleri" oluşturularak EHÖO'ya teorik çerçeve sağlamıştır. Moore'nin Transaksiyonel Uzaklık, Mezirow'un

Dönüşümsel Öğrenme, Wenger'ın Uygulama Topluluğu ve Garrison'ın Araştırma Topluluğu kronolojik sıralamaya göre en çok kullanılan öğrenme modelleridir.

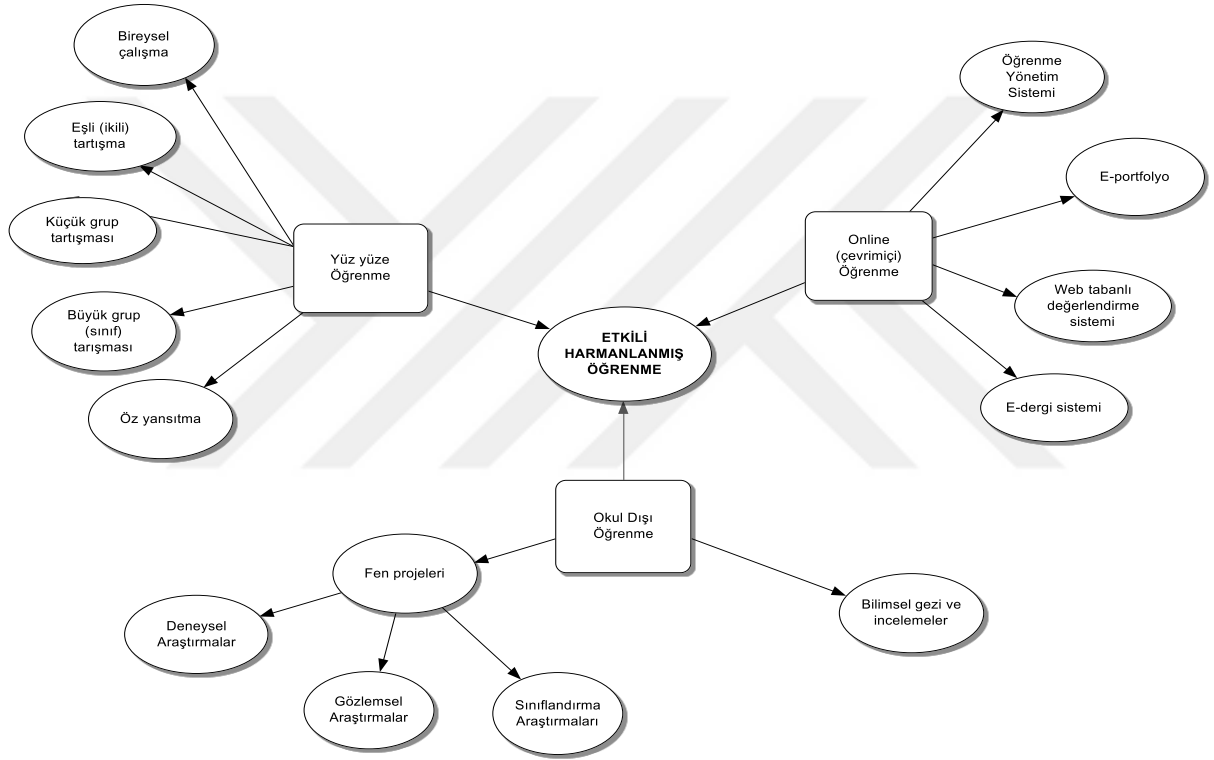
Bu çalışmanın bağımsız değişkeni olan etkili harmanlanmış öğrenme ortamlarında Garrison tarafından ortaya atılan araştırma topluluğu yaklaşımı ve 2001'de yine Garrison ile Anderson ve Archer tarafından geliştirilen model uygulama sürecinde kullanılmıştır. Araştırmada bu modelin kullanılmasındaki temel amaç, etkili harmanlanmış öğrenme ortamlarında uygulanan argümantasyon odaklı derslerin, yapılandırmacı bir öğrenme yaklaşımı olan araştırma topluluğu modeliyle bütünleşmesini sağlamasıdır. Argümantasyon odaklı etkinlikler ile araştırma topluluğu modeli öğrenme anlayışı temel alınan öğrenme-öğretme etkinlikleri aşağıdaki şu özelliklere sahiptir:

- Öğrenenlerde yansıtıcı, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek (Garrison, 1997; Newman, Johnson, Cochrane ve Webb, 1996).
- Öğrenme sürecinde bireysel ve grup olarak öğrenmenin gerçekleştirilmesine fırsat vermesi (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Garrison, Anderson ve Archer, 2001; Garrison, 2011, 2012).
- Öğrenme sürecinin daha kolay ilerlemesini sağlayan moderatörlerin (araştırmacıların, bilim koçlarının ve bu deneysel süreçte öğretmen adaylarına rehberlik edenlerin) bulunması (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Fabro ve Garrison, 1998; Gunawardena, 1991; Kaya, 2005; Kaye, 1992).
- Öğrenenlerin (öğretmen adayları vb.) bilişsel, duyuşsal (sosyal) ve psikomotor davranışlarını (hazır bulunmuşluklarını) geliştirmektir. (Newton, Driver ve Osborne, 1999, 2000; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Garrison, Anderson ve Archer, 2001; Garrison, 1997, 2011, 2012)

BAS temalarına yönelik BAY, FÖLU I, BDBT ve FÖLU II derslerinde argümantasyon odaklı etkinliklerden faydalanılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda literatür taranarak argümantasyon odaklı etkinlikler geliştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu arasındaki tek fark, DG'de uygulanan çevrimiçi öğrenme ortamıdır.

Bu çalışmanın deneysel uygulama süreci BAY, FÖLU I, BDBT ve FÖLU II derslerinde BAS ile ilgili argümantasyon odaklı etkinlikler DG'de EHÖÖ'da işlenirken, KG'de ise yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarında işlenmiştir. Her iki öğretmen adayı grubunda farklı öğrenme ortamlarının bulunması haricinde diğer tüm durumlar aynı tutulmuştur. Yani DG ve KG arasındaki tek fark, çevrimiçi sistemleri sadece DG FBÖA'ların

kullanmış olmasıdır. KG FBÖA'lar ise ürünlerini oluşturma sürecinde kullandıkları araç-gereç bakımından kontrol grubu olarak adlandırılmaktadır. Her iki grupta da yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen süreç aynıdır. Örneğin; yüz yüze dersler her iki gruptaki FBÖA'larda doğrudan yansıtıcı yaklaşımlı argümantasyon üzerinden yürütülürken. okul dışı öğrenme ortamında ise proje çalışmalarında birlikte çalışmış oldukları bilim koçlarına birer DG ve KG FBÖA grubu verilerek bu gruplar için rehberlik görevi üstlenmesi sağlanmıştır. DG öğretmen adaylarına kullanılan çevrimiçi sistemler Moodle ÖYS, Web-ODS, E-Portfolyo, E-Dergi (OJS)'den oluşmuştur. Bu çalışmada, EHÖO yüz yüze öğrenme ortamı, çevrimiçi öğrenme ortamları ve okul dışı öğrenme ortamlarından oluşturulmuştur (Şekil 3.2).



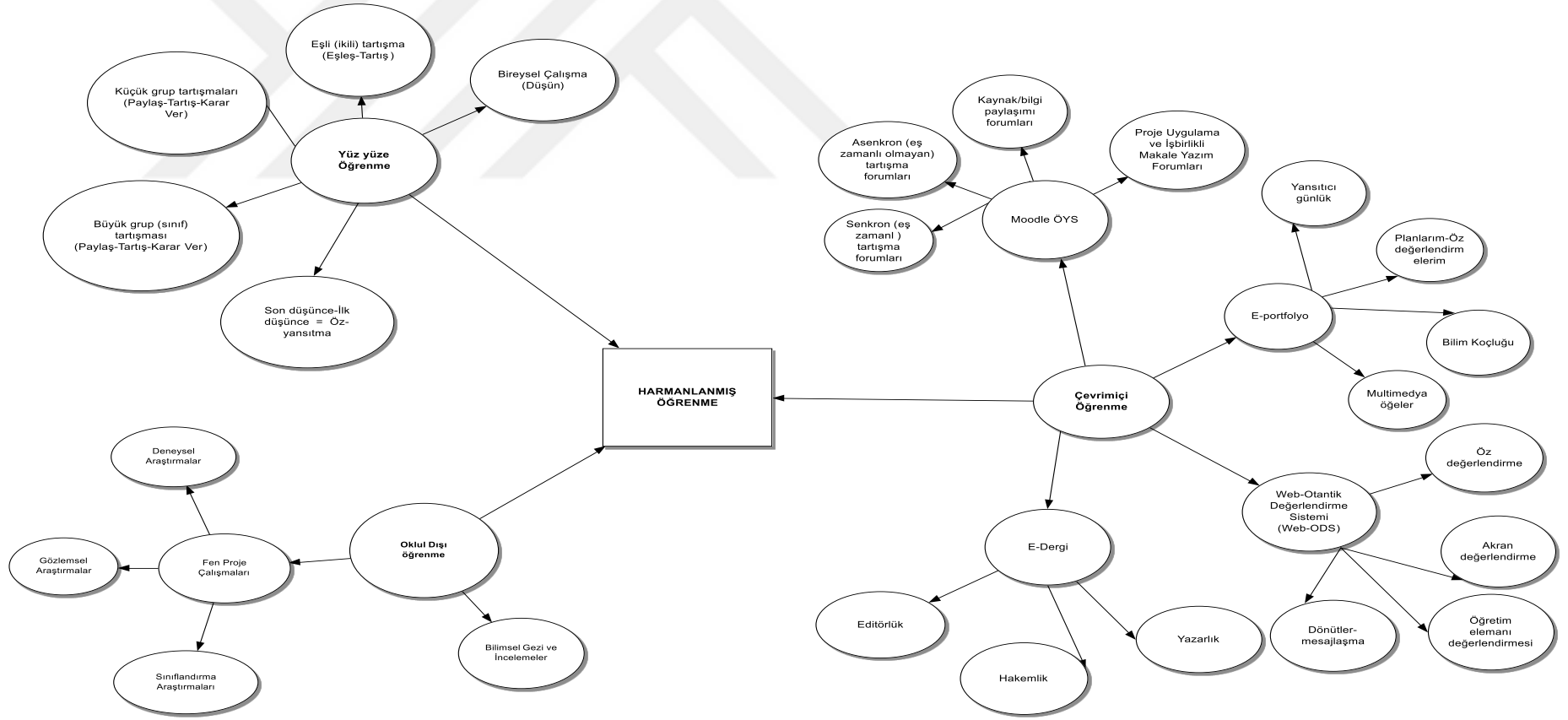
Şekil 3.2. Araştırma kapsamında oluşturulan EHÖO'nun ana bileşenleri

FÖLU I-II dersleri; bilim çıracılığı anlayışı ve proje tabanlı öğrenme tabanlı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Bilim çıracılığı anlayışı EHÖO'nun oldukça önemli bir bileşenidir. Araştırma projesi uygulamaları, DG öğretmen adaylarının bireysel olarak hazırladıkları proje öneri formlarından hangisinin grup projesi olacağını kararlaştırılmasında bilim koçlarının rehberliğinden faydalanılması ile öğretmen adaylarının gerek bireysel gerekse grupta proje öneri formlarını oluşturmaları sürecini ihtiva etmektedir. EHÖO'da kullanılan çevrimiçi öğrenme ortamında; Moodle ÖYS'de (senkron tartışma ortamları, bilgi ve kaynak paylaşım forumu ile işbirlikli makale yazım asenkronu, proje uygulama sürecine hazırlık sürecine

ilişkin asenkron ile proje uygulama sürecine ilişkin açılan grup asenkronları ile BAS temalarının kazandırılmasına ilişkin sınıf asenkronları) Mahara E-Portfolyo (yansıtıcı günlük, planlarım ve öz değerlendirmelerim, multimedya öğelerim, bilim çıraklığı ile öz yansıtma klasörleri ile bunlara ilişkin dönütlerin bu klasörlerde verilmesi), Web-ODS’de (proje öneri formuna yönelik öz, araştırmacı ve akranlarının değerlendirme ve değerlendirme sonrasında gerçekleşen diyalog süreci olarak adlandırılan mesajlaşma süreci) ve Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi’nde (makale yazarlığı, makale hakemliği ve makale editörlüğü ile ilgili) tecrübe kazanmaları sağlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan çevrimiçi öğrenme ortamı dört ana bileşenden oluşurken 15 de alt bileşenden oluşmaktadır. EHÖÖ’ya ilişkin görsel Şekil 3.3’te verilmiştir.







Şekil 3.3. Araştırmada oluşturulan EHÖÖ'nun ana ve alt bileşenleri

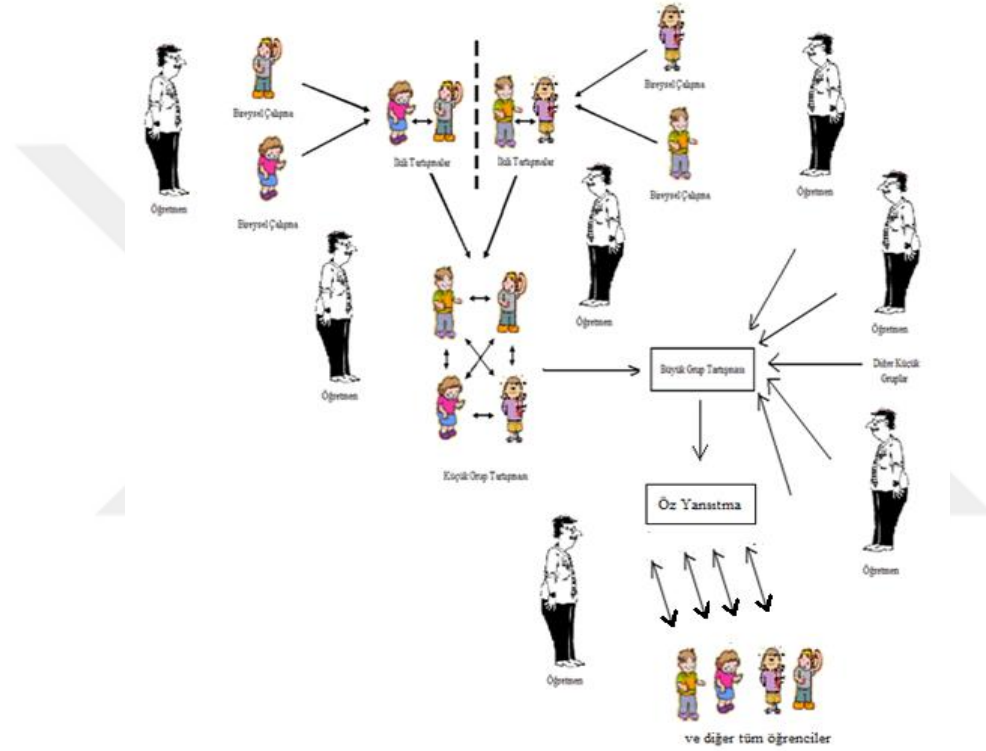
DG'deki öğretmen adaylarının araştırma proje süreçleri FÖLU dersleriyle başlayan ancak daha çok okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşmiş ve çevrimiçi sistemlerle de sürekli desteklenmiştir. Hedeflenen BAS temaları bağlamında konuların yapısı ve kapsamına göre öğrenmenin hangi ortamlarda nasıl harmanlanacağı değişiklik göstermiştir. KG öğretmen adaylarıyla işlenen yüz yüze dersler, DG öğretmen adayları ile işlenen yüz yüze derslere kıyasla haftada iki ders saati olacak şekilde daha fazladır. Böylece DG'deki öğretmen adaylarıyla çevrimiçi sistemlerde işlenen konu ve kavramların mahiyeti KG öğretmen adayları tarafından da aynı mahiyette yüz yüze ders saatlerinde işlenmiş ve eşitlenmiştir. Her iki FBÖA grubunda kullanılan öğrenme ortamlarındaki dersler, doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile argümantasyon odaklı tasarlanmış ve uygulanmıştır. (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a).

### **3.8.1. Yüz Yüze Öğrenme Ortamı**

Yüz yüze öğrenme ortamı her iki gruptaki öğretmen adayları için de sınıfta BAS temalarına ilişkin olarak kavram karikatürleri, kavram haritaları, fen deney ve gözlemleri, Tahmin Et-Açıkla-Gözle-Açıkla, bilimsel hikayeler, bilimsel araştırma süreçlerine ait video kayıtları gibi teknikler kullanılarak argümantasyon odaklı doğrudan yansıtıcı anlayış temel alınarak işlenmiştir. Bu ve benzeri teknikler ile yüz yüze derslerde elde edilen “Yarışan fikirler”, öğretmen adaylarının kendi bireysel fikirlerini ders esnasında söyleyerek onların derste işlenen konu üzerinde fikirlerini açıklamalarına, akranları ve araştırmacı ile tartışmaya girmeleri için cesaretlendirmek ve kalıcı öğrenme sağlamak üzere kullanılmıştır. Her etkinliğe uygun olan BAS'a ilişkin bir ya da birden fazla tema (Örneğin; “Bilimsel veriler ile bilimsel kanıtlar aynı değildir.”, “Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder.” vb.) kazandırılmaya çalışılmıştır. Tartışma sürecine girilen etkinliklerde, öğretmen adaylarından konu ile ilgili olarak verilen problem veya örnek olay hakkında bireysel düşünceleri istenilmiştir. Bu şekilde FBÖA'ların derste ele alınan konuya ilişkin ön bilgileri tespit edilmiş ve öz-farkındalık sağlanmıştır.

Öğretmen adaylarından bireysel düşünceleri alındıktan sonra herbirinden önce 2'li tartışma, sonra 4 kişiden oluşan küçük grup tartışmaları sonra da büyük sınıf tartışmasına geçmeleri istenmiştir. Öğretmen adayları tartışma süreçlerine katılmaları konusunda ve grup olarak ortak paydada buluşmalarını sağlamak için cesaretlendirilmiştir. Ancak ortak bir fikir üzerinde anlaşmaları için zorunda tutulmamışlardır. Derste işlenen konuya ilişkin tartışma süreci sonunda en son sınıfça gerekçelerin belirtilerek tartışılmasıyla ortak karar üzerinde

hemfikir olunması sağlanmıştır. Tartışma boyunca farklı fikirlere sahip öğretmen adaylarına demokratik bir atmosferde düşüncelerini açıklamaları için fırsat verilmiştir. Tartışma sürecinde küçük tartışma gruplarına müdahale edilmeden araştırmacı tarafından tartışmayı yönlendirici şekilde davranılmıştır. Küçük grupların düşüncelerini gerekçeleri ile belirtmeleri istenirken diğer gruplarında düşünceleri diğer gruptakilere veya düşüncesini anlatan öğretmen adayına neden katıldığına ya da neden katılmadığını gerekçelendirerek tartışma sürecine girmeleri istenmiştir. Yüz yüze öğrenme ortamdaki argümantasyon odaklı derslere ilişkin görsel Şekil 3.4’de verilmiştir.



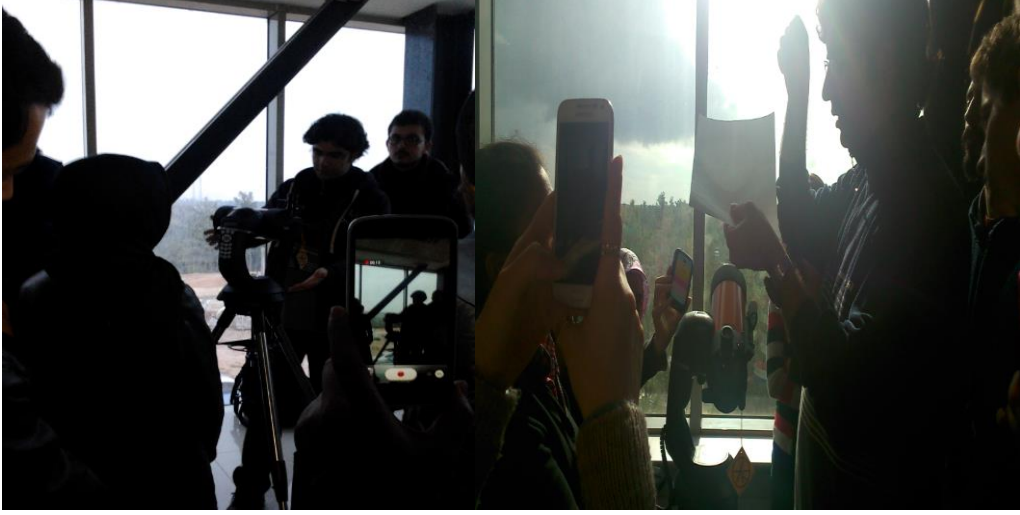
Şekil 3.4. Sınıf içi yüz yüze tartışmaların genel yapısı (Kaya ve diğ.,2017)

DG ve KG öğretmen adayları, her etkinlik sonrasında konu hakkındaki ilk ve son düşünceleri arasındaki farklılıkları gerekçeleri ile açıklamaları için gerek yüz yüze dersler gerekse “özyansıtma etkinliği” için cesaretlendirilmiştir. Araştırmacı, her iki öğretmen aday grubunda da işlenen derslerde tartışma odağının dağılmasının önüne geçmek, tartışma sürecini yönlendirmek ve kızıştırmak için uygun yerlerde müdahalelerde bulunarak, tartışma sürecinin daha nitelikli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamıştır. DG ve KG öğretmen adaylarının yüz yüze ders ortamlarına ilişkin görsellere resim 3.2’de yer verilmiştir.



Resim 3.2. Argümantasyona dayalı yüz yüze öğrenme ortamına ilişkin sınıf görselleri

DG ve KG grubu FBÖA'larla bazen sınıfta bazen de sınıf dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen argümantasyon odaklı öğrenme süreçlerine Ziraat, Biyoloji, Jeoloji, Coğrafya, Astronomi vb. alanlarındaki öğretim üyeleri ara ara davet edilmiştir (Resim 3.3. ve Resim 3.4.).



Resim 3.3. Alan uzmanıyla uygulamalı teleskop sunumu



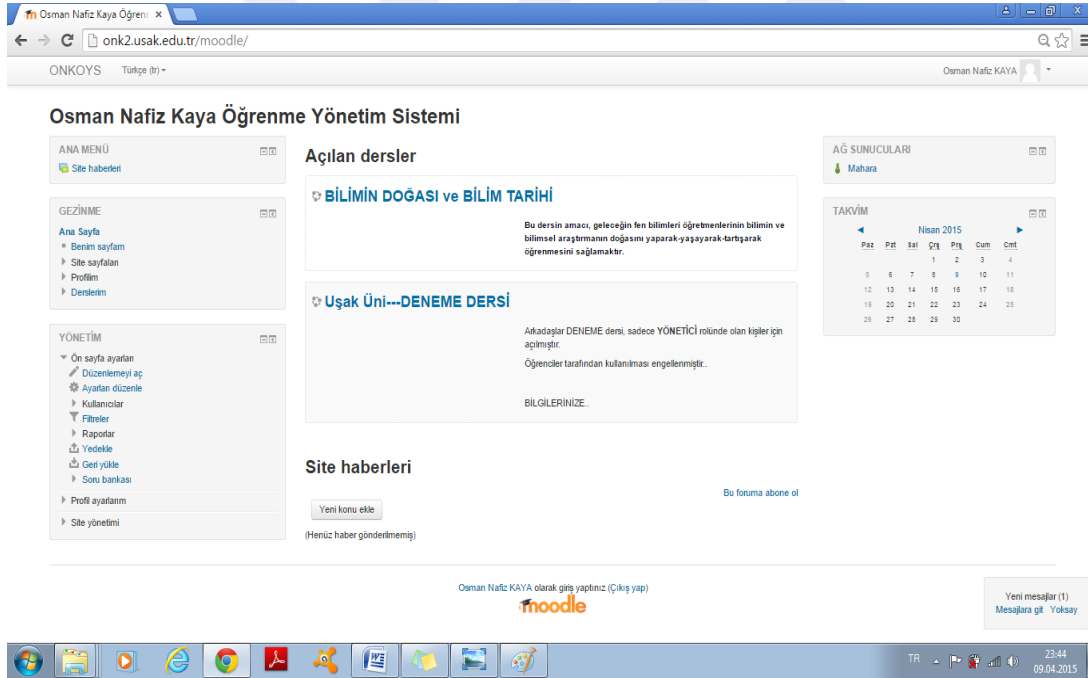
Resim 3.4. Alan uzmanın fosil sunumu

### 3.8.2. Çevrimiçi Öğrenme Ortamı

Çalışmanın amacına uygun şekilde oluşturulan ve yüz yüze ile okul dışı öğrenme süreçleri ile eş güdümlü olarak uygulanan çevrimiçi öğrenme sistemleri, DG öğretmen adaylarının bilgiyi harmanlanmış öğrenme ortamında Araştırma Topluluğu Anlayışı kapsamında yapılandırmalarına fırsat verecek şekilde tasarlanarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan çevrimiçi sistemler üzerine daha ayrıntılı açıklama aşağıda yer almaktadır.

## Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi

Blackboard, WebCT gibi ticari amaçlı olan ve Moodle gibi açık kaynak kodlu olan çeşitli öğretim yönetim sistemleri (ÖYS) bulunmaktadır. Açık kaynak kodlu yazılımlar içinde Moodle en çok kullanılan eğitimsel yazılımdır. Perth Üniversitesi'nde tasarlanan "Moodle ÖYS" Türkçe'nin içinde olduğu 70 farklı dil seçeneği ile dünya çapında kullanılmaktadır. Sistemde dersler modüler olarak açılmaktadır. Bu sistem yazılımının Windows, MacOS X, Unix ve Linux işletim sistemleri ile uyumlu çalışması, güvenilir ve kendisine özgü özelliklerinin olması tercih edilmesinin nedenleri arasında yer almaktadır. Ayrıca bu sistemin ücretsiz olması, sistemde karşılaşılan herhangi bir sorunun çok kısa sürede kolayca çözülebilmesi sistemin sık kullanılmasının diğer nedenlerindedir. Dünya çapında çok yaygın kullanıma sahip olup kısa zaman aralıklarıyla yeni sürümleri (Örn: 2.9.6; 2.9.7) çıkmaktadır. Bu çalışmada (2.8) versiyonu kullanılan "Moodle ÖYS" ye ait ana sayfaya ilişkin görsel Resim 3.5.'de verilmiştir.



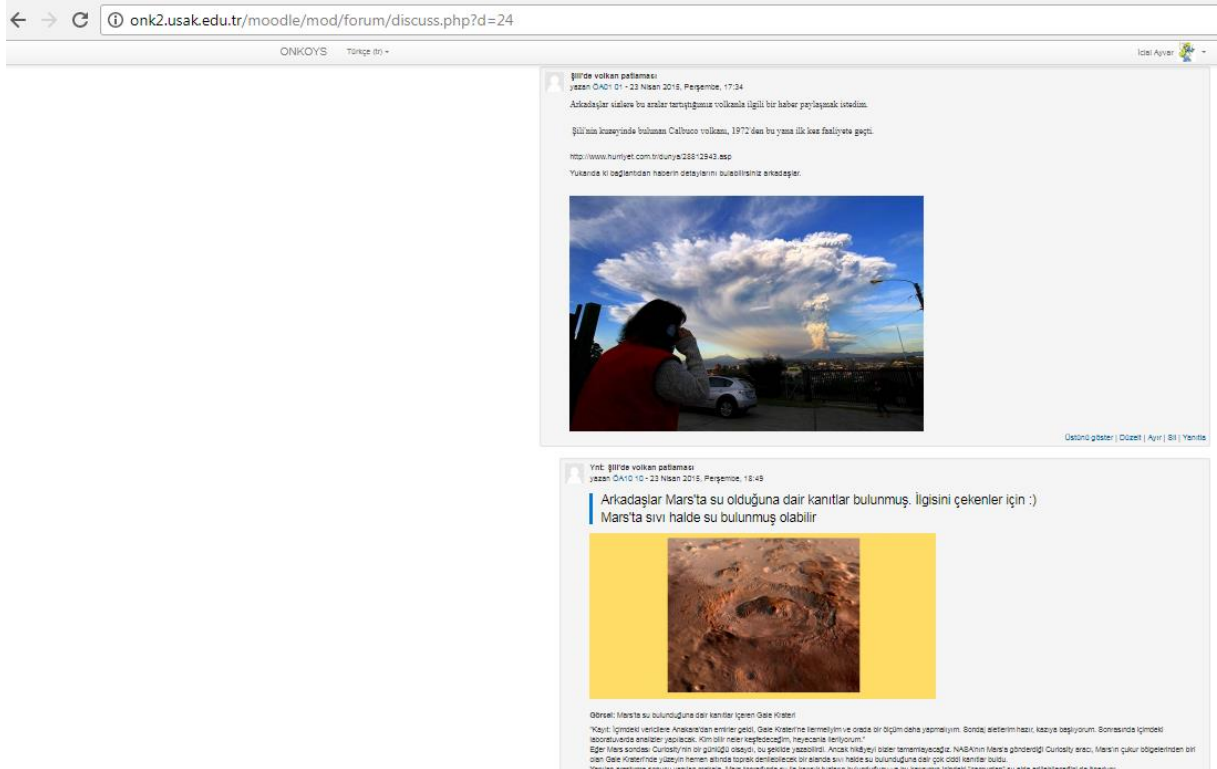
Resim 3.5. Moodle ÖYS'nin ana sayfası

DG öğretmen adayları araştırmacı tarafından Moodle ÖYS'ye kaydedilip, hepsine kullanıcı adı ve şifresi verilmiştir. DG öğretmen adaylarının Moodle ÖYS'de bilimsel konularda girecekleri tartışma sürecinde tartışma sürecine girdikleri arkadaşları ile daha önceden yaşamış olabileceği kişisel problemler vb. faktörlerden etkilenmemesi ve psikolojik güven ile fikrinsel özgürlüğün sağlanması için her kullanıcıya ÖA 01, ÖA 23 gibi takma



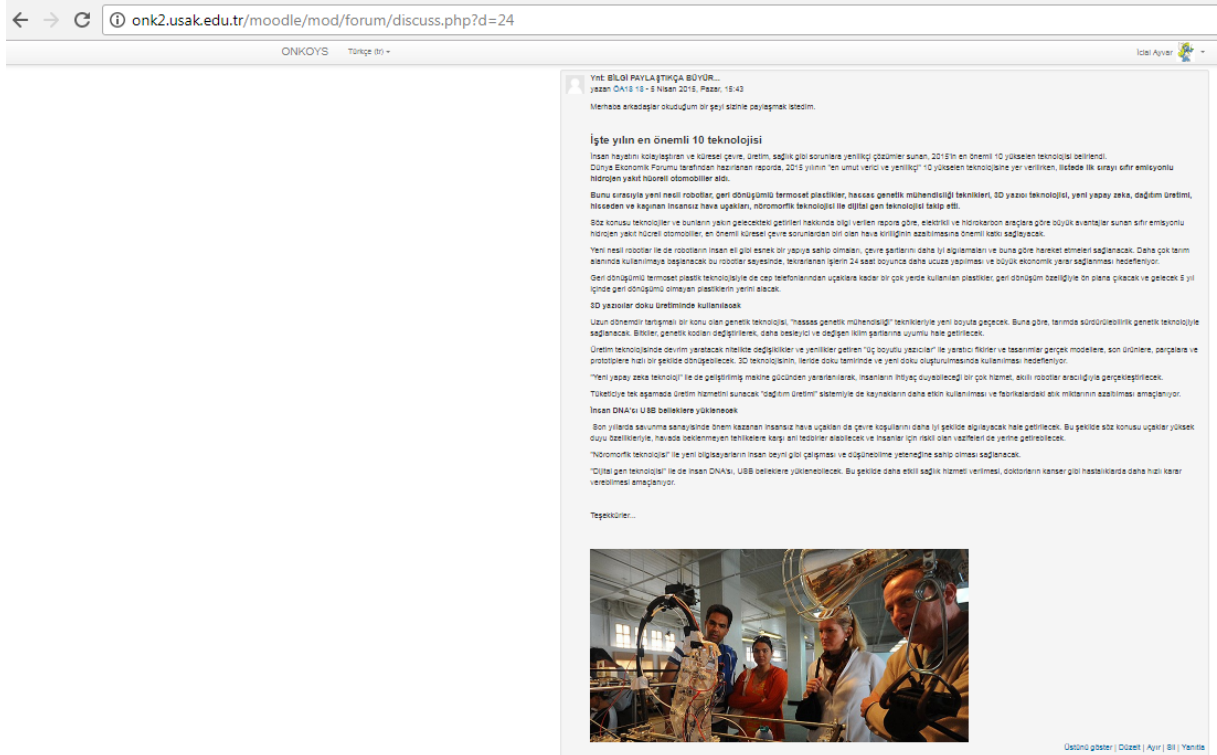
isimler verilmiş ve öğretmen adaylarından kimliklerini saklı tutmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarından sistemde kendilerine bu şekilde takma isimler verilmesiyle ilgili olarak görüşleri alındığında, bu şekilde işleyişin oldukça faydalı olduğu ve bunun sürdürülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

DG öğretmen adayları ile birlikte (2.8) versiyonlu Moodle ÖYS üzerinden haftalık olarak senkron ve asenkron tartışmalar gerçekleştirilirken, onların grup arkadaşlarıyla yaptıkları proje uygulama süreci sonrasında projeden elde ettikleri verileri raporlaştırdıkları makale yazım sürecine ilişkin “işbirlikli makale yazım asenkronu” kullanılmıştır. Moodle ÖYS’nin bu şekilde kullanımlarına ek olarak “Bilgi ve Kaynak Paylaşım Forumu” na da, DG öğretme adaylarının BAY, BDBT ve FÖLÜ I-II derslerinde yararlı olacağı öngörülen birçok bilimsel makaleler ve tezler ile Bilim Teknik ve Tübitak’a ilişkin linkler ve dokümanlar yüklenmiştir. Aynı doküman ve linkler KG öğretmen adaylarının maillerine de gönderilmiştir. DG öğretmen adaylarının DG’deki diğer arkadaşlarına faydalı olacağını düşündükleri doküman ve linkleri “Bilgi ve Kaynak Paylaşım Forumu” na yüklemeleri istenmiştir. Bu foruma ilişkin görsel Resim 3.6.’da verilmiştir.



Resim 3.6. Moodle ÖYS Kaynak/Bilgi paylaşım formuna ait bir ekran çıktısı

Çevrimiçi öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen tartışmalar Moodle ÖYS’de asenkron ve senkronlarda haftalık olarak gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi tartışma süreçleri ile yüz yüze öğrenme ortamlarının harmanlanmasında ele alınan kavramların ve konuların içeriği göz önünde bulundurulmuştur. Çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki tartışmalarda, öğretmen adaylarından ele alınan konuya ilişkin düşüncelerini somut olarak örneklendirmeleri istenilmiştir. Çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki tartışmalara, gerek kurumlarda çalışan alanında uzman memurlar gerekse üniversitedeki öğretim üyeleri bilim koçu olarak zaman zaman katılıp tartışma sürecinin araştırma sürecine uygun bir şekilde ilerlemesini sağlamışlardır. Eş zamanlı olmayan tartışma sürecine ilişkin ekran alıntısı Resim 3.7. gösterilmektedir.



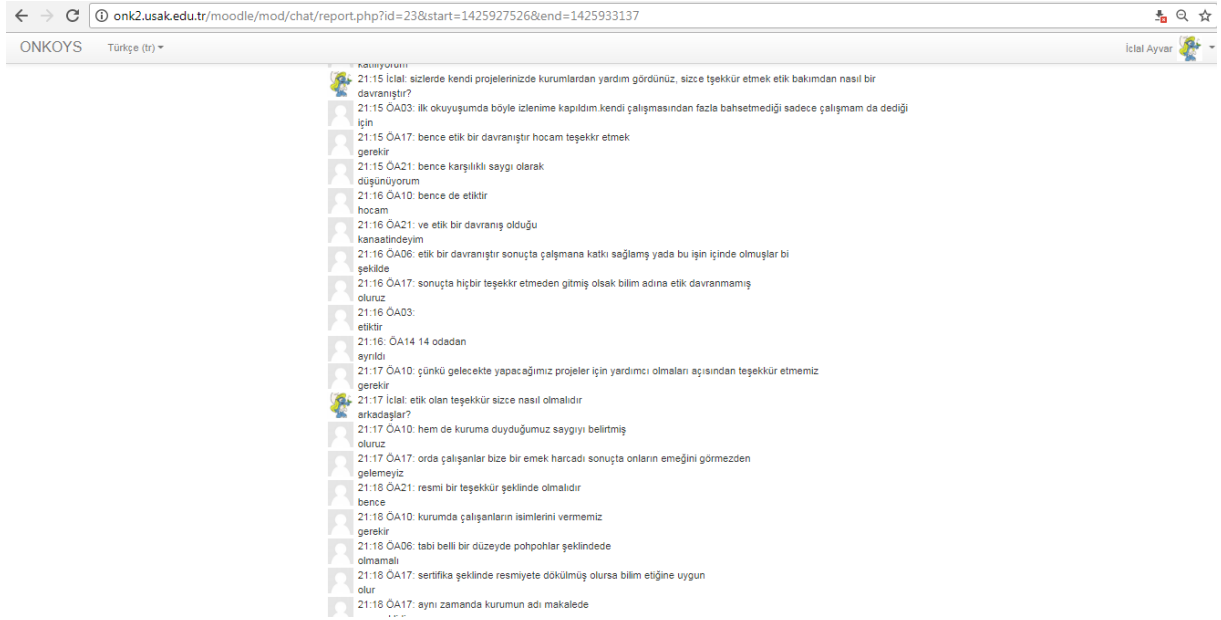
Resim 3.7. Moodle ÖYS asenkrona ilişkin ekran alıntısı

### *Eş Zamanlı (Senkron) Tartışmalar*

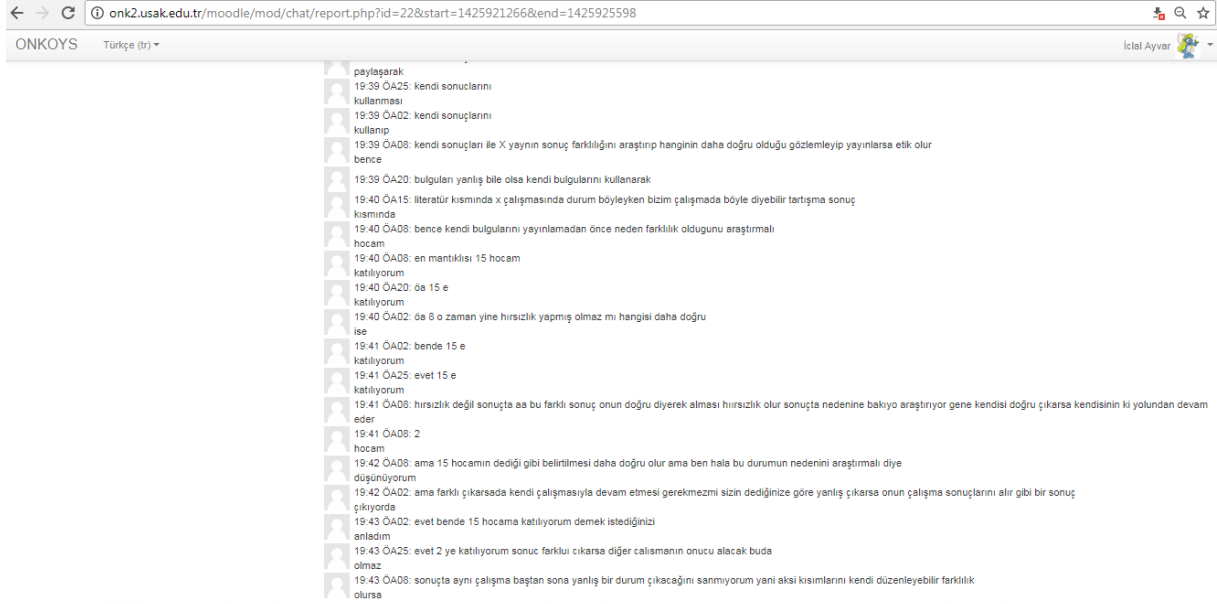
DG öğretmen adayları, çevrimiçi sistemlerden Moodle ÖYS’deki senkron tartışma ortamlarına etkin katılım göstermeleri için 4 farklı gruba bölünmüştür. Oluşturulan bu 4 grubun her biri, 6-7 kişiyi geçmeyecek şekilde randomize olarak seçilmiştir. Eş zamanlı tartışma olan senkron öncesinde, DG öğretmen adayları ve araştırmacı tarafından alınan ortak kararlar, senkronda gerçekleşecek tartışma sürecinde yaşanabilecek problemleri azaltmak amacıyla hem gün ve saat hem de tartışma sürecinde dikkat edilmesi gereken kurallar



belirlenmiştir. Bu amaçla örnek olaylar üzerinden DG öğretmen adaylarına açıklamalar yapılmıştır. Her hafta belirli gün ve saatlerde gerçekleştirilen senkronlar, araştırmacı moderatörlüğünde ortalama 1 saat sürdürülmüştür. Senkrona tartışmaların daha nitelikli olarak gerçekleşmesi amacıyla oluşturulan senkron grupların üyeleri ve senkronun gerçekleştirildiği günler ve saatleri, araştırmacı tarafından değiştirilmiş ve böylece her öğretmen adayını farklı akranlarıyla senkron tartışma ortamında bulunması sağlanmıştır. Bu şekilde DG öğretmen adaylarının tartışma şekilleri ve süreçleri ile çeşitli öğrenme tarzlarını tecrübe etmeleri sağlanmıştır (Resim 3.8. ve Resim 3.9.).



Resim 3.8. Eş zamanlı çevrimiçi tartışma örneği

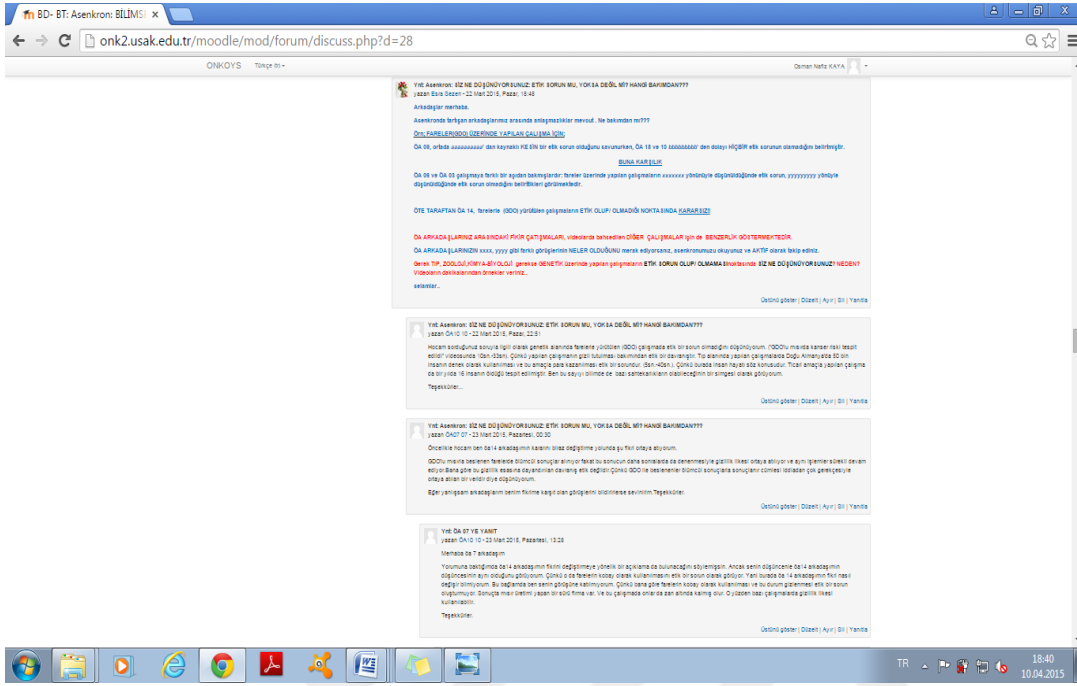


Resim 3.9. Eş zamanlı çevrimiçi tartışma örneği

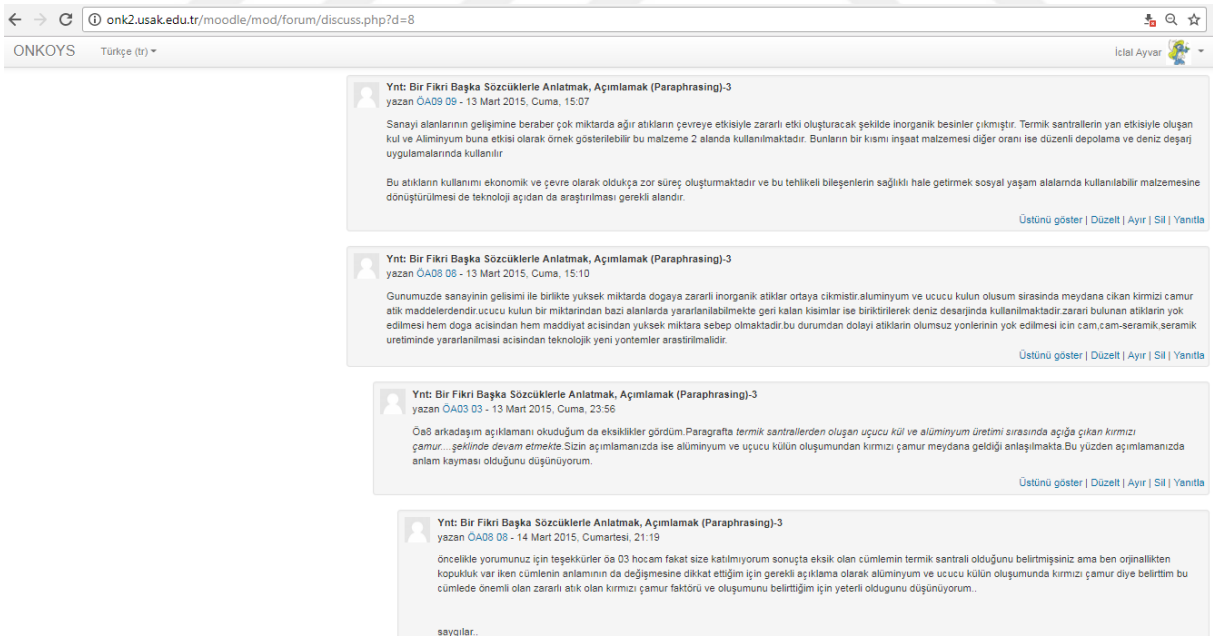
### *Eş Zamanlı Olmayan (Asenkron) Tartışmalar*

Araştırmacı tarafından bir tartışma etkinliği sürece ilişkin açıklamalarla beraber haftalık olarak asenkronlara yüklenmiştir. Asenkronlara o hafta açılan temaya ilişkin etkinlik konusuyla ilgili ses kayıtları, videolar, fotoğraflar, gazete/dergi haberi, Word-Excel-Point dokümanı FBÖA'lar tarafından tartışma sürecine paralel olarak yüklenmiştir. Asenkron tartışmalar DG öğretmen adayları tarafından aktif olarak 1 hafta boyunca sürdürülmüş ve sonlandırılmıştır. Asenkron tartışmalara başlamadan önce öğretmen adayları ile asenkron tartışma doğasına uygun nitelikli tartışmaların nasıl olacağı, öğretmen adaylarının tartışma sürecine hangi aralıklarla en az kaç kez girmesi gerektiği vb. konularında tartışılıp ortak paydada buluşulmuştur. Asenkron tartışmalarda hedeflenen tema için ele alınan konunun etkili bir şekilde tartışılması ve konunun başka noktalara taşınmamasını sağlamak amacıyla araştırmacı, sürece ara ara müdahalede bulunmuştur. Öğretmen adaylarının ortak, farklı ve zıt fikirler ortaya atarak birbirleri ile fikirleri temel alınarak aktif tartışma sürecine girmeleri sağlanmıştır. Böylece bilgi öğretmen adayları tarafından sosyal bir olgu olarak yapılandırılmıştır. Hangi temanın hangi konu içerisinde ve hangi öğrenme ortamında kazandırılacağına, hangi öğrenme ortamında başlanıp hangi öğrenme ortamında devam edileceğine ve tamamlanacağına uygulama sürecinin başında karar verilmiştir. Bu plana göre derslerin uygulanma sürecinde bazı temalar (Örneğin, bilimsel araştırmalarda deney ve gözlem olarak yöntem çeşitlenebilir temasında olduğu gibi) hem yüz yüze öğrenme ortamlarında hem okul dışı öğrenme ortamlarında hem de çevrimiçi ortamlardan senkron ve

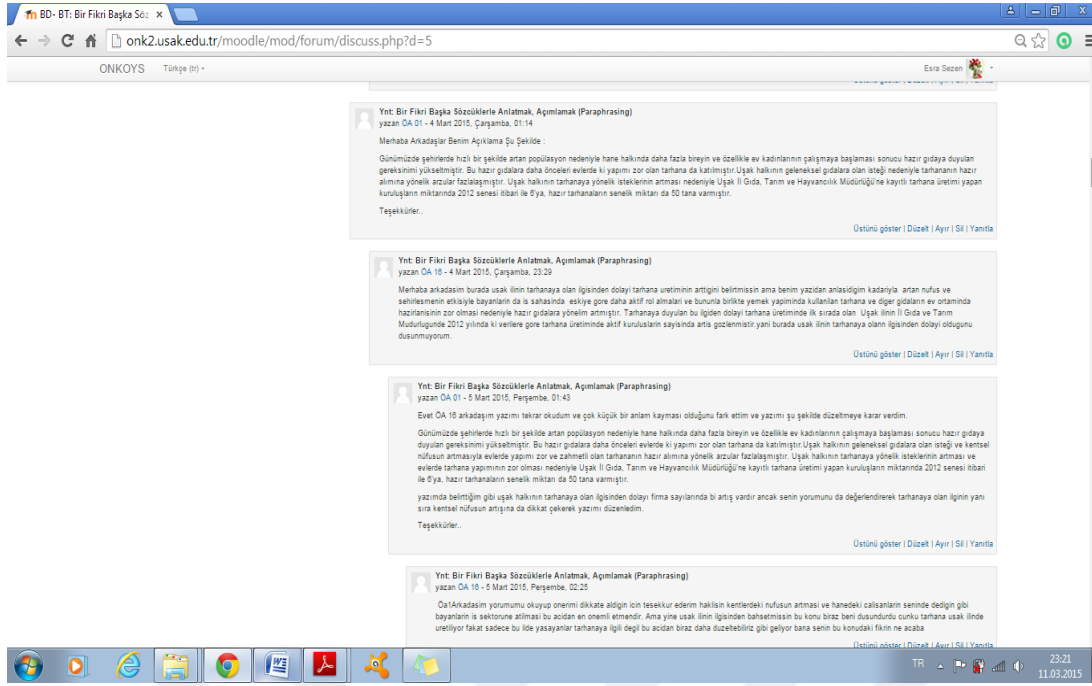
asenkronlarda farklı etkinliklerle ele alınmıştır. Asenkron tartışmaya örnek olan görsel Resim 3.10. , Resim 3.11., Resim 3.12., Resim 3.13.’de verilmiştir.



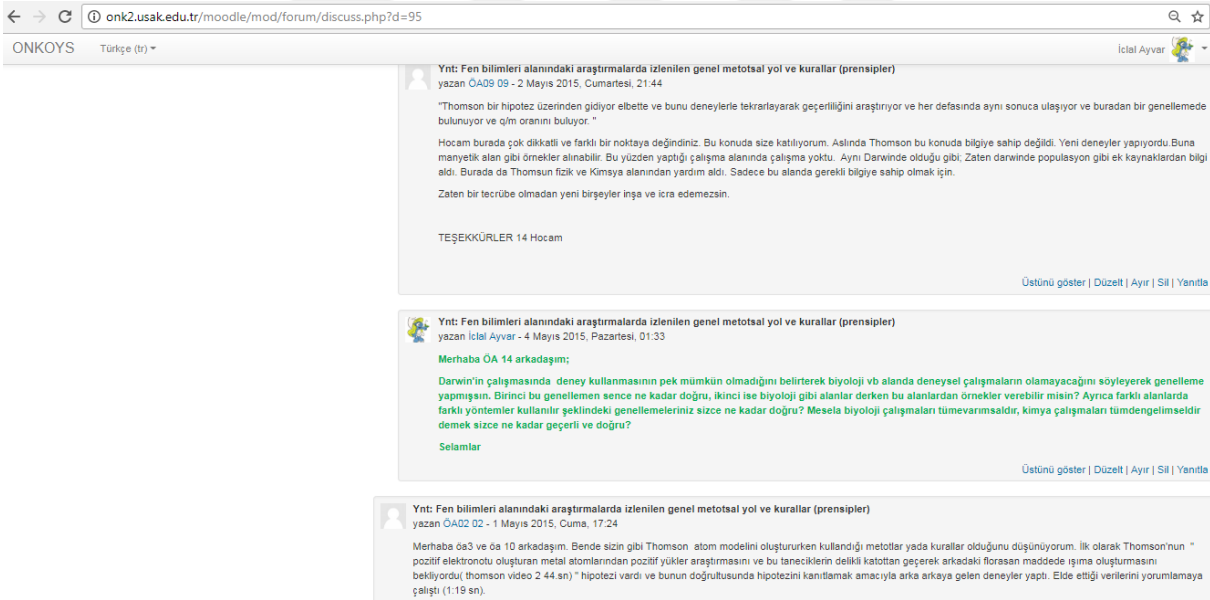
Resim 3.10. Moodle ÖYS’de eş zamanlı olmayan (asenkron) çevrimiçi tartışma



Resim 3.11. Moodle ÖYS’de eş zamanlı olmayan (asenkron) çevrimiçi tartışma



Resim 3.12. Moodle ÖYS’de eş zamanlı olmayan (asenkron) çevrimiçi tartışma



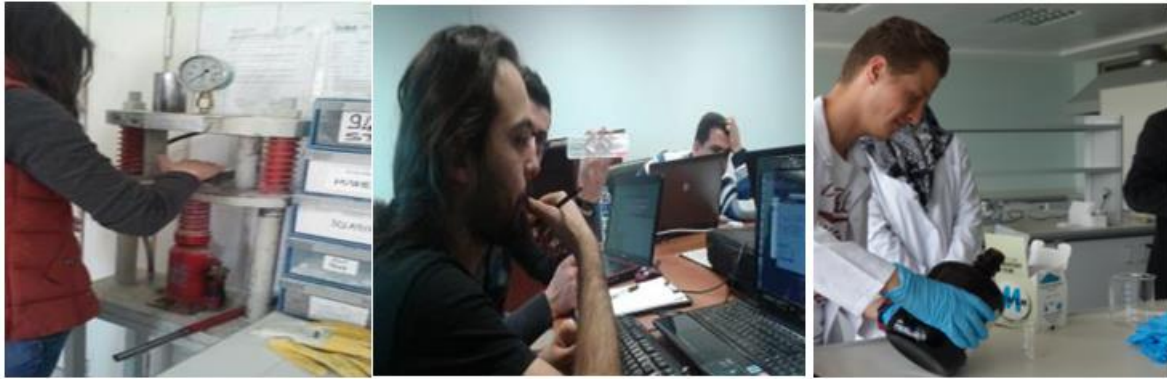
Resim 3.13. Moodle ÖYS’de eş zamanlı olmayan (asenkron) çevrimiçi tartışma

Öğretmen adayları, yüz yüze derslerde tartışarak oluşturdukları proje öneri formlarını kullanarak bireysel proje öneri formlarını hazırlamışlardır. Ardından bu bireysel proje öneri formları öz, araştırmacı ve akranlar tarafından değerlendirilmiştir. Proje öneri formlarının değerlendirilmesi süreci DG öğretmen adaylarında Web-ODS üzerinden, KG öğretmen adaylarında ise kağıt-kalem usulü ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan ilk proje önerilerine ilişkin alınan dönütler dikkate alınarak, her iki gruptaki öğretmen adaylarından ikinci proje

öneri formlarını hazırlamaları istenmiştir. Değerlendirme sürecinin ardından; her grup adına sunulan projelerin özgünlüğü, yapılabilirliği vb. kriterler açısından ele alınması ve tartışmalar sonucunda grup projesine karar vermeleri istenmiştir. Bu süreçte, ayrıca grup projelerinin hangi kurumda hangi bilim koçu rehberliğinde yürütüleceği hakkında da ortak bir karara varmaları istenmiştir. Ardından projeler “bilim çıraklığı” anlayışı kapsamında bilim koçları rehberliğinde gerçekleştirilmiştir. DG öğretmen adaylarının proje uygulama sürecine ilişkin görseller Resim 3.14.’te ve KG öğretmen adaylarının proje uygulama sürecine ilişkin görseller Resim 3.15.’te bulunmaktadır.



Resim 3.14. DG FBÖA’ların proje uygulama süreçlerinden görseller



Resim 3.15. KG FBÖA’ların proje uygulama süreçlerinden görseller

DG öğretmen adaylarına proje uygulama süreçlerinde yaşadıklarını yansıtmaları için Moodle ÖYS’de “Proje Uygulama Asenkronu” her proje grubuna hususi olarak açılmıştır. Bu asenkrona DG öğretmen adayları proje uygulama sürecinde karşılaştıkları problemleri ve bu problemleri nasıl aştıklarını kendi süreçlerine paralel olarak grup arkadaşları ve araştırmacı ile paylaşmıştır. Bu asenkron sayesinde DG öğretmen adayları mekana ve zamana bağlı olmaksızın hem kendi aralarında hem de araştırmacı ile iletişimlerini aktif bir şekilde devam ettirebilmişlerdir. Bu asenkron üzerinden bilim koçları ile ne zaman ve nerede toplanılacağına

ilişkin bilgilendirme ile deneysel veya gözlemsel olarak girilen proje uygulama sürecine yönelik her türlü verinin (proje uygulama sürecine ilişkin kurumlarda ya da laboratuvarlarda yapılan ses kayıtları ve videolar, fotoğraf, tez, makale) sisteme yüklenip üzerinde grup üyelerinin birlikte tartışması ve grupça cevaplanamayan soruların çözümünde grubun bilim koçundan rehberlik alınması sağlanmıştır.

Öğretmen adaylarının proje uygulama süreçlerine katılan bilim koçları ve araştırmacı, proje uygulama sürecinde toplanan verilerin nasıl yorumlanacağı, bu verilerin analizinin nasıl yapılacağı gibi birçok bilimsel becerinin kazanılması konusunda DG öğretmen adaylarına rehber olmuşlardır. Dolayısıyla DG öğretmen adaylarından proje uygulama süreci hem yüz yüze ortamlarda hem de çevrimiçi sistemlerde gerçekleştirilmiştir. KG öğretmen adaylarında ise proje uygulama süreci bilim koçlarıyla sadece yüz yüze laboratuvar veya ofis gibi ortamlarda sürdürülmüştür. DG öğretmen adaylarının “Proje Uygulama Asenkronu” ile ilgili görseller Resim 3.16., Resim 3.17. ve Resim 3.18’da bulunmaktadır.

← → C onk2.usak.edu.tr/moodle/mod/forum/view.php?id=53

ONKOYS Türkiye (tr) İctal Ayvar

## BİLİMİN DOĞASI ve BİLİM TARİHİ

Ana Sayfa > Derslerim > Çeşitli > BD-BT > 20 Nisan - 20 Nisan > Asenkron: PROJE UYGULAMA SÜRECİMİZ (Bahar Yarıyılı)

GEZİNME

- Ana Sayfa
- Benim sayfam
- Site sayfaları
- Profilim
- Mevcut ders
  - BD-BT
    - Katılmolar
    - Nişanlar
    - Genel
    - 23 Şubat - 1 Mart
    - 2 Mart - 8 Mart
    - 9 Mart - 15 Mart
    - 15 Mart - 22 Mart
    - 23 Mart - 29 Mart
    - 30 Mart - 5 Nisan
    - 6 Nisan - 12 Nisan
    - 13 Nisan - 19 Nisan
    - 20 Nisan - 26 Nisan
      - Asenkron: PROJE UYGULAMA SÜRECİMİZ (Bahar Yarıyılı)
      - Asenkron: Bilimsel Çalışmalar Planlandığı Şekilde...
      - 1. Grup Senkron - 23.04.2015
      - 2. Grup Senkron - 23.04.2015
      - 3. Grup Senkron - 23.04.2015
      - 4. Grup Senkron - 23.04.2015
      - Asenkron:Proje Uygulama sürecimizde yaptığımız KAT.
    - 27 Nisan - 3 Mayıs
    - 4 Mayıs - 10 Mayıs
    - 11 Mayıs - 17 Mayıs
    - 18 Mayıs - 24 Mayıs
    - 25 Mayıs - 31 Mayıs
    - 1 Haziran - 7 Haziran
    - 8 Haziran - 14 Haziran
    - 15 Haziran - 21 Haziran

### Asenkron: PROJE UYGULAMA SÜRECİMİZ (Bahar Yarıyılı)

Merhaba Arkadaşlar,

Projenizi grupça yürütürken; tüm yaşadıklarınız, yaptığınız planlar, planlarınızı ne kadar uygulayabildiğiniz gibi birçok durumu bu asenkron formatta birbirinizle ve bizimle paylaşmamızı istiyoruz.

Böylece karşınıza çıkan problemleri, geliştirdiğiniz alternatif çözüm yollarını ve bir adım sonra neler yapacağınızı, zaman ve mekandan bağımsız bir şekilde hem grubunuzdaki arkadaşlarınızla hem de biz ve bilim koçunuzla paylaşıp etkili bir iletişim halinde olacağız.

Örneğin üniversitede ortak bir karara varamadığınız her durumu burada tartışabilir, bilim koçunuzdan veya kurumdaki uzmandan son gelen bir haberi duyurabilir, aklınıza gelen bir şeyi (elde ettiğiniz verilere hangi istatistiksel analizi uygulayacağınız, arzulanan bir cihaz, gereken yeni bir kimyasal vb.) grubunuzla ve bizimle paylaşabilirsiniz. Alacağınız anlık ve etkili dönütlerle, proje çalışmanızın uygulama sürecinin daha verimli olacağından eminim.

**Not 1: Her gruba ait asenkron platforma diğer gruplardan hiç kimsenin girme yetkisi yok. Hatta diğer grupların olduğunu göremezler bile!!!!!!!**

[Yeni tartışma konusu ekle](#)

Tarihçesi	Başlatan	Yanıtlar	Son mesaj
G2: Proje Uygulama Sürecimiz: ZEM GRUBU	Esra Sezen	115	28 Haz 2015, Cum, 15:39 ÖAD3 03
G9: Proje Uygulama Sürecimiz: HIGGS GRUBU	Esra Sezen	138	04A12 12
G4: Proje Uygulama Sürecimiz: BİLDİRCİN GRUBU	Esra Sezen	25	26 Haz 2015, Cum, 03:19 ÖAD6 05
G10: Proje Uygulama Sürecimiz: DPA GRUBU	Esra Sezen	114	25 Haz 2015, Pn, 19:58 ÖAD9 09
G8: Proje Uygulama Sürecimiz: TEKSTİL GRUBU	Esra Sezen	37	21 Haz 2015, Paz, 14:03 ÖA22 22
G5: Proje Uygulama Sürecimiz: CCJ GRUBU	Esra Sezen	34	21 Haz 2015, Paz, 13:50 ÖAD4 04
G3: Proje Uygulama Sürecimiz: MEŞE DNA'sI GRUBU	Esra Sezen	29	14 Haz 2015, Paz, 00:02 ÖA20 20
G7: Proje Uygulama Sürecimiz: BİSPENOL-A GRUBU	Sevinç Kaçar	48	11 Haz 2015, Pn, 15:13 ÖA19 19
G6: Proje Uygulama Sürecimiz: ÇİLEK KOKUSU GRUBU	Esra Sezen	30	10 Haz 2015, Çn, 12:48 ÖA18 18
G1: Proje Uygulama Sürecimiz: YOĞURT PROJESİ GRUBU	Esra Sezen	33	9 Haz 2015, Sal, 10:56 ÖA14 14

Resim 3.16. DG FBÖA'ların "Proje Uygulama Süreci" asenkronuna ait ekran alıntıları

← → X onk2.usak.edu.tr/moodle/mod/forum/discuss.php?id=71

ONKOYS Türkiye (tr) İctal Ayvar

**Ynt: G2: Proje Uygulama Sürecimiz: ZEM GRUBU**  
yazan Yaser Açıkbış - 22 Mayıs 2015, Cuma, 21:17

ZEM grubu merhabalar,

Öncelikle makale girişini istediğiniz gibi, aranızda tartışarak hazırlamaya çalışın. Düşüncelerinizi ve makale yazma konusunda küçük bir deneyim sahibi olsanız bile bilmemizin lütfen devreye sokalım. Programdan kasıt; gün olarak değilse

sirası ile deney aşamaları ve cihazı biraz tanıdığımız için dönme hızları ile hızlanma değerleri tanımlayın. Step 1-Step 2....step-5'e kadar. Aklınıza başka bir şeyler gelirse yazabilirsiniz. Eğer yapılması mümkün deneyler ise yapabiliriz. Kolay gelsin.

Not: Konferans sebebiyle Size cevap yazmakta geç kaldım. Kusura bakmayın.

[Üstünü göster](#) | [Düzeltil](#) | [Ayrı](#) | [Sil](#) | [Yeni](#)

**Ynt: G2: Proje Uygulama Sürecimiz: ZEM GRUBU**  
yazan ÖAD3 03 - 24 Mayıs 2015, Pazar, 13:44

Merhaba hocam yapılması mümkün deney olarak aklıma takılan bir durum var Biz derste sunumumuzu yaparken sınıfta 1000.2000.3000.4000.5000 rpm hızlarda döndürmeyi bu dönemde yapacaklar yani elde edebilecek sonuç neredeyse belli döndürme hızı arttıkça absorpsiyon değeri düşecek ve daha ince filmler elde edilecek diye bir yorum geldi.Ancak biz bunu kabul etmedik.birincisi hız arttıkça diye birşey söz konusu olmaz çünkü 4000 ve 5000 de homojenlik bozuluyordu.sapmalar oluyordu ve ilk dönem perlitlenmiş maddesini kullanmıştık.bu dönem kullanacağımız kopolimerle belki de bu sapmaları 2000,3000 de gözlemleyeceğiz yani sonuçununcu belli olmadığı düşünüyorum.Toplantımızda cihazımızın 8000 rpm e kadar çıkabildiğini gördük.acaba bu dönem 6000,7000,8000 rpm hızları da mı eklemek siz ne dersiniz?? teşekkürler.

[Üstünü göster](#) | [Düzeltil](#) | [Ayrı](#) | [Sil](#) | [Yeni](#)

**Ynt: G2: Proje Uygulama Sürecimiz: ZEM GRUBU**  
yazan ÖAD2 02 - 24 Mayıs 2015, Pazar, 13:55

Merhaba hocam ve arkadaşım ;

Sunduğum fikir eğer cihazda bir problem yaratmıyacak ise olabilir diye düşünüyorum.

Bende bir şey sormak istiyorum hocam okuduğumuz makalelerde birde en ilkel kaplama tekniği olan çam alttaşları kendi elimizle çözeltiyeli daldırıp kurumasını beklediğimiz bir ince film kaplama yöntem vardı . Sizce bunu da yapabilir miyiz ?

[Üstünü göster](#) | [Düzeltil](#) | [Ayrı](#) | [Sil](#) | [Yeni](#)

Resim 3.17. DG FBÖA'ların "Proje Uygulama Süreci" asenkronuna ait ekran alıntıları



ONKOYS Türkiye (tr) iclal Ayvar

22 Haziran - 28 Haziran  
29 Haziran - 5 Temmuz  
6 Temmuz - 12 Temmuz  
Derislerim

YÖNETİM

- Forum yönetimi
  - Ayarları düzenle
  - Yerel olarak atanmış roller
  - İzinler
  - İzinleri kontrol et
  - Filtreler
  - Kayıtlar
  - Yedekle
  - Geri yükle
  - Subscription mode
  - Bu foruma abone ol
  - Unsubscribe from this discussion
  - Aboneleri göster/düzenle
- Kurs yönetimi
- Rol değiştir
- Profil ayarlarını
- Site yönetimi

Ynt: G1: Proje Uygulama Sürecimiz: YOĞURT PROJESİ GRUBU  
yazan OA14 14 - 22 Mayıs 2015, Cuma, 20:38

arkadaşlar ilk yoğurt yapım aşamasını ve ilk analiz işlemleri yapmıştı. geçen hafta bildiğim kadarı ile bir sorun oluşması. bu hafta ise analiz işlemleri yapıldı fakat duyuşsal analiz için yoğurt tattırmak sandığımdan zor bir süreç oldu insanlar yoğurtlara şüphe ile bakarak tatmak istemiyorlar bu yüzden 40 kişilik olarak düşündüğümüz grup 20 kişiye düşmüş oldu.

bunun dışında herhangi bir sorun oluşmadı.

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıt

Ynt: G1: Proje Uygulama Sürecimiz: YOĞURT PROJESİ GRUBU  
yazan OA16 16 - 22 Mayıs 2015, Cuma, 23:09

Arkadasim bu konuda haklisin duyuşsal analiz asamasında biraz sıkıntı yasadik. Normalde duyuşsal analiz için 50kisiilik bir grup ele almayı düşünmüstük yani en az 50kisiy denetelim diye düşünmüstük fakat bu surec insanların supheci yaklasması sonucunda istedigimiz gibi olmadı.

Tesekkurler.

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıt

Ynt: G1: Proje Uygulama Sürecimiz: YOĞURT PROJESİ GRUBU  
yazan OA15 15 - 23 Mayıs 2015, Cumartesi, 13:20

Evet bu konu sıkıntı gerçekten. Özellikle tanımayan ve ne tür bir çalışma yürüttüğümüzü bilmeyen insanlar bu duruma daha tedirgin yaklaşıyorlar. Geçen hafta daha zorlandık kişi bulmakta. Fakat yaş dağılımı olarak daha verimli geçmişti. En azından 18 yaşından kırk yaş üstü kişilere ulaşabiliştik. Dun ise ek derslerin de olmasıyla biraz aceleye geldi 20 li yaşlarda dağılım gösterdi.

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıt

Ynt: G1: Proje Uygulama Sürecimiz: YOĞURT PROJESİ GRUBU  
yazan OA16 16 - 23 Mayıs 2015, Cumartesi, 16:22

Evet arkadasim bu konuda birde degerlendirmeyi ele alirken belki sıkıntı yasadıyız gibi geliyor fakat bu konuda pek bir kesin düşünceye sahip degilim bunun yanında su an için çalışmamızda benim gizime takılan yada karşılaştığım pek bir sorun yasadık

Sadece viskozite cihazımızın olmaması nedeniyle bir sıkıntı yasadık bunu da elde etmiş olduğumuz yoğurtları başka bir üniversite de analiz yaptırmayı düşündük ve bu sorunu bu şekilde bir çözüm bulduk.

Sizinde aklınıza gelen var mı?

Tesekkurler.

Resim 3.18. DG FBÖA'ların "Proje Uygulama Süreci" asenkronuna ait ekran alıntıları

### *Moodle ÖYS'de İşbirlikli Tartışmacı Makale Yazım Süreci*

Her iki gruptaki öğretmen adaylarından da grup proje önerisini hazırlama, projeyi uygulama ve projeden elde ettikleri verilere ilişkin makale yazım süreçlerini grup olarak tamamlamaları istenmiştir. DG öğretmen adayları, grup olarak birlikte yürüttükleri proje sürecine ilişkin makalelerini grup olarak "işbirlikli makale yazım asenkronu"nda yazmışlardır. Bu grup makalesi yazım asenkronu her proje grubuna özgü olarak açılmıştır. DG öğretmen adayları, Office programlarından Word'de yer alan "Değişiklikleri izle" özelliğinden faydalanarak makalelerini asenkron ortamda tartışarak tamamlamışlardır. Öğretmen adaylarından Word'de "Değişiklikleri İzle" özelliği ile yaptığı değişikliklerin gerekçelerini de asenkronda açıklamaları istendiğinden, bu durum grup içi anlamlı tartışmaların oluşmasını sağlamıştır. DG öğretmen adaylarının Moodle ÖYS'deki işbirlikli makale yazım asenkronunda grupça tartışarak makalelerini yazma sürecine ilişkin görseller Resim 3.19., Resim 3.20., Resim 3.21., Resim 3.22. ve Resim 3.23.'da yer almaktadır.



← → G onk2.usak.edu.tr/moodle/mod/forum/view.php?id=58

ONKOYS Türkçe (tr) İdari Ayarlar

## BİLİMİN DOĞASI ve BİLİM TARİHİ

Ana Sayfa » Derslerim » Çeşitli » BD-BT » 27 Nisan - 3 Mayıs » Asenkron: İŞ BİRLİKLİ-TARTIŞMACI MAKALE YAZMA SÜRE...

GEZİNME

- Ana Sayfa
- Benim sayfam
- Site sayfaları
- Profilim
- Mevcut ders
  - BD-BT
    - Katılımlar
    - Nişanlar
      - Genel
      - 23 Şubat - 1 Mart
      - 2 Mart - 6 Mart
      - 6 Mart - 15 Mart
      - 18 Mart - 22 Mart
      - 23 Mart - 29 Mart
      - 30 Mart - 5 Nisan
      - 6 Nisan - 12 Nisan
      - 13 Nisan - 19 Nisan
      - 20 Nisan - 26 Nisan
      - 27 Nisan - 3 Mayıs
      - Asenkron: İŞ BİRLİKLİ-TARTIŞMACI MAKALE YAZMA SÜRE...
      - SENKRON İÇİNDİR-16.05.2015
        - 1. Grup Senkron - 17.05.2015
        - 2. Grup Senkron - 17.05.2015
        - 3. Grup Senkron - 17.05.2015
        - 4. Grup Senkron - 17.05.2015
      - 4 Mayıs - 10 Mayıs

### Asenkron: İŞ BİRLİKLİ-TARTIŞMACI MAKALE YAZMA SÜRECİMİZ

xx

[Yeni tartışma konusu ekle](#)

Tartışma	Başlatan	Yanıtlar	Son mesaj
06: ÇİLEK KOKUŞU	Esra Sezen	117	0A17 17 12 Kas 2015, Prg. 21:38
010: DOĞAL VE YAPAY PARK ALANLARI	Esra Sezen	83	0A08 08 7 Kas 2015, Cts. 20:44
Ynt: G1: YOĞURT GRUBU	0A15 15	2	3 Kas 2015, Sal. 21:59 0A01 01
05: CCJ	Esra Sezen	128	22 Eki 2015, Prg. 22:51 0A08 08
04: BİLDİRİN GRUBU	Esra Sezen	21	6 Tem 2015, Ptt. 15:22 İdari Ayarlar
02: ZEM GRUBU	Esra Sezen	84	20 Haz 2015, Ptt. 23:48 0A12 12
09: HİGGS	Esra Sezen	98	28 Haz 2015, Paz. 23:03 0A22 22
G 8: CAF	Esra Sezen	81	29 Haz 2015, Paz. 21:17 0A19 19
07: BİSFENOLA	Esra Sezen	120	27 Haz 2015, Cts. 16:59 0A18 18
01: SİHRİLİ YOĞURT PROJESİ	Esra Sezen	38	27 Haz 2015, Cts. 18:32 0A20 20
03: MEŞE ONASI	Esra Sezen	87	27 Haz 2015, Cts. 14:04

Resim 3.19. Moodle ÖYS’de çevrimiçi makale yazımı için grup asenkronları

← → G onk2.usak.edu.tr/moodle/mod/forum/discuss.php?id=80

ONKOYS Türkçe (tr) İdari Ayarlar

- Yeni olarak atanmış roller
- İzleniler
- İzleniler kontrol et
- Filtreler
- Kayıtlar
- Yedekle
- Geni yükle
- Subscription mode
- Bu foruma abone ol
- Unsubscribe from this discussion
- Aboneleri göster/düzenle
- Kurs yönetimi
- Roller değiştir
- Profil ayarlarını
- Site yönetimi

Ynt: G1: YOĞURT GRUBU  
yazan 0A15 15 - 17 Haziran 2015, Çarşamba, 21:45

Bu başlığın uygun olmadığını düşünüyorum. Yeni bizim çalışmamız açısından çok genel kaldığını ve çalışmamın amacını tam olarak yansıtmadığını düşünüyorum. Başlığı yeniden düzenlemeliyiz.

[FARKLI KONSANTRASYONLARDA TRANSGLUTAMINAZ ENZİMİ KULLANILARAK YOĞURT ELDE EDİLMESİ \(2\).docx](#)

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıtla

Ynt: G1: YOĞURT GRUBU  
yazan 0A16 16 - 19 Haziran 2015, Cuma, 10:12

arkadaşlar giriş ve özet kısmımızda eksiklikler bulunmaktadır bu açıdan özet kısmında analizleri toparlamalıyız. bunun dahilinde giriş kısmında bulmuş olduğumuz makale örneklerinden de yazmalıyız.

başlıkta birkaç değişiklik yaptım 15. arkadaşımın dediği parametreleri ekledim.

bunun yanında yoğurt yapımını şemalaştırdım ve fiziksel analizleri yazmaya çalıştım tabloyu hem makaleye attım hemde ekstradan yükledim.

[FARKLI KONSANTRASYONLARDA TRANSGLUTAMINAZ ENZİMİ KULLANILARAK YOĞURT ELDE EDİLMESİ \(2\).docx](#)

[YOĞURT YAPIMI.docx](#)

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıtla

Ynt: G1: YOĞURT GRUBU  
yazan 0A14 14 - 20 Haziran 2015, Cumartesi, 13:43

arkadaşlar genel olarak iyi yazılmış ellerinize sağlık. ben yorum yaptığımız kağıdı yurtta unuttuğum. 15 numaralı arkadaşımıza ses kaydı yaptığımız konuda bize yardımcı olabileceğini düşünüyorum. arkadaşlar farklı konsantrasyon yazılması daha uygun geliyor bana çünkü başlıklar orada belirlemek başlık yazılımı açısından farklı geldi bana

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıtla

Ynt: G1: YOĞURT GRUBU  
yazan 0A14 14 - 20 Haziran 2015, Cumartesi, 13:57

arkadaşlar giriş kısmında eksiklerimiz var. 16 numaralı arkadaşımız daha önce bulmuş olduğunuz enzimle yapılan çalışmaları yazmamızı rica ediyoruz ve en son yaptığımızı ortaya koyan kısmı yazdım ama sanki bir eksiklik var gibi ona bakar mısınız?

[FARKLI KONSANTRASYONLARDA TRANSGLUTAMINAZ ENZİMİ KULLANILARAK YOĞURT ELDE EDİLMESİ \(2\).docx](#)

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıtla

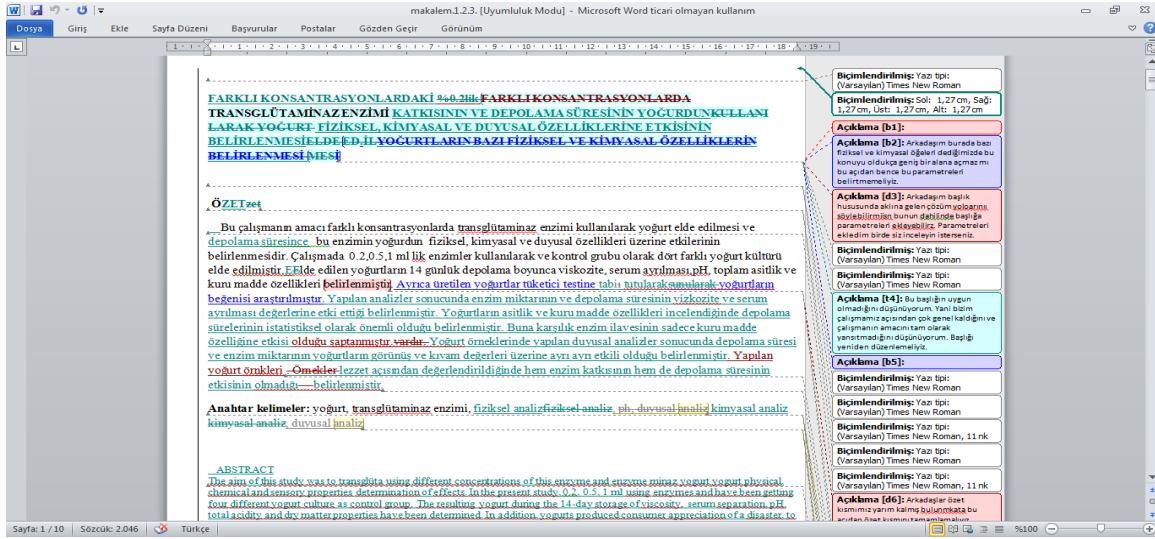
Ynt: G1: YOĞURT GRUBU  
yazan 0A15 15 - 20 Haziran 2015, Cumartesi, 15:50

Başlığı şöyle değiştirdim ama fiziksel ve kimyasal özellikler kısmını biraz açabiliriz siz bakın da. Ayrıca ses kaydı ben de mevcut. Ona yardımcı olurum arkadaşlar sıkıntı yapmayalım.

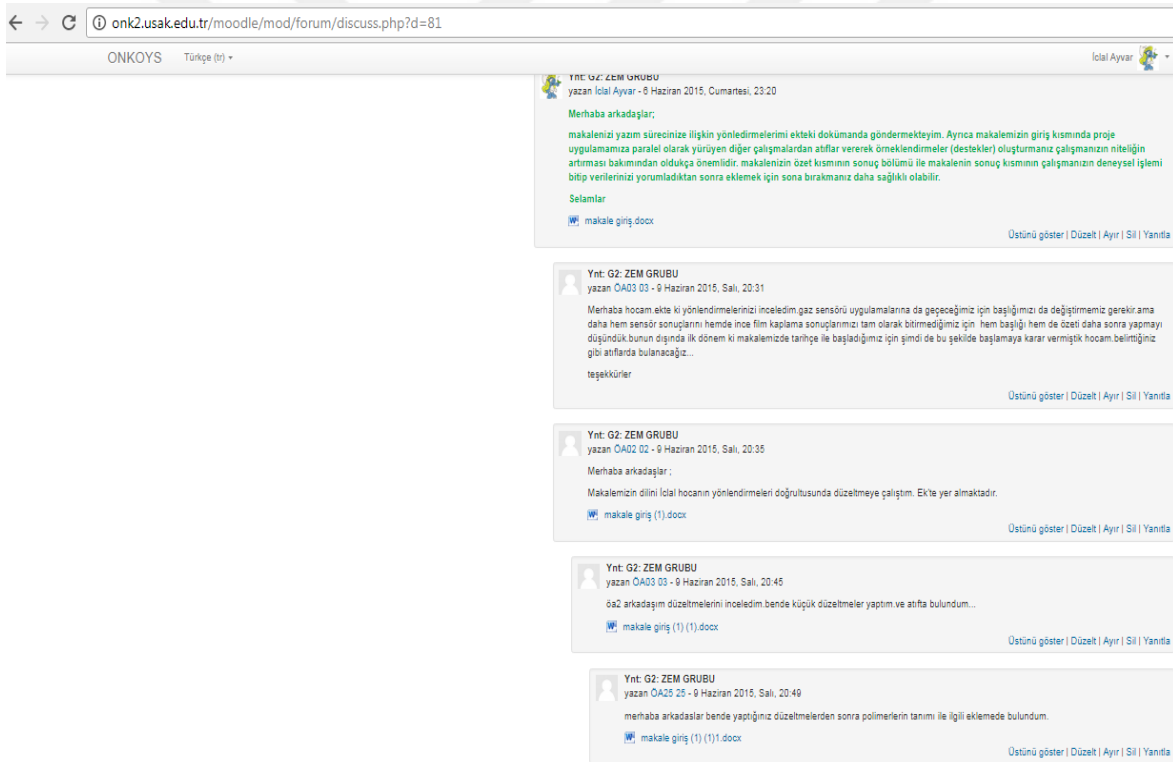
[FARKLI KONSANTRASYONLARDA TRANSGLUTAMINAZ ENZİMİ KULLANILARAK YOĞURT ELDE EDİLMESİ \(2\) \(1\).docx](#)

Üstünü göster | Düzelt | Ayır | Sil | Yanıtla

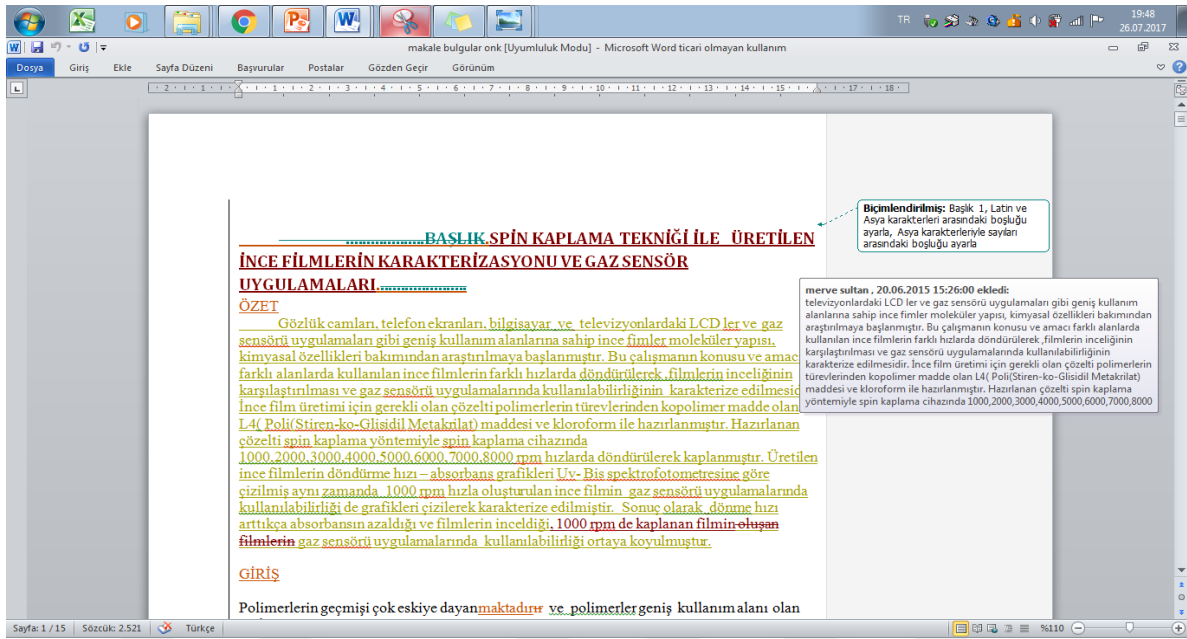
Resim 3.20. Moodle ÖYS’de FBÖA’ların akranlarıyla çevrimiçi makale yazım asenkronu



Resim 3.21. Moodle ÖYS’de çevrimiçi word’de “değişiklikleri izle” ile makale yazım süreci



Resim 3.22. Moodle ÖYS’de FBÖA’ların ekranlarıyla çevrimiçi makale yazım asenkronu



Resim 3.23. Moodle ÖYS’de çevrimiçi word’de “değişiklikleri izle” ile makale yazım süreci

## Mahara E-Portfolyo

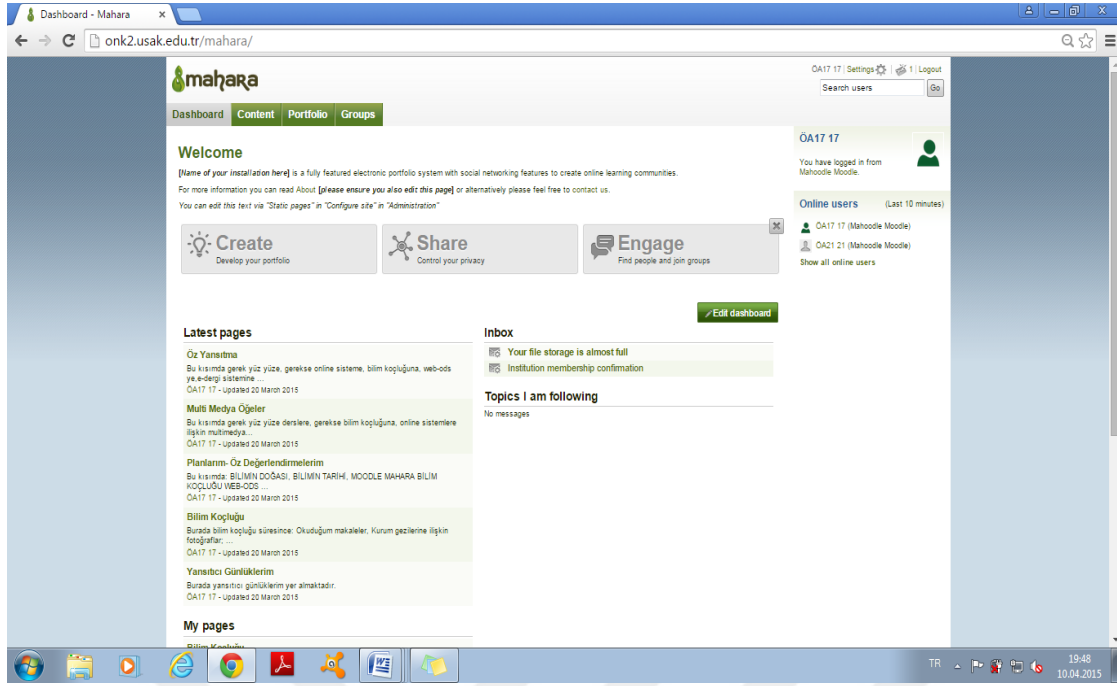
DG öğretmen adayları kendi proje süreçlerine ilişkin hazırladıkları orijinal ürünlerini, bireysel olarak kullanıcısı olduğu çevrimiçi öğrenme ortamlarından E-Portfolyo’ya yüklemişlerdir. Elektronik portfolyolar, öğrenenlerin bireysel olarak hazırladıkları dijital ürünlere ilişkin dönütlerin verilmesi, ileriye yönelik çalışmalara teşviki ve öğrencilerin hedeflere ulaşma seviyelerinin değerlendirilmesi amaçlarıyla kullanılabilir (Gülbahar ve Köse, 2006; Lynch ve Purnawarman, 2004). E-Portfolyo hazırlama sürecinde öğretmen adayları sisteme yükledikleri dokümanları üzerinden istediği zaman gerekli değişiklikleri yaparak düzenledikleri dokümanı sisteme yeniden yükleyebilmektedir. Ayrıca proje süreci boyunca hazırladıkları dokümanlar arasındaki gelişimsel farklılıkları görme imkanı da sunmaktadır. Bu durum E-Portfolyonun öğrenci merkezli öğrenme ortamına sahip olması sayesinde öğrenenlerin kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmelerini sağlamaktadır (Hewett, 2004). Bu nedenle DG öğretmen adaylarının BAS temaları kapsamında doğrudan-yansıtıcı olacak şekilde kendi yaşadıklarından gerekçeleriyle birlikte oluşturdukları “yansıtıcı günlük”, “planlarım ve öz değerlendirmelerim”, “bilim çıraklığı”, “multimedya öğeler” ile “öz yansıtma süreci” adlı klasörlerinde kendilerine yansıtılmaları sağlanmıştır. DG öğretmen adaylarından oluşturmaları istenilen klasörlerden KG öğretmen adaylarından da kendi süreçlerine ilişkin karton klasörlerde ürün dosyası şeklinde hazırlamaları istenmiştir.

Mahara E-Portfolyo sistemi Moodle ile entegre olup sisteme Moodle ÖYS üzerinden geçiş yapılmaktadır.

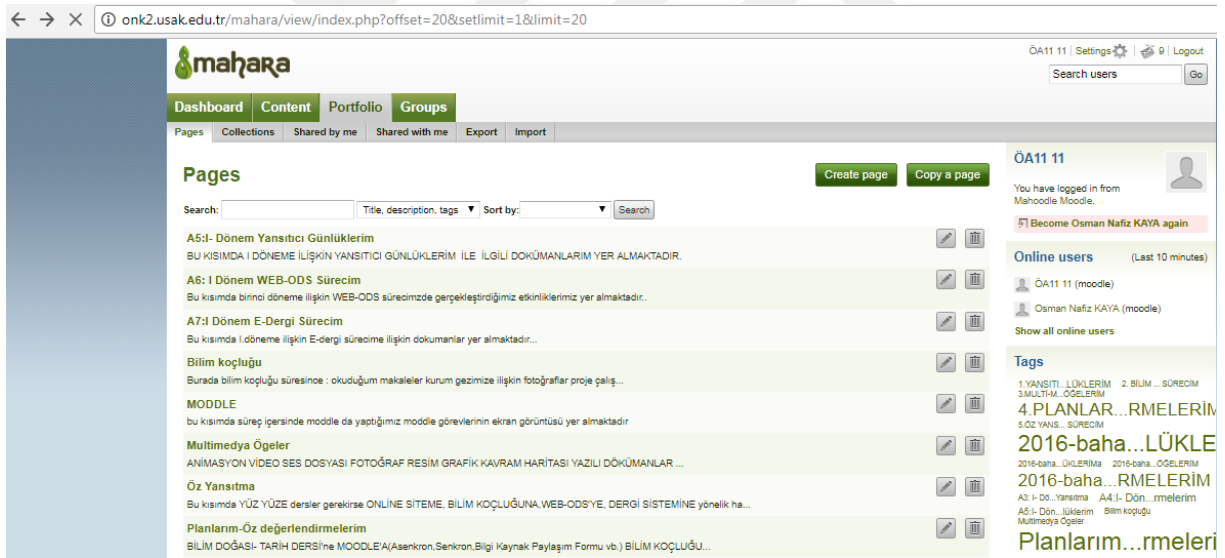
Mahara E-Portfolyo sistemi

- 1) Kontrol Paneli (Dashboard),
- 2) İçindekiler (Content),
- 3) Portfolyo (Portfolio)
- 4) Gruplar (Groups) olarak 4 ana bölümden oluşur.

Bu ana bölümler 19 alt bölümden oluşmaktadır. Örneğin, DG'deki FBÖA'lar ana bölümlerden 'profil' in alt segmentini oluşturan içindekiler (content) bölümü ile kendi şahsına ilişkin iletişim bilgileri ile profil resmini oluşturabilmektedir. DG öğretmen adayları BAY, FÖLU-I, BDBT ve FÖLU-II derslerinde oluşturdukları kişisel ürün dosyalarını Mahara E-Portfolyo'nun ana bölümlerinden 'portfolyo' bölümünde yer alan alt segmentlere kaydetmişlerdir. Bu alt segmentler "yansıtıcı günlük", "planlarım ve öz değerlendirmelerim", "bilim çıraklığı", "multimedya öğeler" ile "öz yansıtma süreci" klasörlerinden oluşmaktadır. Mahara E-Portfolyo'nun "Multimedya Öğelerim" adlı klasörüne proje sürecine ilişkin video, ses kayıtları, fotoğraflar, grafikler, çizimler, excel, point, word ve pdf dokümanları ile animasyon, resim gibi dijital veriler de yüklemişlerdir. "Porfolyo" kısmındaki alt bölümlerden Share sekmesiyle DG öğretmen adayları proje ürün dosyalarını akranları ile öz yansıtma sürecinde paylaşmışlardır. Resim 3.24. ve Resim 3.25.'de E-Portfolyo sayfasına ilişkin ekran alıntısı sunmaktadır.



Resim 3.24. Mahara E-Portfolyo sisteminin ana sayfası



Resim 3.25. Mahara E-Portfolyo'nun, Portfolyo bölümünde yer alan klasörler

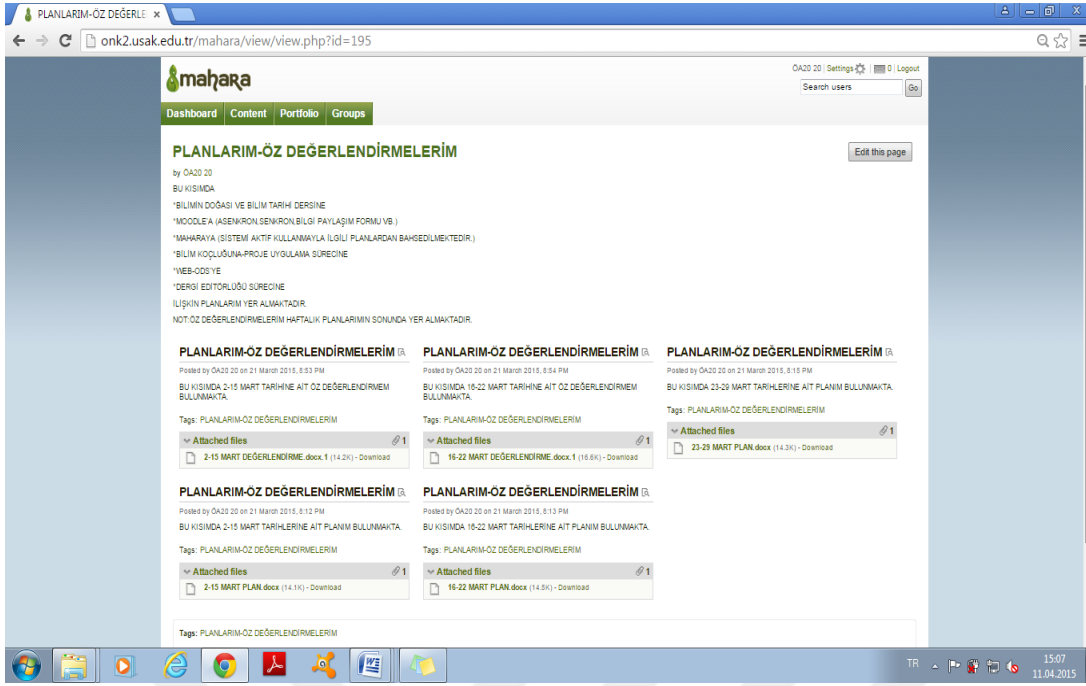
### Öz Yansıtma Etkinlikleri

Öz yansıtma sürecinin amacı kişinin kendi performansına ilişkin düşünceleridir. Bu sürece giren kişinin kendi çalışmalarına eleştirel bakış açısıyla yaklaşım E-Portfolyosunu daha nitelikli hale getirmesi amaçlanmaktadır. Böylece kişinin yaptıklarına ilişkin farkındalık düzeyinin artması sağlanır. Öz yansıtma süreci kendini değerlendirme ve tepki gösterme

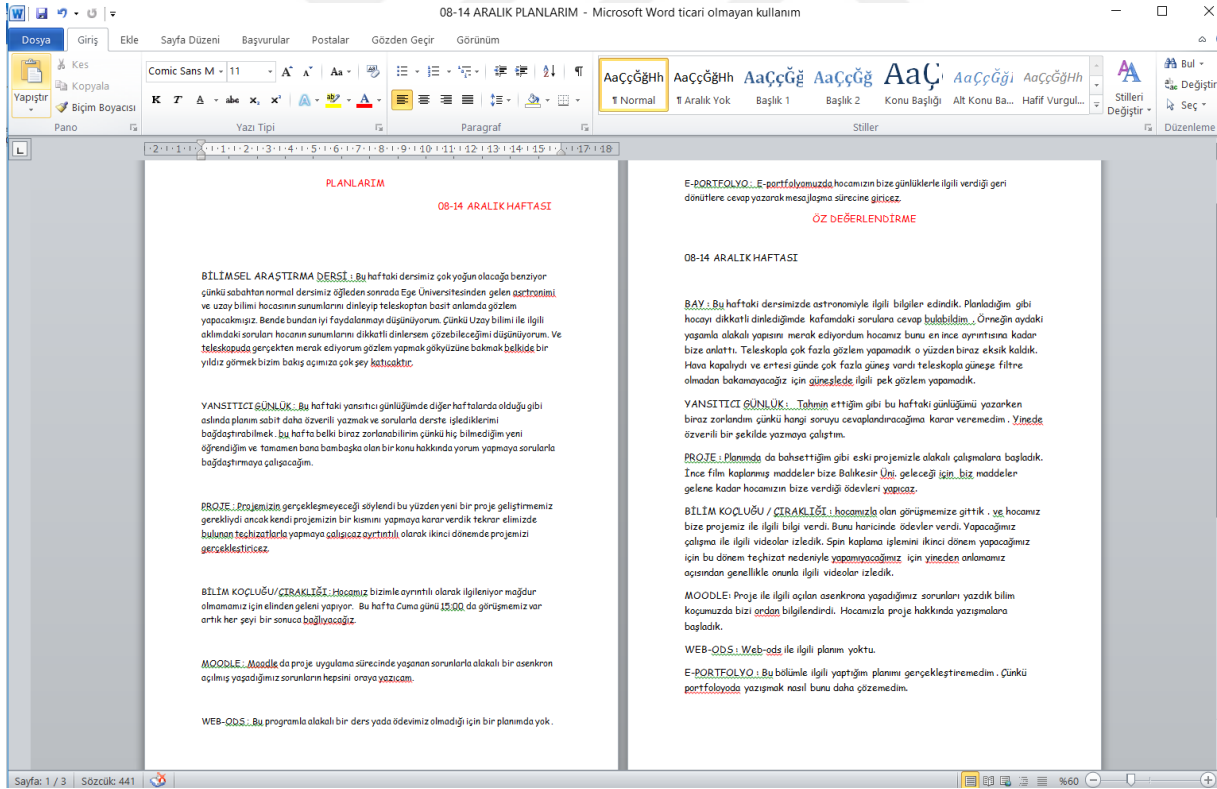
olmak üzere 2 adımdan oluşmaktadır. Kendini değerlendirme (self judgement), kişinin kendisini belirli standartlara göre gerek kendisini başlangıçtaki performansına göre gerekse E-Portfolyosunu değerlendirme üzere atandığı akranlarının performanslarına göre kıyaslamasıdır. Her iki durumda da amaç daha iyisine ulaşmaktır. Tepki göstermede (self reaction) kişi kendi performansına ilişkin pozitif düşünmesi ve kendisine dair memnuniyetine ilişkin duygularını içerir. Ortaya konulan üründe yapılması gereken değişikliklere ilişkin gerekli düzenlemelerin yapılmasıyla kendini savunma olarak da tanımlanabilir. (Zimmerman, 2002).

Her iki gruptaki öğretmen adayları da öz yansıtma sürecinde BAY, FÖLU-I, BDBT ve FÖLU-II derslerine ilişkin haftalık planlar oluşturmuşlardır. KG öğretmen adaylarından farklı olarak, DG öğretmen adaylarında çevrimiçi sistemlerde yer aldığı ve yer almayı düşündüğü etkinlikler hakkındaki planlarını ve öz değerlendirmelerini dokümanlarını haftalık olarak hazırlamaları istenmiştir.

Planlarını ve öz değerlendirmelerine ilişkin dokümanlar haftalık olarak aynı günlerde ya da hafta sonlarında Mahara E-Portfolyo çevrimiçi sistemine DG öğretmen adayları tarafından yüklenmiştir. KG öğretmen adaylarında, bu süreç karton klasörlerde yer alacak dokümanların geneleksel olarak kağıt-kalemle hazırlanması şeklinde devam ettirilmiştir. DG'ye ait planlar ve öz değerlendirmelerin yer aldığı E-Portfolyo klasörü ilişkin ekran görüntüleri Resim 3.26. ve Resim 3.27.'de KG'ye ait planlar ve öz değerlendirmeler ile ilgili dokümanlar ise Resim 3.28.'de verilmiştir.

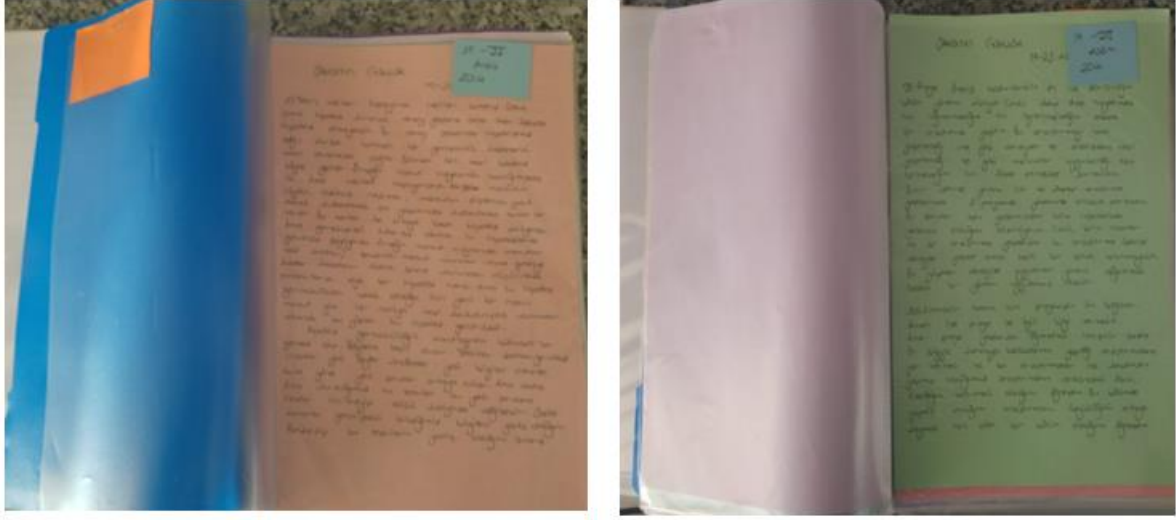


Resim 3.26. Mahara E-Portfolyo'nun öz değerlendirmelerim bölümünde yer alan klasörler



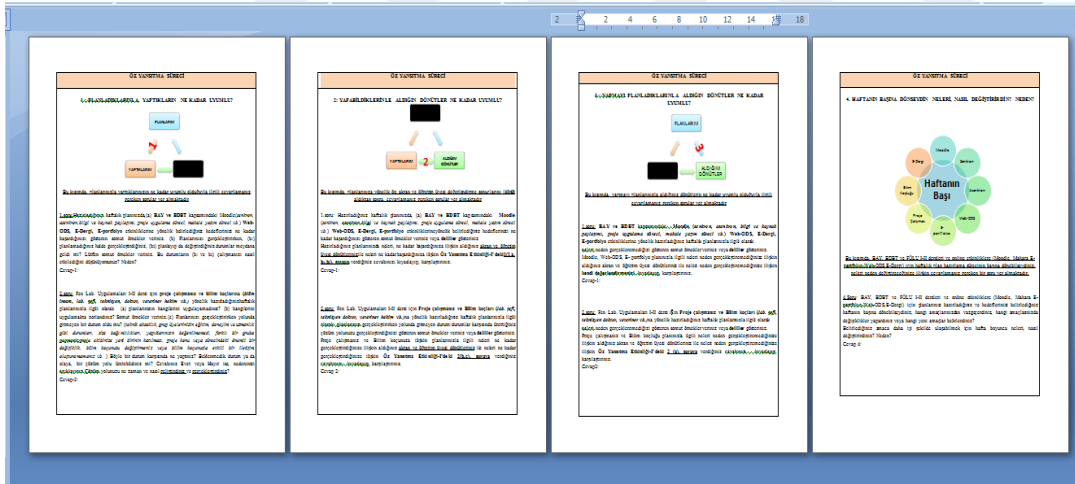
Resim 3.27. DG FBÖA'lara ait "Planlarım ve Öz Değerlendirmelerim" Mahara E-Portfolyo sayfası





Resim 3.28. KG FBÖA’na ait “Planlarım ve Öz Değerlendirmelerim” bölümü

Öz yansıtma, ard arda gelen 4 etkinlik sürecinden meydana gelmektedir. Nitelikli olarak ilerlemesi için bu sürece ilişkin alan yazın incelenerek ve her iki gruptaki öğretmen adayları ile görüşülerek Resim 3.29.’de yer alan görseldeki Öz Yansıtma Protokolü oluşturulmuştur.



Resim 3.29. Öz yansıtma protokolü

Öz yansıtma sürecindeki 1 numaralı etkinlikte FBÖA’lardan “planlarının yaptıklarıyla ne derecede uyumlu” olduğuna ilişkin değerlendirmesi için yanıtlanması gereken öz yansıtma soruları bulunmaktadır. Böylece her iki gruptaki öğretmen adaylarına da BAY, FÖLU-I, BDBT ve FÖLU-II dersleri ile bilim çıraklığı sürecine ilişkin proje uygulama süreçlerine ve DG’de bunlara ilaveten çevrimiçi (Moodle ÖYS, E-Portfolyo, Web-ODS, E-Dergi) aktivitelere ilişkin planladıkları hedeflerinden hangilerine ne derecede ulaştıklarını açıklama



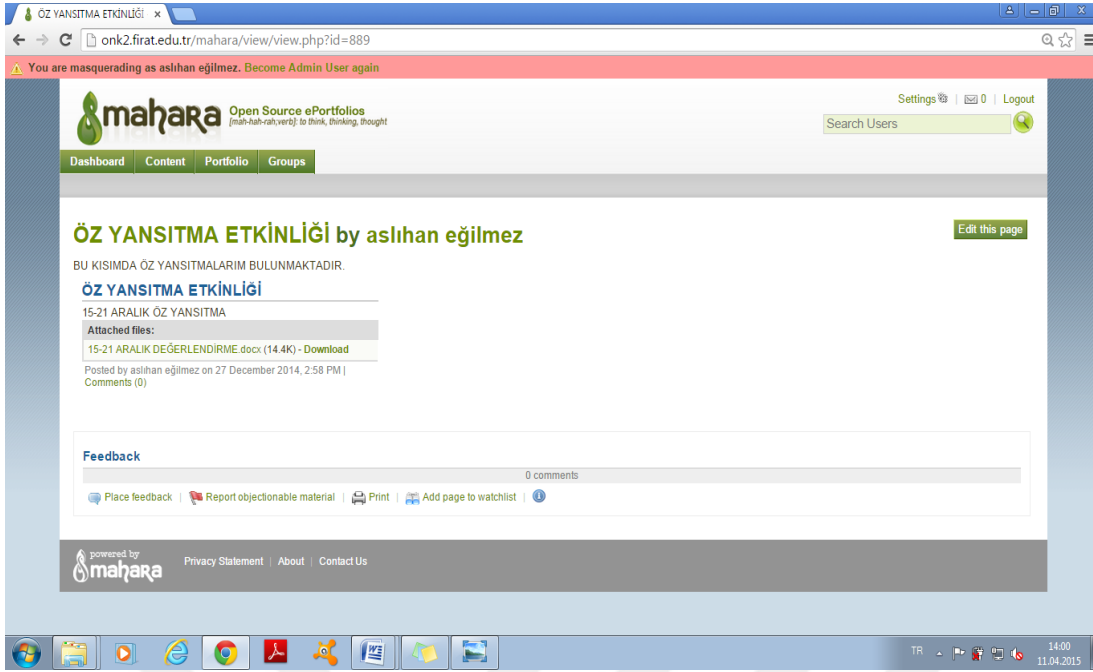
imkanı sunulmuştur. Öz yansıtma etkinliği-1'de FBÖA'ların "planlayıp gerçekleştir(e)mediği ya da değiştirerek gerçekleştirdikleri vakalara ve plandıklarını yaparken ortaya çıkan sorunlara ve bu sorunları nasıl çözdüklerine ilişkin sorular bulunmaktadır. Kısacası öz yansıtma etkinliği-1 aslında öz değerlendirme etkinliği olarak görülebilir.

Öz yansıtma etkinliği-2 de ise her iki grupta da yüz yüze öğrenme ortamlarında işlenen BAY, BDBT ile FÖLU I-II derslerinde ve proje uygulama süreci ile bilim çıraklığı ve sadece DG'de uygulanan çevrimiçi öğrenme ortamı faaliyetlerine ilişkin uygulamayı hedefledikleri planlarına yönelik "araştırmacı ve akranlarından aldıkları değerlendirmeler ile kendi yaptıkları arasındaki uyumu" değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca FBÖA'ların öz yansıtma etkinliği-2 deki sorular için verdiği şahsi cevapları ve araştırmacı ile akranlarının değerlendirmelerini dikkate alarak öz yansıtma-aktivitesi-1 de yer alan sorulara verdiği yanıtları kıyaslamaları da istenmiştir.

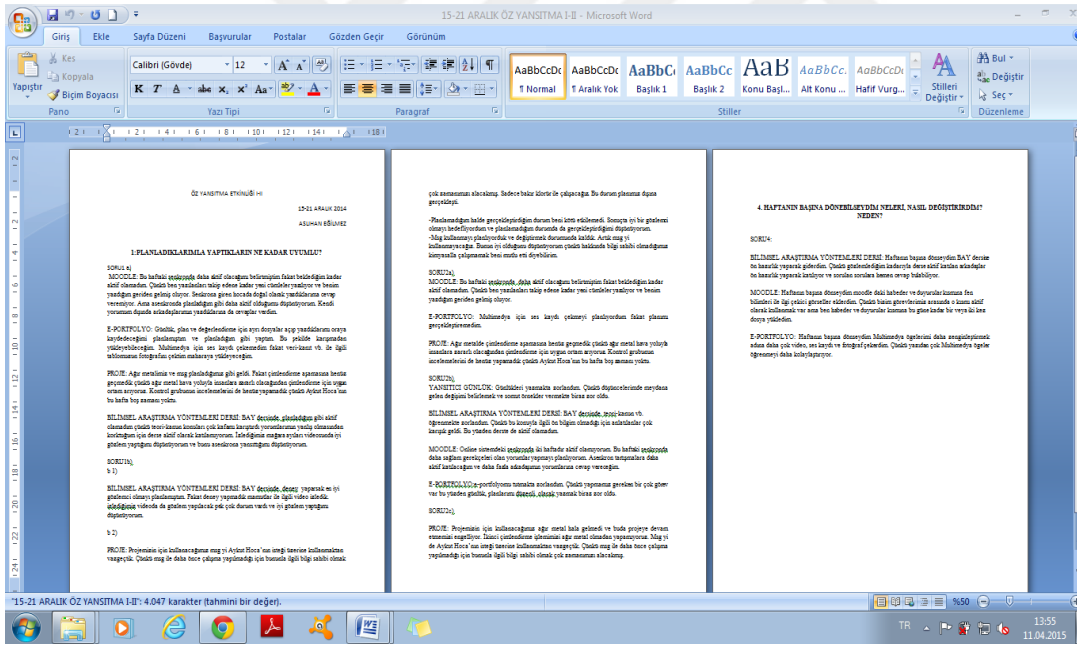
Öz yansıtma etkinliği-3'de, FBÖA'ların "planladıkları ile araştırmacıdan ve akranlarından aldığı değerlendirmeler arasındaki uyumu" değerlendirmelerine olanak tanıyan sorular yer almaktadır. FBÖA'ların, öz yansıtma etkinliği-3 de yer alan sorulara verdikleri şahsi cevaplar ile araştırmacı ve akranlarının değerlendirmelerini dikkate alarak öz yansıtma etkinliği-1 sorularına ilişkin verdiği yanıtları kıyaslamışlardır.

Öz yansıtma sürecinin son aşaması da FBÖA'ların yüz yüze öğrenme ortamlarında işlenen BAY, FÖLU-I, BDBT ve FÖLU-II derslerinde yürütülen proje uygulama ve bilim çıraklığı süreci ile sadece DG'de istenen çevrimiçi sistemlerle ilgili hazırladıkları haftalık planda o haftanın başına dönselerdi, hangi durumları, hangi şekilde planlayıp uygulama sürecine gireceklerine yönelik sorulardan meydana gelmiştir.

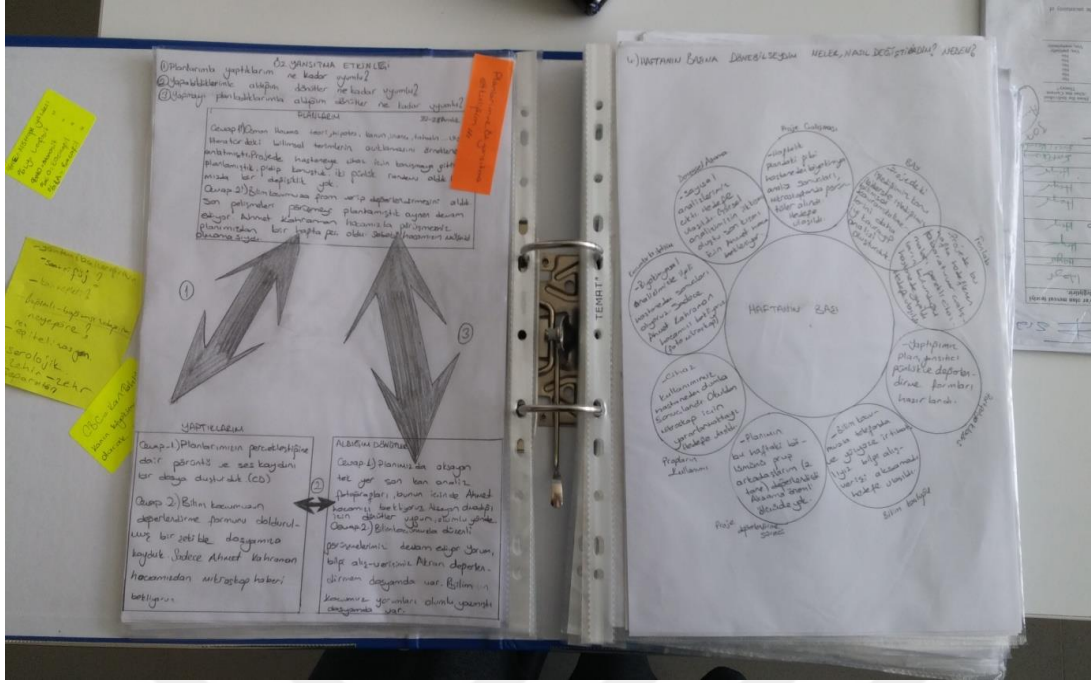
Öz yansıtma etkinliği DG'deki FBÖA'lar ile Mahara E-Portfolyo'da gerçekleştirilmiştir. DG'deki FBÖA'ya ait "öz yansıtma" sürecine ilişkin ekran alıntısı Resim 3.30.ve Resim 3.31.'de verilmiştir. Her iki grupta da öz yansıtma sürecine ilişkin aynı protokol uygulanmış olup KG'deki öğretmen adaylarından bu süreçte DG'den farklı olarak kağıt-kalem usulü karton klasör oluşturması istenmiştir. KG'deki FBÖA'ya ait "öz yansıtma" sürecine ilişkin görsel Resim 3.32.'da yer almaktadır.



Resim 3.30. DG FBÖA’ların öz yansıtma etkinliklerine ilişkin Mahara E-Portfolyo sayfası



Resim 3.31. DG FBÖA’ların öz yansıtma etkinliklerine ilişkin ekran çıktısı



Resim 3.32. KG FBÖA'ların ait "Öz Yansıtma Etkinliği"

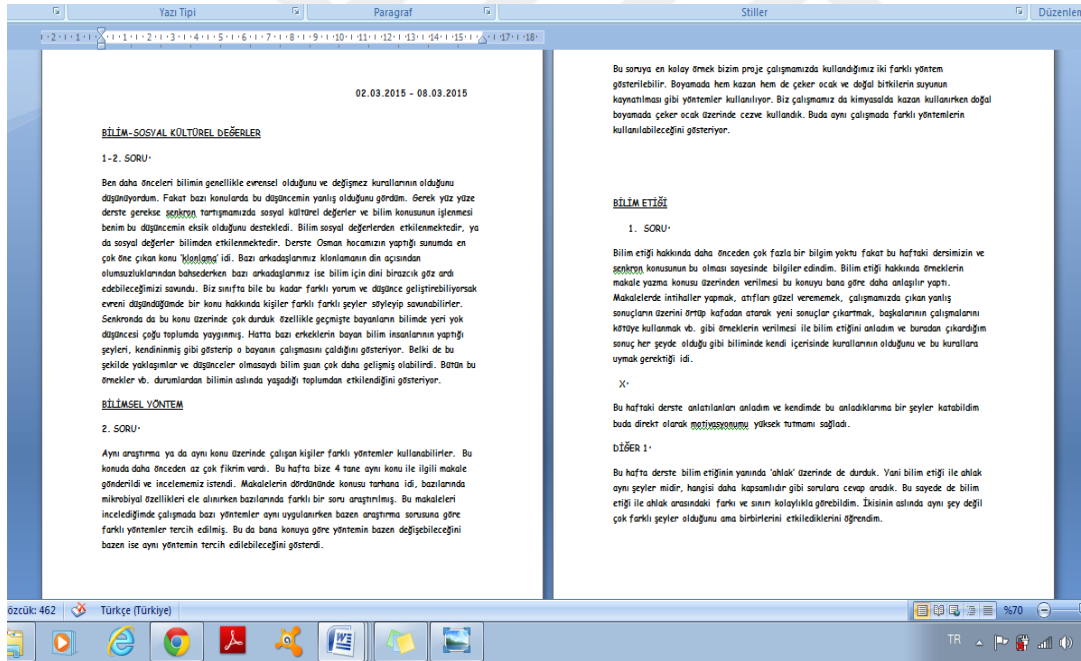
*Yansıtıcı Günlük Tutma*

Farklı eğitim kademelerindeki öğrenenlerin yansıtıcı günlük yazmaları, onların düşünme becerilerinde ve öğrenme yeteneklerinde ilerleme sağlayan öğrenme etkinliklerinden biridir (Conner-Greene, 2000; Patton, Wood ve Agarenzo, 1997). BAS'a ilişkin gelişimlerinin takibinde kullanılan kişisel ürün dosyalarını E-Portfolyo sayfalarına yükleyen DG öğretmen adayları kendi proje süreçlerinin nasıl geçtiğine ilişkin günlük tutmaları ve bunları fotoğraflar, ses kayıtları ve çektikleri videolarla desteklemeleri istenmiştir. Öğrenenin, hedeflenen kazanımları öğrenmesinde ve bu süreçte kendisini daha iyi tanıyıp değerlendirme fırsatına sahip olmasında kişisel deneyimler önemli yer tutmaktadır. Her iki gruptaki öğretmen adayları tarafından proje sürecine ilişkin tutulan yansıtıcı günlüklerde, hangi BAS temasının ne düzeyde anlaşıldığı oluşturulan günlük protokolü soruları ile açık bir şekilde anlaşılmıştır. Literatürde, yansıtıcı günlük tutanların, eleştirel düşünme becerilerinin, kendini sözel ve yazılı olarak ifade edebilmeleri ve öğrendikleri teorik bilgileri uygulamaya dökme ve mesleğine ilişkin gerekli becerilerin kazanılmasını sağlamada faydalı olduğu belirtilmektedir (Biggs, 1999; Kea ve Backon, 1999; O'Rourke, 1998). Bu çalışmada DG öğretmen adaylarından, yansıtıcı günlüklerini Mahara E-Portfolyo'ya yüklemeleri istenirken, KG öğretmen adaylarından kağıt-kalem usulü yazarak bireysel dosyalarına eklemeleri istenmiştir.

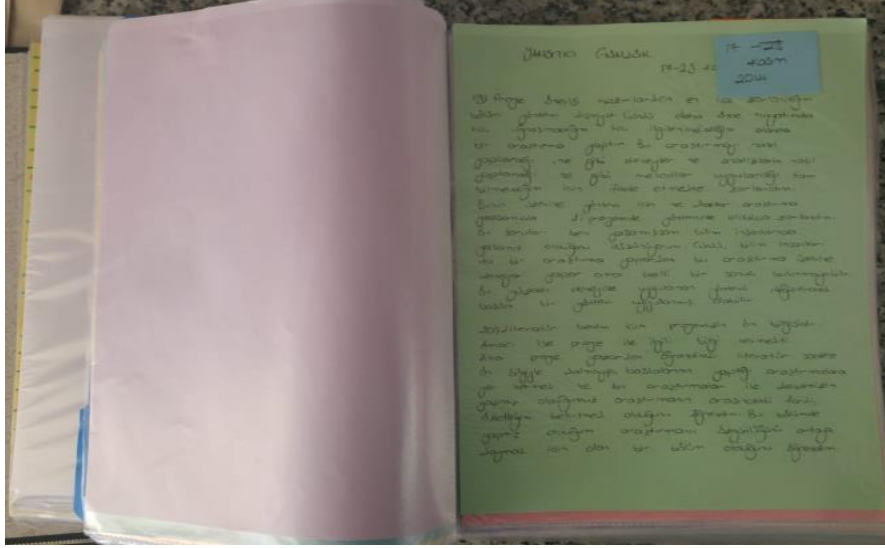
Her iki gruptaki öğretmen adaylarıyla birlikte yansıtıcı günlük protokolü oluşturulmuştur. Bu günlük protokolü Moodle ÖYS'deki bilgi ve kaynak paylaşım forumuna yüklenerek DG öğretmen adaylarının bu forumdan ulaşmaları sağlanmıştır. KG öğretmen adaylarına ise e-mail ile gönderilerek ulaştırılmıştır. Yansıtıcı günlük soruları protokolünde KG'ye yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarındaki deneyimlerine dayalı sorular sorulurken DG'ye bu iki öğrenme ortamına ilaveten çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki yaşadıklarına ilişkin de sorular yöneltilmiştir. Öğretmen adayları tarafından haftalık olarak tutulan günlüklerde, günlük protokolündeki soruların hepsinin cevaplandırılması istenmemiştir. Protokolde yer alan sorulardan en az 5 tanesini seçerek o haftaki yaşananlarla ilişkili olacak şekilde edindikleri deneyimlerine ve öğrendiklerine göre BAS temaları odaklanarak doğrudan yansıtıcı yaklaşımla haftalık günlük hazırlamaları sağlanmıştır. Öğretmen adaylarından her hafta cevaplandırmaları istenen sorulardan proje sürecinde yaşadıkları stres, motivasyon, kaygı, öz yeterlilik ve inançlarındaki değişimleri tespit etmek için buna ilişkin sadece 1 soruyu cevaplandırmaları zorunlu tutulmuştur. Günlük protokol sorularının hepsi öğretmen adayı gruplarına bir anda verilmemiş, süreçle paralel olarak haftalık güncellenip ve BAS temalarıyla bağlantı kurularak her hafta protokole ilave edilmiştir. Yansıtıcı günlük protokolünde yer almayan ancak öğretmen adaylarının proje sürecine ilişkin belirtmek istediği durumları protokoldeki diğer seçeneğini seçerek cevaplandırabilecekleri de belirtilmiştir. Süreç boyunca DG öğretmen adaylarının E-Portfolyolarına Mahara E-Portfolyo sistemi üzerinden ve KG öğretmen adaylarının da karton klasörlerine kağıt-kalem usulü belirli aralıklarla dönütler verilmiştir. Ancak DG'deki öğretmen adaylarının portfolyoları KG'dekilere göre zaman ve mekandan bağımsız olmaları sebebiyle, daha düzenli ve etkili takip edilmiştir. DG öğretmen adaylarının yazdıkları günlük örnekleri Resim 3.33. ve Resim 3.34.'te, KG öğretmen adaylarının yazdıkları günlükler ise Resim 3.35. verilmiştir.



Resim 3.33. DG FBÖA'ların "Yansıtıcı Günlük" sayfası



Resim 3.34. DG FBÖA'lara ait yansıtıcı günlük örneği

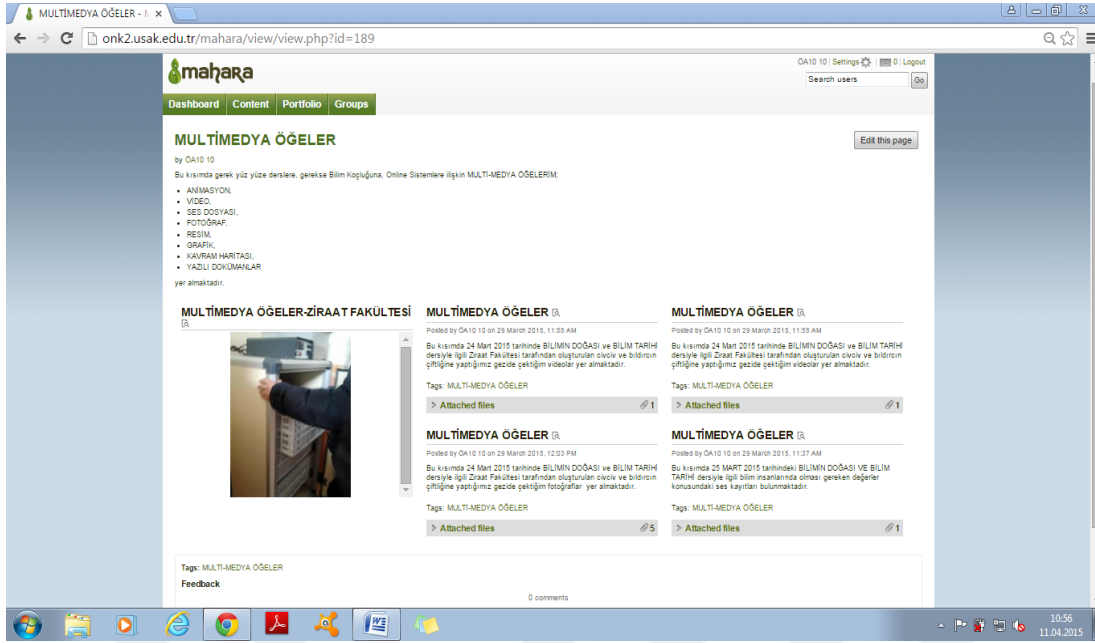


Resim 3.35. KG FBÖA'lara ait yansıtıcı günlük örnekleri

### *Multimedya Öğeler*

DG öğretmen adayları multimedya öğelerini E-Portfolyo sistemine yüklemişlerdir. DG öğretmen adaylarının Mahara E-Portfolyo sisteminde yer alan multimedya öğeler klasörüne ilişkin görsel Resim 3.36. ve Resim 3.37. bulunmaktadır. Bu gruptaki multimedya öğeler klasörü E-Portfolyo sayfasında oluşturulurken bu klasörde yer alan dijital öğeler (ses kayıtları, video, sürece ilişkin makale ve tez dokümanları ile fotoğraf, word, excel, pdf veya point sunusu olarak kaydedilen FBÖA'ların proje verileri) uygun sınıflandırma yapılarak etiketlenmiştir. Bu uygulamalar, proje uygulama öncesinde hazırlanan proje öneri formlarının tasarlanması, projenin uygulanması süreci ve uygulama süreci sonrasında elde edilen verilerin raporlaştırıldığı aşamalara ilişkin etiketlenmiştir. DG öğretmen adayları Mahara E-Portfolyo sisteminde istediği dokümanı istediği zaman silip gerekli değişiklikleri yaptıktan sonra sisteme yeniden yükleyebilmektedir. Bu durum E-Portfolyosunu değerlendiren araştırmacının dönütlerine göre öğretmen adaylarının daha nitelikli klasörler oluşturmalarına fırsat vermektedir. Aynı süreç KG'de yer ve zamana bağlı olması nedeniyle DG'deki kadar hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleşmemiştir. KG öğretmen adaylarının karton klasör şeklindeki portfolyolarında yer alan multimedya öğeler dosyası, flash bellek ve/veya CD ler ile bazı önemli fotoğraflarının yer aldığı renkli çıktılardan oluşmaktadır. KG öğretmen adaylarının oluşturduğu multimedya öğelere ilişkin ekran alıntısı Resim 3.38.'dedir.

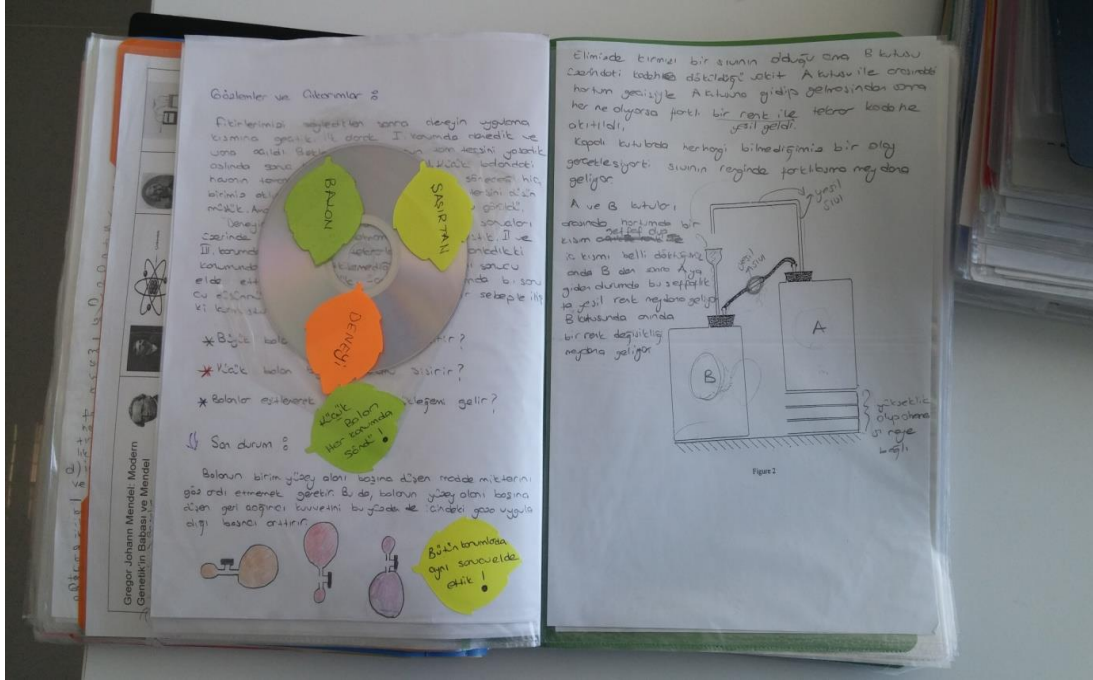




Resim 3.36. DG FBÖA'larına ait multimedya öğelere ilişkin ekran çıktısı



Resim 3.37. DG FBÖA'larına ait multimedya öğeler klasöründeki dokümanlardan bazılarının ilişkin ekran alıntısı



Resim 3.38. KG FBÖA'larına ait multimedya öğelere ilişkin görsel

### Web-Otantik Değerlendirme Sistemi (Web-ODS)

Dr. Kaya tarafından uluslararası alan yazın taranarak PeerScholar, Spark, Expertize gibi çevrimiçi değerlendirme yazılımları detaylı bir şekilde incelenerek Web-ODS yazılımı oluşturulmuş ve bazı lisans derslerinde kullanılmıştır. Bu çalışmada da yapılandırmacı yaklaşım ve otantik değerlendirme amacıyla Web-ODS yazılımının geliştirildiği son hali kullanılmıştır. Web-ODS, DG'deki öğretmen adaylarının bireysel ve grup projesi önerilerine ilişkin öz, araştırmacı, bilim koçları ve akranlarının değerlendirmesine izin veren çevrimiçi değerlendirme ortamıdır. Öz değerlendirme; kişinin bir konuda başarılı ve yetersiz özelliklerinin farkına varmalarını sağlayan ve öğrenme becerilerine ilişkin performansını geliştiren kendilerine yönelik değerlendirmeler olarak tanımlanır (Klenowski,1995; McAleer, 2001). Diğer bir deyişle öğrenenler kendilerini bilişsel, eğitimsel ve entelektüel açıdan değerlendirmeleridir (Taras, 2002). Öz değerlendirme bireylerin kendilerini belirli kriterlere göre yargılamasıdır. Akran değerlendirme; aynı şartlarda birbirlerine yakın seviyelerdeki kişilerin önceden belirlenmiş kriterler ile akranlarının ödevlerini veya performanslarını nitelik bakımından değerlendirerek başarılı ve yetersiz özelliklerini açıklama süreci şeklinde tarif edilebilir (Topping, 1998). Bu çalışmada öğretmen adayları tarafından geliştirilen ürünlerin (proje önerilerinin) kendi çalışmalarına ilişkin öz değerlendirmeleri yanında her ödev için en az 3 akranı ile araştırmacı ve bilim koçu tarafından değerlendirilmesi sağlanmıştır. Web-ODS'de proje önerilerinin hangi kriterlere göre, hangi zaman aralıklarında, kimler tarafından



nasıl değerlendirileceğine ilişkin tüm süreç öğrenci merkezli bir anlayışla gerçekleştirilmiştir. Web-ODS’de ödevlere ilişkin yapılan tüm değerlendirmeler çift taraflı kör (double blind) olarak gerçekleştirilmiştir. Aynı süreç KG’de FBÖA’ların adları gizlenerek uygulanmıştır.

Değerlendirme kriterleri DG öğretmen adayları tarafından Moodle ÖYS’deki “proje öneri formunu değerlendirme”ye ilişkin asenkron forumda oluşturulurken, KG’de öğretmen adayları arasında yüz yüze öğrenme ortamında tartışılarak oluşturulmuştur. Proje öneri formu değerlendirme ölçeği oluşturmak için her maddenin tartışılarak ortaya konduğu 5 faktörlü bir ölçek ortaya çıkmıştır. Bunlar, “projenin özgün değeri”, “projenin yapılabirliği”, “projenin yaygın etkisi”, “projenin bütçesi” ve “projenin süresi ve çalışma takvimi”dir. Resim 3.39. proje öneri formu değerlendirme ölçeği bulunmaktadır.

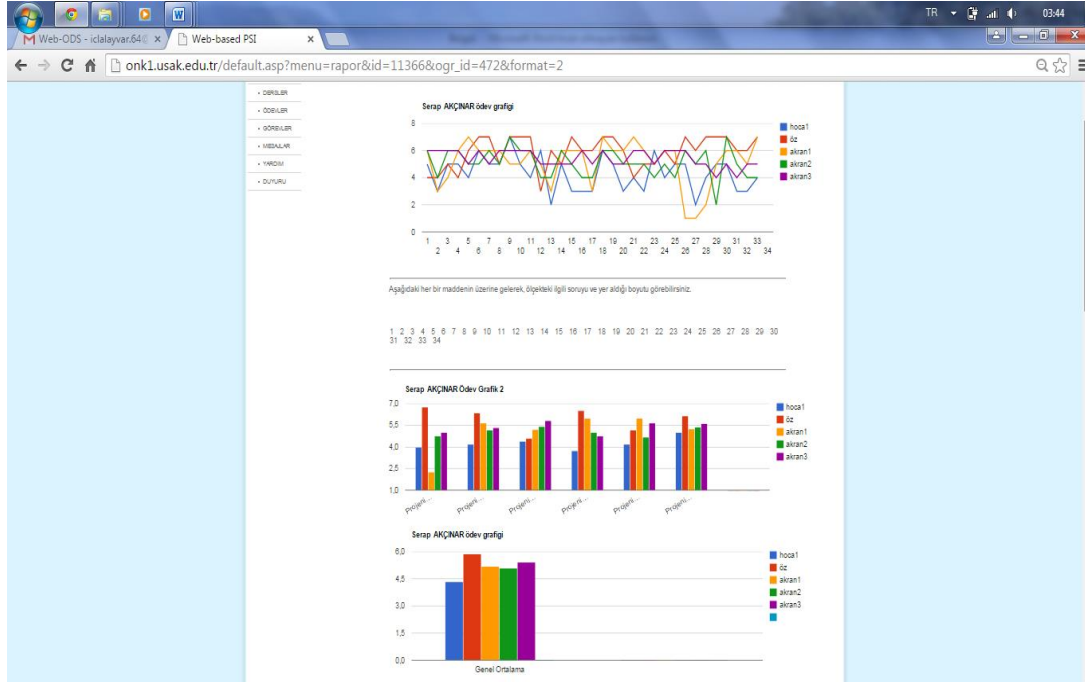


Resim 3.39. Web-ODS’de kullanılan proje öneri formu değerlendirme ölçeği ekran alıntısı

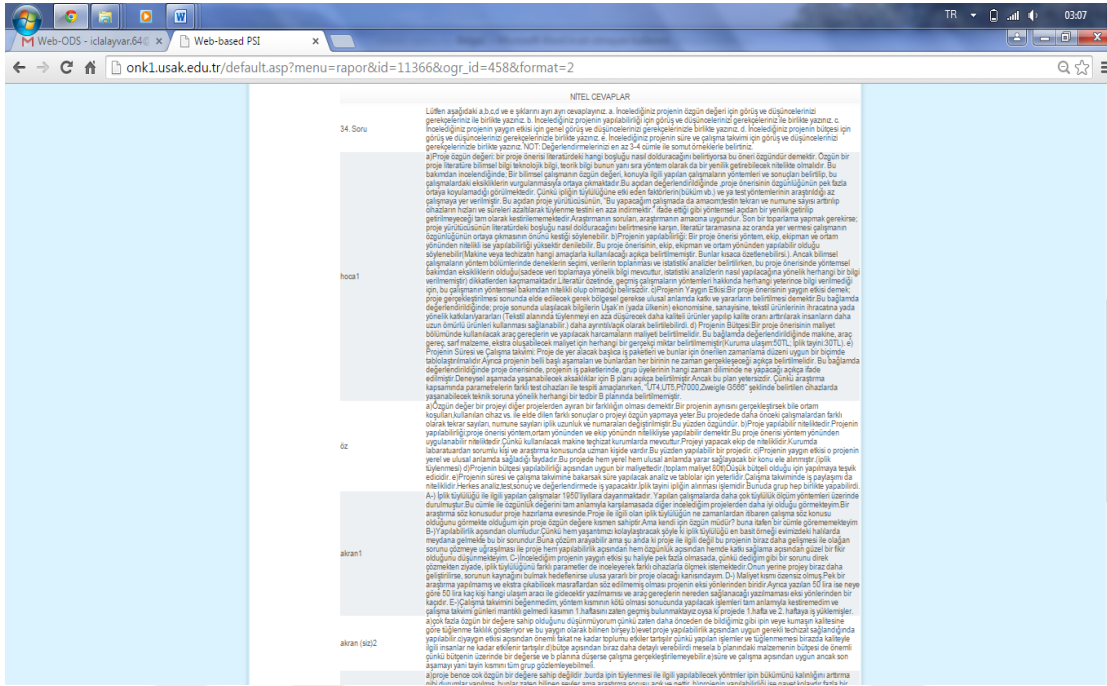
### Web-ODS’de Dönüt

Web-ODS’de belirlenen tarihlerde proje öneri formlarının sisteme yüklenmesi gerçekleştirilirken sonra proje öneri formlarının öz, akran ve araştırmacı değerlendirmeleri süreci başlar. Bu değerlendirme sürecini ise mesajlaşma süreci takip eder. Mesajlaşma sürecinin uygulanmasının temel amacı, proje öneri formuna ilişkin değerlendirmelerde anlaşılmayan nitel değerlendirmeleri ve eğer varsa nitel ile nicel değerlendirme arasındaki uyumsuzluğun belirtilmesidir. Böylece değerlendirme sonuçlarında anlaşılmayan kısımlar

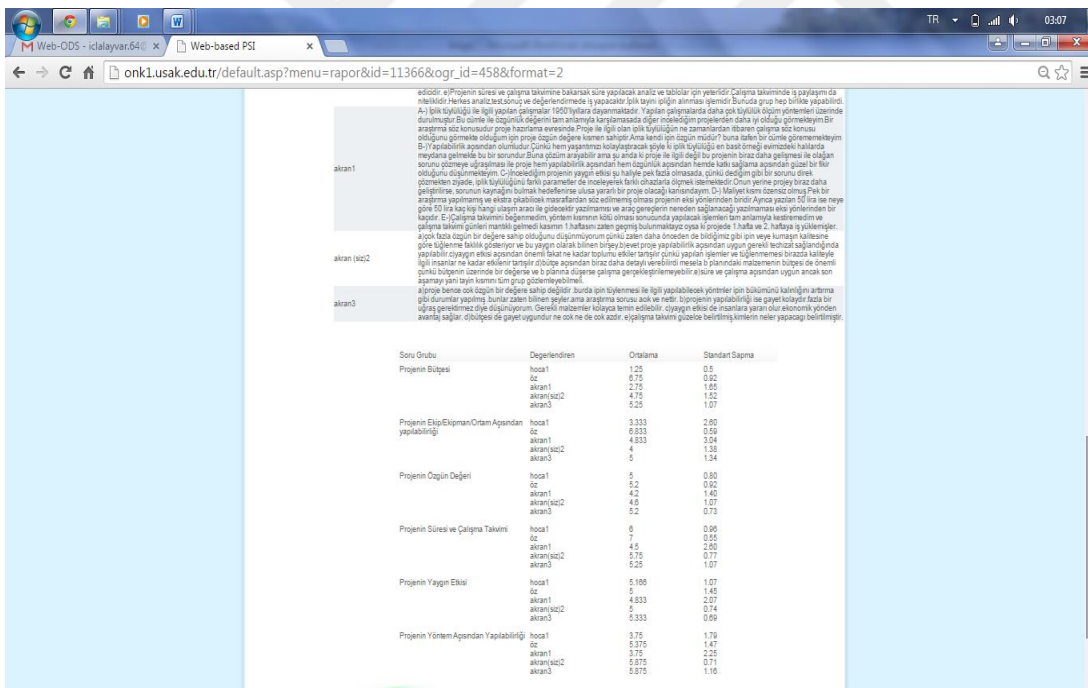
açıklığa kavuşarak dönütlerin daha iyi anlaşılması sağlanmış olur. Ayrıca nitelikli proje öneri formlarının nasıl üretileceği ve nitelikli olarak proje değerlendirmesinin nasıl yazılacağı konusunda deneyim kazanılmıştır. Her öğretmen adayı sisteme yüklediği ödev (proje öneri formu) ilişkin nitel, nicel ve grafiksel (çizgi ve sütun grafiği) dönütler almıştır. Web-ODS'deki değerlendirme sürecine ilişkin görseller Resim 3.40., Resim 3.41. ve Resim 3.42.'de yer almaktadır.



Resim 3.40. DG FBÖA'ların Grafiksel dönüt sayfası

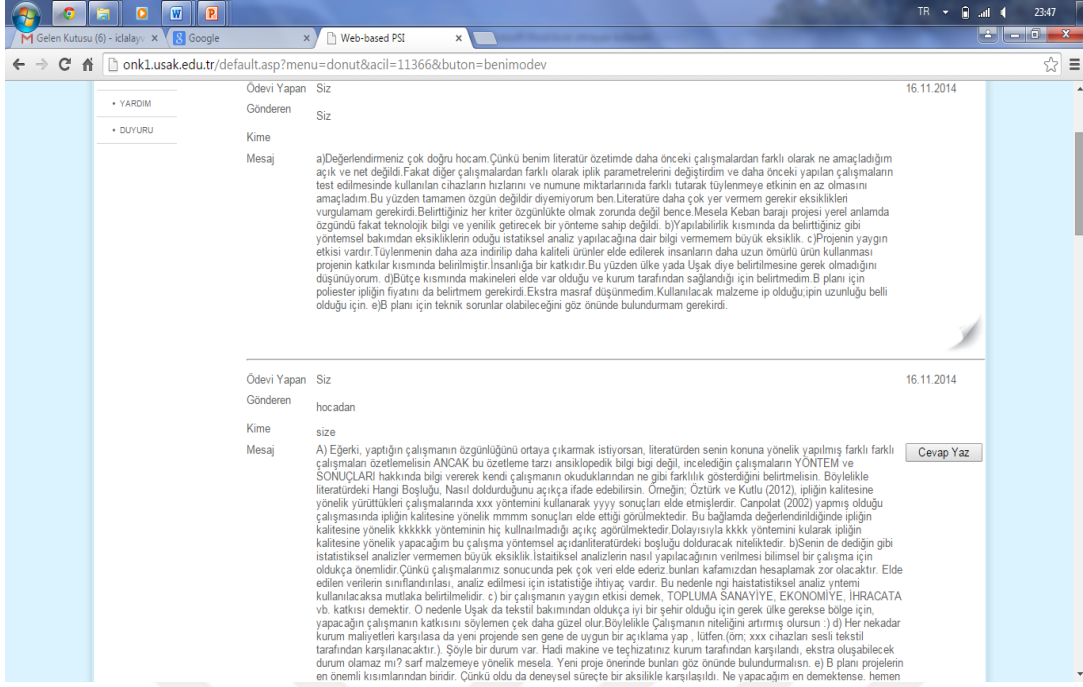


Resim 3.41. DG FBÖA'ların Nitel dönüt sayfası

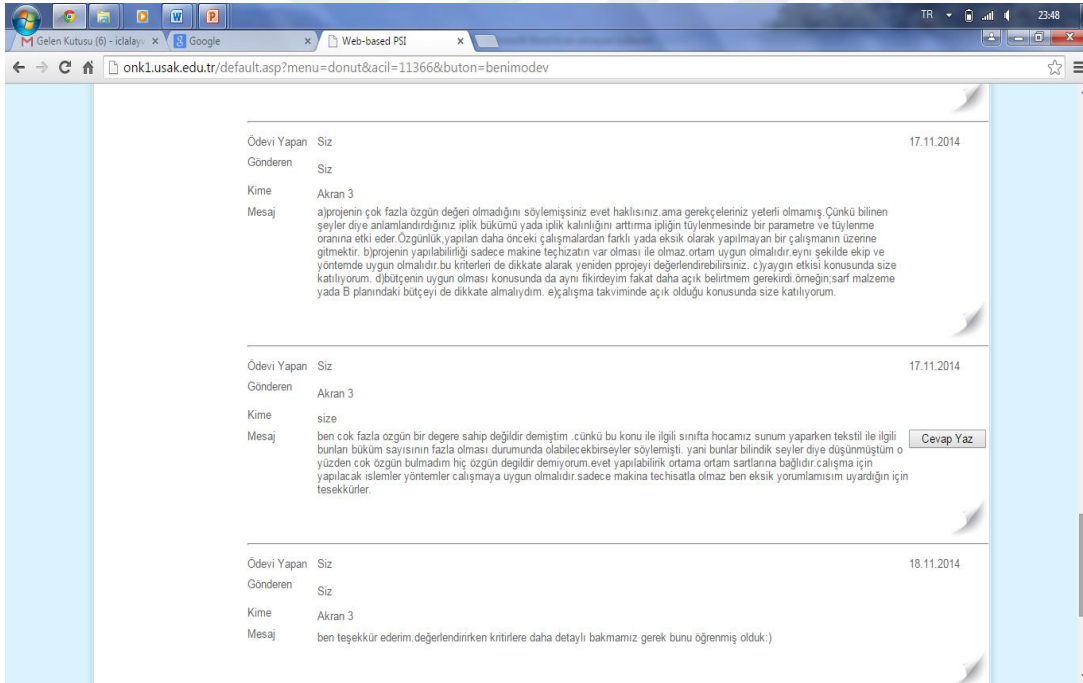


Resim 3.42. DG FBÖA'ların Nicel dönüt sayfası

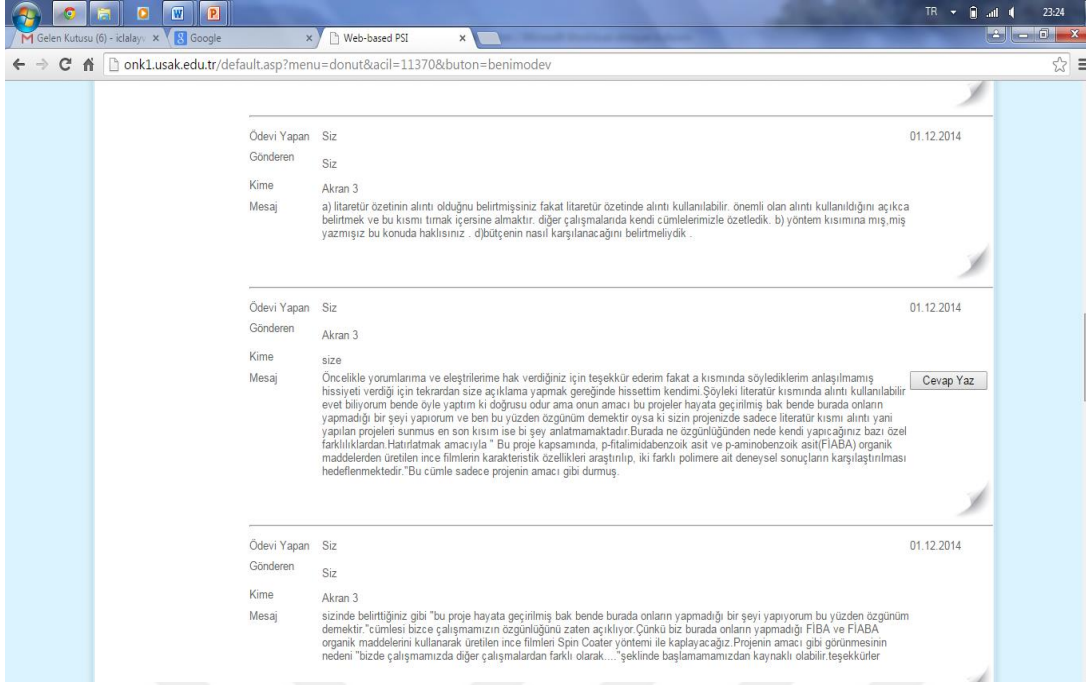
DG öğretmen adayları, proje öneri formlarına ilişkin öz, araştırmacı ve akran dönütleri hakkında ilgili kişiyle diyalog sürecini girer. Kurulan diyaloglarla, öğretmen adaylarının BAS temalarını daha iyi kavramaları amaçlanmıştır. Bu diyalog süreci Resim 3.43., Resim 3.44., Resim 3.45. ve Resim 3.46' da verilmiştir.



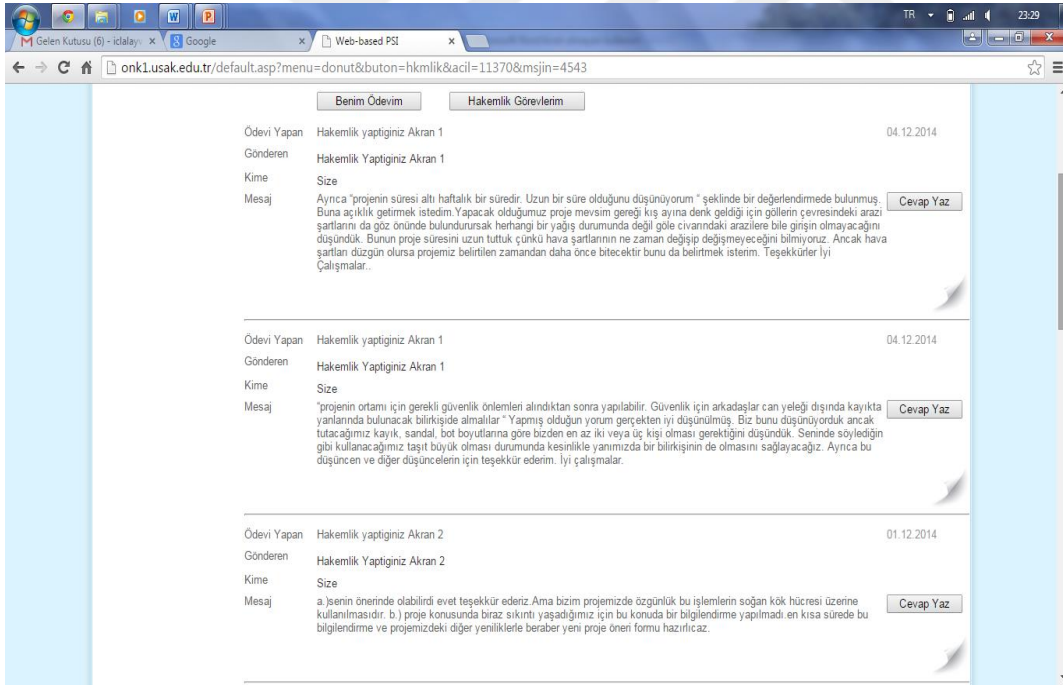
Resim 3.43. DG FBÖA 'ların proje önerisi için araştırmacı ile diyalog süreci



Resim 3.44. DG FBÖA 'ların akranları ile diyalog süreci



Resim 3.45. DG FBÖA'ların grup projesi için akranları ile diyalog süreci

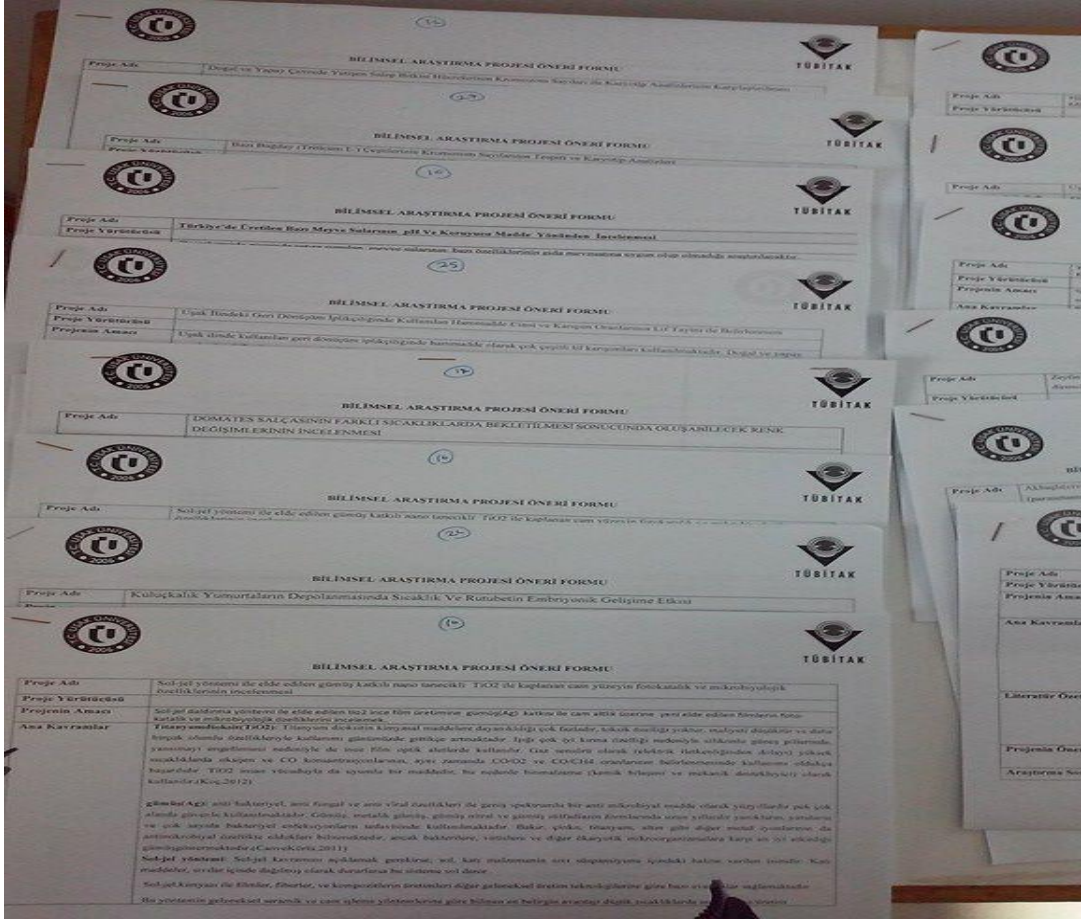


Resim 3.46. DG FBÖA'ların grup projesi için akranları ile diyalog süreci

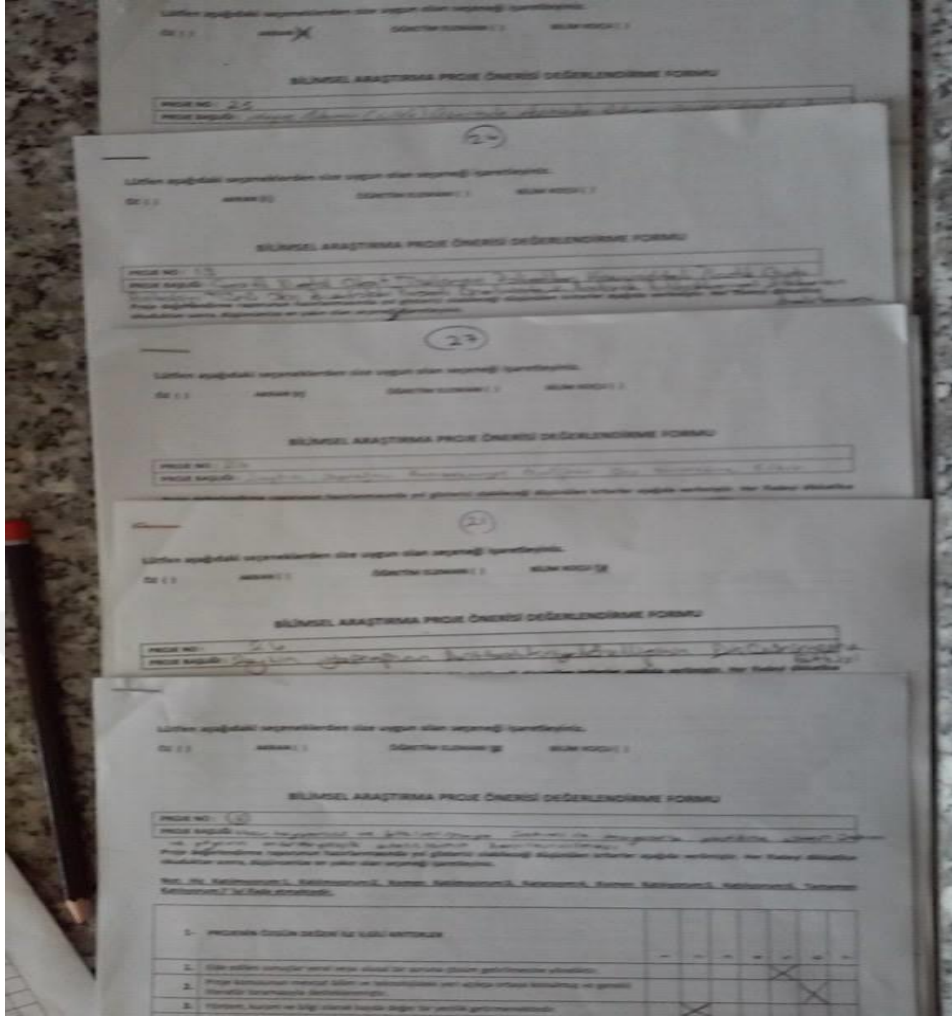
KG öğretmen adayları ise hazırladıkları proje öneri formlarını araştırmacıya vermiş ve araştırmacı da proje önerilerini numaralandırıp değerlendirmeleri için FBÖA'yı değerlendirecek akranlarına iletmiştir. KG'deki öğretmen adaylarının hazırladıkları bireysel



proje öneri formlarının değerlendirilme sürecine ilişkin görseller Resim 3.47., Resim 3.48. ve Resim 3.49.'da yer almaktadır.



Resim 3.47. KG FBÖA'larına değerlendireceği projelere ilişkin görseller



Resim 3.48. KG FBÖA'ların proje değerlendirme formları

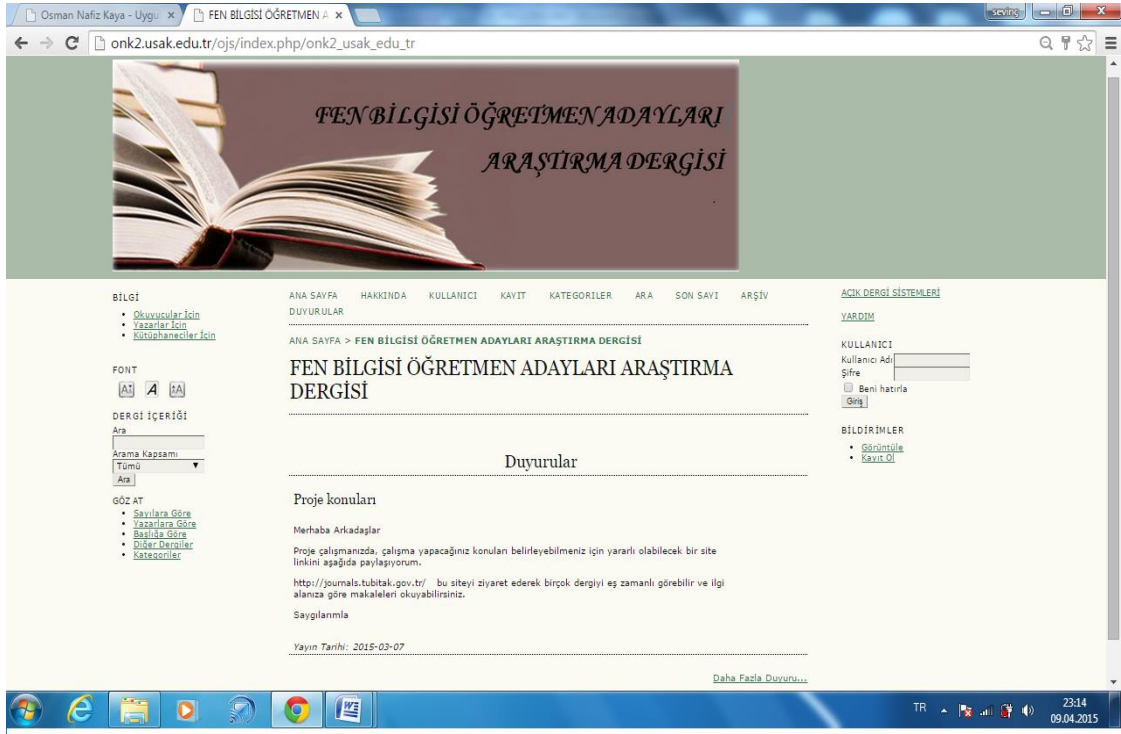


Resim 3.49. KG FBÖA'ların proje önerilerini araştırmacıdan alırkenki görsel

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi (Open Journal System)

Bu çalışmada kullanılan E-Dergi sistemi “Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi” adıyla DG FBÖA'lar için oluşturulmuştur. Bu dergiye ilişkin ekran alıntısı Resim 3.50.'dedir.





Resim 3.50. DG FBÖA araştırma dergisi ana sayfası

DG öğretmen adaylarının araştırma projelerinden elde ettikleri verileri kullanarak makale haline dönüştürmeleri için Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi kurulmuştur. Her bir proje grubu için açılan Moodle ÖYS'nin "İşbirlikli Makale Yazım Asenkronu" nda her grubun kendi grup projeleri için grup üyelerince tartışılarak ortaklaşa yazılan bilimsel araştırma makaleleri "Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Araştırma Dergisi" ne yüklenmiştir. Güz döneminde DG öğretmen adaylarından 8 tane proje grubu 8 tane makale yazarken KG öğretmen adaylarından 8 tane proje grubu 8 tane makale yazmıştır. Bahar döneminde ise DG öğretmen adaylarından 10 tane proje grubu 10 tane makale yazarken KG öğretmen adaylarından 8 tane proje grubu 8 tane makale yazmıştır. DG'deki proje gruplarının grup olarak yazdığı makaleler, E-Dergi sisteminde değerlendirilip yayına hazırlanmıştır. Böylece DG öğretmen adaylarına çevrimiçi öğrenme ortamlarında yazarlık, hakemlik ve editörlük rollerine ilişkin tecrübeler kazandırılmıştır. Aynı süreç KG'de sadece yüz yüze ortamlarda geleneksel olarak yürütülmüştür.

The screenshot displays the user interface of the FBÖA research journal. At the top, there is a header with the journal's title "FEN BİLGİSİ ÖĞRETİMEN ADAYLARI ARAŞTIRMA DERGİSİ" and a background image of an open book. Below the header, there is a navigation menu with options like "ANA SAYFA", "HAKKINDA", "KULLANICI", "KATEGORİLER", "ARA", "SON SAYI", and "ARŞİV". The main content area is titled "Kayıt" (Registration) and shows a list of authors. The list includes columns for "KULLANICI ADI", "AD", "E-POSTA", and "EYLEM". The authors listed are:

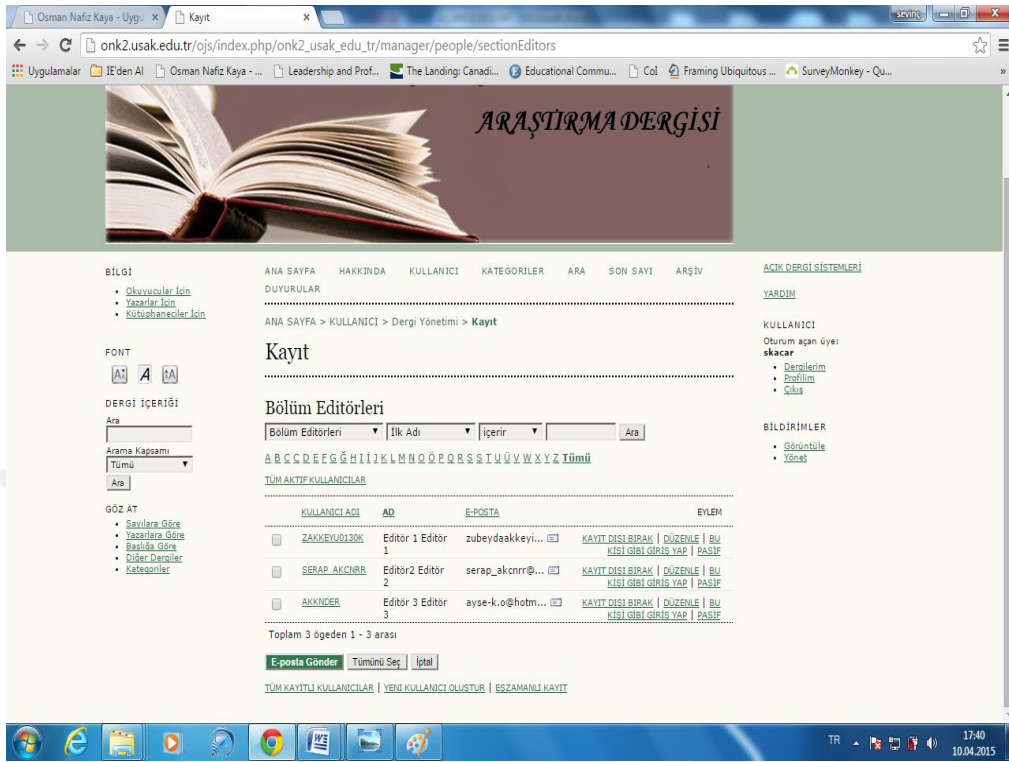
KULLANICI ADI	AD	E-POSTA	EYLEM
EAKKO	Esra AKKOÇ	esra-akkoc@ho...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
CZELEU130K	Cahit ÖZÇELİK	cahitozcelik1...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
CZKAN	Cennet ÖZKAN	cennetozkan20...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
DBU0130LGE	Dudu BİLGE	tuba.bilge.32...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
FCANDEM0130R	FERHAT FURKAN ÇANDEMİR	fcandemir24@g...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
MDERCUG130	Merne Sultan DERCI	mervedogru164...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
ZAKKEVU0130K	Editor 1 Editor 1	zubeydaakeyiv...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
SERAP_AKCNRR	Editor 2 Editor 2	serap_akcnrr@...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
AKKNDER	Editor 3 Editor 3	ayse-k.o@hotm...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
SERTAUD15E	Songül ERTAŞ	songul.ertas@...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
EBRU0130KAN	Ebru ERİKAN	ebruerikan@ou...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
ASU011RU0130MEZ	Ashlan EĞİLMEZ	nkal_1994@hot...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
ZGKDOGAN	Özge GÖKDOĞAN	osghe1994@gma...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
SKACAR	Sevinc KACAR	kacarsevinc@g...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
AKARADUMAN	Aysegül KARADUMAN	sonsuz_ahirim...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
NKARAMAN	Neriman KARAMAN	neriman__1907...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
NKAYA	Nevin KAYA	nevin_kaya94@...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
OZLEMLM	Özlem KAYACIK	ozlem42251@gm...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
AL12S3-KA24	Ali Sercan KAYIS	ali_0_01@hotm...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
SULAYSE	Aysegül KIYAK	gulayse_7602@...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
HPEKER	Hava PEKER	hava.02140@gm...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
MSET	Merve SET	mervesetka@ho...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
HULU	Hali ULU	rockus_undead...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
KULUER	Kutlucan ULUER	denizli_kutlu...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF
K1UZYAA4N	Kadircan UYANIK	uyanikadir@gm...	KAYIT OZISI BIRAK   DÜZENLE   BU KISI GIBI GİRİŞ YAP   PASİF

At the bottom of the list, it says "Toplam 26 öğeden 1 - 25 arası" and "1 2 >>>". There are also buttons for "E-posta Gönder", "Tümünü Set", and "İptal". At the very bottom, there is a footer with "TÜM KAYITLI KULLANICILAR | YENİ KULLANICI OLUSTUR | BİZİ ZAMANLI KAYIT".

Resim 3.51. FBÖA araştırma dergisi kullanıcı adları

DG öğretmen adayları E-Dergi sistemine kaydedilerek bazılarının editörlük ve hakemlik rolü verilirken bazılarının sadece hakemlik rolü verilmiş ve sistemle ilgili gerekli eğitimler araştırmacı tarafından verilmiştir. Örneğin, editörlere yönelik olarak; bir editörün

sahip olması gereken özellikler ile editörlerin hakemlerle ve yazarlarla yazışma süreçlerinin nasıl gerçekleşmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.



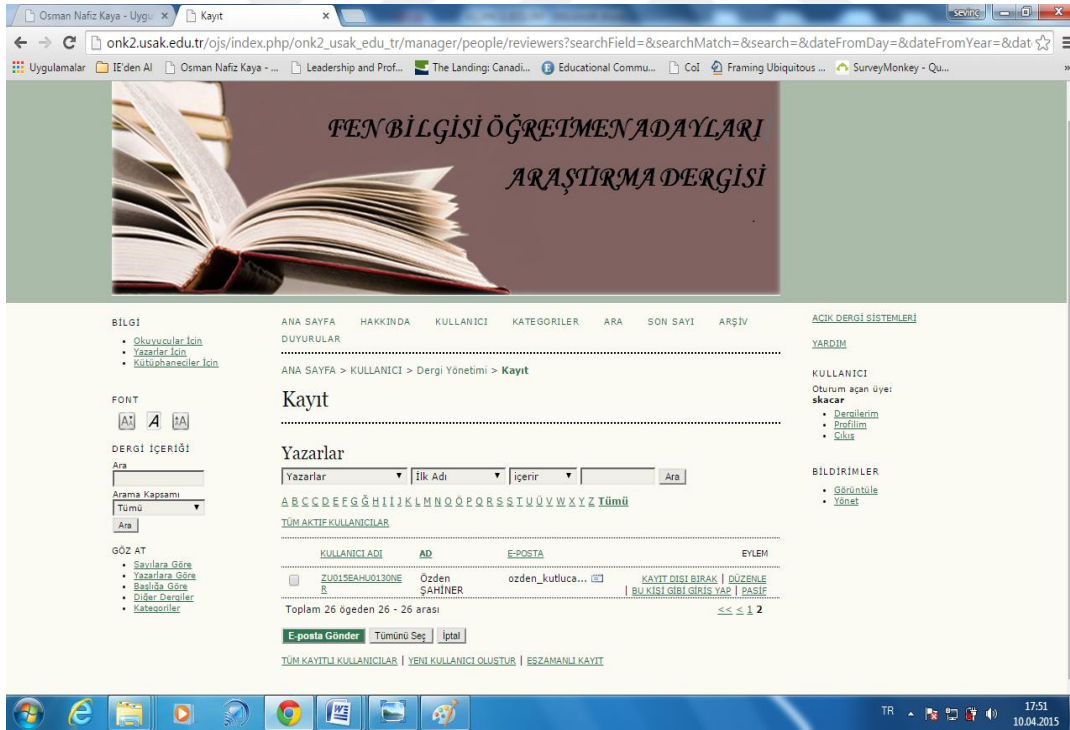
Resim 3.52. FBÖA Araştırma Dergisi'nde Editör Olarak Görevlendirilen DG FBÖA'lar



Resim 3.53. FBÖA Araştırma Dergisi'nde Hakem Olarak Görevlendirilen DG FBÖA'lar



Resim 3.54. FBÖA Araştırma Dergisi'nde Yazar Olarak Görevlendirilen DG FBÖA'lar



Resim 3.55. FBÖA Araştırma Dergisi'nde Yazar Olarak Görevlendirilen DG FBÖA'lar

DG'den farklı olarak KG'de hakem ve editör görevlendirmeleri kağıt-kalem usulü geleneksel şekilde araştırmacı tarafından yapılmıştır (Resim 3.56).

Grup	Grup	Grup	Grup	Grup	Grup	Grup	Grup
A MAKALES	B MAKALES	C MAKALES	D MAKALES	E MAKALES	F MAKALES	G MAKALES	H MAKALES
<b>YAZARLAR</b>							
ÖA 18	ÖA 10	ÖA 29	ÖA 45	ÖA 40	ÖA 33	ÖA 47	ÖA 43
ÖA 48	ÖA 42	ÖA 8	ÖA 7	ÖA 5	ÖA 37	ÖA 51	ÖA 28
ÖA 12	ÖA 1	ÖA 16	ÖA 52	ÖA 2	ÖA 50	ÖA 3	ÖA 31
		ÖA 32			ÖA 6		
<b>HAKEMLER</b>							
ÖA 10	ÖA 48	ÖA 48	ÖA 48	ÖA 12	ÖA 12	ÖA 12	ÖA 10
ÖA 1	ÖA 8	ÖA 10	ÖA 42	ÖA 42	ÖA 42	ÖA 1	ÖA 1
ÖA 8	ÖA 32	ÖA 45	ÖA 8	ÖA 32	ÖA 32	ÖA 45	ÖA 45
ÖA 7	ÖA 7	ÖA 7	ÖA 40	ÖA 52	ÖA 52	ÖA 52	ÖA 40
ÖA 2	ÖA 5	ÖA 5	ÖA 5	ÖA 33	ÖA 40	ÖA 2	ÖA 2
ÖA 37	ÖA 37	ÖA 33	ÖA 33	ÖA 50	ÖA 47	ÖA 37	ÖA 50
ÖA 51	ÖA 51	ÖA 47	ÖA 50	ÖA 47	ÖA 51	ÖA 43	ÖA 3
ÖA 28	ÖA 28	ÖA 43	ÖA 43	ÖA 3	ÖA 3	ÖA 28	
ÖA 31	ÖA 6	ÖA 31	ÖA 6	ÖA 31		ÖA 6	

Editörler, aşağıda sorumlu oldukları proje konularını ilgili hakemlere iletmekle yükümlüdür. Örneğin, editör 3 adlı kişi H makalesini hakemlik için ÖA 10, ÖA 1, ÖA 50 vb. iletmekle yükümlüdür.

**Editör 1 – ÖA 18 – B, C ve D makaleleri**

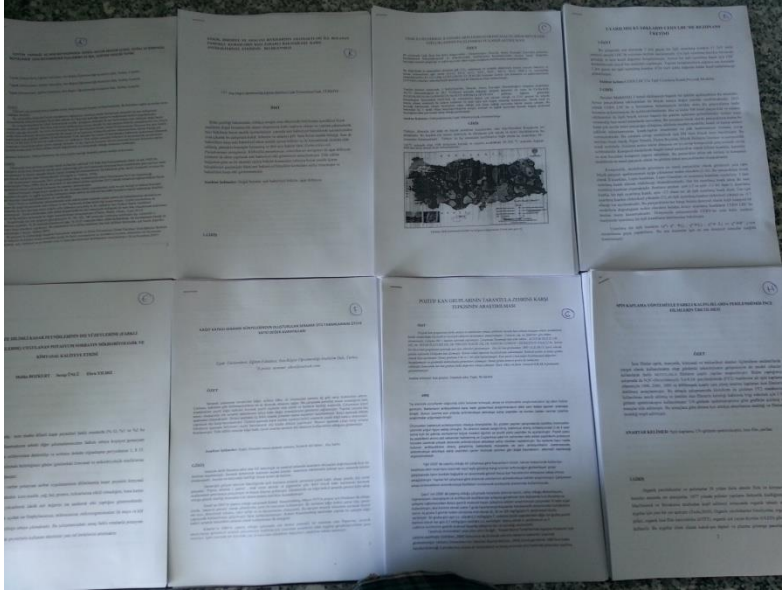
**Editör 2 – ÖA 29 – A, E ve F makaleleri**

**Editör 3 – ÖA 16 – G ve H makaleleri**

Resim 3.56. KG FBÖA'ları editör/hakem/yazar sürecine ilişkin görsel

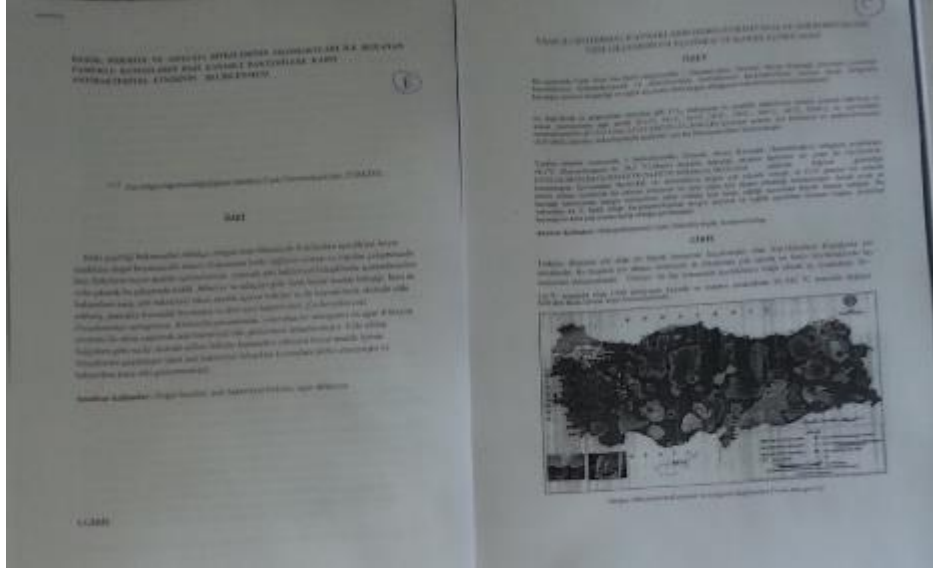
KG öğretmen adaylarının yazarlık, sonra hakemlik ve editörlük süreci ise geleneksel olarak kağıt-kalem ile devam etmiş ve makalelerin hakem ve editör değerlendirme süreçlerindeki değerlendirmeler araştırmacıya teslim edilmesi sırasında da bu değerlendirmelerin sahiplerine yine araştırmacı tarafından ulaştırılması sağlanmıştır (Resim 3.57.).





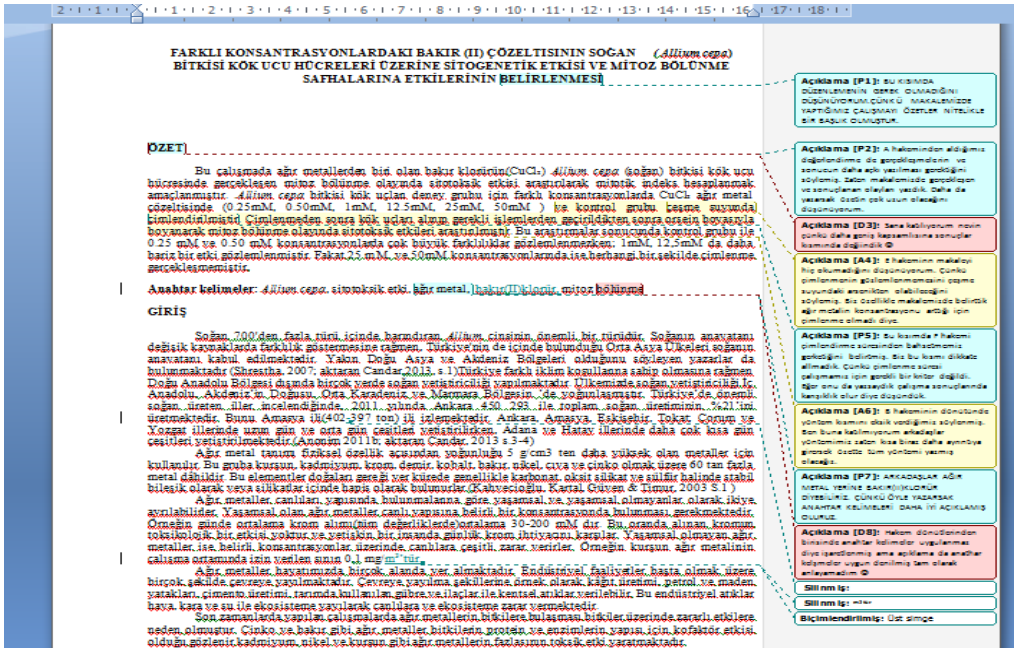
Resim 3.57. KG FBÖA'ların yazdıkları makaleler

Böylece DG ve KG öğretmen adaylarının makale yazımı ve sonrasındaki değerlendirme sürecine ilişkin tecrübe kazanmaları sağlanmıştır. Makale yazımı ve değerlendirmesi sürecinde her iki öğretmen adayı grubuna da iyi bir yazar, hakem ve editörün taşıması gereken özellikler üzerine uygulamalı eğitimler verilmiştir. Bu eğitimler KG öğretmen adaylarına sadece yüz yüze öğrenme ortamlarda verilirken, DG öğretmen adaylarına çevrimiçi sistemler ile yüz yüze öğrenme ortamlarında verilmiştir. DG öğretmen adaylarının yazarlık süreci kör hakemlik ile E-Dergi sisteminde yürütülmüştür. DG öğretmen adaylarından her proje grubunda yer alan bir öğretmen adayı kendi grup makalesindeki yazarların isimlerini silerek E-Dergi sistemine yüklemiştir. KG öğretmen adayları ise isimlerinin yer almadığı şekildeki makalelerini araştırmacıya elden vermişlerdir (Resim 3.58).



Resim 3.58. KG FBÖA'ların kör hakemlik sürecine ilişkin görsel

Deney ve kontrol grubundaki proje gruplarının grupça yazdığı makaleler, bu makalelere atanan hakemler tarafından “Makale Değerlendirme Ölçeği”ne göre değerlendirmeleri istenmiştir. KG’de hakem olan öğretmen adaylarından farklı olarak DG’de hakem olan öğretmen adaylarından Word’de “değişiklikleri izle” özelliğini kullanarak değerlendirme yapmaları sağlanmıştır (Resim 3.59.).



Resim 3.59. DG makalesine ilişkin görsel

ID	AA-GG GÖNDERİLDİ	BOİ	YAZARLAR	BASLIK	HAKEM DEĞERLENDİRME İSTEK	SON TARİH YAPILDI	KURALLAR	BE
9	03-07	MAK	ERIKAN, DERCI, Akkeyik	PERİLİNDİLMİD MADDESİNİN SPİN KAPLAMA...	03-09 03-09 03-09 03-09 03-09 03-09 04-07 04-07 04-07 04-07 04-07	03-20 03-18 03-18 03-20 03-20 03-15 03-15 — — 04-11 — 04-13 04-10 04-13	04-07	EE
10	03-07	MAK	GÖKDOĞAN, AKÇINAR	SARI KANTARON (HYPERICUM REPURATORIUM)...	03-09 03-09 03-09 03-09 03-09 03-09 04-07 04-07 04-07 04-07 04-07 04-07	03-22 03-20 03-15 03-19 03-19 03-19 03-15 03-15 03-17 04-12 04-12 04-13 04-11 04-12 04-10 04-11 04-11	04-07 04-13	ZA
11	03-07	MAK	ŞAHİNER, ULUER, KAYIŞ	USAK İLİNDE BULUNAN A (YAPAY)...	03-10 03-10 03-10 03-10 03-10 03-10 03-10 04-08 04-08 04-08 04-08 04-08	03-16 03-19 03-15 03-19 03-20 03-20 03-14 03-15 — 04-13 04-12 04-13 — 04-11 04-11 04-13	04-08	EE
21	03-09	MAK	CANDEMİR, ÖZCELİK, UYANIK, ULU	USAK İLİNDE BULUNAN A (YAPAY)...	03-10 03-10 03-10 03-10 03-10 03-10 04-07	03-22 03-15 03-19 03-19 03-20 03-16 03-18 03-15 04-11	04-07	EE

Resim 3.60. DG FBÖA'ların E-Dergi sistemine yükledikleri makaleler

### #9 Özet

**ÖZET** DEĞERLENDİRME DÜZENLEME GEÇMİŞ REFERANSLAR

**Başvuru**

Yazarlar Ebru ERIKAN, Merve Sultan DERCI, Zübeyda Akkeyik

Başlık Perilendilimid Maddesinin Spin Kaplama Yöntemiyle İnce Film Kaplanması ve Karakterize Edilmesi

Orjinal dosya [9-11-1-1-SM-DOCX-2015-03-07](#)

Ek Dosyalar Hiçbiri [EK BİR DOSYA YÜKLE](#)

Gönderici Ebru ERIKAN

Gönderildiği tarih 2015-03-07

Bölüm Makaleler Değişiklik yap

---

**Editörler**

Bölüm Editörü	Editör2	Editör 2	DEĞERLENDİRME	DÜZENLEME	İSTEK	2015-03-09	EYLEM
<a href="#">Kayıt</a>	<a href="#">BÖLÜM EDITÖRÜ ATA</a>	<a href="#">EDITÖR ATA</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<a href="#">SİL</a>

---

**Durum**

Durum Değerlendirmede [BEDEDET VE GÖNDERİYİ ARIŞIYLA](#)

Başlatılmış 2015-04-07

Son değişiklik 2015-04-07

---

**Başvuru Üst Verisi**

[ÜST VERİYİ DÜZENLE](#)

**Yazarlar**

Ad Ebru ERIKAN

Kurum Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İktisat Fakültesi Öğretmenliği ABD

Ülke Türkiye

Öz Geçmiş —

Editöryal İletişim için birincil irtibat.

Ad Merve Sultan DERCI

Kurum Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İktisat Fakültesi Öğretmenliği ABD

Ülke Türkiye

Öz Geçmiş —

Ad Zübeyda Akkeyik

Kurum Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İktisat Fakültesi Öğretmenliği ABD

Ülke Türkiye

Öz Geçmiş —

**Başlık ve Özet**

Başlık Perilendilimid Maddesinin Spin Kaplama Yöntemiyle İnce Film Kaplanması ve Karakterize Edilmesi

Özet

**ÖZET**

Gözlük camları, telefon ekranları, bilgisayar ve televizyonlardaki LCD ler gibi geniş kullanım alanlarına sahip ince filmler moleküler yapısı, kimyasal özellikleri bakımından araştırılmaya başlanmıştır. Bu çalışmanın konusu ve amacı farklı alanlarda kullanılan ince filmlerin farklı hızlarda döndürülerek, filmlerin inceliliğinin karşılaştırılmasıdır. İnce film üretimi için gerekli olan çözelti perilendilimid türü olan P13 maddesi ve kloroform ile hazırlanmıştır. Hazırlanan çözelti spin kaplama yöntemiyle spin kaplama cihazında 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 rpm hızda döndürülerek kaplanmıştır. Üretilen ince filmlerin döndürme hızı-absorbans grafikleri UV- vis spektrofotometresine göre elde edilmiş ve karakterize edilmiştir. Sonuç olarak dönme hızı arttıkça absorbansın azaldığını ve filmlerin inceliliği tespit edilmiştir.

**Dizinleme**

Akademik Bölüm ve Alt-

Resim 3.61. DG FBÖA'ların E-Dergi sistemine yükledikleri makale 9'a ilişkin görsel



**Hakem Değerlendirme** 1. Tur [HAKEM SEC](#) [İTiraz, İPTAL VE ÖNCEKİ BASAMAKLAR](#)

---

**Hakem A** **Özlem KAYACIK**  
Değerlendirme Formu: Hayır / Serbest Değerlendirme Formu

İSTEK	YOLUNDA	SON TARİH	ONAYLAMA
2015-03-10	2015-03-16	<a href="#">2015-03-24</a>	<input type="checkbox"/>

Öneri: Düzeltmeler Yapıldıktan Sonra Yayınlanabilir 2015-03-16

Değerlendirme: [Yorum yok](#)

Yüklenmiş dosyalar: [11-70-1-RV.DOCX](#) 2015-03-16 Yazarın dosyayı görmesine izin ver  [Kayıt](#)

Hakem Puanlama:  [Kayıt](#) 2015-03-22

---

**Hakem B** **Ayşegül KARADUMAN**  
Değerlendirme Formu: Hayır / Serbest Değerlendirme Formu

İSTEK	YOLUNDA	SON TARİH	ONAYLAMA
2015-03-10	2015-03-18	<a href="#">2015-03-24</a>	<input type="checkbox"/>

Öneri: Yayınlanması Uygundur 2015-03-19

Değerlendirme: [Yorum yok](#)

Yüklenmiş dosyalar: [11-98-1-RV.DOCX](#) 2015-03-19 Yazarın dosyayı görmesine izin ver  [Kayıt](#)  
[11-98-2-RV.DOCX](#) 2015-03-19 Yazarın dosyayı görmesine izin ver  [Kayıt](#)

Hakem Puanlama:  [Kayıt](#) 2015-03-22

---

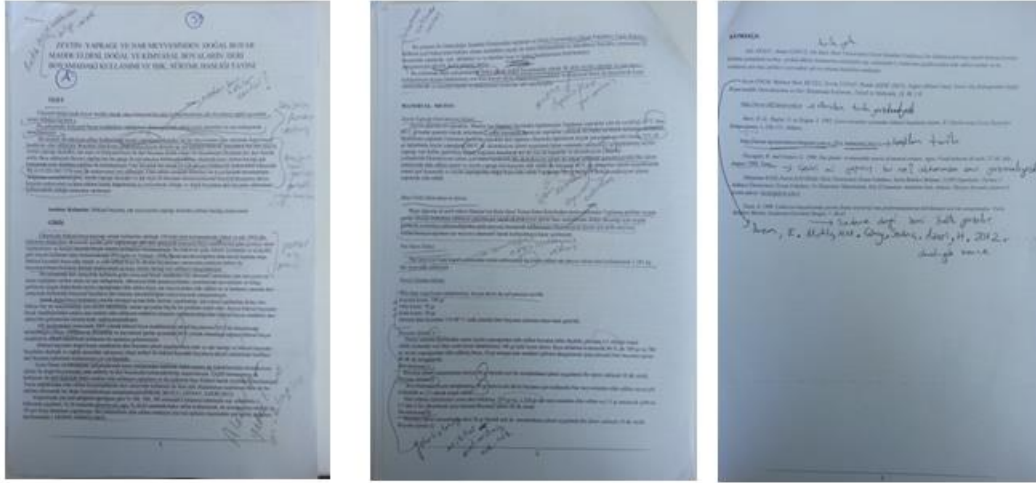
**Hakem C** **Cennet ÖZKAN**  
Değerlendirme Formu: Hayır / Serbest Değerlendirme Formu

İSTEK	YOLUNDA	SON TARİH	ONAYLAMA
2015-03-10	2015-03-15	<a href="#">2015-03-24</a>	<input type="checkbox"/>

Öneri: Düzeltmeler Yapıldıktan Sonra Yayınlanabilir 2015-03-15

Değerlendirme: [Yorum yok](#)

Resim 3.62. OJS FBÖA Araştırma Dergi Sistemi hakem değerlendirme süreci



Resim 3.63. KG FBÖA’lardan hakemlerin makale değerlendirme sürecine ilişkin görsel

Makale değerlendirme sürecine ilişkin hakem ve editör değerlendirmeleri, DG’de E-Dergi sisteminde gerçekleşirken (Resim 3.64. ve Resim 3.65.); KG’de bu değerlendirmeler elden dağıtılarak (Resim 3.66., Resim 3.67. ve Resim 3.68.) gerçekleştirilmiştir.

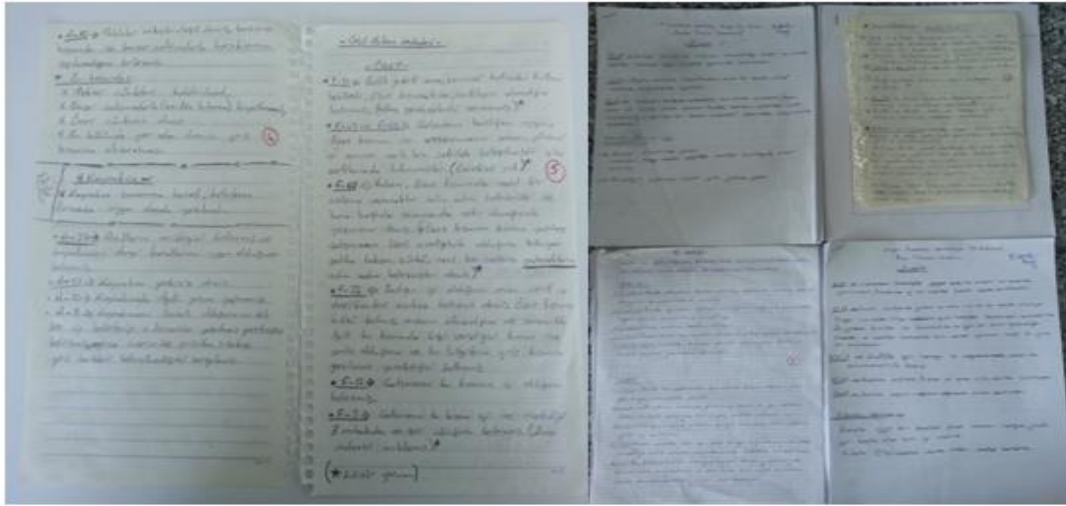
## Editör Kararı

Karar Seç	<input type="text" value="Birini Seçiniz"/>	<input type="button" value="Kararı kaydet"/>
Karar	Hiçbiri	
Yazarı Bilgilendir	<input type="checkbox"/> Editör/Yazar e-posta Kaydı <input type="checkbox"/> 2015-04-03	
Değerlendirme Sürümü	<a href="#">9-14-3-RV.DOCX</a> 2015-04-07	
Yazar Sürümü	Hiçbiri	
Editör Sürümü	<a href="#">9-119-4-ED.DOCX</a> 2015-04-07 <a href="#">SİL</a>	
	<input type="button" value="Dosya Seç"/> <input type="button" value="Dosya seçilmedi"/>	<input type="button" value="Dosya yükle"/>

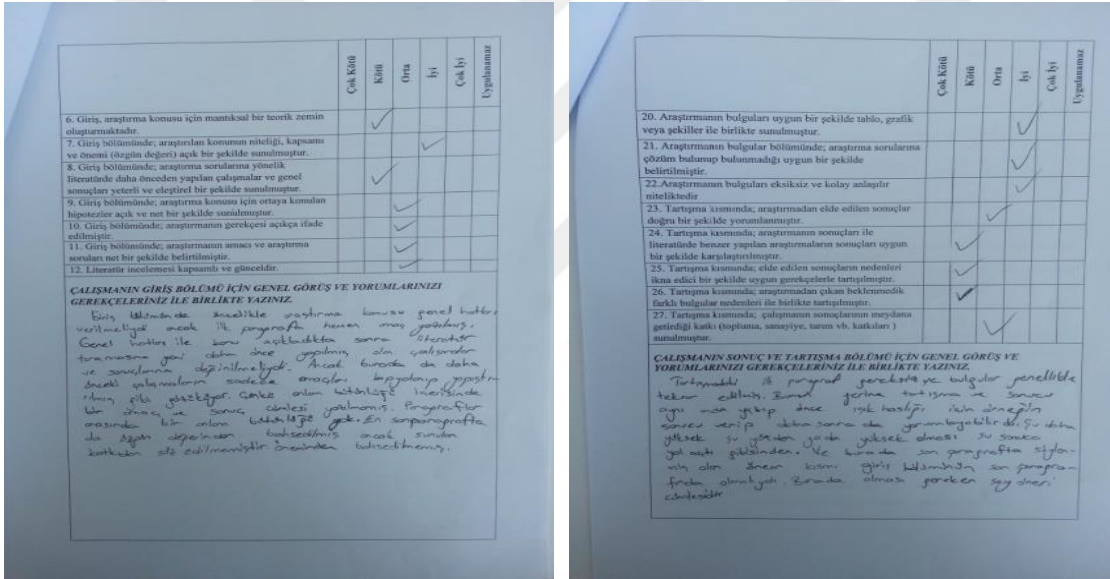
Resim 3.64. DG editörlerinin, makale değerlendirme kararları

<b>Hakem F</b>	<b>Songül ERTAŞ</b>								
Değerlendirme Formu:	Hayır / Serbest Değerlendirme Formu								
	<table><thead><tr><th>İSTEK</th><th>YOLUNDA</th><th>SON TARİH</th><th>ONAYLAMA</th></tr></thead><tbody><tr><td>2015-04-07</td><td>2015-04-10</td><td><a href="#">2015-04-21</a></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	İSTEK	YOLUNDA	SON TARİH	ONAYLAMA	2015-04-07	2015-04-10	<a href="#">2015-04-21</a>	<input type="checkbox"/>
İSTEK	YOLUNDA	SON TARİH	ONAYLAMA						
2015-04-07	2015-04-10	<a href="#">2015-04-21</a>	<input type="checkbox"/>						
Öneri Değerlendirme	Düzeltilmeler Yapıldıktan Sonra Yayınlanabilir 2015-04-10 <input type="checkbox"/> Yorum yok								
Yüklenmiş dosyalar:	<a href="#">9-216-1-RV.DOCX</a> 2015-04-10 Yazarın dosyayı görmesine izin ver <input type="checkbox"/> <input type="button" value="Kayıt"/>								
	<a href="#">9-216-2-RV.DOCX</a> 2015-04-10 Yazarın dosyayı görmesine izin ver <input type="checkbox"/> <input type="button" value="Kayıt"/>								
Hakem Puanlama	<input type="text" value="5 Çok iyi"/> <input type="button" value="Kayıt"/>								
<hr/>									
<b>Hakem G</b>	<b>Neriman KARAMAN</b>								
Değerlendirme Formu:	Hayır / Serbest Değerlendirme Formu								
	<table><thead><tr><th>İSTEK</th><th>YOLUNDA</th><th>SON TARİH</th><th>ONAYLAMA</th></tr></thead><tbody><tr><td>2015-04-07</td><td>2015-04-13</td><td><a href="#">2015-04-21</a></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	İSTEK	YOLUNDA	SON TARİH	ONAYLAMA	2015-04-07	2015-04-13	<a href="#">2015-04-21</a>	<input type="checkbox"/>
İSTEK	YOLUNDA	SON TARİH	ONAYLAMA						
2015-04-07	2015-04-13	<a href="#">2015-04-21</a>	<input type="checkbox"/>						
Öneri Değerlendirme	Düzeltilmeler Yapıldıktan Sonra Yayınlanabilir 2015-04-13 <input type="checkbox"/> Yorum yok								
Yüklenmiş dosyalar:	<a href="#">9-265-1-RV.DOCX</a> 2015-04-13 Yazarın dosyayı görmesine izin ver <input type="checkbox"/> <input type="button" value="Kayıt"/>								
	<a href="#">9-265-2-RV.DOCX</a> 2015-04-13 Yazarın dosyayı görmesine izin ver <input type="checkbox"/> <input type="button" value="Kayıt"/>								
Hakem Puanlama	<input type="text" value="5 Çok iyi"/> <input type="button" value="Kayıt"/>								

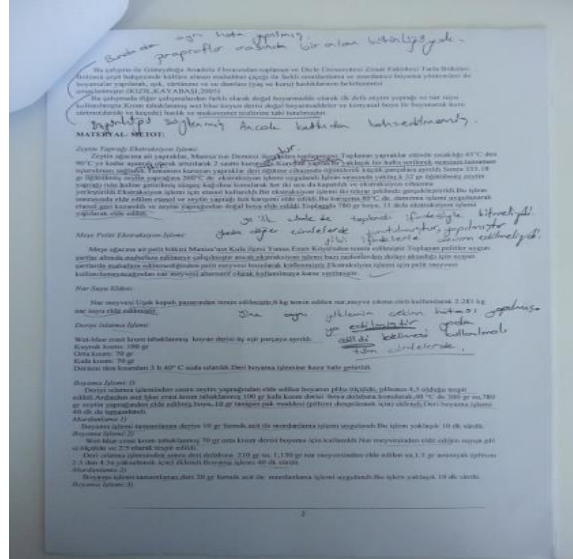
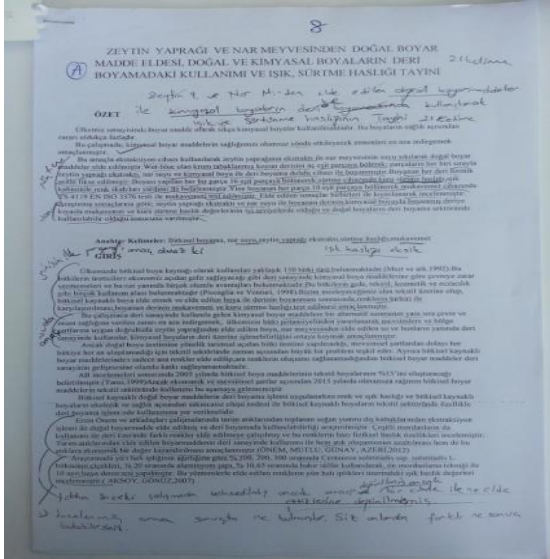
Resim 3.65. DG hakemlerinin, makale değerlendirme kararları görseli



Resim 3.66. KG editörlerinin, makale değerlendirme kararlarına ilişkin görsel



Resim 3.67. KG hakemlerinin makale değerlendirme kararları görseli



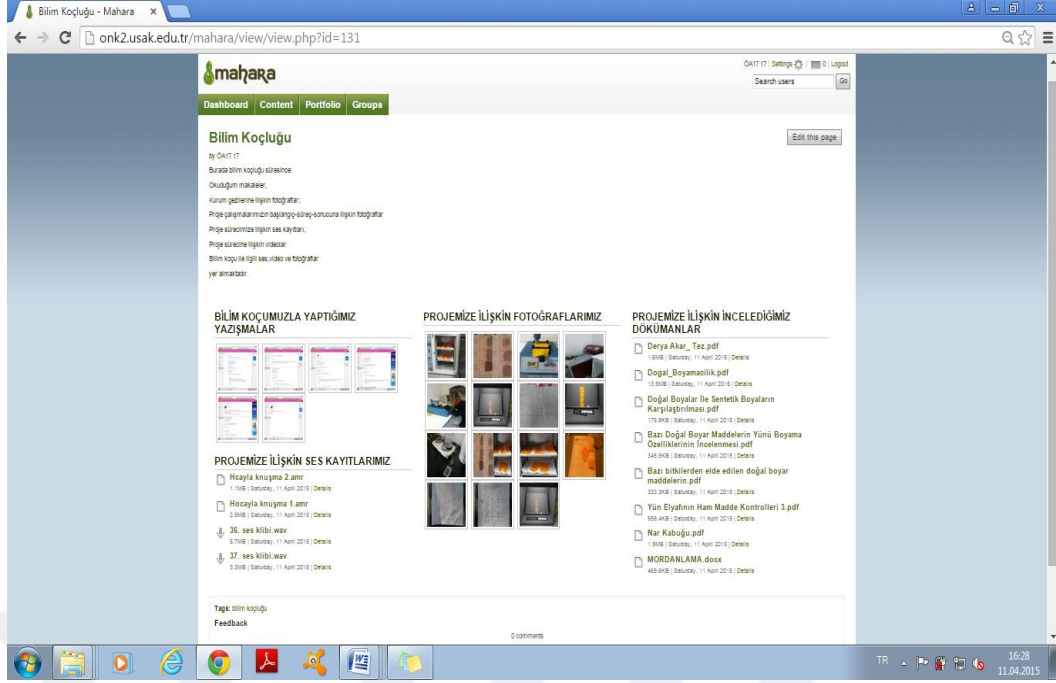
Resim 3.68. KG hakemlerinin makale değerlendirme kararları görseli

Makalelerine ilişkin hakem ve editör değerlendirmelerini alan KG'deki yazarlar grup arkadaşlarıyla DG'den farklı sadece yüz yüze öğrenme ortamında buluşup tartışarak verilen dönütlere göre makalelerini yeniden düzenlemişlerdir.

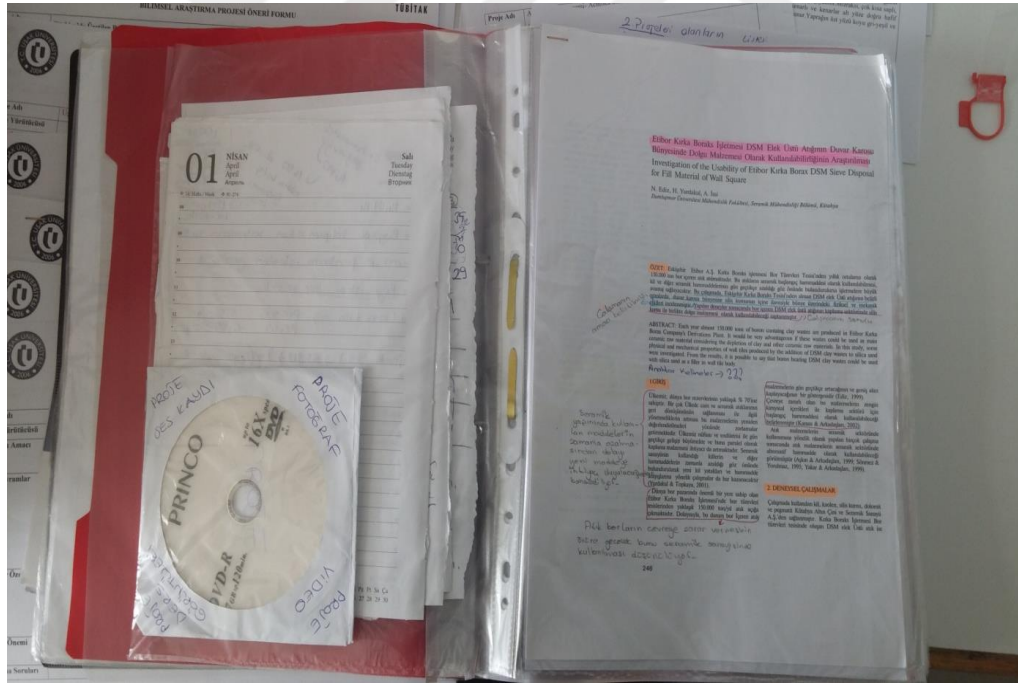
### 3.8.3. Okul Dışı Öğrenme ortamları

#### Bilim Çıraklığı

DG ve KG öğretmen adaylarının BAS temalarına ilişkin öğretmen adaylarının birlikte çalıştıkları uzman araştırmacıların doğrudan-yanıtsıcı bir yaklaşımla rehberlik desteği vererek yürütecekleri bilgi ve tecrübe edinme süreci “Bilim çıraklığı” olarak tanımlanmaktadır (Bell, Blair, Crawford ve Lederman, 2003). Her iki gruptaki öğretmen adaylarından da Bilim Çıraklığındaki yaşantılarında edindiği tecrübelerle ilgili video, fotoğraf, ses kaydı, yazılı doküman (tez, makale vb.) gibi multimedya öğelerine ürün dosyalarında yer vermeleri istenmiştir. DG öğretmen adaylarından bu verilerin Mahara E-Portfolyo sistemindeki “Bilim çıraklığı” klasörüne yüklenmesi istenmiştir. Dokümanlarını ilgili klasörlere yükleyen DG öğretmen adayları, E-Portfolyo’da dokümanlarını yüklerken kullandıkları Edit Page (sayfayı yönet) sekmesiyle bu işlemi gerçekleştirmişlerdir. Resim 3.69.’de DG öğretmen adaylarının “Bilim Çıraklığı” klasörüne ilişkin E-Portfolyo sayfasında yer alan ekran alıntısı bulunmaktadır. KG öğretmen adayları ise “Bilim Çıraklığı” ile ilgili belgelerini CD/DVD veya flash bellek ile klasör dosyalarında teslim etmişlerdir. KG öğretmen adaylarının hazırladığı klasörlerde yer alan multimedya öğelerine ilişkin görseller Resim 3.70. verilmiştir.



Resim 3.69. Mahara E-Portfolyo'nun bilim çıraklığı sayfasına ilişkin görsel

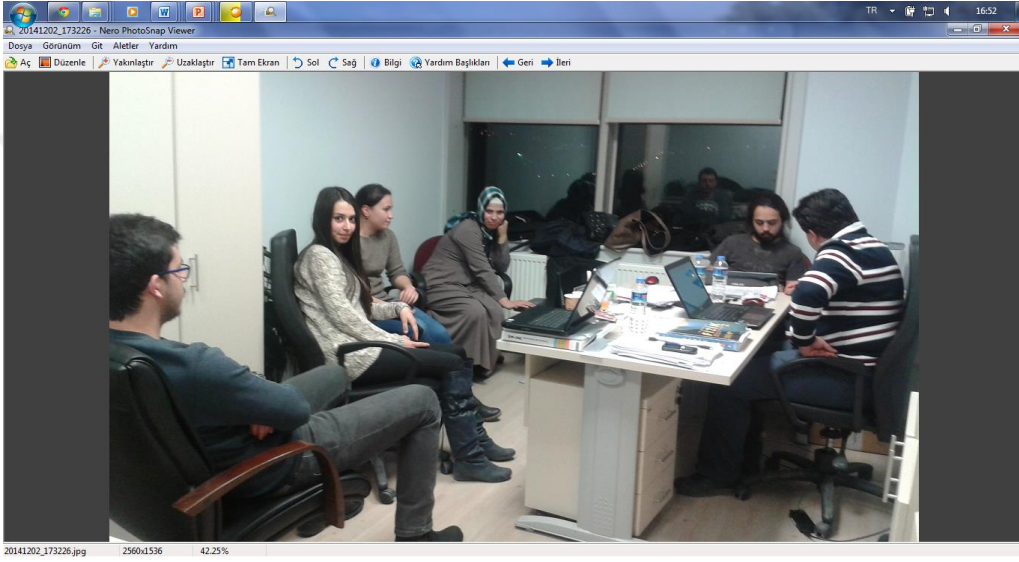


Resim 3.70. KG FBÖA'ların "bilim çıraklığı" bölümüne ilişkin görsel

Bu süreçte uzman araştırmacılar bilim koçluğu rolünü, öğretmen adayları ise bilim çıraklığı rolünü üstlenmişlerdir. FBÖA'ların projelerinde görev alan bilim koçlarından her birine 1 DG ve 1 KG olacak şekilde toplamda iki proje grubu için bilim koçluğu yapmaları istenmiştir. Böylece DG ve KG arasında, bilim koçlarından kaynaklanabilecek herhangi bir



dengelesizlik aşılmaya çalışılmıştır. Proje uygulama öncesinde ve sürecinde bilim koçları ile BAS, fen eğitimi, açık uçlu araştırma, bilim çıraklığı ilişkisi vb. konular üzerine toplantılar gerçekleştirilmiştir. Bütün bilim koçları arasında ortak bir yaklaşımın oluşturulması ve bu yaklaşımın da nasıl olması gerektiği konularına odaklanılmıştır. Bu konudaki yaklaşımlarında ise sorgulama ve nedensellik üzerine düşünme süreci içermesi ve BAS temalarına doğrudan bir yaklaşım sergilenmesi temel alınmıştır. KG öğretmen adaylarının bilim koçlarından farklı olarak DG öğretmen adaylarının bilim koçlarına, çevrimiçi öğrenme sistemlerini nasıl kullanacakları ve bu sistemlerin bu grupta neden kullanılması gerektiği açıklanmıştır.



Resim 3.71. Bilim çıraklarının (FBÖA'ların) projelerindeki bilim koçlarıyla toplantılarına ilişkin görseller



Resim 3.72. DG FBÖA'ların bilim çıraklığı kapsamında yürüttükleri projelere ilişkin görseller



Resim 3.73. KG FBÖA'ların bilim çıraklığı kapsamında yürüttükleri projelere ilişkin görseller

#### 4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma kapsamında elde edilen bulgular, araştırmanın amaçlarına uygun olarak sunulmuştur.

DG ve KG FBÖA'ların BAS temalarına ilişkin görüşlerindeki değişime ilişkin BASA ile mülakatlardan elde edilen verilerin analizine ait bulgular Çizelge 4.1.'de sunulmuştur.





Çizelge 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Araştırma Sorgulama Anketi (BASA) Ön – Orta ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri

Temalar	Gruplar	Geçersiz Görüş (-)			Kısmen Geçerli Görüş (τ)			Geçerli Görüş (+)			İyi Düzeyde Geçerli Görüş (++)			Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş (+++)		
		Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son
Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusuyla başlar, ancak her bilimsel araştırma hipotez test etmeyi gerektirmez.	DG	12 (%52.17)	0 (%0)	0 (%0)	11 (%47.83)	4 (%17.39)	0 (%0)	0 (%0)	17 (%73.91)	3 (%13.04)	0 (%0)	2 (%8.70)	7 (%30.43)	0 (%0)	0 (%0)	13 (%56.52)
	KG	10 (%50)	2 (%10)	0 (%0)	10 (%50)	10 (%50)	1 (%5)	0 (%0)	8 (%40)	12 (%60)	0 (%0)	0 (%0)	5 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%10)
Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem, araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmaz.	DG	17 (%73.91)	0 (%0)	0 (%0)	6 (%26.08)	6 (%26.08)	0 (%0)	0 (%0)	13 (%56.52)	2 (%8.70)	0 (%0)	4 (%17.39)	8 (%34.78)	0 (%0)	0 (%0)	13 (%56.52)
	KG	15 (%75)	2 (%10)	0 (%0)	5 (%25)	10 (%50)	1 (%5)	0 (%0)	7 (%35)	8 (%40)	0 (%0)	1 (%5)	8 (%40)	0 (%0)	0 (%0)	3 (%15)
Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder.	DG	16 (%69.57)	0 (%0)	0 (%0)	7 (%30.43)	1 (%4.35)	0 (%0)	0 (%0)	19 (%82.60)	4 (%17.39)	0 (%0)	3 (%13.04)	4 (%17.39)	0 (%0)	0 (%0)	15 (%65.21)
	KG	14 (%70)	0 (%0)	0 (%0)	6 (%30)	3 (%15)	0 (%0)	0 (%0)	17 (%85)	13 (%65)	0 (%0)	0 (%0)	6 (%30)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%5)

Temalar	Gruplar	Geçersiz Görüş (-)			Kısmen Geçerli Görüş (τ)			Geçerli görüş (+)			İyi Düzeyde Geçerli Görüş (++)			Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş (+++)		
		Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son
Bilim insanları, aynı bilimsel araştırma sürecini takip etseler de aynı sonuca ulaşamayabilirler.	DG	17	0	0	6	0	0	0	19	8	0	4	3	0	0	12
		(%73.91)	(%0)	(%0)	(%26.08)	(%0)	(%0)	(%0)	(%82.60)	(%34.78)	(%0)	(%17.39)	(%13.04)	(%0)	(%0)	(%52.17)
	KG	15	0	0	5	4	0	0	16	16	0	0	3	0	0	1
		(%75)	(%0)	(%0)	(%25)	(%20)	(%0)	(%0)	(%80)	(%80)	(%0)	(%0)	(%15)	(%0)	(%0)	(%5)
Bilimsel araştırma süreci önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebilir.	DG	8	0	0	15	3	0	0	16	3	0	4	9	0	0	11
		(%34.78)	(%0)	(%0)	(%65.21)	(%13.04)	(%0)	(%0)	(%69.57)	(%13.04)	(%0)	(%17.39)	(%39.13)	(%0)	(%0)	(%47.83)
	KG	6	0	0	14	8	1	0	12	14	0	0	4	0	0	1
		(%30)	(%0)	(%0)	(%70)	(%40)	(%5)	(%0)	(%60)	(%70)	(%0)	(%0)	(%20)	(%0)	(%0)	(%5)
Araştırma sonuçları, toplanan verilerle uyumlu olmalıdır.	DG	12	0	0	11	14	0	0	9	4	0	0	4	0	0	15
		(%52.17)	(%0)	(%0)	(%47.83)	(%60.87)	(%0)	(%0)	(%39.13)	(%17.39)	(%0)	(%0)	(%17.39)	(%0)	(%0)	(%65.21)
	KG	10	0	0	10	15	1	0	5	10	0	0	8	0	0	1
		(%50)	(%0)	(%0)	(%50)	(%75)	(%5)	(%0)	(%25)	(%50)	(%0)	(%0)	(%40)	(%0)	(%0)	(%5)

Temalar	Gruplar	Geçersiz Görüş (-)			Kısmen Geçerli Görüş (τ)			Geçerli görüş (+)			İyi Düzeyde Geçerli Görüş (++)			Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş (+++)		
		Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son	Ön	Orta	Son
Bilimsel veriler ile bilimsel kanıtlar aynı değildir.	DG	6	0	0	17	1	0	0	18	3	0	4	7	0	0	13
		(%26.08)	(%0)	(%0)	(%73.91)	(%4.35)	(%0)	(%0)	(%78.26)	(%13.04)	(%0)	(%17.39)	(%30.43)	(%0)	(%0)	(%56.52)
	KG	6	0	0	14	8	0	0	11	10	0	1	9	0	0	1
		(%30)	(%0)	(%0)	(%70)	(%40)	(%0)	(%0)	(%55)	(%50)	(%0)	(%5)	(%45)	(%0)	(%0)	(%5)
Bilimsel açıklamalar, daha önceden bilinen bilgiler ve toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirilir.	DG	17	0	0	6	0	0	0	18	2	0	5	5	0	0	16
		(%73.91)	(%0)	(%0)	(%26.08)	(%0)	(%0)	(%0)	(%78.26)	(%8.70)	(%0)	(%21.74)	(%21.74)	(%0)	(%0)	(%69.57)
	KG	15	0	0	5	8	0	0	12	11	0	0	8	0	0	1
		(%75)	(%0)	(%0)	(%25)	(%40)	(%0)	(%0)	(%60)	(%55)	(%0)	(%0)	(%40)	(%0)	(%0)	(%5)

#### 4.1. Araştırma Sorusu ile Başlanır

Çizelge 4.1.'deki, ilk tema “Bilimsel araştırma sorusu” ile ilgili olup, bu tema içerikte “Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusu ile başlar, ama her bilimsel çalışma hipotez test etmeyi gerektirmez.” fikrini vurgulamaktadır. FBÖA’ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları “Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusu ile başlar ama her bilimsel araştırma hipotez test etmeyi gerektirmez.” teması çerçevesinde incelendiğinde; DG (N=12, %52.17) ve KG (N=10, %50) öğretmen adayının geçersiz görüş (-) seviyesinde olduğu, DG (N=11, %47.83) ve KG (N=10, %50) öğretmen adaylarının da kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesinde olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön anket ve mülakat sonuçları incelediğinde BAS’ın bu teması kapsamında çalışmanın başlangıcında her iki grubun anlayışlarının birbirine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Geçersiz görüş (-) seviyesindeki öğretmen adaylarının, bilimsel çalışmaların başlaması için merakın gerekli olduğunu ve bilimsel araştırmaların, araştırma sorusu ile başlamasının şart olmadığını, her bilimsel araştırmada test edilecek hipotez kurulmasının gerekli olduğunu, hipotez kurulmayan çalışmaların bilimsel olmadığını ifade ettikleri tespit edilmiştir. Kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) düzeyindeki öğretmen adayları ise bilimsel çalışmaların araştırma sorusu ile başlayacağını, her bilimsel çalışmada hipotez kurulması gerektiğini belirtenlerin ve belirtmeyenlerin ifadelerinde ise bu düşüncelerini fen bilimleri araştırmalarından somut şekilde örneklendiremedikleri görülmüştür. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bilimsel araştırma olduğunu düşünüyorum. Çünkü bu araştırmada gaga yapısı sert ve kısa olan kuşların kabuklu ve sert yiyeceklerle beslenmeleri ile uzun gaga yapısına sahip olan kuşların yumuşak yiyecekler ile beslenmeleri arasında ilişki kurulmuş. Yani gaga yapıları farklı iki kuş türünün gaga yapıları ile beslenmeleri arasında ilişki kurulduğu için bu çalışma bilimseldir. Araştırmada gaga yapıları farklı olan iki grup kuş var. Gaga yapıları ile beslenmeleri arasındaki ilişkiye bakıldığı için gözlemsel bir çalışma yapılmıştır. Deney olsaydı, laboratuvarda yapılırdı ve bağımlı ve bağımsız değişkenleri olurdu. Bu nedenle de bu çalışma deney değil. ...” (BASA)*

*“... **Sizce deney nedir?** Bugüne kadar laboratuvarda yaptığımız şeyler deneydir. Deneyde, deney ve kontrol grubu vardır. Biz daha önceden doğada hiç deneyde yapmadık, bilimsel anlamda bir gözlem de yapmadık; ama laboratuvarda deneyler yaptık. **Deney ve gözlem***

*arasında ne gibi farklılıklar var? Aslında farklı şeyler olabilir ama deney yaparken gördüğümüz için gözlem de yapmış oluyoruz. Peki bu çalışmada hipotez kurulmuş mudur? Hayır, kurulmamış bence; çünkü deney yapılmadı. Deney yapılmış olsaydı öncesinde hipotez kurmak gerekirdi, zaten kurduğumuz hipotezi test etmek için deney yapıyoruz, halbuki burada sadece gözlem yapılmış. ...” (Mülakat)*

*(DG-ÖA 13, Ön Test) (Kısmen geçerli görüş)*

*“... Araştırmacı kuşlarla ilgili deney yapmıştır; bu nedenle bilimsel bir çalışmadır. Araştırmada iki grup var, gruplardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu diye düşündüğüm için bu çalışmada deney yapılmıştır, dedim. Bence bilimsel araştırmalar merakla başlar. Merakın peşinden giden bilim insanları araştırma sürecine girer. Araştırma sorusu araştırmanın başında değil de araştırma sürecinde ortaya çıkar....”(BASA)*

*“...Bu çalışmada hipotez kurulmuş mudur? Deneysel bir çalışma olduğu için evet hipotez kurulmuştur. Peki her bilimsel araştırmada hipotez kurulur mu? Kurulur. ...” (Mülakat)*

*(KG-ÖA 10, Ön Test) (Geçersiz Görüş)*

FBÖA'ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde, ön testlerde geçersiz görüş (-) düzeyindeki DG (N=11, %47.83) ve KG (N=4, %20) öğretmen adayı ile ön testlerde kısmen geçerli görüş (τ) düzeyindeki DG (N=6, %26.08) ile KG (N=4, %20) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesine çıktıkları tespit edilmiştir. Ön testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=2, %8.70) öğretmen adayının orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine çıktığı belirlenmiştir. Ön testlerde geçersiz görüş (-) seviyesinde olup orta testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesine çıkan DG (N=1, %4.35) ve KG (N=4, %20) öğretmen adayı ile ön ve orta testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesini koruyan DG (N=3, %13.04) ve KG (N=6, %30) öğretmen adayı bulunmaktadır. Bununla ilgili olarak DG (N=4, %17.39) öğretmen adayı, bilimsel araştırmaların her zaman araştırma sorusu ile başlayacağı ancak her bilimsel çalışmada hipotez kurulması gerektiğini ifade etmeleri nedeniyle orta testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesinde yer almışlardır. Geçerli görüş (+) düzeyindeki öğretmen adaylarının bilimsel çalışmaların her zaman araştırma sorusu ile başlayacağını, her bilimsel araştırmanın hipotez kurmayı gerektirmediğini BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden veya senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ya da kendilerinin veya grup dışı akranlarının grup projelerinden yüzeysel olarak bilimsel örneklerle açıkladıkları görülmüştür. İyi düzeyde

geçerli görüş (++) seviyesine çıkan öğretmen adayları da bilimsel çalışmaların her zaman araştırma sorusu ile başlayacağını, her bilimsel araştırmanın hipotez kurmayı gerektirmediğini BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ve kendilerinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden detaylı olarak bilimsel örneklerle açıkladıkları görülmüştür. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bence bu kişinin yaptığı araştırma bilimseldir. Çünkü kişi kuşlarla ilgili olarak birçok araştırma ve gözlem yapmıştır. Bu gözlemlerden bazı veriler elde etmiş ve o verilerden yola çıkarak da bir sonuç elde etmeye çalışmıştır. Bilimsel bir araştırmada öncelikle merak edilen bir konuyla ilgili bir araştırma sorusunun olması gerekir. Daha sonra bu soru üzerinden ilerleyerek araştırmayla ilgili veriler toplamak için gözlemler ve deneyler yapılır. Bu çalışmada araştırmacı sadece gözlem yapmıştır. Gözlemsel çalışmalar da bilimsel çalışmalardır. Araştırma soru, gözlemlerle veri toplaması gerektiği konusunda araştırmacıyı yönlendirmiştir. Araştırmacı, bu çalışmasında deney yapmamıştır. Çünkü deney olsaydı ortamda bağımlı ve bağımsız değişken olması gerekirdi. Böylece bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni nasıl etkilediğini araştırırdı. Yani ortamda araştırmacının bir müdahalesi yok, sadece gözlem yaparak incelemelerde bulunuyor. ...” (BASA)*

*“... **Deney ve gözlem çalışmalarını örneklendirir misiniz?** Derste su fışkiyesiyle ilgili yapmış olduğumuz etkinlik deneydir. Farklı sıcaklıklardaki suları kullanarak yaptığımız deneyde su, pipet sabitleştirdiğimiz cam şişeyi ters çevirdiğimiz zaman şişe içerisinde farklı yüksekliklere çıkmaktadır. Sıcaklığı farklı su kullanma durumu şişe içindeki suyun yükselme miktarını etkilemektedir. Şişe ile suyun sıcaklık farkı ne kadar fazlaysa su, şişe içerisinde o kadar fazla yükselmektedir. **Peki bu etkinlikteki bağımlı ve bağımsız değişkenlerin nelerdir?** Bağımlı değişken suyun yüksekliği iken bağımsız değişkenimiz suyun sıcaklığıdır. Bu bağımlı –bağımsız değişken durumunu kendimiz belirlediğimiz için bu etkinlik sürecine müdahalede bulunmuş oluyoruz. ... Bilimsel araştırmalar her zaman bilimsel bir soru ile başlamak zorundadır. Çünkü bilimsel araştırmalar belli bir amaç için yapılır. Merak edilen konu hakkında sorular oluşturularak araştırma sürecine başlanır. Mesela günlük hayatta başımıza gelen bir olayla ilgili aklımızda sorular oluştu diyelim. Bu soruları olduğu gibi bilimsel araştırma sorusu yapamayız. Bunu daha bilimsel bir biçime dönüştürmek araştırmanın daha nitelikli olmasını sağlar. Örneğin, annelerimiz mutfakta ekmek yaparken hamur istediği gibi kabarmadı diyelim. Bununla ilgili aklında soru oluştuğunda, bu günlük hayatta oluşan sıradan bir sorudur. Bilimsel araştırma soruları, araştırmanın yöntemini içerir, o sorudan biz o çalışmanın deneysel mi gözlemsel mi çalışma olacağını anlarız. ... **Kendi projenizdeki araştırma sorunuzu söyler misiniz?** Projemiz farklı soğan tiplerinin karyotipini, farklı derişimlerdeki  $CuCl_2$  nasıl etkiler, şeklindeydi. **Peki sizce araştırmanız deneysel mi gözlemsel mi?** Biz deneysel bir çalışma*

yapmış olduk; çünkü çalışmada farklı derişimlerde bakır klorür kullandığımız için sürece müdahale etmiş olduk. **Araştırmanızdaki bağımlı ve bağımsız değişkenler nelerdi?** Bağımsız değişkenimiz bakır klorür, bağımlı değişkenimiz ise farklı tip soğanların karyotiplerindeki farklılaşmalardı. Aslında biz deneysel sürece girdik ancak araştırma sorumuzu tek bir soğan cinsindeki karyotip farklılaşmasını araştırsak daha iyiydi. Grup akranlarımla birlikte araştırmamızın biraz daha geniş kapsamlı olması için incelemişken farklı soğan tiplerini de kullanım diye kararlaştırdık. **Peki her bilimsel araştırma, hipotez kurmayı yani hipotez test etmeyi gerektirir mi?** Hipotez sadece deneyle test edilir. Yani gözlem yöntemi kullanılan çalışmaların başlangıcında hipotez kurulmaz ama gözlemsel çalışmalarda bilimsel çalışmalardır. Hipotez yapacağımız çalışmaya ilişkin elde yeterli veri olduğunda kurulur. Bu nedenle her bilimsel araştırmada hipotez kurulmaz. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 3, Orta Test) (Geçerli görüş)

“... Evet, bu çalışmanın bilimsel olduğunu düşünüyorum. Araştırmacı, kısa ve uzun gagalara sahip kuşların, yiyecek türünü gaga şekline bağılı olarak seçtiğini gözlemlemiş. Gagaları kısa olan kuşların sert yiyecekler tüketmesi ile gagası uzun olan kuşların yumuşak yiyecekler tüketmesi arasında ilişki olduğunu fark etmiştir. Hayır, bu çalışmanın deney olduğunu düşünmüyorum. Bu çalışmada gözlem yapılmıştır. Deney olması için araştırmacının bir şeyleri test etmeye yönelik müdahaleli bir çalışma yapması gerekirdi. Bilimsel araştırmalar her zaman bilimsel bir soru ile başlamak zorunda değildir. Mesela bu çalışmada merakla başlamış ve gözlem yapıldıktan sonra araştırma sorusu oluşturulmuş ve cevaba ulaşılmıştır. ...” (BASA)

“... **Merak bir araştırma sorusu olamaz mı?** Olamaz. O zaman her merak ettiğimiz bilgi bizi bilimsel sürece götürürdü. Mesela Arşimet suyun kaldırma kuvvetini, tasın su üzerinde yüzmesiyle keşfetmiştir. Önce gözlem yapmış sonra soru sormuştur, daha sonrada gözleme dayalı çıkarımda bulunmuştur. ...İkinci gözlem yaptığıında ilk gözlem sürecinin sağlamasını yapıyor gibi yani. **Her bilimsel araştırmada hipotez kurulmalı mıdır?** Hayır, böyle bir şart yok, bence. Mesela gözlemsel çalışmalarda hipotez kurulamaz. Bu yüzden her bilimsel araştırmada hipotez kurulması şart değildir. ...” (Mülakat)

(KG-ÖA 1, Orta Test) (Kısmen geçerli görüş)

FBÖA’ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığıındaysa, orta testlerde geçerli görüş (+) düzeyindeki DG (N=6, %26.08) ile KG (N=5, %25) öğretmen adayının iyi düzeyde geçerli görüş (++) düzeyine çıktığı belirlenmiştir. Orta testlerde kısmen geçerli görüş (τ) düzeyindeki DG (N=3, %13.04) ve KG (N=10, %50) öğretmen adayı son testlerde geçerli görüş (+) düzeyine geçtikleri görülmüştür. Yine bu temaya

ilişkin orta testlerde geçerli görüş (+) düzeyindeki DG (N=11, %47.83) ve KG (N=2, %10) öğretmen adayı son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine çıkarken, orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG (N=2, %8.70) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayının da son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine çıktığı tespit edilmiştir. KG (N=1, %5) öğretmen adayı hariç diğerlerinin geçerli görüş (+) seviyesindeki farklı kategorilerde yer aldıkları belirlenmiştir. DG (N=13, %56.52) ile KG (N=2, %10) öğretmen adayının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesinde olmasını bilimsel araştırmaların her zaman araştırma sorusu ile başladığını, her bilimsel araştırmada hipotez kurmaya gerek olmadığını sınıfça yapılan “Karaağaç flora-fauna” sınıflandırma çalışmasından ve/veya Ege Üniversitesi Gözlem Evine yapılan gezide bilim insanları ile astronomi ve uzay araştırmaları kapsamında kurulan diyaloglardan, BAY, BDBT, FÖLU-1 ve 2 derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS’deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanlarından detaylı olarak bilimsel örneklerle açıklamaları sağlamıştır. DG öğretmen adaylarından biri “Ege Üniversitesi astronomi gözlemevi bilimsel gezimizde gökyüzünün ilk kez ne zaman izlenmeye başlandığı, teleskopların tarihçesi ve günümüzde gelmiş olduğu son teknoloji hallerinin sahip oldukları özellikleri ve bu özelliklerle neler yapılabildiği soru-cevap eşliğinde işlendi. İnsanoğlunun gökyüzünü hangi amaçlarla izlediği, hangi verileri elde ettiği ve bu verileri elde ederken kullandığı yöntemlerden bahsedildi. Bu konuyla ilgili olarak senkronda ele aldığımız etkinlikte araştırma sürecinin araştırma soruları ile başlayacağını akranlarımızla yaptığımız tartışmalarımız ile ortaya koymuştuk. Kendi proje sürecimizde hangi alanda nasıl bir çalışma gerçekleştireceğimizi grup arkadaşlarımızla birlikte literatür taramaları yapıp araştırma sorumuzu belirleyerek kararlaştırmıştık. Araştırma sorusu belirlemeden ne araştıracağımızı bilemeyiz veya neyin ne üzerine etkisini inceleyeceğimiz belirsiz olur. Bu nedenle araştırma soruları araştırmayı başlatan temel taşlardır, diyebilirim. Astronomi gözlem evine gerçekleştirdiğimiz gezi de gözlemsel çalışma olarak gökyüzü araştırmalarında hipotezin kullanılmamış olması benim için oldukça dikkat çekici bir bilgiydi. Çünkü daha önceki aldığımız lise eğitim sürecimize bağlı olarak biz bütün bilimsel çalışmalarda hipotezin kullanıldığını, hipotez kullanılmayan çalışmaların bilimsel olmadığını düşünürdük.” şeklinde ifadeleri yer almaktadır. Başka bir DG FBÖA ise Ege üniversitesi Tıp Fakültesi’ne yaptığımız gezide Tıp Fakültesi derslerine



giren bir öğretim üyesi bize tıp alanındaki süreçte hangi bilimsel çalışmaların hangi yöntemlerle yapıldığını ve verilerin nasıl toplandığını açıkladı. Aslında her alanın kendi sürecine ilişkin farklı yöntemler kullandığını, ancak bilimsel araştırmaların özünde deneysel ve gözlemsel olarak 2 farklı yöntemin olduğunu kendi sürecimiz ile bilimsel gezilerimizdeki araştırma süreçlerinin tanıtılmasıyla, senkron ve asenkron tartışma süreçlerimiz sayesinde daha net anladım. İçinde bulunduğumuz proje çalışmalarında yaptığımız çalışmalar, bilimsel gezi-gözlemlerimiz ile senkron –asenkronda akranlarımız ile yaptığımız gerekçeli tartışma süreci bana bilimsel araştırmaların merakla eşlik eden araştırma sorularıyla başladığını ve süreç gerektirdiğini gösterdi. ... Çevrimiçi sistemlerin kullanılmadığı diğer grup akranlarımızın bizim gruptaki kadar bu süreci nitelikli tartışma süreci halinde ele aldıklarını düşünmüyorum. Çünkü aynı fiziksel ortamda birden fazla kişi aynı anda düşüncelerini gerekçeleriyle belirtmez. Ama senkron asenkron ortamlar bu durumu ortadan kaldırarak aynı andan birçok kişinin kendi fikrini sunmasını sağlıyor. Böylece gruptaki herkesin düşüncelerini öğrenebiliyor ve farklı fikirleri bir arada görebiliyoruz. Bu şekilde bir olaya farklı açılardan bakma yeteneği kazanıyoruz. ... Araştırma sürecinin araştırma sorularıyla başladığını Tıp Fakültesi'ne yaptığımız bilimsel gezimiz sırasında bir öğretim üyesi de benzer şekilde kendi araştırma sürecindeki tıbbi verilerinden örneklerle göstermişti. Ayrıca bilimsel araştırmaların hiçbir zaman %100 doğru olamayacağını ancak çalışmanın yapıldığı şartlardaki sonuçların %100'e yakın geçerlilikte olabileceği ve her zaman her durumda istisna verilerin olduğunu tıbbi verilerle açıklamıştı." şeklinde ifade etmektedir. Son anket ve mülakat sonuçlarında FBÖA'ların "Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusuyla başlar, ancak her bilimsel araştırma hipotez test etmeyi gerektirmez." temasına ilişkin görüşlerinde orta testlerde DG lehine oluşan farkın son testlerde daha çok belirginleştiği görülmüştür. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*"... Bu araştırmanın bilimsel olduğunu düşünüyorum. Bir çalışmanın bilimsel olması için mutlaka deney yapılması ya da laboratuvar ortamına girilmesi gerekmiyor. Yapılan bu gözlemsel çalışmada kuşların gaga şekilleri ile yiyecek türü arasında bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Burada deney kullanılmamış, sadece gözlem yöntemi kullanılmıştır. Bilimsel çalışmalar her zaman araştırma sorusu ile başlamalıdır. Araştırma sorusu olmadan bilimsel çalışma sürecine başlanamaz, çünkü araştırmanın hangi yöntem kullanılarak o çalışmaya ilişkin verilerin elde edileceği araştırma sorusunda gizli. Mesela*

bahar döneminde yapmış olduğumuz projemizin araştırma sorusuna göre izleyeceğimiz yöntemi belirleyerek çalışmamıza ilişkin verilerimizi toplamıştık. ...” (BASA)

“... **Bu çalışmanın deney olmadığını söyleme nedeninizi alalım?** Deney olsaydı, bağımlı ve bağımsız değişkenler olurdu. Hipotez kurulup deney yapılarak test edilirdi. ... **Araştırmacıyı bu araştırmaya yönelten şey nedir?** Araştırmacı öncelikli olarak yiyecek türü ile gaga şekli arasında bir ilişki olup olmadığını merak etmiştir. Bu merakı onu soru sormaya yönlendirmiştir. Yani bu çalışmada olduğu gibi tüm bilimsel çalışmalar bilimsel bir araştırma sorusu ile başlar. **Peki bilimsel araştırma sorusunun, diğer gündelik sorulardan farkı nedir?** Bilimsel araştırma soruları belli bir süreç gerektiren ve deneysel bir çalışmaya ilişkinse bağımlı bağımsız değişkenleri içermesi gereken bir sorudur. Ama gözlemsel bir çalışmaya da hangi kavramlar arasındaki ilişki araştırılıyorsa o kavramların dikkatli gözlenmesi gerekir. **Gözlem nedir, deneyle arasındaki farklar bakımından tanımlar mısınız?** Gözlem ve deney bilimsel çalışmalarda kullanılan yöntemlerdir. Gözlem, deney gibi bağımlı ve bağımsız değişken içermez. Ayrıca gözlem görmek demek değildir. Mesela sınıfça gittiğimiz karaağaç göleti biyolojik gezimizde prob-sensörler ile yapmış olduğumuz ölçümleri bu cihazlardan elde ettik. Gözlemlerimizi sadece duyu organlarımızla elde ettiğimiz verilerden değil, araç-gereç ya da teknolojik cihazlardan da elde edebiliriz. ...Deneysel çalışmaları deneysel yapan müdahalenin olmasıdır. Yani bağımlı ve bağımsız değişkeninin olmasıdır; ancak ister deney yöntemiyle veri elde etmiş olalım isterse gözlem yöntemiyle veri elde etmiş olalım, her ikisinde de elde edilen bulguların yorumlanması gerekir. Bulgular burada bizim için verilerdir, biz araştırmacı olarak bu verileri yorumladığımızda delilleştirmiş oluruz. Ayrıca deneysel veriler, gözlemsel verilere göre daha geçerlidir. **Hipotez nedir?** Hipotez, deneysel çalışmalardan önce kurulan geçici çözüm yoludur. Araştırma sürece yön verir ve daha hızlı ilerlemesini sağlar. **Neden?** Çünkü araştırma sorusu içinde bir odak belirlemiş oluyor. Bilimsel araştırma sürecinin nasıl yönlendirileceğini ortaya koymuş oluyor. **Peki bu çalışmada hipotez kurulmuş mudur?** Hayır kurulmamıştır. Çünkü bu çalışma gözlemsel bir çalışma. Hipotez kurulması için araştırma sürecine dair az da olsa elimiz veriler olması gerekiyor; çünkü hipotezler elde edilen veriler ışığında kurulur. Kendi projemizden örnek verecek olursam, iki dönemde de projemiz deneyseldi. Araştırma sürecimiz öncelikle araştırma sorusunu ortaya koymak için literatür taramasıyla başladı. Bulduğumuz makaleleri okuduk ve araştırma sorumuzu ortaya koyduk. Bu çalışmamızın literatüre katkı sağlaması için daha önce araştırılmamış bir konuyu ya da var olan konu üzerine yenilik getirecek bir araştırma sorusuyla başlamamız gerekirdi. Bizim bilim koçumuz nanoteknoloji alanında öğretim üyesi olduğu için araştırdığımız konu da nanoteknoloji üzerineydi. Nanoteknoloji ile ilgili literatüre sıfırdan bir yenilik kazandırmak o alanda uzun yıllar çalışmayı ya da bu alanda oldukça fazla deneyime sahip olmayı gerektirir diye düşünüyorum. O nedenle grup arkadaşlarımla birlikte sadece bu alandaki literatürde var olan eksikliği gidermek amacıyla kendi araştırma sorumuzu tartışarak ortaya koyduk. **Ne kadar sürede araştırma sorunuzu ortaya koyabildiniz?** Araştırma sorusunu ortaya koyma sürecimiz pek kolay olmadı. İlk dönem bilim koçumuzun

rehberliğinde araştırma sorumluluğunu ortaya koymuştuk. İkinci dönem ise bilim koçumuzun rehberliği olmaksızın sadece grup arkadaşlarımla birlikte oluşturduk ve bilim koçumuzda araştırma sorumluluğunu onayladı. Araştırma sorumuza yönelik çalışmalarımıza başladığımızda da deneysel sürece girmeden önce hipotezimizi kurduk. Hipotezi kurarken taradığımız makalelerdeki bulgular bizim için veri olmuştu. Biz de bu verileri yorumlayıp araştırma sorumuz doğrultusunda kendi araştırmamızın hipotezini kurduk. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 13, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... Evet, bu çalışma bilimseldir; çünkü burada araştırmacı tarafından gözlem yapılıyor. Hiçbir müdahale yok. Eğer müdahale olsaydı zaten deney olurdu. Ayrıca deneysel çalışmalarda bağımlı ve bağımsız değişkenler olur. Derste ay teorilerini tartışırken teorilerin sadece gözlemlerden elde edilen veriler göre kanıtlar öne sürmüştük. Aslında bu kanıtlarımız bizim teorilerimizdi. Evet, her zaman bilimsel çalışmalar araştırma sorusu ile başlamalıdır. Aksi takdirde araştırmacı neyi araştıracağını netleştiremez. Bilim insanı araştırma sürecine başlatacak yani onu yönlendirecek araştırma sorusunu sorması gerekiyor. ...” (BASA)

“... **Deneysel ve gözlemsel çalışmalara örnekler alalım sizden?** Deneysel çalışmaya 1. Dönemki projemi örnek verebilirim. Biz kan grupları ile ilgili deneysel bir çalışma yapmıştık. Farklı kan gruplarının pozitif ve negatif formlarından eşit sayıda örneklem alarak tarantulaörümceğinden elde edilen bir ilacı eşit miktarda kullandık. Bu ilaç hangi kan grubunda daha fazla pıhtılaştırma yaparak daha fazla etkileyeceğini araştırmıştık. Sıfır kan grubunda ilacın pıhtılaştırma açısından daha etkili olduğunu gördük. **Araştırmanızdaki bağımlı ve bağımsız değişkenler nelerdi?** Çalışmamızdaki bağımsız değişkenimiz tarantula ilacı, bağımlı değişkenimiz de farklı tür kan gruplarıydı. ... **Sizce kuşlarla ilgili bu çalışmada araştırma sorusu kurulmuş mu?** Kurulmuştur. Sonuçta araştırmacı neyi araştıracağını netleştirmek için araştırma sorusu sormalı. Aksi takdirde araştırma çok geniş yelpazede olur ve sonuca ulaşamaz. **Bu çalışmanın araştırma sorusunu söyler misiniz?** Kuşların yiyecek çeşidi ile gaga yapıları arasında herhangi bir ilişki var mı, şeklinde bir soru yöneltmiş olmalı. **Bilimsel araştırmalarda hipotez kurulmak zorunda mı?** Hayır, çünkü hipotezi gözlemsel çalışmalarda kuramayız, deneysel çalışmalarda kurarız. **Neden?** Gözlemsel süreçte elde hipotez kurmayı sağlayacak kadar veri yoktur. ...” (Mülakat)

(KG-ÖA 1, Son Test) (Geçerli Görüş)

Genel olarak çizelge 4.1.’de, FBÖA’larınön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusu ile başlar ama her bilimsel çalışma hipotez test etmeyi gerektirmez.” teması bakımından ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık

yokken; orta test sonuçlarında DG (N=17, %73.91) ile KG (N=8, %40) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesine yükselmesi deney grubu lehine önemli bir değişim olduğunu göstermiştir. Son testlerde de DG (N=13, %56.52) ile KG (N=2, %10) öğretmen adayının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükselmesi deney grubu lehine olan değişimin daha belirgin bir hale geldiğini ortaya koymuştur.

#### 4.2. Yöntem Farklılaşabilir

Çizelge 4'teki, 2. tema "Bilimsel araştırmalarda yöntem" ile ilgili olup, bu tema içerikte "Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem, araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmaz." fikrini vurgulamaktadır. FBÖA'ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları "Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem, araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmaz" teması çerçevesinde incelendiğinde DG (N=17, %73.91) ve KG (N=15, %75) ile öğretmen adayının geçersiz görüş (-) düzeyinde olduğu, DG (N=6, %26.08) ve KG (N=5, %25) öğretmen adayının da kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesinde olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde BAS'ın bu teması kapsamında çalışmanın başlangıcında her iki grubun anlayışlarının birbirine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Geçersiz görüş (-) seviyesindeki öğretmen adaylarının, bilimsel araştırmalarda tek bir yöntemin kullanılabilceğini ancak kullanılacak tek bir yöntem içerisinde izlenmesi gereken standart basamakların olduğunu (problem belirlenir, veriler toplanıp hipotez kurulur, deney ile test edilir ve kanun veya teoriye ulaşılır) ifade ettikleri tespit edilmiştir. Kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) düzeyindeki öğretmen adayları ise bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntemin kullanılabilceğini, her yöntemin kendi içinde izlenmesi gereken adımlardan oluştuğunu belirtmelerine rağmen bilimsel araştırmalarda kullanılan yöntem çeşitlerini söyleyemedikleri ve fen bilimleri araştırmalarından somut şekilde örneklendiremedikleri görülmüştür. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*"... Araştırmacı deney yapmıştır. Bu parçada bize sadece deney yapılarak verilerin ortaya konduğu kısım verilmiş. Çünkü bilimsel süreçte önce gözlem yapılarak veriler elde edilir. Sonra bu veriler ışığında hipotez kurulur ve deney yapılır. Bilimsel çalışmalar sonuçta bilimsel çalışma basamaklarından oluşmaktadır. Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem kullanılmaz, çünkü bilimsel basamakların her biri bilimsel bir yöntemdir..." (BASA)*

“... Bilimsel çalışmalarda kesinlik olması bakımından birden çok yöntem kullanılarak sağlamanın yapılması ve sonucun kesinleştirilmesi gerekir. Ancak; bilimsel çalışmalarda kullanılan yöntemler zaten bilimsel basamakların kendisidir. **Yani bilimsel araştırma basamaklarının her birini bilimsel yöntem olarak mı ele aldınız?** Bilimsel süreçte araştırma sürecine merakla başlamak, meraka ilişkin gözlemler yaparak veriler toplamak ve bu verileri kapsayan ve probleme geçici çözüm yolu öneren hipotez kurmak ve bu hipotezi deneyle test etme sürecini bilimsel basamaklar düşünüyorum, bunların da her biri aslında bilimsel yöntemdir. Bu basamakların da her birinden elde edilen bilimsel sonuçlar kıyaslanır ve tutarlılık olursa da bilimsel araştırmanın sonucu geçerlilik kazanır. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 23, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

“... Çalışmada deney yapıldığını düşünüyorum. Araştırmacı, kısa gagalı kuşlara, böcek gibi yumuşak besinleri ve uzun gagalı kuşlara da sert yiyecekleri verdiğinde beslenemediklerini görmüştür. Sert gagalı kuşlar sert yiyeceklerle, uzun gagalı kuşlar da yumuşak yiyeceklerle beslenmişlerdir. Bu süreç denemelerle gerçekleştiği için deneyler yapılmış olur. ...”(BASA)

“...**Sizce deney nedir?** Bağımlı bağımsız değişkenleri olan gözlem yapılarak da bu değişkenlerin birbirlerine etkilerinin incelenmesidir. Bilimsel çalışmalarda birden fazla yöntem izlenebilir. Tek bir yöntemle araştırmanın sonucuna ulaşamaz. Çünkü bilimsel çalışmalarda kesinlik aranır. En azından çalışma aynı yöntemle tekrarlanır, önceki sonuçla aynı sonuca ulaşıp ulaşılmadığına bakılır. **Peki bu bilimsel yöntemler nelerdir?** Bilimsel araştırma basamakları, bilimsel çalışmaların yöntemini oluşturur. Her bilimsel araştırma bilimsel çalışma basamaklarından oluşur. ... Bilimsel çalışmalar araştırma soruları ile başlamak zorunda değildir. Bazıları gözlem yaparak problemi tespit etmeye çalışır. Bu tür bilimsel çalışmalarda araştırma sorusu ile değil de gözlemlerle başlamış olur...” (Mülakat)

(KG-ÖA 2, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

FBÖA’ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde, ön testlerde geçersiz görüş (-) düzeyindeki DG (N=11, %47.83 ) ve KG (N=3, %15) öğretmen adayı ile ön testlerde kısmen geçerli görüş (τ) düzeyindeki DG (N=2, %8.7) ve KG (N=4, %20) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesine çıktığı belirlenmiştir. Ön testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=1, % 5) öğretmen adayının orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine çıkarken, ön testlerde geçersiz görüş seviyesindeki DG (N=6, %26.08) ve KG (N=10, %50) öğretmen adayının da orta

testlerde kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesine çıktığı tespit edilmiştir. Geçerli görüş (+) seviyesindeki KG öğretmen adaylarının bilimsel araştırmalarda tek bir yöntemin izlenemeyeceğini ve bilimsel çalışmalarda bilimsel basamaklar hiyerarşisinin kullanılmadığını, deneysel ve gözlemsel olmak üzere 2 farklı yöntemi olduğunu BAY ve FÖLU-1 derslerindeki tartışmalardan veya kendisinin ya da akranının grup projesinden bilimsel örneklerle açıkladıkları DG öğretmen adaylarının ise bunlara ilaveten senkron, asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından da örnekler verdikleri görülmüştür. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG öğretmen adayları ise bilimsel araştırmalarda deneysel ve gözlemsel olarak 2 yöntemin kullanıldığını, her araştırmanın kendisine uygun aşamalarla ilerlediğini, seçilen deneysel veya gözlemsel yöntemde izlenecek standart aşamaların olmayacağını BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden, senkron-asekron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ve kendilerinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden bilimsel örneklerle detaylı olarak açıkladıkları görülmüştür. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bu kişinin yapmış olduğu bir deney değil, gözlemdir. Çünkü deneyde belirli değişken sabit tutulup başka bir değişkendeki değişim incelenir. Müdahale edilebilirlik vardır. Yani bağımlı ve bağımsız değişkenler olmalıdır. Ancak bu kişinin yapmış olduğu çalışmada herhangi bir müdahale yoktur. Bu sebeple araştırmacının yapmış olduğu gözlemdir. Bilimsel bir araştırmada nasıl bir soru sorulduğuna bağlı olarak hangi yöntemin kullanılacağı belirlenir. Araştırılacak konu ile ilgili eldeki verilerin niteliği de araştırmacıya araştırma sürecinde hangi bilimsel yöntemi kullanacağı hakkında bilgi verir. ...” (BASA)*

*“...**Bilimsel çalışmalarda birden fazla yöntem kullanılabilir mi?** Evet, bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntem kullanılabilir. Bu yöntemlerden biri gözlem diğerı deneydir. Gözlem yöntemi kullanılan bilimsel çalışmaya örnek olarak; mamutlarla ilgili yüz yüze derste izlediğimiz videoda, mamut fosillerinin bulunduğu alanda yapılan kazılarda veriler elde edilmişti. Ben ve diğer arkadaşlarım, gözlem yöntemi ile elde edilen bu verilerden arkadaşlarımızla ortak olan ve olmayan verileri kullanıp farklı açıklamalar yaparak kendi kanıtlarımızı oluşturmuştuk. ...Rutherford'un altın levha üzerinde yaptığı alfa ışınması deneyinde atomun boşluklu yapıda olduğunu kanıtlaması süreci de deney yöntemi kullanılarak yapılan bilimsel çalışmaya örnek olduğunu düşünüyorum. Bu çalışmada da kuşların gaga yapıları ile besin türü arasındaki ilişkinin araştırıldığı gözlemsel bir çalışma yapılmıştır. Gözlemsel araştırma sürecini de başlatanda araştırmacının bu iki değişken arasında bir ilişki olup olmadığını merak etmesidir.*

Araştırma sorusunu da bu yönde oluşturarak gözlemsel çalışmasını başlatmıştır. **Bilimsel araştırmalar, araştırma sorusu ile başlamak zorunda mıdır?** Evet, araştırma soruları araştırma sürecine yön verir, araştırmada hangi yöntemin kullanılacağını gösterir. **Kendi projenizdeki araştırma sorusu neydi?** Bizim grubumuzda ben ve grup arkadaşım yaralara iyi gelen bir krem yapmak için krem projesi yapmaya karar verdik. Araştırma sorumuz da kantaron yağı kullanarak elde edilen krem, cilt yaralarına iyi gelir mi, şeklinde bir soruydu. **Peki projenizde hangi araştırma yöntemini kullandınız?** Gözlem yöntemini kullandık. Çünkü kantaron yağı ile krem için gerekli diğer malzemeleri belli ölçülerde kullanarak kantaron kremimizi yaptık. Yani araştırma sürecimizde bağımlı ve bağımsız değişkenler yoktu. **Projenizdeki yöntemin deneysel olmasını isteseydiniz, nasıl bir yol izlerdiniz?** Yapacağımız krem içine koyacağımız malzemelerden bağımlı ve bağımsız değişken belirleseydik ve bağımlı değişkeni deney grubumuzda kullanıp kontrol grubumuzda kullanmasaydık, bu iki kremde etkisini yaralı ciltlere tatbik ederek yaraların iyileşme durumlarını kıyaslasaydık, deneysel bir çalışma olurdu. Her gruptaki örneklem sayısını arttırmak da daha güvenilir bir sonuç elde etmemizi sağlardı. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 23, Orta Test) (Geçerli görüş)

“... Araştırmanın bilimsel olduğunu düşünüyorum. Çünkü araştırmacı gözlem yapmış. Kısa gagalı kuşların sert kabuklu besinlerle, uzun gagalı kuşların böcek gibi yumuşak yiyeceklerle beslendiğini görmüştür. Bilimsel araştırmalarda çeşitli yöntemler kullanılır. Farklı yöntemler kullanılarak daha güvenilir sonuçlar elde edilmiş olur. ...” (BASA)

“... **Bilimsel çalışmalarda izlenen yöntemler nelerdir?** Deney ve gözlem olarak iki çeşit yöntem vardır. Bu nedenle bilimsel çalışmalarda birden fazla yöntem izlenebilir. Tek bir yöntemle kesin bir araştırma sonucuna ulaşılamaz. ...Araştırmalarda yöntem farklılıkları o araştırmanın her yönünü ortaya çıkarır. Mesela bu araştırma, deneysel olarak da yapılsa gaga şekli ile besin türü arasındaki ilişki kesinleşirdi. **Kuşlarla ilgili bu çalışma deneysel bir hale nasıl getirilebilirdi?** Araştırmacı, bu kuşları doğadan uzaklaştırıp yapay bir ortama alarak ve kuşlara vereceği yiyecek türüne dikkat ederek kendisi verseydi, deneysel bir çalışma yapmış olurdu. **Bilimsel araştırmalarda hangi araştırma basamakları kullanılır?** Bilimsel araştırmalarda önce gözlem yapılarak veriler toplanır, bu bilimsel araştırmanın bir basamağını oluşturur, sonra bu verilere dayalı hipotez kurulur, bu da bilimsel araştırmaların diğer basamağını oluşturur. Hipotez deney ile test edilir, bu da bilimsel araştırmaların bir diğer basamağıdır. Deney sonucuyla teori ya da kanuna ulaşılır, bu da bilimsel araştırmalarda son basamaktır, denilebilir. ...” (Mülakat)

(KG-ÖA 2, Orta Test) (Kısmen geçerli görüş)

FBÖA’ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığındaysa, orta testlerde kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesindeki DG (N=2, %8.70) ve KG (N=7, %35)



öğretmen adayları son testlerde geçerli görüş (+) seviyesine çıkarken, orta testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=3, %15) öğretmen adaylarının son testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine çıktığı belirlenmiştir. Orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=3, %13.04) ve KG (N=5, %25) öğretmen adaylarının son testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine, yine orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=10, %43.49) ve KG (N=2, %10) öğretmen adayının da çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine çıktığı belirlenmiştir. DG (N=3, %13.04) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayının da iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesinden çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Son anket ve mülakat sonuçlarında çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesindeki KG öğretmen adaylarının, bilimsel araştırmalarda tek bir yöntemin kullanılmayacağını, bilimin adım adım takip edilmesi gereken basamaklardan oluşmadığını, deneysel ve gözlemsel olarak iki çeşit yöntemin olduğunu, kendilerinin ve/veya akranlarının proje yaşantıları ile BAY, BDBT ve FÖLU 1-2 derslerinden verdikleri detaylı örneklerle açıkladıkları görülmüştür. DG öğretmen adayları ise KG öğretmen adaylarının yaptığı bu açıklamalara ilaveten senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından BASA'nın diğer alt kavramları ile ilişkilendirerek ve disiplinler arası çalışma alanlarından bilimsel örneklerle detaylı olarak açıklamışlardır. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bu kişinin yaptığı araştırma deneysel bir çalışmaya örnek olarak verilemez. Çünkü burada sadece gözlem var. Araştırmacının sürece herhangi bir müdahalesi yok. Araştırmacı kuşları bir ortama alıp farklı besinler verip gaga yapılarını incelemiştir. Bilimsel çalışmalarda araştırmacılar deney ve gözlem olarak 2 farklı bilimsel yöntem kullanırlar. Deneysel çalışmalar bağımlı ve bağımsız değişkenleri içerirken, gözlemsel çalışmalar da bağımlı ve bağımsız değişken yer almaz. Deneysel çalışmalarda hipotez kurulurken, gözlemsel çalışmalarda hipotez kuracak elde yeterli veri yoktur. ...” (BASA)*

*“... **Deneysel çalışmaya örnekler verir misiniz?** Deneysel çalışmaya örnek olarak bu dönem bildircinlar üzerine yapmış olduğum projeyi örnek olarak verebilirim. Araştırmamda iki tane deney bir tane kontrol grubum vardı. 1. Deney grubuma timol antioksidanını 2. Deney grubuna karvakrol antioksidanını bildircin yemlerine ekleyip etkilerini inceledim. Kontrol grubuna da herhangi bir antioksidan vermedim. Antioksidanlar araştırmamın bağımsız değişkeniydi, bildircinlardaki fiziksel ve biyolojik değişimlerde bağımlı değişkendi. Bir çalışmada bağımsız değişkenin varlığı araştırmadaki olaya müdahale olduğunun göstergesidir. Bu nedenle deneysel bir proje yapmış oldum. ...”*



**Bilimsel çalışmalarda birden fazla yöntem kullanılır mı?** Bilimsel çalışmalarda birden fazla yol izlenebilir. Yani bilimsel çalışmalarda deney ve gözlem olmak üzere iki yöntem kullanıldığını düşünüyorum. Mesela asenkrona tartıştığımız dinazorların yok oluş teorileri gözlemsel bir çalışmadır. Dinazorların yok oluş teorileri, elde edilen verilere göre kurulmuş ve farklı şekilde yorumlanarak farklı teorilere ulaşılmıştır. Bizler, akranlarımızla asenkrona tartışarak dinazorlara ilişkin verileri farklı yorumlayıp kimimiz volkan teorisini savunurken kimimiz de meteor teorisini savunmuştuk. Hangi teoriyi savunacağımıza karar vermeden önce o teoriler hakkında yapılan çalışmaları araştırıp okuduk ve videoları izledik. Bu teoriler oluşturulurken sadece elde edilen verileri değil, dikkatten kaçan verileri de aramak ve gerekirse o ortamın benzerini yapay olarak oluşturmak öne sürülen fikirleri daha anlaşılır kılar ve iddialarımızı kanıtlamamızda yardımcı olur. ...Gerta Keller, volkan teorisinin dayandığı gözlemsel verileri yeterli bulmayıp ekibiyle farklı veriler araştırdı ve iridyum verisini bulmuştu. İridyum sadece meteorlarda bulunan bir element olduğunu ve ancak meteorların Dünya'ya çarpmasıyla bu elementin dünyada bulunabileceğini belirtmiştir. Dinazorların yok oluşunu da iridyum verisiyle açıklamak için iridyum elementini kullanarak o dönemde koşullarını dikkate alıp yapay ortamda balçık oluşturdu. Dinazorların çok güçlü olan bu balçıkta hareket edemeyip çıkamamaları nedeniyle öldüklerini ileri sürmüştür. Gerta Keller bulduğu element ve hazırladığı ortamla, daha uzun bir geçmişe sahip olan ve kabul gören volkan teorisinden farklı olarak meteor teorisini ortaya atmıştır. Bu durum bize şunu gösterdi. Gözlemsel çalışmalar içinde de anlaşılmayan noktaları aydınlığa kavuşturarak süreci açıklamak için yaratıcı hayal gücümüzle olayları mantıksal olarak ilişkilendirip geçmiştekine benzer bir ortam hazırlamak öne sürdüğümüz fikirleri güçlendirir. **Peki deney ve gözlem arasındaki farklılıkları toparlayacak olursak neler söylersiniz?** Deney bağımlı ve bağımsız değişkenler içerir bu nedenle de sürecinde müdahale vardır. Deney öncesinde hipotez kurulur. Ama gözlemlerde hipotez kurulmaz. Çünkü gözlemsel çalışmalarda hipotez kurmadan önce hipotez kurmak için elde yeterli veri yoktur. **Son söylediğiniz ifadeyi biraz daha açar mısınız?** Yani aslında hipotez kurmak için elde yeterli veri olsa da bağımlı bağımsız değişken arasındaki neden sonuç ilişkisinin olmaması gözlemsel çalışmalarda hipotezin kurulamamasına neden olur. Bu nedenle de hipotez her bilimsel çalışmada kurulmak zorunda değildir. **Bilimsel çalışmalar, her zaman araştırma sorusu ile başlamalı mıdır?** Evet, bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusu ile başlanmalıdır, aksi halde araştırmacı veya araştırmalar neyi arayacağını bilemezler. Araştırma soruları araştırma alanını daraltıp, hedefe daha hızlı ve kolay ulaşmayı sağlar. Bilimsel araştırmalar, araştırma sorusu ile başladığı gibi araştırma süreci de sorularla devam eder. Araştırma sürecinde sorulan bütün sorular, araştırmayı başlatan ana soruya hizmet eder ve onu detaylandırır. Araştırma soruları araştırma yöntemini, araştırma yöntemi de araştırma düzenini belirler. Gözlemsel olarak iddialarımızı açıklamakta yetersiz kaldığımızda deneysel sürece girmek gerekebilir. Araştırmanın farklı aşamalarında farklı yöntemler kullanmak gerektirebilir. Gözlemsel çalışmalarda açıklamalar sırasında tikanlıklar olduğunda deneysel verilere ihtiyaç duyulabilir ya da araştırılan konuya ilişkin yapay bir ortam geliştirilebilir. Böylece o çalışma da hem

deneyssel hem gözlem yöntem kullanılmış olur... **Bilimsel araştırmaların, araştırma basamaklarından oluştuğunu düşünüyör musunuz?** Bilimsel araştırmaların, basamaklardan oluşması değil de o bilimsel araştırmada kullanılan yöntemeye göre belli aşamalardan geçmesi gerektiğini düşünüyörüm. Sonuçta, gözlemsel bir bilimsel çalışmada izlenen yol ile deneyssel bir bilimsel çalışmada izlenen yol farklı. O nedenle de her yöntem kendi araştırma basamaklarını kullanır, diye düşünüyörüm. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 23, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... Araştırmacı gözlemsel çalışma yapmıştır. Araştırmada bağımlı bağımsız değişken olmadığından deneyssel bir çalışma yoktur. Araştırmada beslenme ve gaga şekli ilişkisi incelenmiştir. Bilimsel araştırmalarda deneyssel ve gözlemsel olarak birden fazla yöntem izlenebilir. Kuşların ortamlarını kendimiz belirleyerek onlara sert ve yumuşak besinleri kendimizde verebiliriz ama bu çalışmayı laboratuvarıda versek de yine gözlemsel bir çalışmadır. Çünkü ortamı farklılaştırmak değil, bağımlı bağımsız değişkenleri olması bizim için çalışmanın deneyssel ya da gözlemsel olduğunu belirler. ...” (BASA)

“... **Deneyssel ve gözlemsel çalışmalar arasındaki benzerlik ve farklılıkları söyler misiniz?** Bir çalışmada müdahale olması demek, bağımlı bağımsız değişkenleri varlığında olur ve deneyssel süreçtir. Laboratuvarlar şartların daha rahat kontrol edilmesi sağlandığından deney yapılırken genelde laboratuvarlar tercih edilir. Ancak doğal ortamda da deney yapılabilir. Ancak ortam şartlarından etkilenme söz konusu olması nedeniyle laboratuvardaki gibi kesine yakın sonuçlar elde edilmeyebilir. Deneyssel çalışmalar öncesinde hipotez kurulurken, gözlemsel çalışmalar hipotez kurulmaz. ...**Gözlem tam olarak nedir, tanımlar mısınız?** Gözlem, duyu organlarıyla ya da cihazlar yardımıyla elde ettiğimiz nitel ya da nicel veriler elde etmemizi sağlar; ama bu söylediğim görmek eşittir gözlem yapmak değildir. Araştırmacı deneyssel süreçte de görüyor o zaman bu süreçte de gözlem ve deney birlikte olur derdik ama gözlem görmek demek değil. ... Derste izlediğimiz videoda, karıncalara çip takılması ile onları sadece izlemiş oluyoruz, yani gözlem yapıyoruz. Bu videoda karıncalara herhangi bir müdahale yok. **Projenizde yaptığınız araştırmada kullandığınız bilimsel yöntem nedir?** Biz, grup arkadaşlarımızla birlikte Cern projesi ile ilgili çalışması yaptık. Çalışmamızın yöntemini literatürden de daha araştırmıştık. Tam olarak deneyssel bir çalışma da değil, çünkü Cern’de bizzat çalışmıyoruz. Elde ettiğimiz veriler bilgisayardaki programdan sanal veriler. Çalışmamız gözlemsel bir çalışma da değil, bu nedenle de yarı deneyssel bir araştırma yöntemi kullandığımıza karar verdik. ...” (Mülakat)

(KG-ÖA 2, Son Test) (Geçerli görüş)

Genel olarak çizelge 4.1.’de, FBÖA’ların ön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem, araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmaz.” teması bakımından; ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen

adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık yokken; bu durumun orta test sonuçlarında DG (N=13, %56.52) ile KG (N=7, %35) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesine yükselmesi deney grubu lehine önemli bir değişim olduğunu göstermiştir. Orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=10, %43.49) ile KG (N=2, %10) ve iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG (N=3, %13.04 ) ile KG (N=1, %5) öğretmen adayı son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükselerek toplamda DG (N=13, %56.52) ile KG (N=3, %15) öğretmen adayı çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesinde olduğu tespit edilerek deney grubu lehine olan değişimin daha belirgin hale geldiği görülmüştür.

### 4.3. Araştırma Soruları Sürece Rehberlik Eder

Çizelge 4.1.'deki, 3. tema "Araştırma soruları rehberlik eder" ile ilgili olup, bu tema içerikte "Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder." fikrini vurgulamaktadır. FBÖA'ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları "Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder." teması çerçevesinde incelendiğinde geçersiz görüş (-) seviyesinde DG (N=16, %69.57) ile KG (N=14, %70) öğretmen adayı ile kısmen geçerli görüş (τ) seviyesinde DG (N=7, %30.43) ile KG (N=6, %30) öğretmen adayının görüşlerinin birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön-BAS anket ve mülakat sonuçları derinlemesine incelendiğinde; geçersiz görüş (-) seviyesindeki öğretmen adaylarının, bilimsel araştırmaların soru ile başlamasının gerekli olmadığını, bu süreci sadece araştırmacı merakının başlattığını ve bilimsel araştırma süreci için araştırmacı merakının canlı kalması gerektiği ifade edip BASA'nın 5. Sorusundaki B seçeneğini tercih ederek bağımlı ve bağımsız değişkenlerle açıklayamadıkları belirlenmiştir. Kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki öğretmen adaylarının ise BASA'nın 5. Sorusundaki A seçeneğini tercih edip araştırmada bağımlı ve bağımsız değişkenleri içermeyen ve bilimsel olmayan gerekçelendirme yaptıkları ve bilimsel araştırmaların araştırma sorusu ile başladığını ifade ettikleri görülmüştür. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*"... B grubundaki bilim insanlarının yaptığı işlem A grubundaki bilim insanlarının yaptığı çalışmadan daha nitelikli olduğunu düşünüyorum. ..."* (BASA)

**“... Ankete verdiğiniz cevapta B grubundaki bilim insanlarının yaptığı çalışmanın A grubundakine göre daha nitelikli olduğunu belirtmişsiniz, hangi açıdan daha nitelikli buldunuz? A grubundaki bilim insanları farklı marka lastikleri sadece bir yol üzerinde test ediyor. B grubundaki bilim insanları ise bir lastik markasını farklı özelliklere sahip yollarda test ediyor. Aslında her iki yolda doğru ama en doğrusu B grubundakilerin yaptığı işlemdir. B grubundaki bilim insanlarının bir lastik markasının performansını farklı yollar üzerinde deneyerek test etmiş olurlar...”** (Mülakat)

(DG-ÖA 8, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

**“...Bence B grubundaki bilim insanlarının yaptığı çalışma daha doğru. Çünkü araba lastikleri ne kadar fazla yolda test edilirse tekerleklerin sağlamlığı daha net görülür. ...”** (BASA)

**“...B grubundaki bilim insanlarının çalışmasını A grubundakilerden neden daha iyi bulduğunuzu kıyaslamalı olarak açıklayabilir misiniz? İki farklı gruptaki bilim insanlarının laboratuvarında yaptığı lastik performansı testlerinden B grubundakilerin yaptığı işlem doğrudur. Bir lastik markasını farklı tür yollarda test ediyorlar. Böylece lastiğin hangi yol tipinde daha dayanıklı olduğunu belirlemiş oluyorlar. A grubundaki bilim insanları ise farklı lastikleri sadece bir yolda deniyorlar. Bu da onların çalışmasını yetersiz bırakıyor...”** (Mülakat)

(KG-ÖA 18, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

FBÖA'ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde ise, ön testlerde geçersiz görüş (-) düzeyindeki DG (N=15, %65.21) ve KG (N=11, %55) öğretmen adayı ile kısmen geçerli görüş (τ) düzeyindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=6, %30) öğretmen adaylarının geçerli görüş (+) seviyesine yükseldikleri tespit edilmiştir. Yine ön testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=3, %13.04) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayının orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesinde çıktığı tespit edilmiştir. Geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adaylarının, bilimsel araştırma sürecinin araştırma soruları ile amaçlı olarak ilerlediğini, araştırma sürecini soruların yönlendirdiğini ifade ederek A seçeneğini bağımlı ve bağımsız değişkenleriyle belirtip BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden veya senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ya da kendilerinin veya grup dışı akranlarının grup projelerinden bilimsel örneklerle yüzeysel olarak açıkladıkları görülmüştür. Bilimsel araştırmaların araştırma soruları ile başlayacağını, araştırma boyunca yeni araştırma soruları ile devam edebileceğini ve araştırmada birçok araştırma sorusu sorulsa da her bilimsel araştırmanın o araştırmayı başlatan bir ya da en fazla 2 ana

araştırma sorusu olacağını ifade eden DG öğretmen adaylarının bu BAS temasına ilişkin görüş düzeyinin iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesinde olmasını sağlamıştır. Orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine ulaşan DG öğretmen adaylarının bu ifadelerini BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ve kendilerinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden bilimsel olarak detaylı şekilde örneklendirdikleri belirlenmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... A grubundaki bilim insanlarının yaptığı işlem doğrudur. B grubundaki bilim insanlarının yaptığı işlem araştırma sorusuna cevap olacak nitelikte değil. Çünkü araştırma sorusunda farklı marka lastiklerin bir yol üzerinden test edilmesi dediği için araştırma sorunun bağımlı ve bağımsız değişkenleri ile A grubundaki bilim insanlarının yaptığı işlemdeki bağımlı ve bağımsız değişken uyum sağlıyor. Bu sayede de ortaya attıkları araştırma sorusunun cevabını bulabilirler. B grubundaki bilim insanları tek lastik markasını test ettiği için diğer lastik markalarının nasıl sonuç verdiğini araştırma sorusuna göre belirleyemezler. Ama araştırma sorusu, bir tekerleğin hangi yolda daha dayanıklı olduğunu öğrenmek olsaydı bu araştırma sorunun cevabını B verirdi. ...”*  
(BASA)

*“... A grubundaki bilim insanlarının yaptıkları çalışmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenleri söyler misiniz? A grubundakiler 1 yolu bağımsız değişken olarak almışlardır ve buna göre de lastiklerin birbirlerine göre dayanıklılık durumlarını kıyaslayıp belirlemişlerdir. Yani bu durumda bağımlı değişken, farklı marka lastiklerin dayanıklılıkları oluyor. ...”*  
(Mülakat)  
(DG-ÖA 8, Orta Test) (Geçerli görüş)

*“... Bilim insanları “Farklı marka lastiklerin patlama olasılığının aynı olup olmayacağını” bulmak için A grubundaki bilim insanlarının yaptıkları işlemler B grubundaki bilim insanlarınınkinden daha iyidir. Burada amaç farklı marka lastiklerin patlama olasılığı bulmak. Ama B grubu sadece bir lastik markasından yola çıktığı için burada bir karşılaştırma yapılamaz. Dolayısıyla da araştırma sorusunu yanıtlayamaz. ...”*  
(BASA)

*“...Peki A grubundaki bilim insanlarının yaptığı çalışmayı neden tercih ettiğinizi açıklar mısınız? A grubu ise çeşitli lastik markalarından yola çıkarak hepsinin aynı yol üzerindeki performanslarını görebilir. Böylece hangi lastiğin dayanıklı olduğunu bulması daha kolaydır. Yani A grubundaki bilim insanlarının yaptığı işlem araştırma sorusuna çözüm getirecek niteliktedir. ...”*  
(Mülakat)  
(KG-ÖA 18, Orta Test) (Geçerli görüş)

FBÖA'ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığındaysa, orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=3, %13.04) ve KG (N=10, %50) öğretmen adayı son testlerde de aynı düzeyinde kalırken; geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=6, %30) öğretmen adaylarının iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine; geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=12, %52.17) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayının ise çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine çıktıkları belirlenmiştir. Son anket ve mülakat sonuçlarında; bu temaya ilişkin soruyu çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesinde cevaplandıran DG öğretmen adayları, bilimsel araştırmaların her zaman amaçlı olarak bilimsel bir araştırma sorusu ile başlaması gerektiğini ve bilimsel araştırma sürecinin sorular ile ilerleyeceğini ve BASA'nın 5. Sorusunun, soru kökündeki bağımlı ve bağımsız değişkenleri söyleyerek A seçeneğinde yapılan işlemin daha nitelikli olduğunu belirtmişlerdir. Sadece soruyu cevaplandırmadan bu sorunun teması ile BAS'ın diğer bazı temalarına da vurgu yapacak şekilde BAY, BDBT, FÖLU-1 ve 2 derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanlarından da bilimsel örneklerle detaylı açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... A grubu bilim insanlarının takip ettiği işlemlerin daha iyi olduğunu düşünüyorum. Çünkü “farklı marka lastiklerin patlama olasılığının aynı olup olmayacağı” gibi bir araştırma sorusu var. Soruya göre bir araştırma sürecine girdiğimde yapmam gereken çalışma farklı marka lastikleri, aynı yol üzerinde test etmektir. Burada bağımsız değişken: aynı cins yol, bağımlı değişken ise farklı marka lastiklerin patlama olasılıklarıdır. Kısacası A grubu bilim insanlarının yaptığı çalışma araştırma sorusuna yönelik bir araştırma olduğundan bu grubun yaptığı çalışmayı doğru buluyorum.... “(BASA)*

*“... Biz kendi proje süremizde de araştırma sorumuza uygun bir araştırma yöntemini kullanarak verilerimizi elde ediyoruz. Verilerimizi yorumlayıp makale olarak yazıyoruz. ... Her ne kadar bilimsel araştırmalar, araştırma sorusu ile başlasa da araştırma boyunca ana araştırma sorusuna bağlı olarak, ancak ondan daha dar kapsamlı araştırma sorularıyla araştırma süreci devam eder. Yani araştırmayı başlatan ana araştırma sorusuna ve ona ilişkin daha dar kapsamlı bilimsel sorular araştırmayı yönlendirir. **Bu söylediklerinizi kendi proje süreciniz üzerinden açıklar mısınız?** Mesela 2. Dönemki projemiz ilaç analizi üzerine deneysel bir projeydi. Araştırma sorumuz, araştırmada kullanacağımız yöntemin deneysel olduğunu belirledi ve araştırma sürecinde sorduğumuz diğer alt sorularda araştırmamızın nasıl ilerleyeceği konusunda yardımcı oldu. Veri elde*

etme sürecinde benim de grup arkadaşımın da aklına sorular gelmişti. Hatta kendi aramızda aklımıza gelen bu soruları tartışmıştık. **Peki bu projenizdeki araştırma sorunuz neydi?** Projemizin araştırma sorusu, “Etken maddesi vemurafenibin olan zelborafin adlı kanser ilacının bozunma süreci sıcaklık etkisiyle istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterir mi?”, şeklindeydi. **Birkaç tane de küçük dediğiniz altaraştırma sorularınızdan örnekler verir misiniz?** Aslında amacımız sadece etken maddenin farklı sıcaklıklardaki bozunmasına bakmaktı. Biz alt araştırma sorularımızla da etken maddenin asidik, bazik, oksitlenme ve ultraviyole (ışık) gibi faktörlerle de bozunmalarını inceledik. **Grup dışı akranlarınızın da benzer durumlarla karşılaştıklarını düşünüyor musunuz?** Evet düşünüyorum. Çünkü proje süreçlerine yakından tanık olduğum oda arkadaşlarımın ilk dönemki mısır-midye projesinde debenzen süreç yaşanmıştı. Yani araştırma sorularının dışında araştırma süreci boyunca yeni sorular sorduklarını hatta bana da bu soruları sormak gerekiyor mu, hata mı yapıyoruz diye bana sormuşlardı. Bu konuyu kendi aramızda konuşmuş olduğumuz için onların benzer süreç yaşadıklarını gördüm. Ben onlara bizim süreçte de aynı nedenden dolayı kararsızlık yaşadığımızı söylemiştim. Ama asenkrona işlediğimiz Eric gölündeki ölü bölge konusunda da fikirlerimiz söylerken fikirlerimizin de sorular içerdiğini fark ettim. Bunu akranlarımla da paylaştım. Bu sorular “Eğer şöyle olursa şuda olabilir. Şu şöyle olmuş olabilir mi, gibi sorulardı. Küçük bir beyin fırtınası ile de bunu sonuca bağladık. Bu sorular gerekliydi, çünkü araştırmanın ilerlemesinde sadece araştırmayı başlatan ana araştırma sorusu yeterli gelmeyebilirdi. Ayrıca elde ettiğimiz veriler bizi yenialt araştırma sorusu sormaya ve onlara cevap bulmaya yöneltti. ... Bu konuda örnek verecek olursam, bahar döneminin başında sınıfımızdaki her gruptan güz döneminde yaptığı projeyi anlatması istenmişti. Mısır-midye projesinde çalışan arkadaşların proje sunumları yaparken anlattıkları dikkatimi çekmişti. Elde ettikleri verilerden bir kısmının onları şaşırttığını söylemişlerdi. Onları şaşırtan şey, midye ekimi yaptıkları petri kaplarında bakteri üremesi gözlemledikleri halde mısır ekimi yaptıkları petri kaplarında bakteri üretmesini gözlemlememiş olmalarıydı. Onlar iki gruptaki numunelerinde bakteri üremesi beklediklerini ancak durumun beklediği gibi olmadığını söylediler. İki numune grubunda da bakteri üremesi olmuş gibi davranıp davranmamak konusunda ikilemediklerini ve bu nedenle de durumu onlara bilim koçluğu yapan uzmana danıştıklarını söylemişlerdi. Uzman onlara beklenen sonucun aksi bir sonuçta elde etseniz bile bulduğunuz sonuçlarda sonuçtur, makalenizde o şekilde belirtmelisiniz, demiş. Onlar elde ettiği verileri makalelerinde aynen yazmışlar; ancak mısır-midye grubundaki bu arkadaşların projelerini anlatmaları sırasında diğer akranlardan gelen sözel değerlendirmede onların beklemedikleri verinin aslında sıra dışı veri olabileceği yönünde oldu. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 9, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... Farklı marka lastiklerin patlama olasılığının aynı olup olmayacağı” sorusunu en iyi açıklayan A grubudur. Çünkü araştırma sorusu farklı marka lastiklerin patlama olasılığını

istiyor. Aynı özellikteki yollarda farklı marka lastiklerin denenmesi araştırma sorusunu cevaplar niteliktedir. Ancak B grubunda ise sadece bir lastik markasının üç farklı yoldan hangisinde performansı daha iyi olacak diyerekten sadece bir lastik markası üzerinden çıkarım yapabiliriz. ...” (BASA)

“...Her iki dönemde birbirinden farklı proje yaptınız, iki projenizde de hangi yöntemleri kullandığınızı açıklar mısınız? Güz döneminde de bahar döneminde de deneysel araştırma yöntemi kullanarak projelerimizin verilerini elde ettik. Güz döneminde yaptığımız proje farklı kan gruplarına tarantuladan elde edilen ilacın pıhtılaşma etkisini incelemiştik. Çalışmamız deneyseldi. A, B, AB ve O kan grubundan pozitif ve negatifleri olmak üzere her gruptan 16 kan örneği aldık. Tarantula ilacının etkisini inceledik. Bu süreçteki bağımlı değişkenimiz, kan gruplarındaki çökme olup olmadığı ve olduysa da ne kadar bir çökme miktarının olduğuydu. Bağımsız değişkenimiz ise eşit miktarda kullandığımız tarantula ilacıydı. İkinci dönem ise tarım ürünlerine zarar veren yaprak bitlerine karşı doğal bir ilaç geliştirmektir. Farklı konsantrasyonlardaki baldıran otu bitkisini kullandık ve hangi konsantrasyonun daha etkili olduğunu bulduk. Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma soruları ile mi başlar? Evet. Araştırma sorusu araştırmacının amacı demektir. araştırma sorusu, araştırmacının yöntemini de belirler. Mesela, bizim ilk dönemki projemizde hangi kan grupları tarantula ilacından daha fazla etkilenir, şeklinde bir soru. İkinci dönemde yaprak bitlerinin tarım ürünlerine zarar vermesini önlemenin doğal yolu var mı, gibi bir soruydu. **Peki araştırma süreciniz sadece bir soru ile mi ilerledi?** Bu süreçte ana sorumuz tarım ürünlerine zarar veren yaprak bitlerini ortadan kaldırmaktı. Ancak süreç içinde hazırladığımız ilacın hangi konsantrasyonun bu konuda daha etkili olacağı, hangi konsantrasyon yaprak bitlerinin tarım ürünlerine zarar vermesini önüyor, hangi konsantrasyon tarım ürünlerini bu yaprak bitlerinden tamamen arındırıyor, soruları da eklenince araştırma sürecimiz sorularla ilerlemiş oldu. Sadece bir araştırma soru araştırma boyunca eksik kalabilir ya da araştırmacı araştırmasını derinleştirmek isteyebilir. O nedenle de araştırma yeni sorularla ilerleme imkanı bulur. **Her araştırmada da tek sorunun yeterli gelmeyeceğini mi düşünüyorsunuz yani?** Evet. Çünkü araştırma süreci soru sordukça anlam kazanır ve araştırmaya ilişkin detaylar artar. Detayların artması amaca yönelik daha fazla bilgiye kavuşmak anlamına gelir. ...” (Mülakat)

(KG-ÖA 18, Son Test) (İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

Genel olarak çizelge 4.1.’de, FBÖA’ların ön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder.” teması bakımından; ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık yokken; orta test sonuçlarında DG (N=19, %82.60) ile KG (N=17, %85) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesinde ve DG (N=3, %13.04) ile KG (N=0, 0) öğretmen adayının da iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesinde çıkması



deney grubu lehine değişim olduğunu göstermektedir. Orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=12, %52.17) ve KG (N= 1, %5) öğretmen adayının son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) düzeyinde çıkması iki grup arasında bu temaya ilişkin görüş seviyesi farkını belirginleştirdiği tespit edilmiştir.

#### 4.4. Farklı Sonuçlara Erişilebilir

Çizelge 4.1.'deki, 4. tema “Farklı sonuçlara erişilebilir” ile ilgili olup, bu tema içerikte “Bilim insanları, aynı bilimsel araştırma sürecini takip etseler de aynı sonuca ulaşamayabilirler.” fikrini vurgulamaktadır. FBÖA’ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları “Bilim insanları, aynı bilimsel araştırma sürecini takip etseler de aynı sonuca ulaşamayabilirler.” teması çerçevesinde incelendiğinde; geçersiz görüş (-) seviyesinde DG (N=17, %73.91) ile KG (N=15, %75) öğretmen adayı ve kısmen geçerli görüş (τ) seviyesinde DG (N=6, %26.08) ile KG (N=5, %25) öğretmen adayının olduğu ve her iki gruptaki görüşlerin birbirine yakınlığı anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön-BAS anket ve mülakat sonuçları derinlemesine incelendiğinde; geçersiz görüş (-) seviyesindeki öğretmen adaylarının, “aynı bilimsel yöntemi takip eden bilim insanları deney föylerindeki gibi aynı sonuca ulaşabilirler; ama deney sırasındaki hatalardan kaynaklı olarak istisna durumlar olabilir. Bu nedenle de aynı sonuçlara ulaşamaz” şeklinde yanıt verdikleri tespit edilmiştir. Kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki öğretmen adaylarının ise; aynı yöntemleri kullanan bilim insanlarının düşüncelerinin, yaratıcılık ve hayal güçlerinin, deneyimlerinin, ön bilgilerinin farklı olması nedeni ile aynı sonuçlara ulaşamayacağını ifade ettikleri görülmüştür. Ancak geçersiz görüş (-) seviyesindeki ve kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki öğretmen adayları bu temaya ilişkin soruya cevap verirken fen bilimleri araştırmalarından somut şekilde örnekler verememeleri nedeniyle bu seviyelerde yer almaktadır. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“ ... Bilim insanları aynı araştırma sorusunu sorarak veri toplamaya çalışsalar da her bilim insanı aynı veriyi elde edemez. Verileri toplama sürecinde ölçüm aracından, araştırmayı yapan kişinin kendisinden, ortamdan kaynaklı olarak farklı sonuçlar elde edebilir. ... ” (BASA)*

*“ ... Aynı araştırma sorusu ve yöntemle veri toplayan bilim insanları aynı verileri toplasalar da farklı sonuçlara ulaşmasının nedenleri nelerdir? Araştırmacıdan, ölçüm*

sırasında kullandığı araçtan, araştırma ortamından kaynaklı farklılıklar oluşur. Bu durum elde edilen verilerde farklılığına neden olacaktır. Ama bazı durumlarda yani araştırılan şeyin ne olduğuna bağlı olarak da bu durum değişebilir. Bazen aynı sonuca ulaşabilirlerken bazen aynı sonuca ulaşamazlar. **Son ifadenizi örneklendirir misiniz?** Mesela bilim insanları dış ortamdan etkilenmeyen bir ortamda ve aynı model ölçüm aracı kullanarak çalışma yaptıklarında aynı sonuçları elde edilebilirler. Ama farklı dış ortamlarda aynı araştırma sorusu ile başlasalar da araştırmalarının sonuçları aynı olmaz...” (Mülakat)

(DG-ÖA 16, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

“ ... Aynı sonuçlara ulaşamayabilirler. Yani bazı durumlarda ulaşabilirler, bazı durumlarda ulaşamazlar...”(BASA)

**“... Ankete verdiğiniz cevapta aynı sonuca ulaşamayabilirler, demişsiniz. Bunun nedenini açıklar mısınız?** Çünkü her bilim insanının düşüncesi aynı değildir. Örneğin açık hava basıncı deneyini denize sıfır bir yerde yaptığımızda elde ettiğimiz ölçüm değerimiz ile denizden yüksekliği daha fazla olan bir yerde yaptığımız ölçüm değerimiz birbirinden farklı olacaktır. Bu nedenle aynı işlemler yapılsa bile sonuçlar mutlaka farklı olur. Kısacası bilim insanları aynı araştırma sorusunu sorarak kendi araştırma süreçlerine başlarsalar dahepsinin düşünceleri, deneyimleri birbirinden farklı olacağı için ulaştığı sonuçlarda farklı olacaktır. ...” (Mülakat)

(KG-ÖA 17, Ön Test) (Kısmen geçerli görüş)

FBÖA’ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde, ön testlerde geçersiz görüş (-) seviyesinde olan DG (N=17, %73.91) ve KG (N=11, %55) öğretmen adayları ile ön testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=2, %8.70) ve KG (N=5, %25) öğretmen adaylarının orta testlerde geçerli görüş (+) kategorisine yükseldikleri belirlenmiştir. Ön testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayının orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine geçtiği tespit edilmiştir. Geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adayları, bilimsel çalışmalarda aynı yöntemleri kullanan bilim insanlarının araştırma soruları aynı olsa bile araştırma sürecinde sorduğu sorular, elde ettiği veriler ve bu verileri farklı şekillerde yorumlayacakları için %100 aynı olamayacağını; fakat benzer sonuçlar getirebileceğini, küçük çaptaki farklılaşmaların da daha çok yorumlamadan kaynaklı olabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki öğretmen adayları ise, geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adaylarının yaptığı açıklamaları; BAY ve FÖLU-

1 derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanlarından bilimsel örnekler üzerinden detaylı anlatımları daha üst bir puan kategorisinde yer almalarını sağlamıştır. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Farklı bilim insanları aynı araştırma sorusunu sorabilirler ve aynı işlemleri takip edebilirler. Fakat ulaştıkları sonucun hepsi için aynı olacağını düşünmüyorum. Çünkü bilim insanları aynı araştırma sorusunu sorsalar aynı işlemleri devam ettirseler de her bilim insanının hayal gücü, yaratıcılıkları, düşünce yapıları, bilgi birikimleri, deneyimleri birbirinden farklı olduğu için aynı sonuca değil ama benzer sonuca ulaşabilirler. Bu durum bilim insanlarının farklı yorumlama özelliğinden kaynaklanır. ...” (BASA)*

*“... İnsanların elde edilen verileri farklı yorumlamalarına derslerimizden, kendinizin ya da akranınızın proje sürecinizden, senkron ve asenkronlardan örnekler verebilir misiniz? Mesela yüz yüze derste başlayıp asenkrona devam eden mağara aslanları ve mağara ayılarının yok oluşlarına ilişkin ortaya farklı teorilerin atıldığını görmüştük. Ancak asenkron tartışma sürecimizde ben ve arkadaşlarım, araştırmadaki verilerin hepsini gördüğümüz halde herkes aklındaki teorisine uygun olan verileri kullanarak teorisini açıklıyordu. Yani veriler herkes için aynı olsa da herkesin kendi teorisi için kullandığı veriler farklılık göstermişti. ...Bir tane daha örnek verecek olursam; dinazorlar kaç yıl önce dünyada var olmuştur, sorusunu yanıtlamaya çalışan bilim insanları aynı işlemleri devam ettirseler ve aynı verileri toplasalar da buldukları bu verileri yorumlarken farklı sonuçlara ulaşabilirler. Kendi projemizde de elde ettiğimiz verileri makale yazarken ben ve grubumdaki akranlarım farklı şekillerde yorumlamıştık. ...” (Mülakat)*

(DG-ÖA 15, Orta Test) (Geçerli görüş)

*“... Bilim insanları aynı araştırma sorusuyla araştırma sürecine başlayıp bu süreçte aynı işlemleri takip ederlerse mutlaka aynı sonuç çıkar ifadesini kullanamayız. Çünkü her insanın düşünce tarzı, ilgi alanı ve uzman olduğu konu aynı olamaz. Bunun gibi bir durumu fiske etkinliğimizi yaparken sınıfta da yaşamıştık. Sınıftaki herkes aynı etkinliği aynı şekilde yaptı aynı sonuçları elde edenler de oldu, birbirlerine yakın veriler elde edenler de oldu ancak herkesin yaptığı yorum birbirinden farklıydı. ...” (BASA)*

*“...Fiske etkinliğinde herkesin birbirinden farklı yorumlar yapmasının sebepleri neler olabilir? İnsanların, düşünceleri, hayal güçleri, deneyimleri ve ilgi alanları birbirinden farklı, bu farklılar yorumlamalarına yansıyor, diye düşünüyorum. Fiske etkinliğimiz bir deneydi ve herkes aynı araştırma sorusu ile başlayıp aynı işlemleri takip ederek farklı sonuçlara ulaştı. Çünkü herkesin açıklaması birbirinden farklıydı. **Peki bu farklılığın derecesi hakkında ne söylersiniz?** Aslında bu tamamen bir farklılık değil, benzerlik diyebiliriz. Ama veri olarak sonuçlar aynı çıksa bile açıklamaların farklılığından kaynaklı*

*bir farklılık söz konusu. Bunun nedeni ise her insanın aynı düşünceye sahip olmamasıdır. ...” (Mülakat)*

*(KG-ÖA 17, Orta Test) (Geçerli görüş)*

FBÖA’ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığındaysa, orta testlerde geçerli görüş (+) düzeyindeki DG (N=8, %34.78) ve KG (N=12, %60) öğretmen adaylarının geçerli görüş (+) seviyesinde kaldığını, ancak geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=3, %13.04) ve KG (N=3, %15) öğretmen adayının iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine geçtiği görülmüştür. Orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=8, %34.78) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayı ile iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayının son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine geçtiği tespit edilmiştir. Diğer öğretmen adayları ise geçerli görüş (+) seviyesindeki farklı kategorilerde yer almaktadırlar. Son anket ve mülakat sonuçlarında; çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesindeki FBÖA’ların, bilimsel araştırmalarda aynı yöntemler kullanılsa da bilim insanlarının ön bilgilerinden, araştırma sürecinde sordukları sorulardan, topladıkları verilerden veya toplanan verilerin analizi ve yorumlama kısımlarındaki hayal gücü ve yaratıcılıklarının farklı olması nedeniyle aynı sonuca ulaşamayıp düşük ihtimal ile benzer ya da yüksek ihmal ile farklı sonuçlara ulaşabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. Bu öğretmen adayları görüşlerini bilimsel kurumlara yapılan geziler ile doğa gezilerinden, BAY, BDBT, FÖLU-1 ve 2 derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS’deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanlarından bilimsel örneklerle detaylı olarak açıkladıkları saptanmıştır. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Farklı bilim insanları aynı araştırma sorusunu sorup veri toplama sürecinde aynı işlemleri takip etselerde mutlaka aynı sonuca ulaşamazlar diye düşünüyorum. Çünkü aynı işlemleri yapsalar, aynı veriler elde etseler de insanların, düşünce tarzlarının, yaşantılarının, hayal gücü ve yaratıcılıklarının, o konuya ilişkin ön bilgilerinin ve meraklarının farklı olması gibi nedenlerle bu verileri farklı şekillerde yorumlayıp farklı sonuçlara ulaşacaklardır. Bu konuda meteorolojide yapılan çalışma örnek verilebilir. Orada aynı işlemler ve gözlemler yapılıyor ama farklı sonuç çıkabiliyor. Afyon meteoroloji müdürlüğünden davet edilip dersimize gelen meteoroloji uzmanı, bu konuda*

bir örnek vermişti. Onların kurumuna bu alanda çalışmaya yeni başlayan bir kişinin geldiğini söyledi. Kendisi ve kurumdaki diğer arkadaşlarının eldeki verilerle yeni gelen kişiye, hava tahmini yapmasını istediklerini söylemişler. Bize bu anısını anlatan meteoroloji uzmanı, arkadaşlarıyla birlikte yeni gelen kişi için onun bu tahmini yapamayacağını, yapsa da yanlış yapacağını söylediklerini ifade etmişti. Sonrasında da meteoroloji uzmanı yeni gelen bu kişi hakkında neden o şekilde düşündüklerini bize söyledi. Bu yeni kişinin, bu alandaki tecrübesi yetersizdi. Bu konudaki doğru tahminin bu alanla bilgi birikiminin yanında deneyimin en önemli faktör olduğunu vurgulamıştı. Bilimsel bir araştırma sürecinde az önce anlatmış olduğum gibi sadece araştırmacıdan kaynaklı veya deneyim eksikliği nedeniyle farklı sonuç ortaya çıkmakla kalmaz, ayrıca araştırmada kullanılan malzemelerden, ölçüm aracından kaynaklı hatalar nedeniyle de farklı sonuç çıkabilir. Ama bence bilimsel süreçteki farklılıkların esas kaynağı araştırmacıların verileri farklı yorumlamalarıdır. Ay teorilerinde de aynı veriler elde edilmişti; ancak bu konuda çalışan bilim insanları kendisine yakın olan teoriyi seçiyor ya da bu konudaki kendi teorisini ortaya atabiliyor. Hatta bazen bilim insanları farklı gerekçelerle aynı teoriyi seçebiliyor. Bu konuda verebileceğim bir başka örnek de dinazorların yok oluş teorisidir. Bu konuda iki görüş çoğunlukta idi. İlk görüş, volkan patlamaları nedeniyle dinazorların yok oluşlarıydı. İkinci görüşte meteor taşı nedeniyle ortaya çıkan olumsuz atmosfer şartları dinazorların yaşamasını olumsuz yönde etkilemiş olabileceğiydi. Sonuçta her iki teoride de aynı araştırma sorusuyla başlayıp aynı yöntemi kullanmalarına rağmen farklı veriler elde etmesi nedeniyle farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Meteor taşı teorisinin ortaya çıkmasının en temel nedeni de dinazor fosillerinin bulunduğu dinazor yaşam alanlarında iridyum verisinin bulunması, elde edilen bir sıra dışı veriydi. İridyum elementi de sadece meteor taşlarında bulunan bir element olduğu bilindiği için Gerta Keller dinazorların yok oluşunu meteor teorisine bağlamış ve kendi teorisini ortaya atmıştır. ...”(BASA)

**“... Bu anket sorusuna ilişkin sizin veya akranlarınızın projelerinden örnekler verir misiniz? Kendi proje sürecimizde ben ve grup akranlarım araştırma sorumuzdan sonra takip ettiğimiz yöntem sonunda elde ettiğimiz verileri, makalemizi asenkron üzerinden yazarken farklı şekillerde yorumlamıştık. Aynı verileri farklı şekillerde yorumlamamızın nedeni daha önceden belirttiğim gibi düşünme şekillerimizin, deneyimlerimizin ve ön bilgilerinden farklılığından kaynaklı. Geleneksel gruptaki akranlarınızın makale yazım sürecinde projelerinden elde edilen verileri yorumlarken, sizin makale yazım sürecinizdeki gibi yorumsal farklılıklar ortaya çıkar mı? Onların tartışma süreçleri yüz yüze olarak aynı ortamda olduğu için aynı projeyi yapan akranlarım farklı görüşte olsalar da fikirlerinin farklılığından çok hepsi de ortak bir paydada buluşmaya çalıştıkları için fikirselsel farklılıklarının bizim asenkrona makale yazım sürecimizdeki gibi derin olacağını sanmıyorum. Sonuçta deney grubu olarak biz elde ettiğimiz verileri yorumlardan her birimizin yorumlarının farklı olmasını gerekçelerimizle yazılı olarak tartışıyoruz. Yorumlarımızı yazılı olarak ifade ettiğimiz için tartışmalarımız daha derin bir boyut kazanmakta. Biz de makalemizi yazmak için geleneksel gruptaki akranlarımız gibi grup**

akranlarımızla ortak bir paydada buluşma amacındayız; ama öncesinde grup içindeki herkes kendi düşüncelerini gerekçeleri ile hangi bölümün neden bu şekilde yazılacağına, grup makalesi yazım asenkronumuzda tartışarak karar veriyoruz. Bu nedenle farklı görüşlerin çevrimiçi ortamlarda daha çok dile getirildiğini ve değer kazandığını düşünüyorum. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 15, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... Aynı araştırma sorusu sorularak aynı işlemler takip edilse de mutlaka aynı sonuçlar elde edilir diyemeyiz. Elde edilen veriler farklı olabilir ya da aynı veriler elde edilse de bu veriler farklı şekillerde yorumlanabilir. Aynı alanda aynı konu üzerinde çalışma yapan bilim insanlarının hayal güçleri, bilgi birikimleri, yaratıcılıkları, düşünce tarzları aynı olamaz. Her insan sonuçta birbirinden farklıdır. Bu durum araştırma sonuçlarının farklı olmasının temel nedenlerinden biridir. ...” (BASA)

“...**Bu anket sorusuna ilişkin sizin veya akranlarınızın projelerinden örnekler verir misiniz?** Ben ve grup akranlarım Cern projesine ilişkin gerçekleştirdiğimiz kendi proje sürecimizde bilgisayarlarımızı kullanarak yarı deneysel yöntemle projemizin verilerini elde ettik. Cern’de daha önceden görev alan bilim koçumuzun rehberliğinde bilgisayarlarımıza yüklediğimiz Linux işletim sistemi ve programlara verdiğimiz çeşitli komutlar ile higgs bozununu elde etmek için atomların sanal ortamda çarpıştırdık. Böylece Cern’de kullanılacak sanal verileri elde etmiş olduk. Bu verileri elde ederken diğer iki grup arkadaşım aynı programa aynı verileri giriyoruz, aynı işlemleri yapıyoruz fakat hiçbir zaman aynı sonuçlar elde edemedik. Çünkü Cern’deki çarpıştırmalarda milyonlarca parçacık çarpışıyor ve hepsinde aynı pironların çarpışması imkansız. Bu yüzden sonuçlarımız yakın çıkıyor ama asla aynı çıkmıyor. ...Yıllar sonra dahada ilerleyen teknoloji sayesinde şimdiki bulduğumuz sonuçlar değişebilir, ama önemli olan bu sonuçların değişmesi değil, elde edilen verilerin gittikçe daha netlik ve tutarlılık kazanmasıdır. **Çalışma yönteminizin yarı deneysel olduğunu söylediniz, nedenini açıklar mısınız?** Biz çalışmayı gerçekten Cern’de bizzat katılarak yapsaydık, tam deneysel bir çalışma yöntemi olurdu ancak biz bilgisayar ortamında verilerimizi sanal olarak elde ediyoruz, bu durum çalışma yöntemimizi yarı deneysel desen yapıyor. **Ortamın farklı olması çalışma yöntemini etkiliyor mu yani?** Kısmen öyle denebilir. Çünkü bilgisayarlarımıza çalışmalarımıza ilişkin verileri elde etmek için program yükledik. Ancak bu programı bilgisayarlarımıza yüklemeyen önce Windows işletim sistemi yerine bu programla uyumlu çalışan Linux işletim sistemini yükledik. Böylece ben ve grup akranlarım bilgisayarlarımıza kurduğumuz programa, aynı komutları girdiğimizde bazen benzer bazen de farklı sonuçlar elde ettik. Simülasyon gibi bir programda çalıştık. Sanal ile gerçek ortamda deney yapmak farklılık oluşturuyor. Ama bizim çalışmamızı deneysel yapan asıl önemli faktör, bağımlı ve bağımsız değişkenlerinin olması. Bu değişkenleri kendimiz belirledik. **Projenizdeki araştırma sorunuz ve bağımlı, bağımsız değişkeniniz nedir?** Bağımlı değişken: higgs bozununun kütle, Bağımsız değişken: büyük hadron çarpıştırıcısının kütle merkezi enerjisi. Bizim 2 tane gibi görünen aslında tek bir araştırma sorumuz var. Higgs bozonu, LHC çarpıştırıcısında nasıl üretilir?, Temel parçacıkların kütle kazanımı nasıldır?, gibi sorular. **Farklı bilim insanları aynı araştırma sorusu sorarak veri toplamak için aynı işlemleri takip etselerde mutlaka aynı sonuçlara**

*ulaşırlar mı sorusuna ilişkin derslerimizden örnekler alalım sizlerden?Örneğın, gaz yasalarından Boyle Mariotte yasasında, hacim ile basınç arasındaki ilişki incelenirse bilim insanları aynı sonuca ulaşır. Çünkü geçerliliğı kabul edilmiştir ve kanunlaşmıştır. Ama bu kanun da diğer kanunlar gibi sadece belli şartlar altında geçerlidir. Yani dünyada  $PV=nRT$  formülü kullanılarak bilinmeyen değişkenin değerini bulabiliriz ama ayda dünyadaki gibi ortam olmadığından bu formül burada çalışmaz ve geçerli olmaz diye düşünüyorum. Bir başka örneğı de  $F=m.a$  formülünden verebilirim. Ayda yer çekimi olmadığı için dünyada ve ayda aynı çalışma yapılsa da bulunan rakamsal değerler birbirinden farklı olacaktır. elde edilen değerlerin farklılığı çalışmayı yapan bilim insanlarını yorumlarının farklı olması yönünde etkileyecektir. ...” (Mülakat) (KG-ÖA 17, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)*

Genel olarak çizelge 4.1.’de, FBÖA’ların ön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Bilim insanları, aynı bilimsel araştırma sürecini takip etseler de aynı sonuca ulaşamayabilirler.” teması bakımından; ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık yokken; bu durumun orta test sonuçlarında DG (N=19, %82.60) ile KG (N=16, %80) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesinde çıkarak her iki grubun birbirine yakın değerler göstermesine rağmen son testlerde DG (N=12, %52.17) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükselmesi deney grubu lehine önemli bir değişimin meydana geldiğini göstermektedir.

#### **4.5. Araştırmalar Önceki Çalışma Sonuçlarından Etkilenir**

Çizelge 4’deki, 5. tema “Önceki çalışma sonuçlarından etkilenir” ile ilgili olup, bu tema içerikte “Bilimsel araştırma süreci önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebilir.” fikrini vurgulamaktadır. FBÖA’ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları “Bilimsel araştırma süreci önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebilir.” teması çerçevesinde incelendiğinde; DG (N=8, %34.78) ve KG (N=6, %30) öğretmen adaylarının geçersiz görüşte (-) olduğu, DG (N=15, %65.21), KG (N=14, %70) öğretmen adaylarının kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesinde olduğu ve her iki grubun görüşlerinin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön-BAS anket ve mülakat sonuçları derinlemesine incelendiğinde; geçersiz görüş (-) düzeyindeki öğretmen adayları, araştırma soruları aynı ama yöntemleri farklı olan bilim insanlarının aynı sonuçlara ulaşamayacağını ve yöntemleri aynı olmadıkça aynı sonuçlara ulaşmanın imkansız olduğu şeklinde açıklamada buldukları görülmüştür. Kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) düzeyindeki



öğretmen adayları tarafından ise bazı bilimsel araştırmalarda aynı sonuca ulaşılabılırken, bazı bilimsel araştırmalarda aynı sonuca ulaşılamayacağı belirtilmiştir. Geçersiz görüş (-) seviyesindeki öğretmen adayları ile kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesinde bulunan öğretmen adaylarının soruya ilişkin cevaplarını bilimsel örneklerle gerekçelendiremedikleri için bu seviyelerde yer aldıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Aynı araştırma sorusuyla araştırmalarına başlayan bilim insanları farklı işlemleri takip ederek aynı sonuca ulaşabilirler diye düşünürüm. ...” (BASA)*

*“... Ankette bu soruya verdiğiniz aynı sonuca ulaşılabılırler deme nedeninizi açıklar mısınız? Çünkü sorulan soruların her zaman bir tane doğru cevabı vardır. Çalışmanın sonucunda kabul gören tek bir doğruya ulaşılması gerekir. ...” (Mülakat)*

*(DG-ÖA 13, Ön Test) (Kısmen geçerli görüş)*

*“ ... Araştırılan konuya göre bu durum değişir. Bazı çalışmalarda bilim insanları aynı sonuçlara ulaşsa da bazı çalışmalarda aynı sonuçlara ulaşamazlar. (BASA)*

*Aynı araştırma soruyla başlansa da veri toplamak için farklı yöntemler takip edildiği için bazı çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılır, bazı çalışmalarda da aynı sonuçlara ulaşılır. Maddenin en küçük yapı birimi için parçalanamaz denirken, günümüzde atom altı parçacıklar üzerinde araştırmalar yapıldığını biliyoruz. ...” (Mülakat)*

*(KG-ÖA 8, Ön Test) (Kısmen geçerli görüş)*

FBÖA'ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde ise, ön testlerde geçersiz görüş (-) düzeyindeki DG (N=7, %30.43) ve KG (N=2, %10) öğretmen adayı ile kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesindeki DG (N=9, %39.13) ve KG (N=10, %50) öğretmen adayı orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesine yükseldikleri belirlenmiştir. Ön testlerde kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayı orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş seviyesine (++) geğtiği tespit edilmiştir. KG'den bir öğretmen adayı hariç diğer tüm öğretmen adaylarının geçerli görüş (+) düzeyindeki farklı kategorilerde yer aldıkları belirlenmiştir. Geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adayları, aynı araştırma soruları ile başlayan bilimsel araştırmaların farklı yöntemler kullanılmasıyla devam eden çalışmaların aynı sonuçlara ulaşabileceğini belirtmektedir. Bilim insanlarının da kendisinden önce yapılmış



çalışmalardan etkilenebileceğini ve bu etkilenmenin de bazen çalışmayı sonlandırabileceğini söyledikleri görülmüştür. Soru üretilemeyen bilimsel araştırmaların sağlıklı bir şekilde ilerleyemeyeceğini; BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden veya senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ya da kendilerinin veya grup dışı akranlarının grup projelerinden bilimsel örneklerle yüzeysel olarak anlatımları sağlamaktadır. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki öğretmen adayları ise bu açıklamalara yakın ifadelerle bu temaya ilişkin soruyu yanıtladıkları ve bu açıklamalarını BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden veya senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ya da kendilerinin veya grup dışı akranlarının grup projeleri üzerinden bilimsel örneklerle daha detaylı anlattıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bilim insanları veri toplamak için farklı yöntemleri kullanırlarsa, eğer bu konunun mutlak bir doğrusu mevcutsa tek bir sonuca ulaşılabilir. Örneğin yer çekimi ile ilgili araştırma yapan birisi bunun yokluğundan bahsedemez. Farklı nesnelere denensede havadan bırakılan her cisim düşer. Tabii bu örneğe özel hazırlanan havasız ortamları dahil etmiyoruz. Bu örnekte olduğu gibi veriler farklı olsa bile tek doğruya yani aynı doğrulara ulaşılabilir. ...” (BASA)*

*“... **Peki aynı araştırma sorusu ile farklı işlemler takip edilince farklı sonuçlara ulaşılan durumlara örnekler alalım.** Ancak bazı durumlarda da aynı sonuca ulaşamaz. Örneğin; Dalton, Thomson, Rutherford ve modern atom teorisine baktığımızda; her atom modeli de araştırmasını atomun varlığı ve yapısı üzerine aynı araştırma sorusu ile kurmuş olsa da ulaştıkları ya da ortaya attıkları atom şekilleri birbirinden farklı olduğu için bunlara ilişkin yorumlamalarda farklı olacaktır. Bu atom modellerinin birbirinden farklı açıklamalara sahip olması o konuda yapılan araştırmanın derinliğine, farklı teknoloji ile yapıma şekline bağlı olarak şekillenmiştir. Atom konusunda ilk sözü dalton söylemiş olsa da araştırma süreci sorularla devam ettiği için atom konusunda daha detaylı araştırmalar yapılması gerektiğine karar verilmiştir. Yakın geçmişte başlatılan Cern çalışmaları, günümüzde çalışma sürecinin sonlarına gelmiştir. Cern çalışmalarının başlamasından öncesine kadar atom hakkında söylenen her şey Cern'deki çalışmalar sonucunda yeni bir boyut kazanmıştır.... Araştırma süreci önceki çalışmalardan etkilenecek o konuyla daha fazla bilgi edinmek için yeni çalışmalarla derinleştirilmiştir. Dolayısıyla farklı bilim insanları aynı araştırma sorusu ile başlasalar da farklı işlemleri takip ettiklerinde, elde edeceği sonuçlara ve bu sonuçlara ilişkin yorumlara göre aynı, benzer ya da farklı sonuçlara ulaşabilirler. ...” (Mülakat)*

*(DG-ÖA 12, Orta Test) (İyi Düzeyde Geçerli Görüş)*

“... Bilim insanları aynı sorusunu yanıtlamak için farklı işlemler takip ederek farklı sonuçlara da ulaşabilirler, benzer ya da aynı sonuçlara da ulaşabilirler. Bu durum araştırma yöntemine ve bilimsel araştırma basamaklarında ulaşılan teori ya da kanun durumuna göre değişim göstereceğini düşünüyorum. ...”(BASA)

“... **Bu anket sorusuna “aynı araştırma sorusuyla farklı işlemler yapılırsa benzer ya da aynı sonuçlara ulaşabilir ancak bunun araştırmada kullanılan araştırma yöntemine ve araştırma basamaklarında ulaşılan teori ya da kanun durumuna göre değişiklik göstereceği” şeklinde belirttiğiniz cevabı biraz daha açıklar mısınız? Çünkü genelde elde yeterli veri olmadığında ve olayın gerçekleşmiş olmasına tanık olunmadığında bilimsel bilgi olarak hipoteze ya da teoriye gidilecektir. Avagadro hipotezinde ve Ay teorilerinde olduğu gibi. Ancak kanun da ise sonuç kesin olarak bellidir. Ama bu kesinlik belli şartlara sahip ortamlarıçerisinde kesindir. **Belli şartlar, ifadenizibiraz daha açar mısınız? Dünyada atmosfer var, ayda atmosfer yok, o nedenle dünya şartlarındaki formüller ayda geçerli olmaz. Mesela dünya şartlarında yer çekimi  $g=10 \text{ m/s}^2$  iken uzayda yer çekimi yoktur, gibi...**”(Mülakat)**

(KG-ÖA 8, Orta Test) (Geçerli görüş)

FBÖA’ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığıdaysa, orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=7, %30.43) ve KG (N=4, %20) öğretmen adayı, iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine geçerken; orta testlerde yine geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=7, %30.43) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayı çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine geçtiği belirlenmiştir. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayı çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. KG’den bir öğretmen adayı hariç diğer tüm öğretmen adaylarının geçerli görüş düzeyindeki farklı kategorilerde yer aldıkları belirlenmiştir. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG ve KG’deki öğretmen adayları bilimsel çalışmaların araştırma soruları ile başlayıp bu sürecin araştırma soruları ile devam edeceğini düşündüğünü belirtmektedir. Bu ifadelerine ek olarak araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonrasında sonuçların raporlaştırılması sürecine yorum girmesinin araştırma sonucunu değiştireceğini bu durumunda sonucu farklılaştıracağını ifade ettikleri görülmüştür. Bilim insanların yorum süreçlerinin araştırma sonucunu değiştireceğine ilişkin açıklamalarının gerekçesi olarak her bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılıklarının, o güne kadar aldıkları eğitim kalitelerinin, yaşantılarının, hayata bakış açılarının ve düşünme şekillerindeki farklılıkların neden olacağını belirttikleri ifadeler yer

almaktadır. Çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesindeki öğretmen adaylarının iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki öğretmen adaylarının açıklamalarına ek olarak BAS temaları arasındaki ilişkiyi disiplinler arası çalışmalardan örneklerle detaylı anlatımlarının sağladığı görülmektedir. Son anket ve mülakat sonuçlarında; FBÖA'ların, bilimsel araştırmalarda aynı yöntemler kullanılsa da bilim insanlarının ön bilgilerinden, araştırma sürecinde sordukları sorulardan, topladıkları verilerden veya toplanan verilerin analizi ve yorumlanma kısımlarındaki hayal gücü ve yaratıcılıklarının farklı olması nedeniyle aynı sonuca ulaşamayıp düşük bir ihtimal ile benzer ya da yüksek ihtimal farklı sonuçlara ulaşabilir, söylevleriyle çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesinde yer almaktadır. Bu seviyedeki öğretmen adaylarının resmi araştırma kurumlarına ve doğaya yapılan bilimsel gezilerden, BAY, BDBT, FÖLU-1 ve 2 derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanlarından bilimsel örneklerle detaylandırarak anlattıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bilimsel çalışmada kullanılan yöntemle bağlı olarak ortaya çıkabilecek hatalar farklı sonuçlara ulaşmaya neden olabilir. Araştırma yöntemine bağlı olarak ortaya çıkan hatalar çeşitlidir. Bunlar araştırmacının kendisinden kaynaklı hatalar, ortamdan kaynaklı hatalar, kullanılan malzemeler ile araç-gereçlerden ve ölçüm aracından kaynaklı hatalardır. Farklı bilim insanları araştırma yöntemi olarak gözlem yöntemini tercih etti diyelim, bu bilim insanlarının elde edeceği sonuçlar birbirinden farklı olabilir. Eğer bu farklı bilim insanları araştırma yöntemi olarak deneysel yöntemi tercih etselerdi, elde ettikleri sonuç gözlemsel sonuçlara göre daha az farklı olacaktı. Çünkü deneysel çalışmaların objektifliği gözlemsel çalışmalara göre daha fazladır. Bu nedenle de elde edilen verilere göre yapılan yorumlar da farklılıklar daha az olacaktır. Kendi projemizden bu konuya ilişkin örnek verecek olursam. Biz, güz döneminde yaptığımız projede kumaşları boyamak için cezve kullanmıştık. İkinci dönem aynı işlemi kazanda yaptık. Kumaşları boyamak için kullandığımız araçların farklı olması elde ettiğimiz verilerin yani kumaşların renk skalalarında farklı değerlere sahip olmasına neden oldu...”(BASA)*

*“... Bu soru için sizden derslerimize ilişkin örnekler alabilir miyiz? Bu soruya ilişkin derslerimizden örnek verecek olursam; atom modellerinin ortaya atılma süreçleri buna uygundur. Dalton, gününün şartlarına göre atomların küresel olduğu ve daha alt katmanlara ayrılamayacağını söylerken Thomson katot ışınlarıyla yaptığı çalışmada atom çapı hakkında bilgi vermiş ve artı ve eksi yüklerin atomdan da küçük bir hacimde*

toplandığını ve üzümlü kek halinde atom içinde dağılık olduğunu söylemiştir. Rutherford ise atomla ilgili deneysel bir çalışma yaparak atomların pozitif, negatif yüklerinin yanında boşluk bir yapıda da olduğunu kanıtlamıştır. Altın plakaya gönderdiği alfa ışınlarından büyük bir kısmının altın plakadan diğer tarafa geçmesi çok az miktarının ise geri dönmesi atomun bu boşluklu yapısını açıklamasını sağlamıştır. Thomson'un yaptığı bu çalışma deneysel olup elde ettiği veri de deneysel bir veridir. **Veri ile kanıt arasında nasıl bir ilişki var, veri ile kanıt aynı şeyler mi?** Veri, deneysel ya da gözlemsel araştırma yöntemiyle elde ettiğimiz bilgilerdir. Kanıt ise verileri yorumlayış şeklimizdir. Herkesin yorumlaması farklı olduğu için dolayısıyla kanıtlaması da farklıdır. ... Mamut videosundan örnek verecek olursam, mamut dişi, onun otçul bir hayvan olduğumuzu düşündürür. Bu düşüncemiz doğrultusunda yapmış olduğumuz açıklama veriyi kanıtlaştırmamızdır. Yani kanıt, verilerin akıl süzgecinden geçmiş halidir. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 12, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... Farklı bilim insanları aynı araştırma soruları sorarak araştırma sürecine başlayıp farklı işlemler yani farklı yöntemler kullanırlarsa mutlaka aynı sonuçlara ulaşmazlar. Ancak benzer sonuçlara ulaşabilirler. Her insanın farklı düşünme şekline sahip olması, bilgilerinin, ilgilerinin, hayal güçlerinin, yaratıcılıklarının farklı olması gibi nedenlerle aynı sonuçlara ulaşılmayabilir. Farklı yöntem kullanmak bazı durumlarda aynı sonuçlara ulaşmayı sağlayabilir. Örneğim Thomson'da atomun yuvarlak olduğunu söylemişti, Rutherford'da. Ancak Thomson gözlemsel çalışma yöntemi kullanırken Rutherford deneysel bir çalışma yöntemi kullanmıştır. ...” (BASA)

“... **Bu soruya ilişkin kendinizin ya da akranlarınızın proje çalışmalarından örnekler verir misiniz?** Projemizi bitkileri yaprak bitlerine karşı korumak için Baldıran otu ile doğal bir ilaç geliştirmek üzere yapmıştık. Projemizin verilerini elde ettikten sonra ben ve grup akranım makalemizi yazarken makalemizin en çok tartışma ve sonuç kısmını yazarken farklı yorumlar yapmamız nedeniyle ortak paydada buluşmamız diğer bölümlere göre biraz daha fazla zamanımızı aldı. Ama ifade şeklimizin birbirinden farklı olması araştırma sonucumuzu tabi ki etkilemedi. ...” (Mülakat)

(KG-ÖA 4, Son Test) (Geçerli görüş)

Genel olarak çizelge 4.1.'de, FBÖA'ların ön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Bilimsel araştırma süreci önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebilir.” teması bakımından; ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık yokken; bu durumun orta test sonuçlarında DG (N=16, %69.57) ve KG (N=12, %60) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesine yükselmesi deney grubu lehine bir değişim olduğunu göstermektedir. Son testlerde de DG

(N=11, %47.83) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükselmesi deney grubu lehine olan değişimin daha belirgin hale geldiğini ortaya koymuştur.

#### 4.6. Sonuçlar Verilerle Uyumludur

Çizelge 4.1.'deki, 6. tema "Sonuçlar verilerle uyumludur" ile ilgili olup, bu tema içerikte "Araştırma sonuçları toplanan verilerle uyumlu olmalıdır." fikrini vurgulamaktadır. FBÖA'ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları "Araştırma sonuçları, toplanan verilerle uyumlu olmalıdır." teması çerçevesinde derinlemesine incelendiğinde; geçersiz görüş (-) düzeyinde olan DG (N=12, %52.17) ve KG (N=10, %50) öğretmen adayı ile kısmen geçerli görüş (τ) düzeyinde DG (N=11, %47.82) ve KG (N=10, %50) öğretmen adayının görüşlerinin birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde; geçersiz görüş (-) düzeyindeki bilimsel çalışmaların toplanan veriler ile sonuçlanabileceğine değinmeyen öğretmen adayları daha fazla güneş ışığı alan bitkilerin tablodaki küçük dalgalanmaların dikkate alınmadığı durumda güneş ışığında kalış süresiyle bitkinin boy uzaması ile doğru orantılı bir ilişki olduğu, bu yorumunda beklenen bir veri olabileceğini ve tablodaki verilere göre bu düşünceye ulaştığını ifade etmektedir. Kısmen geçerli görüş (τ) düzeyindeki öğretmen adayları ise tablodaki verilere göre araştırma süreci toplanan veriler ile sonuçlanabileceğini ancak bitkilerin boy uzamasının güneş ışığı ile doğru orantılı olması gerekir, gibi ifadelerde bulunmaktadır. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*"... Güneşi sevmeyen bir bitki olduğunu düşünüyorum. Çünkü bitkinin günlük güneş ışığı alma süresi ile boyca uzama miktarının genellikle ters orantılı olduğu görülüyor. ..."*(BASA)

*"... Ankette vermiş olduğunuz cevabı biraz daha detaylandırır mısınız? 15 dakika ve 20 dakika güneş aldığında bitki boyunun farklı miktarlar uzaması düşüncelerimde hatalı olabileceğimi hissettiriyor. Bu nedenle de beklemediğim bir veri. Eğer bu bitki güneş ışığını sevmiyorsa 20 dakika aldığı güneş ışığında boyca uzama miktarı 15 dakika güneş ışığı aldığındaki boyca uzama miktarına göre daha fazla olması bitkinin güneş ışığını sevdiğini de gösterebilir. Tablodaki beklenmedik bu verilerin nedeni bitkinin güneş ışığını 20 dakika aldığı gün bitkiye olumlu yönde büyümesini sağlayan bir madde verilmiş olması ihtimali de var diye düşünüyorum. ..."* (Mülakat)

(DG-ÖA 7, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

“... Bitkiler daha az güneş ışığı aldığı zaman daha fazla uzarlar. Tablodaki veriler benim bu şekilde düşünmemi sağladı...”(BASA)

“...Beklendik bir veridir; çünkü güneşi sevmeyen bitkiler var ayrıca bitkilerin büyümesi tek bir faktöre bağlı değildir.Bitki, 20 dakika güneş ışığı aldığı gün ya da bir önceki gün bu bitkiye boyca uzamasını sağlayan yüksek yoğunlukta bir bitki hormonu kullanılmış olabilir...” (Mülakat)

(KG-ÖA 7, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

FBÖA'ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde ise, ön testlerde geçersiz görüş (-) seviyesinde olan DG (N=2, %8.70) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayı ile kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesinde olan DG (N=7, %30.43) ile KG (N=5, %25) öğretmen adaylarının geçerli görüş (+) seviyesine çıktıkları belirlenmiştir. Ön testlerde geçersiz görüş (-) seviyesindeki DG (N=10, %43.49) ve KG (N=10, %50) öğretmen adaylarının da kısmen geçerli görüş ( $\perp$ ) seviyesine yükseldikleri belirlenmiştir. Ön testlerde kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesinde olup orta testlerde de bu seviyede kalan DG (N=4, %17.39) ve KG (N=5, %25) öğretmen adayı bulunmaktadır. Geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adaylarının, araştırma sonuçlarının toplanan verilerle uyumlu olması gerektiğini, BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden veya senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ya da kendilerinin veya grup dışı akranlarının grup projelerinden yüzeysel olarak bilimsel örneklerle açıkladıkları görülmüştür. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki öğretmen adayları ise geçerli görüş (+) seviyesinde yapılan açıklamaları daha detaylı anlatımları sayesinde bu düzeyde yer aldıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

“... Bitkinin uzaması güneş ışığı ile ilgili değildir. Çünkü deney sonuçları verilen tabloya göre bitkinin günlük aldığı ışık miktarı artıkça boyca uzama miktarının azaldığı görülüyor. Ancak bu azalış bitkinin 10 dk ışık aldığı günden sonraki günlerde boyca uzama miktarının düzensiz bir değişim gösterdiği görülür. Bu durum, bitkinin boyca uzaması ile alınan ışık miktarı arasında herhangi bir ilişki olmadığı göstermektedir....” (BASA)

“... Ankete verdiğiniz cevapta bitkinin boyca uzaması ile bitkinin günlük aldığı ışık miktarı arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmişsiniz. Pekibu durum bitkiler için beklediğiniz bir veri mi? Genel olarak bu durum beklediğim bir veri değil. Çünkü biz yeşil

yapraklı bitkilerin ışık miktarı arttıkça boyca uzadığını olduğunu gözlemlemiştik. Ayrıca bize senelerce böyle anlatıldı. Ancak deneyde ne tür bir bitki olduğundan bahsedilmemiş. Eğer sorudaki bitki, sarmaşık, begonya gibi bitkilerin boyca uzaması güneş ışığı ile ters orantılı olduğunu söyledik. Akşamsefası gibi gece açan bir bitki olsaydı bitkilerde ise bitkinin boyca uzaması değil de geceleri çiçek açması bakımından güneş ışığı ile ters orantılı olduğunu söyledik. Bu tablodaki deney sonucuna göre bilimsel çalışmalarda süreç bazen toplanan verilerle sonuçlanabilir. Ancak ben olsaydım bu deneyi tekrarlardım. **Bu çalışmanın deneysel olduğunu söylediniz, nedenini açıklar mısınız?** Araştırmada güneş ışığı bağımsız değişken olarak kullanılmışken, aldığı güneş ışığı miktarının boyca uzamasına etkisini araştırmak ise araştırmanın bağımlı değişkenini oluşturmuştur. Kısacası araştırmada bağımlı ve bağımsız değişkenlerin olması çalışmanın deneysel olduğunu gösterir. ...”(Mülakat)

(DG-ÖA 25, Orta Test) (Geçerli görüş)

“... Bitkinin uzaması güneş ışığı ile ilgili değildir. Tablodaki verilere göre bitkinin günlük aldığı ışık miktarı ile uzama miktarları arasında düzenli bir artış ya da azalış söz konusu değil. Bu durum araştırmada kullanılan bu bitkinin boyca uzama miktarının günlük aldığı ışık miktarı ile ilişkili olmadığını oraya koymaktadır, bence. ...”(BASA)

“... Anketteki soruya verdiğiniz bu cevaba ilişkin gerekçelerinizi belirtir misiniz? Bu çalışmada bitki ile ilgili bitkinin türünün ve yaşadığı ortamın verilmesi gerektiğini düşünüyorum. Çünkü bitkinin büyüüp gelişmesine tek etken güneş ışığı değildir. Toprak cinsi, havada CO<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> yoğunluğu, aldığı su miktarı vb. gibi etkenlerde bitkilerin büyüüp gelişmesi açısından farklı etkenlerdir. Diğer seçeneklere baktığımda bana en mantıklı gelen buydu. ...”(Mülakat)

(KG-ÖA 6, Orta Test) (Kısmen geçerli görüş)

FBÖA'ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığıdaysa, orta testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=3, %13.04) ve KG (N=4, %20) öğretmen adayı son testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine geçerken, orta testlerde kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=7, %30.43) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayı çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine geçtiği belirlenmiştir. Yine orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=8, %34.78) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayı son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Son anket ve mülakat sonuçlarında; çok iyi düzeyde yer alan öğretmen adaylarının bilimsel araştırmaların bazen toplanan veriler ile sonuçlanabileceğini, bazen ise bilimsel araştırma sürecinin sorular ile devam ederek ilerleyeceğini bazen de bilimsel çalışmaların kendisinden önceki yapılmış çalışmalardan etkileneceğini, bazı durumlarda

bilinenin aksine sıra dışı verilerin olabileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Bu seviyede yer alan öğretmen adaylarını bu anlatımlarını BAY, BDBT, FÖLU-1 ve 2 derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanları üzerinden bilimsel örneklerle detaylandıkları tespit edilmiştir. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki öğretmen adaylarının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesindeki öğretmen adaylarından farkının, açıklamalarında disiplinler arası çalışma alanlarından bahsetmemeleri ve BAS kavramları arası ilişkilendirmelerinin yetersiz kalmasından kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Soruda verilen bilgilere göre “bitkinin uzaması güneş ışığı ile ilgili değildir.” seçeneğine katılıyorum. Tabloyu incelediğimde bitkinin güneş ışığında kalma süreci gittikçe artarken bitkinin boyca uzama miktarı azalmıştır. Fakat bitkinin boyca uzama miktarında artış ve azalışın olmasının güneş ışığı ile ilgili olmadığını gösterir. Eğer güneş ışığı ile ilgili olmuş olsaydı, bitki boyundaki uzama miktarını ya tamamen olumsuz yönde ya da tamamen olumlu yönde etkilemesi gerekirdi. ...” (BASA)*

*“... **Böyle bir veri bekliyor muydunuz?** Bu normalde beklemediğim bir durum; çünkü daha önceden bitkilerin güneş ışığı ile boyca uzamasını sağlayan hormonların aktive olduğunu öğrenmiştik. Ayrıca güneşi sevmeyen bitkiler de vardı. Bu tablodaki veriler bildiğim iki duruma da uymuyor ve beklemediğim veri olduğu için de sıra dışı veri olduğunu düşünüyorum. Soruda da bitki uzamasını etkileyen başka etmenler verilmemiş ve bitkideki boyca uzama miktarında artış ve azalışların belli bir etkene bağlı olduğu belirtilmemiş. Bu bitki daha önceki bildiklerimizden farklı özelliğe sahip olduğu için sıra dışı bitki olduğunu düşünüyorum. O nedenle bu bitki bizim için sıra dışı veridir. Bu soruyu sıra dışı veri olarak adlanmamın diğer bir nedeni ise buradaki araştırma verilerini sadece buradaki verilere göre değil de, aynı zamanda önceki bilgi ve tecrübelerime göre yorumlayışımın kaynaklıdır. ... **Bu çalışmada hipotez kurulmuş olabilir mi?** Aslında biz bu süreçte deneyimlerimizden elde ettiğimiz verilere dayalı hipotez kuruyoruz. Sıra dışı veriyi elde etmek de hipotezimizi çürütmüş oldu. ... Bu çalışma bağımlı ve bağımsız değişkenler içerdiği için araştırmada deney yöntemi kullanılmıştır. Bu dönemki projemizde de deneysel yöntem kullandık. Geçen dönem ise gözlemsel yöntem kullanmıştık. Bu yöntemsel farklılık sadece araştırma sorumuzun farklılığından kaynaklıydı. **İki dönemdeki araştırma sorunuzu da söyler misiniz?** Güz dönemindeki projemizin araştırma sorusu, Spin coater sistemi yardımıyla yüksek ve düşük hızlarda ince film üretimi nasıl gerçekleşir, şeklindedir. İkinci dönemki projemizin araştırma sorusu ise, Spin coater sistemi ile yüksek*



ve düşük hızlarda üretilen ince filmlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır, sorusuydu. **Peki bu sorudaki araştırmada nasıl bir araştırma sorusu sorulmuş olabilir?** Bitkinin güneş ışığı alma süresiyle boyca uzaması arasında nasıl bir ilişki vardır, şeklinde bir soru ile bu araştırma sürecine başlanmış olabilir. **Her bilimsel araştırma, araştırma sorusu içermeli midir?** Evet, içermelidir ve bu araştırma sürecinin başında yani araştırma sürecine girilmeden önce kurulmalıdır. Araştırma sürecinde elde edilen veriler araştırmacının aklına yeni sorularda getirebilir. Araştırmacı yeni sorular sorarak araştırma sürecini derinleştirip daha detaylı bir seviyeye getirebilir. ... Araştırma sorusu olmadan neyin araştırılacağı ya da neyin neye etkisine bakılacağı bilinemez. Araştırmaya başlamak için önce araştırma odağı oluşturulmalıdır. Araştırma sürecinin başında bilimsel araştırma sorusu sorularak araştırmanın odağı belirlenmiş olur. ...”(Mülakat)  
(DG-ÖA 25, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... Bitkilerin uzaması güneş ışığı ile ilgili değildir, diye düşünüyorum. Çünkü bitki boyundaki uzama, bitkinin güneş kalma süresine bağlı değil. Bitkinin güneşte kalma süresi artmasına rağmen boyundaki uzaması negatif ve pozitif yönde değişiklikler gösteriyor. Tabloda sadece bu iki değişken ile ilgili veri var. Belki bitkinin boyca uzamasını etkileyen başka faktörlerde olabilir. Ama ben daha önceki bilgilerime dayanak güneşi seven ve sevmeyen bitkiler olduğunu biliyorum. Bu soruya ilişkin yorumumu da zaten buna göre yaptım. O nedenle tablodaki veriler beklediğim veri değil. Belki de bu bitki, daha önceden tanıdığım bitkilerden farklı bir özelliğe sahip olabilir. Farklı bir özelliğe sahip olması onu sıra dışı veri yapabilir diye düşünüyorum. ...”(BASA)

“... **Bu konuya ilişkin derslerden, kendinizin veya akranlarınızın tartışma süreçlerinden örnekler verir misiniz?** Derste işlediğimiz Gerta Kellerin meteor teorisindeki gibi. Gerta Keller, bulduğu sıra dışı veri ile o zamana kadar kabul edilen volkan teorisini sarsan iridyum verisini elde etmiş ve kendi teorisini ortaya atmıştır. Bu teorisinde dinazorların dünyaya yağın meteor sonucunda ortaya çıkan kötü atmosfer koşulları nedeniyle yok olduklarını öne sürmüştür. ...”(Mülakat)  
(KG-ÖA 6, Son Test) (Geçerli Görüş)

Genel olarak çizelge 4.1.'de, FBÖA'ların ön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Araştırma sonuçları, toplanan verilerle uyumlu olmalıdır.” teması bakımından; ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık yokken; bu durumun orta test sonuçlarında DG (N=9, %39.13) ve KG (N=5, %25) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesinde çıkması deney grubu lehine bir değişim olduğunu göstermektedir. Son testlerde ise DG (N=15, %65.21) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükselmesi ile deney grubu lehine olan değişimi daha belirgin hale getirdiği tespit edilmiştir.

#### 4.7. Kanıtlarla Veriler Birbirinden Farklıdır

Çizelge 4.1.'deki, 7. tema "Kanıtlarla veriler birbirinden farklıdır" ile ilgili olup, bu tema içerikte "Bilimsel veriler ile bilimsel kanıtlar aynı değildir." fikrini vurgulamaktadır. FBÖA'ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları "Bilimsel veriler, bilimsel kanıtlar aynı değildir." teması çerçevesinde incelendiğinde; DG (N=6, %26.08) ile KG (N=6, %30) öğretmen adaylarının geçersiz görüş (-) düzeyinde oldukları ve DG (N=17, %73.91) ile KG (N=14, %70) öğretmen adaylarının ise kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesinde ve her iki grubun görüşlerinin birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön-BAS anket ve mülakat sonuçları derinlemesine incelendiğinde; geçersiz görüş (-) seviyesindeki öğretmen adayları, bilimsel araştırmalarda elde edilen verilerin kanıtlar ile aynı olduğunu ve bu ifadelerini bilimsel örneklerle gerekçelendiremedikleri belirlenmiştir. Kısmen geçerli görüş ( $\tau$ ) seviyesindeki öğretmen adaylarının ise bilimsel çalışmalarda veriler ile kanıtların birbirinden farklı şeyler olduğunu, verilerden kanıtlara ulaşılabileceğini ve her verinin kanıt olamayacağını belirtmelerine rağmen veri ile kanıt arasındaki farkı fen bilimlerindeki araştırmalarından örneklendiremedikleri tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*"... Veri ve kanıt farklı kavramlardır. Çünkü veriler sadece elde ettiğimiz bilgilerdir. Kanıtlar ise verilerden doğruluklarını yansıttıklarımızdır. Yani verileri kullanarak kanıtlar ortaya koyarız. Örneğin, bir cisme ne kadar bir kuvvet uygularsak cisimde o kadarlık bir ivme artışı olacaktır. ..."(BASA)*

*"...Veri ile kanıt arasındaki ilişkiyi içeren başka örnekler de verir misiniz?Newton'un hareket kanunundaki gibi bir cismin üzerindeki net kuvveti  $F=m.a$  formülü ile ifade etmek de kanıt olmuş olur. ... Aynı duruma gündelik hayattan örnek verecek olursam, romatizması olan bir kişi havanın yağışlı olacağını bilebilir. Dizlerindeki ağrı onun için veridir, yağmurun yağacağını tahmin etmesi ise kanıttır. Yani aslında bu kanıt, onun yaşanmışlığından gelmektedir. ..."(Mülakat)*

*(DG-ÖA 14, Ön Test) (Kısmen geçerli görüş)*

*"... Veri zaten açıkça bilgidir. Araştırılacak konu hakkında çeşitli kaynaklar kullanılarak veriler toplanır. Kanıt ise o bilgiye delil oluşturur. Kısa ve sert gagalı kuşlar, sert kabuklu yiyeceklerle besleniyor. Bunun kanıtı da bu kuşların gagalarının sert olmasıdır ve onları sert kabuklu yiyecekleri yerken görmemizdir. Dolayısıyla veri ile kanıt birbirinden farklıdır ancak birbiriyle ilişkili kelimelerdir. ..."(BASA)*

*Veri ile kanıt arasındaki ilişkiyi ortaya koyan örnekler verir misiniz? Polisin, cinayet yerinde parmak izi bulması bir veridir, parmak izinin şüpheliye ait olması ise delildir. Polisin gerçeği ortaya çıkarması için her veriye şüpheyile yaklaşması gerekir. ...”*  
(Mülakat)

(KG-ÖA 9, Ön Test) (Kısmen geçerli görüş)

FBÖA’ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde ise, ön testlerde geçersiz görüş (-) düzeyinde olan DG (N=5, %21.74) ve KG (N=2, %10) öğretmen adayları ile kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki DG (N=13, %56.52) ve KG (N=9, %45) öğretmen adaylarının geçerli görüş (+) kategorisine çıktığı belirlenmiştir. Orta testlerin analizleri sonucunda kısmen geçerli görüş (τ) seviyesinde olan DG (N=4, %17.39) ve KG (N=1, %5) öğretmen adaylarının da iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Geçerli görüş (+) düzeyindeki öğretmen adaylarının, bilimsel veriler ile kanıtların birbirinden farklı olduğunu, her bilimsel verinin kanıt olamayabileceğini, BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden veya senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS’deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ya da kendilerinin veya grup dışı akranlarının grup projelerinden bilimsel örneklerle yüzeysel olarak açıkladıkları görülmüştür. İyi düzeyde geçerli seviyesindeki öğretmen adaylarının ise bu açıklamaları geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adaylarının açıklamaları gibi yüzeysel değil de, daha detaylı anlatımları sayesinde bu düzeyde yer aldıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bu aşamada veriler toplanır ve akıldan geçirilerek, eski bilgilere dayanılarak onu delil haline getirebilirler. Bu nedenle de bilimsel veriler, bilimsel kanıt değildir. Mesela yüz yüze derste izlediğimiz videoda daha önceki insanların yani neandertal neslinin var olmasına ilişkin mamut videosunda bir fosil bulunuyordu. Sınıftaki herkes bu verileri kendisine göre yorumlayarak farklı sonuçlara ulaştık. Videoda yakaladığımız veriler, farklı yorumlamalarımız sayesinde birbirinden farklı deliller olarak ortaya koymamızı sağladı. ...”(BASA)*

*“... **Kanıt (delil) ve veri nedir?** Delil, veriye dayalı yapılan yorumlarken, veri çevremizde araştırma sorumuz için deney ya da gözlem yöntemini kullanarak o araştırmaya ilişkin topladığımız bilgilerdir. ... Mağara aslanları ve ayıları videosunda da onların nasıl yok olduklarına dair bir araştırma vardı. Elimizdeki verileri farklı şekillerde yorumladık ve mağara ayıları ve aslanlarının neden yok olduğu ile ilgili ben ve bazı arkadaşlarım farklı*

*fikirler öne sürdük. Ama yüz yüze ders ortamında sınıftaki herkes bu konuya ilişkin düşüncelerini belirtmeye vakit bulamazken, bu konunun asenkrona taşınmasıyla deney grubu olarak bizim gruptaki herkes düşüncelerini belirtti ve zengin bilgi paylaşımı ortaya çıktı. Bu durum verilerin aynı olmasına rağmen insandan insana düşüncelerinin, hayal güçlerinin ve yaratıcılıklarının farklı olması gibi nedenlerle bu verilerin farklı şekillerde yorumlanıp delilleştirilmesine neden oldu. ... Benzer durum göldeki ölü bölge konulu Eric gölüne ilişkin asenkrona işlediğimiz konu içinde geçerliydi. Herkes düşüncesine uygun olan veriyi kullanarak ona yorum katıp delilleştirme yoluna gitti. Amaç herkesin kendi fikrini karşı tarafa neden-sonuç durumu içinde vermesiydi. Zamanın yetersiz olmasını nedeniyle, her arkadaşım fikrini söyleyemiyordu, fikrini belirtenler ise fikirlerini yeterince detaylandıramıyorlardı. Aynı konuya ilişkin tartışmanın sınıfta yarım kalması nedeniyle konuya asenkrona devam ettik. Asenkrona herkesin fikrini detaylandırarak söylemesi, farklı bakış açıları edinmemizde yardımcı oldu. ...”(Mülakat)*

*(DG-ÖA 14, Orta Test) (İyi Düzeyde Geçerli Görüş)*

*“... Bilimsel çalışmalarda bulunan bulgulara veri denir. Toplanan verileri sonuçlandırmak yani yorumlamak gerekir. Böylece çalışma sonucu nitel ya da nicel olarak değerlendirilir. Çünkü verinin tek başına anlamı yoktur. Veriyi anlamlı ve daha geçerli yapmak için yorumlamak gerekir. ...”(BASA)*

*“... Verilerin yorumlanmasındaki farklılık neden kaynaklanır? Veriler yorumlandığında da delilleştirilmiş olur. Herkesin yorumu farklıdır, çünkü düşünce yapıları, inanışları, gelenek-göreneklere ile aldığı eğitim seviyesi ve eğitim kalitesi farklıdır. Bu nedenle veri ile delil aynı şey değildir; ama bu kavramlar birbirileri ile ilişkilidir. ...”(Mülakat)*

*(KG-ÖA 8, Orta Test) (Geçerli görüş)*

FBÖA'ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığında ise, orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=7, %30.43) ve KG (N=9, %45) öğretmen adayının son testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Yine orta testlerde geçerli görüş (+) düzeyindeki DG (N=9, %39.13) ve KG (N=0, %0) ve iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG (N=4, %17.39) ile KG (N=1, %5) öğretmen adayının da çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine ulaştığı belirlenmiştir. Diğer öğretmen adaylarının ise geçerli görüş (+) düzeylerinin farklı kategorilerinde yer almaktadır. Son anket ve mülakat sonuçlarında; çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesindeki öğretmen adaylarının bilimsel verilerin bilimsel kanıt olmadığını; veriler, duyu organları ile elde edilen nitel ve nicel gözlemler iken kanıt, verilerin akıl süzgecinden geçirilerek yorumlanması olduğunu BAY, BDBT, FÖLU-1 ve 2 derslerinden, senkron-asenkon tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini

içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanlarından bilimsel örneklerle detaylandırarak anlattıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

“... Her veri bilimsel değildir. Bilimsel veriler bilimsel araştırmalarda elde edilir. Yani deneysel ve gözlemsel araştırma yöntemleriyle elde edilir. Veri somuttur. Kanıt ise bizim veriyi algılayışımız ve kendimize göre yorumlayışımızdır. Yani veri ile kanıt birbirinden farklıdır. Örnek verecek olursam, yüz yüze derste mamutları konu alan videoyu izlediğimizde arkeologlardan bir grup buldukları mamutlara ait fosil, onlar için veridir. Bu fosilin mamuta ait olduğu konusunda arkeologlar hem fikir olsa da bu fosilin mamutun hangi kısmı olduğu hakkında hem fikir olamayıp ve fosili yani veriyi kendilerine göre yorumlayıp mamutun şu kısmıdır şeklinde yorumlamaları arkeologların veriyi delilleştirip kanıt olarak kullandıklarını gösterir. ...” (BASA)

“... **Veri ve delile ilişkin başka örneklerde verir misiniz?** Kendi proje sürecimiz olsun grup dışı akranların projeleri olsun, herkes deneysel ya da gözlemsel bir bilimsel araştırma yöntemi kullanarak kendi araştırma sürecine ilişkin veriler elde etti. Her grup elde ettiği verileri kullanarak kendi araştırma sürecini makale haline getirerek raporlaştırdı, yani verilerini kanıtlaştırmış oldu. Verilere yorum katılarak yapılan açıklamalar kanıtları oluşturdu. O nedenle kanıtların soyut, verilerin somut olduğunu düşünüyorum. Veriler duyu organları, teknolojik alet ya da araç-gereçler kullanılarak nitel ve nicel olarak gözlem sonucu elde edilen verilerdir. Kanıt zihinsel sürecin kullanılarak verilerin anlamlandırılmasıdır. Bir bilimsel çalışmada açıklanamayan veriler o bilimsel çalışma için veri olarak alınmayıp araştırma süreci dışında bırakılabilir. Mesela kendi projemizin araştırma sürecinde beklemediğimiz veri elde ettik. Bu veriyi açıklayamadığımız için makalemizde yer vermedik. Sanki o veriyi hiç elde etmemiş gibi davrandık. Ama makalemizi eleştiren editör ve hakem arkadaşlarımdan göz ardı ettiğimiz verinin, sıra dışı veri olabileceği şeklinde dönüt aldık. ... Projemizde mısır ve midyelerin petri kaplarına bakteri ekimi yaparak üreme olup olmadığını araştırmak istedik. Midye ekimi yaptığımız bakterilerin ürediğini gözlemledik ama mısır ekimi yaptığımız petri kaplarından bakteri üremesi gözlemedik. Bu durum bizi şaşırtmıştı. Çünkü ben ve grup akranlarım mısır olsun midye olsun tüm ekimlerimizde bakteri üremesini gözlemleyeceğimizi düşünüyorduk. Mısır ekimi yaptığımız petri kaplarının hiçbirinde bakteriye rastlamamış olmamız beklenmedik bir durumdu ve biz bunu nasıl açıklayacağımızı bilmediğimiz için görmezden geldik. Ancak daha önce de söylediğim gibi hakemlerin ve editörümüzün değerlendirme sonucunu göz önüne alarak akranlarımla birlikte makalemizin bulgular ve tartışma-sonuç kısmına sıra dışı veriye ait cümlelerimizi ekledik. **Senkron ve asenkronlardan veri ve kanıt örnekleri söyler misiniz?** Birinci dönem ay teorilerini işlemiştik. Ayın oluşumu ile ilgili sürece tanık olmadığımız için sadece günümüze ulaşan verilere bakarak yorumlarda bulunmuştuk. Bu yorumlar elde edilen verilere ilişkin bizim kanıtlarımızdı. Asenkronda Eric gölündeki ölü bölge ile ilgili verilen bilgiler bizim için veriydi. Herkes veriler

kendisine göre yorumladı ve fikrini asenkrona paylaştı. ... İkinci dönemde yüz yüze derste MR, BT, sintigrafi gibi görüntüleme tekniklerini ve bunların teknikerler tarafından çekildiğini, sonuçları da doktorun açıkladığını İclal hocamız anlatmıştı. Bu teknikleri anlatırken bu süreçteki veriler ne, kanıtlar ne, diye soru yöneltmişti. Sınıfça tartışma sonucunda teknikerler tarafından çekilen görüntüler bizim için veriydi. Bu verileri de yorumlayanlar da görüntüleme çekimlerini yapan teknikerler değil, doktorlardı. Doktorların yaptıkları yorumlar da bizim için kanıttı. Her doktorun yorumlaması farklı olacağı için elde edilen sonuçları birkaç doktora göstermenin daha yararlı bir sonuç olacağı konusunda hem fikir olup tartışma sürecimizi tamamladık. Mayıs'ta yaptığımız Karaağaç göleti gezisinde de sınıfça gözlemsel bir çalışma yaparak verilerimizi elde etmiştik. Ancak bazı gözlemsel verileri yorumlamak deneysel verilere göre biraz daha uzun soluklu ve daha öznel olduğunu düşünüyorum. ...” (Mülakat)

(DG-ÖA 14, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... Veriler, araştırma sürecinde elde ettiğimiz bilgilerdir, yani bulgulardır. Geçmişten bugüne hep artarak devam eder. Yani bilim birikimli olarak devam eder. Araştırmalarla verilerin kalitesi araştırılır. Veri ve kanıt birbirinden farklıdır. Örneğin mağara da kemiklerin bulunması verilerin elde edilmesidir. Kemikler veridir. Bu kemiklerin C14 yöntemiyle analiz edilerek kaç yıl öncesine ait olduğunu bulunması da kanıttır. Kemiklerin tam olarak hangi tarihe ait olduğu bilinemese de bu araştırma sürecine ve önceki bilgilere göre yorum yapılarak hangi çağa ait olduğu yaklaşık olarak belirtilebilir. Mağara duvarlarına kazınan resimler de insanlar bir zamanlar mağaralarda yaşadıklarını ya da buralara sığındıklarını söyleyebiliriz. ...” (BASA)

“... **Yüz yüze derstlerden veri ile delil için örnekler verir misiniz?** Yine mağara ayıları ve aslanları ile ilgili yüz yüze derste video izlemiştik. Bunların mağarada bıraktığı izlere göre mağara ayılarının mı mağara aslanlarını öldürdüğü yoksa tam tersi bir durum mu söz konusu olduğuna ilişkin bir videoydu. Video bize kesik kesik izletildi ve bu aralarda tartışma sürecimiz oldu. Önce yanımızdaki arkadaşlarla sonra sınıfça tartışarak mağaradaki izler ve fosil kalıntılarının bizim için veri olduğunu söyledik. Veri konusunda sınıfça hem fikir olmuştuk; ama bu verileri herkes farklı şekillerde yorumladığından mağara ayıları, mağara aslanlarının boğazını ısırarak, kimi kopararak öldürdüğünü söylerken, bazı arkadaşlarda tam tersi bir durum olduğunu yani mağara ayılarının mağara aslanları tarafından öldürüldüğünü söylemişlerdi. Diğer arkadaşlarda mağaranın göçmesiyle iç kısımda ayıların, mağaranın dış kısmına yakın kısımda da aslanların göçük altında kalarak öldükleri gibi yorum yapmışlardı. Bu yorumların hangisinin doğru olduğunu bilmek için ya izlediğimiz videonun çekildiği yere gitmek ya da gidenlere mağara aslanlarına ait fosiller ile mağara ayılarına ait fosilleri ilk nerede bulduklarını sormak gerekirdi. Dış etkenlerde belki bu sorunun doğru cevabını bulmaya engel olmuş olabilir; ama en azından gerçeğe yakın sonuçlara ulaşılabilir. ... **Sizin ya da akranlarınızın projelerinden veri kanıt örneği verir misiniz?** 1. Dönemki projemizde gözlemsel yöntem kullanarak verilerimizi elde etmiştik. Elde ettiğimiz verileri yorumladık ve makaleye

*dönüştürdük. Makalemizin bulgular kısmı verilerimizi, tartışma sonuç kısmı da kanıtımız olmuş oldu. İkinci dönem fabrika atık sularının döküldüğü alanlardaki suların kimyasal değerlerini prob-sensörlerimizi kullanarak ölçtük. Elde ettiğimiz bu değerler bizim için veriydi. Gözlemsel bir çalışma yaptığımız için verileri elde ettiğimiz yerler bakımında bu daha kimyasal özellikte atık su diye kıyaslama yaptık. ...” (Mülakat)*

*(KG-ÖA 9, Son Test) (İyi Düzeyde Geçerli Görüş)*

Genel olarak çizelge 4.1.’de, FBÖA’ların ön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Bilimsel veriler, bilimsel kanıtlar aynı değildir.” teması bakımından; ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık yokken; orta test sonuçlarında DG (N=18, %78.26) ile KG (N=11, %55) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesinde olmasıyla deney grubu lehine önemli değişim olurken bu değişimin son testlerde DG (N=13, %56.52) ile KG (N=1, %5) öğretmen adayının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükselmesiyle daha belirgin hale geldiği görülmektedir.

#### **4.8. Bilimsel Açıklamalar, Eski ve Yeni Verileri Birleştirir**

Çizelge 4.1.’deki, 8. tema “Bilimsel açıklamalar eski ve yeni verileri birleştirir” ile ilgili olup, bu tema içerikte “Bilimsel açıklamalar, daha önceden bilinen bilgiler ve toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirilir.” fikrini vurgulamaktadır. FBÖA’ların ön-BAS anket ve mülakat sonuçları “Bilimsel açıklamalar, daha önceden bilinen bilgiler ve toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirilir” teması çerçevesinde incelendiğinde; DG (N=17, %73.91) ve KG (N=15, %75) öğretmen adayları geçersiz görüş (-) seviyesinde ile DG (N=6, %26.08) ve KG (N=5, %25) öğretmen adaylarının ise kısmen geçerli görüş (τ) seviyesinde ve her iki grubun görüşlerinin birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön- anket ve mülakat sonuçları derinlemesine incelendiğinde; geçersiz görüş (-) seviyesindeki öğretmen adaylarının, BASA’nın 7. Sorusunda toplanan verilerin yeterli olduğunu dergilerdeki ve kitaplardaki dinazor kemiklerinin 1. İskelet yapısındaki gibi olduğunu belirtmelerine rağmen bu ifadelerini bilimsel örnekler üzerinden gerekçelendiremedikleri görülmüştür. Kısmen geçerli görüş (τ) seviyesindeki öğretmen adayları ise dinozorların 1. İskelet yapısına sahip olduğunu, çevresinde gördükleri diğer hayvanların vücut yapılarından ve anatomik vücut



yapısının dengeli bir şekilde olması bakımından açıkladıkları halde anketteki bu sorunun ölçmeyi hedeflediği temayı yakalayamamaları nedeniyle bu seviye yer aldıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının ön test verilerinden örnekler sunulmuştur.

“... 1.iskelet şekline sahip dinozorun kalın bacakları gövdedeki kalın kemikle bağlantılıdır. Bu ona hareket edebilme yetisi verir. Ancak 2. iskelet şekline sahip dinozorun, kalın bacak kemiklerinin, gövdedeki ince kemiklerin olduğu kısımla bağlantılı olması onun hareketini olanaksızlaştırır. Ayrıca 1. İskelet şekli günümüz hayvanların iskelet şekli benzerlik göstermektedir. Bilim insanlarının da buna benzer düşünceyle bir açıklama getirdiğini ve bu nedenle 1. iskeletin, iskelet şekli bakımından uygun pozisyon olduğuna karar verdiklerini düşünüyorum. Ancak bilim insanlarının yaptığı açıklamaları bilimseldir. ...”(BASA)

“... **Bilimsel açıklamaların diğer açıklamalardan farkı nedir?** Bilim insanları bilimsel açıklamalarını günlük hayata ve mantığa uygunluk içinde ve bilginin bilimsel gerçekliğe yakınlığını göz önüne alarak yaparlar. ...“ (Mülakat)

(DG-ÖA 9, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

“... Bilim insanları 1. şekli uygun bulurlar. Çünkü canlılar hareket etmelidir, yoksa yaşamlarını sürdüremezler. Şekil 1 deki dinozor iskeleti yaşamını sürdürebilecek iskelet dizilimine sahiptir. 2.iskelet şekline sahip bir dinozor olamaz, olsa da yaşamını sürdüremez. ...”(BASA)

“...**Başka hangi nedenler 1. İskeleti seçmenizi sağladı?** Hayvanların iskelet şeklini düşündüğümüzde ön ve arka ayakları var ve hepsinin de arka ayakları ön ayaklarına göre daha güçlü. Bu nedenle de 1. iskelet en iyi pozisyonudur. Bilim insanları da en iyi pozisyonun 1. olduğunu belirtiyor zaten. Onlar da muhtemelen benim verdiğim gerekçeler gibi gerekçeler vererek düşüncelerini belirtmişler diye düşünüyorum. ...”(Mülakat)

(KG-ÖA 11, Ön Test) (Geçersiz Görüş)

FBÖA'ların orta-BAS anket ve mülakat sonuçları incelendiğinde ise, ön testlerde geçersiz görüş (-) düzeyinde olan DG (17, %73.91) ve KG (N=7, %30,43) öğretmen adayı ile kısmen geçerli görüş (τ) düzeyinden olan DG (N=1, %4.35) ve KG (N=5, %25) öğretmen adayları geçerli görüş (+) seviyesine ulaştıkları saptanmıştır. Geçerli görüş (+) düzeyindeki öğretmen adaylarının, 1. İskeletteki kemik düzenlemesinin vücudun anatomik



pozisyon dengesini sağlayıp dinozorun hayatına devam edebilmesi için ve doğal çevrede görülen diğer kara hayvanlarının arka bacaklarının ön bacaklarına göre daha güçlü bir yapıda olmalarını gerekçe göstererek ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca bu temaya ilişkin açıklamasına ek olarak bilimsel açıklamaların, araştırılan konu ile ilgili olarak daha önceden bilinenlerle yeni toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla gelişeceğini, ifade ettikleri ancak bu anlatımlarını BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden ve senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ya da kendilerinin veya grup dışı akranlarının grup projelerinden bilimsel örneklerle yüzeysel olarak yaptıkları tespit edilmiştir. İyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki öğretmen adaylarının ise dinozorla ilgili olarak 1. İskeletin kemik düzenlenmesinin daha iyi olduğunu geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adaylarının ifadelerine yakın ifadelerle açıkladıkları görülmüştür. Ancak iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki öğretmen adaylarının, geçerli görüş (+) seviyesindeki öğretmen adaylarından farklılığını bilimsel araştırmaların, daha önceden bilinen veriler ile toplanan verilerin birlikte harmanlanıp yorumlanmasıyla geliştirilebileceğini BAY ve FÖLU-1 yüz yüze derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS'deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından ve kendilerinin ve/veya grup dışı grup projeleri üzerinden bilimsel örneklerle daha detaylı açıklamalarının sağladığı tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının orta test verilerinden örnekler sunulmuştur.

*“... Bulunan fosilleşmiş dinozor kemiklerinin, 1.iskeletteki gibi düzenlenmesinin fiziksel olarak daha iyi olduğunu düşünüyorum. Ayrıca dinozorlar büyük ve ağır hayvanlar olduğundan onları bu vücudu taşıması için güçlü arka ayaklarının olması gerekir. 1. İskelet şekli o dinozorun beslenmesi, hareket edebilmesi ve kendini savunma açısından daha iyi. Zaten günümüzdeki canlılara da baktığımızda arka ayaklarının daha güçlü olduklarını görüyoruz. Bu konuyla ilgili önceki bilgilerim ve mantığım bu kararı vermemde etkili oldu diyebilirim. Bilim insanları vardıkları sonuçları açıklamak için araştırdıkları olayların nedenini belirtirler. Mesela dinozor iskeletlerine göre bilim insanlarının yaptıkları çıkarımı, dinozorun vücut yapısını, beslenmesini, savunmasını dikkate alarak yaptıklarını düşünüyorum. Yani bilim insanları, araştırma sonuçlarını bilimsel çalışmanın kriterlerine ve terminolojisine göre açıklarlar. ...” (BASA)*

*“... **Bilim insanları vardıkları sonuçları açıklamak için ne tür bilgileri kullanırlar? Bilim insanları, araştırmalarının sonuçlarını açıklamak sadece gündelik bilgilerini değil bilimsel bilgilerini de kullanırlar. Araştırdıkları olayın nedenini açıklarlar, deneysel bir bilimsel***

*araştırma yaptılarsa deneylerini anlatırlar ve deneyleri öncesinde kurdukları hipotezlerini söylerler. Kısacası araştırmaları makale şeklinde raporlaştırırlar. Bu nedenlerle bilimsel açıklamalar, gündelik açıklamalardan farklıdır....” (Mülakat)*

*(DG-ÖA 6, Orta Test) (Geçerli görüş)*

*“ ...1. İskeletin daha mantıklı olduğunu düşünüyorum. İskelet vücut ağırlığını taşıyabilir olmalıdır. Bunun içinde arka ayakların daha güçlü ve daha sağlam olması gerekir. Bilim insanları vardıkları sonuçları açıklamak için araştırmaları sırasındaki gözlemlerle bu kaniya varabilirler. Bilim insanları araştırmalarını yaparken araştırma sürecinde kullandıkları deneysel veya gözlemsel yöntemle elde ettikleri verilerden araştırmalarının sonuçlarını açıklayabilirler. Örneğin bu araştırmada gözlem yapılarak sonuca ulaşıldığını düşünüyorum....” (BASA)*

*“... **Peki bu araştırmada deney kullanılabilir miydi?** Hayır, ama deneysel bir süreç gibi animasyon haline getirilip hangi şeklin harekete sahip olduğu ve daha sağlıklı olduğu görülebilir. **Bilim insanları vardıkları sonuçları açıklamak için ne tür bilgileri kullanırlar?** Deneylerle, gözlemlerle elde ettikleri verileri kullanırlar. ...” (Mülakat)*

*(KG-ÖA 15, Orta Test) (Kısmen geçerli görüş)*

FBÖA’ların son-BAS anket ve mülakat sonuçları dikkate alındığındaysa, orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=5, %21.74) ve KG (N= 8, %40) öğretmen adayının son testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesine yükselirken yine orta testlerde geçerli görüş (+) seviyesindeki DG (N=11, %47.83) ve KG (N=1, %5) öğretmen adayının son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Orta testlerde iyi düzeyde geçerli görüş (++) seviyesindeki DG (N=5, %21.74) ve KG (N=0, %0) öğretmen adayının son testlerde çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine geçtiği belirlenmiştir. Son anket ve mülakat sonuçlarında; çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesindeki öğretmen adaylarının 1. İskelet diziliminin doğru olduğunu çevresindeki canlılara bakarak ve vücudun denge ve ağırlık merkezini dikkate alarak açıklama yaptıkları görülmüştür. Bu açıklamalarını yaparlarken bilimsel araştırmaların ön bilgiler ile araştırma sürecinde toplanan verilerin kombine edilmesi ile geliştirilebileceğini, BAY, BDBT, FÖLU-1 ve 2 derslerinden, senkron-asenkron tartışma ortamları ile Web-ODS’deki diyalog süreçlerini içeren çevrimiçi öğrenme ortamlarından kendisinin ve/veya grup dışı akranlarının grup projelerinden ve disiplinler arası çalışma alanlarından bilimsel örneklerle detaylandırdıkları tespit edilmiştir. Aşağıda bu tema ile ilgili DG ve KG öğretmen adaylarının son test verilerinden örnekler sunulmuştur.

“... 1.iskelet, fiziksel vücut yapısı yani hareket edebilmesi açısından daha doğru. Çünkü şimdiye kadar gördüğümüz hayvan iskeletlerinde arka bacakların tüm vücudu taşıdığını ve ön ayaklara göre daha güçlü olduğunu biliyoruz. Dergilerden ya da filmlerden gördüğümüz dinazor modelleri de 1. İskelet şekline daha uygun. 2. İskelet yapısındaki bir canlının olamayacağını olsa da hareket edemeyeceğini düşünüyorum. Çünkü arka ayaklar fiziksel olarak gereksiz yani işlevsiz konumda. Güçlü bacakların vücudun ön kısmında olması fizik kurallarına aykırı sonuçta iskeletin moment ve ağırlık merkezi göz önüne alındığında 2. Şekil imkansız bir canlı modeli aslında. Çünkü hareket edemeyen bir hayvan, beslenemeyeceğinden yaşayamaz. ...” (BASA)

“... **Bilim insanları çalışmalarını sonucunda elde ettikleri sonuçları hangi tür bilgi ile açıklarlar?** Bilim insanları bilimsel bilgilerle araştırma sonuçlarını açıklarlar. **Peki bu bahsetmiş olduğunuz bilimsel bilgilere örnekler verir misiniz?** Bilimsel bilgi, bilimsel araştırmalarda elde edilen verilerdir. Bu veriler deney yöntemine göre elde edilmiş ise deneysel veriler, gözlem yöntemine göre elde edilmiş ise gözlemsel verilerdir. Ayrıca kurulan hipotezler, ulaşılan sonuçlar yani teori ve kanunlar olabilir. Bilim insanları tüm bunları makalelerinde ya da bilimsel raporlarda sunup bilimsel çalışmalara katkı sağlayarak yön verirler diye düşünüyorum. Ayrıca araştırmalara başlanmadan önce araştırma konusuyla ilgili önceki çalışmalar araştırılır. Sonra bilim insanı kendi araştırma sürecine araştırma sorusu ile başlar ve kendi araştırma sonuçlarını elde eder. Ancak bu sonuçların önceki verilerle uygunluğu önemlidir. Bazen uygun olmadığı durumlar açığa çıkabilir ki bu bilimdeki genellemeleri ciddi manada bozar ve sıra dışı verinin ortaya çıkmasına neden olur. Derste işlediğimiz sonrada senkrona devam ettiğimiz dinozorların yok oluş teorileri bu açıklamama uygun örnek olduğunu düşünüyorum. Dinozorların yok oluşu ile ilgili ortaya atılan çeşitli teorilerden en popüler olanı volkanik patlamalar sonucu dinozorların yok oluşuydu. Sonra Gerta Keller isimli bilim insanı bulduğu sıra dışı veri ile meteor teorisini ortaya attık. Bir grubun bilim insanı dinozorların yok oluşunu volkanik olaylar nedenine bağlarken diğer grup bilim insanı ise meteor düştükten sonra toprakta iridyum elementi sayesinde balçık olduğu ve bu balçığında çok güçlü olması nedeniyle dinozorların beslenemeyip öldüklerini söylemişlerdi. Her iki gruptaki bilim insanı da kendi teorilerini kanıtlamaya yönelik çalışmalarından elde ettiği verileri kullanmaktaydı. Bu sonuçla bilimsel açıklamalar önceki bilinenler ya da bulunanlardan yola çıkıp yeni toplanan verilere dayalı olarak geliştirilir. Bilimde bu şekilde ilerler. **Güz ve bahar döneminde yaptığınız kendi projelerinizden olsun akranlarınızın projelerinden olsun bu konuyla ilgili verebileceğiniz örnekler var mı?** Grup dışı akranlarım güz dönemi projesinde de sıra dışı veri elde etmişti. Mısır-midyeye grubundaki arkadaşlar gözlemsel bir çalışma yapmışlardı. Çalışmalarında mısırlar ve midyeler için petri kaplarına bakteri ekimi yaparak petri kaplarındaki bakteri üremesini inceleyeceklerdi. Midyede bakteri oluşumu gözlenirken mısırdaki bakteri oluşumu gözlemlenmediğini onların makalesini değerlendiren hakem olarak okuduğumda çok şaşırılmıştım. Beklenmedik bir durumdu ve mısır ekimi yapılan tüm petri kaplarında aynı durum olduğu belirtilmişti. Onlar

makalesinde elde ettikleri verilerde sıra dışı veri olduğunu belirtmemişlerdi; ama ben hakem olarak değerlendirmem sırasında sıra dışı veri olduğunu ve bu durumu makalelerine eklemeleri gerektiğini belirtmiştim. ...”(Mülakat)

(DG-ÖA 6, Son Test) (Çok İyi Düzeyde Geçerli Görüş)

“... İnsanlardan ve hayvanlardan yola çıkacak olursak vücut ağırlığını taşıyan bacaklardır. Dolayısıyla bacaklar kollara göre daha sağlamdır. Kollarıyla yürüyen insanlarda var ama amacımız rahatça vücut ağırlığı taşımak olduğundan ayaklarıyla yürüyen insanlardan bahsediyoruz. Hayvanlarında ön ayakları koşmalarında onlara yardımcı olsa da belgesellerden izlediğimizde bazen arka ayakları üzerinde şaha kalktıklarını görüyoruz. Verdiğimiz tüm bu örnekler bizi arka ayakların ön ayaklardan daha güçlü ve kuvvetli olduğu sonucuna götürür. Bu nedenle 1. İskelet şeklinin mantıklı olduğunu düşünüyorum. 2. İskelet yapısına sahip heterotrof bir hayvanın yaşaması mümkün değil. Yaşasa bile hareket edemediği için yaşamını sürdüremez. ...” (BASA)

“... **Bilim insanları vardıkları sonuçları açıklamak için ne tür bilgileri kullanırlar?** Bilim insanları araştırmalarını açıklamak için yaptığı deneysel ve gözlemsel çalışmalardan elde ettiği verileri kullanırlar. Tüm bunları da makaleleriyle açıklarlar. Makalelerinde de bilimsel bir dil kullanırlar. Bu çalışmaya ilişkin açıklamalarını ise daha çok gözlem ve önceki bilgilerine dayanarak yani çevresindeki hayvanlara bakarak yaparlar. Sonuç olarak ön bilgi ve deneyimlerini ve yaptığı araştırmaların sonuçlarından elde ettiği verileri kullanarak karar verirler ve verdiği bu kararları da makale ve poster olarak bilimsel dergilerde sunarlar. ...”(Mülakat)

(KG-ÖA 11, Son Test) (Geçerli görüş)

Genel olarak çizelge 4.1.’de, FBÖA’ların ön, orta ve son BAS anket ve mülakat analizlerinin sonuçları; “Bilimsel açıklamalar, daha önceden bilinen bilgiler ve toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirilir.” teması bakımından; ön test sonuçlarına göre DG ve KG öğretmen adayları arasında başlangıçta önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. Orta test sonuçlarında ise DG (N=18, %78.26) ile KG (N=12, %60) öğretmen adayının geçerli görüş (+) seviyesinde çıkması deney grubu lehine değişim başladığı, son testlerde ise bu değişimin DG (N=16, %69.57) ile KG (N=1, %5) öğretmen adayının çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++) seviyesine geçmesiyle derinleştiği ve önemli bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen bulgular, DG ve KG öğretmen adaylarının BAS temalarına ilişkin görüşlerinin ön testlerde oldukça yakın ve benzer olduğunu, ancak uygulama sürecinde orta testlerden başlamak üzere ve özellikle son testlerde DG lehine oluşan farkın daha da belirginleştiğini göstermiştir. Elde edilen bu ana sonuç ile yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarına karşın EHÖÖ'un FBÖA'ların BAS temalarına ilişkin görüşlerinin gelişiminde daha etkin olduğu sonucuna varılabilir.

BAS'ın "Bilimsel araştırmalar her zaman araştırma sorusuyla başlar, ancak her bilimsel araştırma hipotez test etmeyi gerektirmez." şeklindeki ilk temasına ilişkin son testlerde DG öğretmen adaylarının %56'sı "çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)" seviyesine yükselirken KG öğretmen adaylarının %60'ının ancak "geçerli görüş (+)" seviyesine yükselbildiği belirlenmiştir. Benzer şekilde BAS'ın "Bilimsel araştırma sürecine araştırma soruları rehberlik eder." üçüncü temasına ait son test bulguları, DG FBÖA'ların görüşlerindeki anlamlı farklılığı belirgin olarak ortaya koymuştur. Örneğin, bu temada da DG öğretmen adaylarından %65'inin "çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)" seviyesine yükseldiği, ancak KG öğretmen adaylarının %65'inin "geçerli görüş (+)" seviyesine ulaşabildiği dikkat çekici bir bulgudur. Buna ilaveten, BAS'ın "Bilimsel veriler ile bilimsel kanıtlar aynı değildir." 7. temasına ait son test bulgularında ise DG öğretmen adaylarından %56'sının "çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)" seviyesine ulaştığı, ancak aynı görüş seviyesine KG öğretmen adaylarının sadece %5'inin ulaşabildiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, BAS'ın 1., 3. ve 7. temalarında KG'ye kıyasla, DG lehine olan olumlu yöndeki gelişimin, EHÖÖ'nun özellikle çevrimiçi bileşeninden kaynaklandığı ifade edilebilir. Bu temalar açısından, DG öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenme ortamındaki özellikle Moodle ÖYS'de gerçekleştirdikleri asenkron formatta grup proje önerisi hazırlama ve işbirlikli makale yazım asenkronu, Web-ODS'de bireysel ve grup proje öneri formlarını değerlendirmeleri ve E-Dergi'de hakemlik-editörlük ve yazarlık süreçlerine aktif katılımlarının okul dışı ve yüz yüze öğrenme ortamlarını bütünleştirerek her bir ortamın bireysel katkılarını en üst düzeye çıkardığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, okul dışı ve yüz yüze öğrenme ortamlarını bir köprü gibi birbirine bağlayan çevrimiçi öğrenme ortamı, her üç öğrenme ortamının bireysel gücünün toplamından daha fazla bir etki yarattığı düşünülmektedir. Örneğin, DG öğretmen adayları

Moodle ÖYS’de asenkron grup proje önerisi hazırlama ortamında grup üyelerinin daha önceden hazırladıkları bireysel proje öneri formlarından hangisinin grup projesi olacağına karar verme ve karar verilen grup projesi öneri formunda yer alan araştırma sorularını ve araştırma yöntemini birlikte tartışarak geliştirmişlerdir. KG öğretmen adaylarında aynı süreç öğretmen adaylarının kendi aralarındaki yüz yüze diyaloglarla gerçekleştirilirken, DG öğretmen adayları tarafından proje önerisindeki her bölümün üzerinde detaylı olarak tartışılıp grup projesi öneri formu oluşturulmuştur. Bu durum KG’ye kıyasla DG’de tartışılarak bilginin yapılandırıldığı ve araştırmacının da bu sürece dahil olup yönlendirebildiği bir yapıda olduğundan ilgili temaların öğreniminde daha etkili olduğu söylenebilir. Web-ODS’de bireysel ve grup proje öneri formlarının değerlendirilmesi için önce öz, araştırmacı ve akranlarının değerlendirme sürecine sonrada bu değerlendirmelere ilişkin tartışmacı diyaloglara giren DG öğretmen adayları tüm bu süreci çift taraflı kör hakemlik süreciyle gerçekleştirmiştir. Sistemin çift taraflı kör özelliği ve sistemin araştırmacı tarafından sıkça takip edilebilmesi nedeniyle DG öğretmen adayları değerlendirmelerinde KG öğretmen adaylarına kıyasla daha nitelikli, önyargısız ve objektif olmuşlardır. Web-ODS ile DG öğretmen adayları proje öneri formlarına ilişkin değerlendirme ve tartışmacı diyalog mesajlarını, ödevi hazırlayana proje öneri formundaki her bölüm için ayrı ayrı doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile yapmıştır (Bkz Resim 3.45). Öte yandan, KG öğretmen adaylarının ise proje öneri formlarına ilişkin değerlendirmeleri yüz yüze öğrenme ortamının getirdiği sınırlılıklardan etkilenmiştir (Bkz Resim 3.48). Yine Moodle ÖYS’de yapılan işbirlikli makale yazımına ilişkin grup asenkronunda, DG öğretmen adayları grup makalelerini 150-200 adımda asenkron mesaj ile tartışarak ve her tartışma sürecinde Word’un “Değişiklikleri izle” özelliğini kullanarak oluşturmuştur (Bkz Resim 3.21). Benzer şekilde, bu asenkron ortamda araştırmacı gerektiği her an DG’deki her gruba farklı sorular yöneltebilmiş, anında ve etkili dönütler verebilmiştir. Aynı süreç KG öğretmen adayları tarafından grup içinde dışa kapalı bir süreç şeklinde yürütülmüştür. KG öğretmen adaylarının genellikle makalelerinin her bölümünün yazımını farklı bir grup üyesine görev olarak verdikleri veya makale yazımında bazı grup üyelerinin neredeyse hiçbir görev almayıp pasif kaldıkları ve böylece bu sürecin tüm grup üyeleri için verimli geçmediği anlaşılmıştır. E-Dergi’deki hakemlik, editörlük ve yazarlık süreçlerinde de DG öğretmen adayları akranlarının makalelerine hakem olarak atanıp her birine dört farklı makale değerlendirme görevi verilmiştir. DG öğretmen adayları bu süreçte makalenin

hangi bölümlerinin nasıl olması gerektiği ve bu bölümlere ilişkin değerlendirmelerin de nasıl olacağı konusunda verdiği dönütlerde Word’de “Değişiklikleri İzle” özelliği ile makale üzerinde doğrudan açıklamalarda bulunmuşlardır. Bu süreç KG öğretmen adaylarına okul dışı zaman diliminde gerçekleştirebilecekleri bir görev olarak verilmiştir. KG öğretmen adaylarına hakem olarak değerlendirecekleri makaleler çıktı alınıp elden verilerek gerekli değerlendirmenin kağıt-kalem ile geleneksel yollarla yapılması istenmiştir. Bu süreçte KG öğretmen adaylarının takibi ve onlarla gerekli diyalogların kurulması ve dönütlerin verilmesi belirli aralıklarla ancak yüz yüze ortamda kısmi bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Yukarıda bahsedilen BAS’ın 1., 3. ve 7. temalarının ortak özelliği; araştırma sürecine başlamak için nitelikli, anlaşılabilir ve araştırılabilir bir sorunun gerekliliği, araştırma sorusunun tüm bu bilimsel süreç üzerindeki etkisi ve araştırma sorusuna cevap verebilmek için elde edilen verilerle ortaya konan kanıtların hem ilişkisi hem de aynı şey olmadığıdır. Kısaca bu üç tema hakkında DG öğretmen adaylarının öğrenmeleri üzerine EHÖÖ’nun özellikle çevrimiçi öğrenme ortamlarından kaynaklı yaşadığı farklı deneyimlerin etkili olduğu söylenebilir. Stodel ve diğ. (2006)’de yaptığı çalışmada, araştırmacılar tarafından yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleşen diyaloglarla çevrimiçi öğrenme ortamında gerçekleşen diyaloglardaki tartışma akışı karşılaştırılarak kontrol edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, öğrencilerin çevrimiçi öğrenme deneyimlerini beş tema altında toplamıştır. Bunlar; çevrimiçi diyalogun sağlamlığı, kendiliğindenlik ve doğaçlama, öteki taraftan algılanma ve algılama, başkalarını tanıma ve çevrimiçi bir öğrenen olmayı öğrenmedir. Araştırmacılar tarafından bu sonuçlara dayanarak çevrimiçi derslerin zamandan ve mekandan bağımsız olması ve açık ölçütlerle değerlendirilmesindeki başarısı eğitim sürecinde oldukça önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır. Literatürde de bu şekilde ortaya konulan benzer bulgular, bu çalışmanın sonuçları ile uyum içerisindedir.

BAS’ın “Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem, araştırma basamakları hiyerarşisi kullanılmaz.” şeklindeki 2. temasına ilişkin son testlerde DG öğretmen adaylarından %56’sının “çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)” seviyesine ve %34’ünün de “iyi düzeyde geçerli görüş (++)” seviyesine ulaştığı görülürken, KG öğretmen adaylarının % 40’ının “geçerli görüş (+)” seviyesine ve %40’ının da “iyi düzeyde geçerli görüş (++)” seviyesine ulaştığı belirlenmiştir. BAS’ın “Bilim insanları, aynı bilimsel araştırma sürecini takip etseler de aynı sonuca ulaşamayabilirler.” şeklindeki 4. temasına ilişkin son testlerde DG

öğretmen adaylarından %52'sinin “çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)” seviyesine yükselirken KG öğretmen adaylarının %80'inin “geçerli görüş (+)” seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. BAS'ın “Bilimsel araştırma süreci önceki çalışmaların sonuçlarından etkilenebilir.” şeklindeki 5. temasına ilişkin son testlerde DG öğretmen adaylarının %47'si “çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)” seviyesine yükselirken KG öğretmen adaylarının %70'i ise ancak “geçerli görüş (+)” seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde BAS'ın “Araştırma sonuçları, toplanan verilerle uyumlu olmalıdır.” 6. temasına ilişkin son test bulguları, DG'deki öğretmen adaylarının görüşlerinde olumlu yöndeki gelişimin KG'ye göre daha iyi olduğunu göstermiştir. Bu temaya ilişkin DG öğretmen adaylarından %65'inin “çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)” seviyesine ulaştığı görülürken KG öğretmen adaylarının %50'sinin “geçerli görüş (+)” seviyesine ulaşması dikkat çekici bir bulgudur. Buna ek olarak BAS'ın “Bilimsel açıklamalar, daha önceden bilinen bilgiler ve toplanan verilerin birlikte kullanılmasıyla geliştirilir.” şeklindeki 8. teması bakımından son test bulgularında DG öğretmen adaylarından %69'unun “çok iyi düzeyde geçerli görüş (+++)” seviyesine çıkarken KG öğretmen adaylarının %55'nin “geçerli görüş (+)” seviyesinde çıktığı görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlara göre BAS'ın 2., 4., 5., 6. ve 8. temalarında KG'ye kıyasla DG lehine gerçekleşen olumlu gelişimin, EHÖÖ'nun özellikle çevrimiçi öğrenme ortamına sahip olması sayesinde açığa çıktığı söylenebilir. Bu temalar, DG öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenme ortamında kullanılan özellikle Moodle ÖYS'de yapılan senkron ve asenkron tartışma etkinlikleriyle, Mahara E-Portfolyo'da hazırladıkları E-Portfolyolarıyla, Web-ODS'de proje öneri değerlendirmeleriyle ve E-Dergi'deki hakemlik, editörlük ve yazarlık süreciyle ve özellikle bu süreçlerin yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarını bir araya getirmesi sonucunda kazandırdığı düşünülmektedir. Hakem ve editör değerlendirmelerinde de değerlendirmelerin KG'de elden toplanması ve dağıtılması aynı anda aynı fiziksel ortamda bulunma zorunluluğu getirmesi nedeniyle makalelerde gerekli düzenlemelerin yapılması konusunda yeterli düzeyde verimli olunmadığı görülmüştür. KG öğretmen adaylarının makale değerlendirmelerinin DG öğretmen adaylarına göre daha çok yanlılık içerdiği de dikkat çeken başka bir bulgudur. Bunun sebepleri olarak, E-Dergi'de araştırmacının, hangi öğretmen adayını hangi akranı nasıl değerlendirmiş olduğu ile ilgili kontrolleri olacağıın DG öğretmen adayları tarafından bilinmesi olabileceği gibi KG öğretmen adaylarının makale değerlendirmelerinde hangi makalenin hangi öğretmen adayına ait olduğunun



bilinmesi de KG'deki FBÖA'ların subjektif makale değerlendirmeleri yapmalarında etkili olmuş olabilir. Yine 2., 4. 5., 6. ve 8. temaların KG öğretmen adaylarında sadece yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarıyla sınırlı kalması nedeniyle bu temalara ilişkin öğrenmelerinin olumlu yöndeki gelişimi, DG öğretmen adaylarındaki kadar olmamıştır. Moodle ÖYS'de yapılan haftalık senkron ve asenkron tartışma etkinliklerinin zamandan ve mekandan bağımsız oluşu her bir öğretmen adayının gerekçeli tartışmalara aktif katılımını sağladığından, DG öğretmen adaylarının KG'ye kıyasla öğrenmelerinin daha üst seviyeye çıktığı söylenebilir. Örneğin, senkron tartışma etkinliklerinde birden fazla DG öğretmen adayı anlık olarak tartışmaya katılabilmekte ve asenkron tartışma sürecinde de tartışma platformunun 7/24 açık olması sayesinde DG öğretmen adayları asenkrona istediği zaman katılabilmiş ve gerekçesini anlayamadığı veya tam tersi görüşe sahip olan akranlarının ifadelerine ilişkin tartışma sürecine defalarca aktif bir şekilde katılmışlardır (Bkz Resim 3.13). DG öğretmen adaylarının Moodle ÖYS'de takma isim (nickname) ile yer alması, yüz yüze derslerdeki tartışmalara katılmayan bazı öğretmen adaylarının takma isimle (Örneğin, ÖA01, ÖA19 gibi) sistemde daha rahat ve aktif bir şekilde tartışma sürecine katılmalarını da sağlamıştır. DG öğretmen adayları senkron ve asenkron tartışma sürecinin başında tartışmalara ilişkin gerekçe belirtmezken ve senkron ile asenkronun doğasına uygun cevaplarda bulunamazken, süreç içinde bu durumlar aşılarak Moodle ÖYS'nin tartışma ortamlarında açıklamalarını daha iyi gerekçelendirmelerle sundukları ve tartışma ortamındaki akranlarının söylediği ifadelerde aklına takılan noktaları sorup tartışma sürecini güçlendirerek daha nitelikli senkron ve asenkronların yapılmasını sağladıkları görülmüştür. Aynı süreçler KG öğretmen adaylarında yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştiği için, bazı öğretmen adaylarının yüz yüze öğrenme ortamında düşüncelerini belirtmekte çekingen davranması, aynı anda birden fazla öğretmen adayının eş zamanlı olarak sınıf ortamında tartışmamaları veya bazı öğretmen adaylarının sınıf içinde başatlık göstermesi gibi dezavantajlar, tartışma sürecine tüm KG öğretmen adaylarının aktif katılımını sağlayamamış ve böylece öğrenmenin belirli bir düzeyde kalmasına neden olmuş olabilir. Mahara E-Portfolyo'da ise DG öğretmen adaylarının kendilerine açılan kişisel sayfalarda oluşturulan “yansıtıcı günlük”, “planlarım ve öz değerlendirmelerim”, “öz yansıtma süreci”, “bilim çırağı süreci” ile “multimedya öğelerim” klasörlerini kendilerine göre tasarlayıp kişisel E-Portfolyo hazırlamaları kişiye özgü bir öğrenme ortamı oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının sayfalarına takip ve

dönüt amaçlı girildiğinde her bir öğretmen adayının farklı niteliklerde farklı dokümanlarla ve tasarlama ile E-Portfolyolar oluşturdukları görülmüştür. Kısaca DG'deki öğretmen adaylarının birbirlerinden farklı düşünce yapısına, hayal gücü ve yaratıcılık özelliklerine, hayata bakış açısına sahip olması ve kendilerini geliştirmelerine yönelik yapılandırıcı dönütler almaları, öğrenmelerini anlamlı ve kalıcı kılmış olabilir. KG'deki öğretmen adaylarının ise kağıt-kalemle hazırladıkları portfolyolarının geleneksel formatta olmasından kaynaklı dönüt süreci anlık ve verimli olamamıştır. E-Portfolyo sistemi, öğrenenlerin gerek öğrenme hedeflerini anlamaları gerekse hem kendilerinin hem de akranlarının çalışmalarını görmeleri ve eş zamanlı olarak değerlendirmeleri ile bu süreçte öğrendiklerini gözden geçirme konusunda da teşvik eden benzersiz bir deneyim sağlar (Barbera, 2009). Bu bağlamda, E-Portfolyo'nun yansıtıcı yönünü, eleştirel ve yaratıcı düşünce açısından zengin ve derinlemesine öğrenmeyi içeren yadsınamaz katkılarında biri olarak vurgulamalıyız (Zubizarreta, 2004). Yürütülen çalışmayı düşünmenin bilişsel çabasında, öğrenciler kararları tartışmayı, gölgede kalan diğer yeteneklerini içeren içerikleri ve üst düzey becerileri tartışmayı öğrenirler. Son yıllarda, E-Portfolyoların kullanımı, biçimlendirici bir analizin yürütülmesinde etkin bir şekilde anahtar rol oynamıştır. (Barbera, 2009). E-Portfolyo'nun odak noktası, eğer bir öğrencinin bireysel gelişimini görmek ise her şeyden önce bilişsel bir değişim kaynağı olarak keşif diyalogu ve rehberliğine dayanan eğitim modellerini de tatmin eder (Whitelock, 2006). Yine E-Dergi'deki hakemlik, editörlük ve yazarlık sürecinde de değerlendirilen makalelerin özellikle yöntem ve bulgular kısmı başta olmak üzere literatürden atıf verilen çalışmaların olduğu kısımlarla ilgili değerlendirmelerin yapılmasıyla ilgili temalar daha iyi öğrenilmiş olabilir. Willinsky (2005), açık dergi sistemleri kamu bilgi projesi olan PKP (Public Knowledge Project) araştırma programının bir parçası olarak geliştirildi. PKP 1990'ların ortalarında bilgi birikimi tasarlama ve yaratma çabalarında alt yapıya sahipti. Bu bilgi birikimi sayesinde PKP eğitim araştırmalarına katkı sağlayacak dergi yönetim sistemleri oluşturarak öğretmenlerin, politika yapımcıların, yöneticilerin ve halkın hayatına ve çalışmalarına daha geniş çapta devam edebilmeleri ve literatürden yararlanmaları için ilk adımı attı. Araştırmalarda vazgeçilmez danışman olan ve tüm bilgilere kapı açan E-Kütüphane ve E-dergilerin açılmasında öncülük etmiştir. E-dergiler, zaman ve enerjiyi azaltarak verimlilik sağlama ve kayıt tutma işlemini gerçekleştirmek için tasarlanan sistemlerdir. E-dergi, dergi politikalarının şeffaf hale getirilmesinde de önemli bir adım

atılmasını sağlamıştır. Literatürde Wandler ve Imbriale (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmen eğitimi programlarının çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğretmen adaylarına kazandırılması için nasıl daha iyi hazırlanabileceği araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları, çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenilenler arasında kopukluk oluşmadan devam edilebilmesi için yüz yüze öğretim süreciyle birleştirilmesi gerektiği ve bu sayede de kalıcı öğrenmelerin sağlandığı belirtilmektedir. Çevrimiçi öğrenme ortamının eğitim sürecindeki gerekliliği konusunda ortaya konan benzer bulgular, bu çalışmanın sonuçları ile uyum göstermektedir. Smart ve Cappel (2006), çevrimiçi öğrenme deneyimi ile yüz yüze öğrenme deneyiminin öğrencilere birlikte sunulmasıyla daha verimli öğrenme sürecinin yaşanacağı belirtilmektedir. Ayrıca, çevrimiçi eğitim kurslarının öğretmen eğitimi alanında giderek daha fazla kabul görmekte olduğunu ve kursiyerlerin derslerin tasarımı ve metodolojisi konusundaki memnuniyetinin her geçen gün arttığını belirtmiştir. Çevrimiçi öğrenme ortamlarının yer ve zamana bağlı olmaksızın derslere devam edebilmesinin sağladığı kolaylık sayesinde kursiyerler tarafından çevrimiçi dersler daha çok tercih edilir olduğu belirtilmiştir (Smart ve Cappel, 2006). Literatürdeki bu şekilde ortaya konan bulguların, bu çalışmanın sonuçlarıyla uyumluluk gösterdiği görülmektedir.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada, argümantasyon odaklı doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanıldığı BAY, BDBT, FÖLU-I ve II yüz yüze derslerin çevrimiçi öğrenme ortamları sayesinde okul dışı öğrenme ortamlarındaki otantik fen bilimleri araştırma sürecine etkili bir şekilde entegre edilmesi sonucunda oluşan EHÖÖ'nun, DG FBÖA'ların KG FBÖA'lara kıyasla BAS temalarını öğrenmelerinde daha başarılı ve etkin kıldığı anlaşılmıştır.

DG FBÖA'ların haftanın belirli günlerinde yapılan senkronlar ile haftalık açılan asenkronlarda ele alınan konuya ilişkin düşüncelerini belirtmeleri hem zengin bir bilgi paylaşım ortamının oluşmasında hem de tartışma süreci boyunca fikirlerine ilişkin gerekçeli tartışmalarla verimli bir argümantasyon ortamını deneyimlemelerinde, Moodle ÖYS kullanımının etkili olduğu görülmüştür. DG öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme süreçlerinde nasıl bir proje yapacakları, karar verdikleri projeyi uygulama süreçleri ile projelerinden elde edilen verileri makaleye dönüştürme süreçlerini içeren proje grupları asenkronları açılmıştır. Moodle ÖYS'de oluşturulan bu asenkron ortamlarla yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarının çevrim içi ortam sayesinde birbirine entegresi sağlanmış ve böylece DG öğretmen adaylarının BAS'a ilişkin öğrenmeleri, herhangi bir kesinti veya duraklama olmaksızın, sürekli ve aktif kılınmıştır. KG'de çevrimiçi öğrenme ortamlarının kullanılmaması, yüz yüze öğrenme ortamı ile okul dışı öğrenme ortamının istenilen düzeyde birbiriyle bütünleştirilmesini sağlayamamıştır. DG'deki proje gruplarında; grubun hangi proje üzerine çalışacağına ilişkin fikri hangi FBÖA'nın ortaya koyduğu, grubun uygulamaya geçme kararı aldığı projenin öneri formunu oluşturmada ve yine aynı şekilde uyguladıkları projeden elde ettikleri verileri makaleye dönüştürme sürecinde her FBÖA'nın sürece hangi düzeyde ve nitelikte katıldığı çevrimiçi sistemlerin kullanımıyla kolayca anlaşılmış ve gerekli dönütler anlık ve sürekli verilebilmiştir. DG FBÖA gruplarının ortak bir amaç, grup içi uyum ve anlamlı tartışma, ait olma duygusu gibi özelliklerinin geliştirilmesi ile oluşan grup kohezyonu, özellikle çevrimiçi sistemlerin varlığı ile sağlanmıştır. Ancak KG'de çevrimiçi sistemlerin kullanılmaması nedeniyle bu süreçlerin grup dışındaki kişilerce tam olarak bilinmemesine neden olmuştur. Bu durum ara ara KG öğretmen adaylarının kendi grupları içinde anlamsız çatışmalar yaşanmasına da neden olmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının hazırladıkları portfolyolardaki tüm ürünler (örneğin, haftalık yansıtıcı günlükler) öğretmen adaylarının BAS'a ilişkin öğrenme sürecini yansıtmaktadır. DG öğretmen adaylarının çevrimiçi sistemlerdeki portfolyo ürünlerinin izlenmesi ve gerekli dönütleri verme sürecinin KG öğretmen adaylarınıninkine kıyasla, daha hızlı, anlık ve interaktif olmasını sağlamıştır. Karton klasörler biçiminde tuttıkları portfolyoların izlenmesi, dönütlerinin verilmesi ve eksikliklerin giderilmesi için KG grubunda yüz yüze öğrenme ortamında yapılan ilave dersler veya bireysel ve grup olarak gerçekleştirilen kısa süreli toplantılar yapılmıştır. Ancak yine de KG öğretmen adaylarının büyük bir kısmının dönütlere ilişkin süreçten ara ara koptuğu ya da verilen dönütlerin onlara yeterince faydalı olamadığı görülmüştür. Yine DG öğretmen adaylarının proje öneri formlarının değerlendirilmesi sürecinde Web-ODS'nin kullanılmasıyla değerlendirme sürecinin belli tarihler arasında yapılmasının zorunlu olması, öğretmen adaylarının değerlendirmeleri belirlenen sürelerde yapmalarını sağlamıştır. Ancak KG öğretmen adaylarında proje öneri formlarının elden değerlendirilmesi, değerlendirme sürecinde istenmeyen aksamaların yaşanmasına sebebiyet vermiştir. Bu durum zorunlu zamansal esneklik tanınmasına ve değerlendirme sürecinin buna bağlı olarak ara ara duraksamasına ve uzamasına neden olmuştur. Ayrıca DG grubunda Web-ODS'nin kullanılmasıyla hangi öğretmen adayı kimin projesini değerlendirdiğini bilmezken, projesi değerlendirilen öğretmen adayı da kimin tarafından değerlendirildiğini bilmemektedir. Bu durum çift taraflı kör (double blind) değerlendirmenin yapılmasına fırsat verirken Web-ODS'nin sağladığı diğer bir özellikte mesajlaşma sürecine girme fırsatı vermesidir. Böylece öğretmen adaylarının, kendisini değerlendiren akranları ve araştırmacı tarafından yapılan değerlendirmelerde anlaşılmayan noktaları ve değerlendirmedeki yanlış anlaşılmalara giderme olanağı verdiği görülmüştür. Bu özellikler sayesinde DG'deki öğretmen adaylarının KG'deki öğretmen adaylarına göre daha nitelikli proje öneri formları hazırlamalarını sağladığı söylenebilir. Ayrıca proje önerilerine aldıkları ve verdikleri nitel, nicel ve istatistiksel geri bildirimler için Web-ODS üzerinden akranları, araştırmacı ve uzmanlarla kurdukları e-diyalog süreci ile 2. ve 3. Proje önerilerinin niteliğinde özellikle BAS temalarına ilişkin görüş seviyesindeki yükselişin dikkate değer olması en önemli bulgulardan olduğu söylenebilir. KG'deki öğretmen adaylarının proje öneri formlarının elden dağıtılması ve kağıt-kalem usulü olması nedeniyle değerlendirmeler KG'deki örneklemin az olması ve örneklemdaki öğretmen

adaylarının aynı ortamda olmaları nedeniyle hangi proje öneri formunun kimin olduğunun duyulmasına neden olduğu bilinmektedir. Bu durum tek taraflı ve çift taraflı kör (blind ve double blind) değerlendirme süreci yaşanmasına izin vermemesinin yanı sıra objektiflikten uzak değerlendirmelerin yapılmasına da neden olması, dikkat çekici bulgudur. Böylece öğrenme odaklı tartışmacı diyaloglar, DG FBÖA'lar arası etkileşimi daha anlamlı hale getirdiğinden özellikle yapılacak fen projelerinin niteliğini artırmış ve bu durum da öğretmen adaylarının BAS temalarını anlamalarına katkıda bulunmuş olabileceği düşünülmektedir.

Benzer durumlar ve sorunlar makale değerlendirme sürecinde de yaşanmıştır. DG FBÖA'lar kendilerine E-Dergi'de atanan makaleleri, hakem-editör değerlendirmesiyle bu sistemde değerlendirirken, KG FBÖA'ları elle yapılan makale atama çizelgesine göre kendilerine atanan makaleleri kağıt-kalem usulü ile hakem ve editör değerlendirmesinde bulunmuşlardır.

Çevrimiçi sistemlerden en çok kullanılan Moodle ÖYS ile Mahara E-Portfolyo sistemleri olup doğrudan yansıtıcı yaklaşım en fazla bu iki sistemde kullanıldığı söylenebilir. DG öğretmen adaylarının uygulama sürecine girdiği projelerinden elde edilen verileri makale yazımına dönüştürüp bu makalelerini E-Dergi (OJS)'de hakemlik ve editörlük süreçlerinden aldıkları akran ve araştırmacı dönütlerinin belirlenen tarih aralıklarında gerçekleştirilmesi ve anlık olması nedeniyle ile KG makalelerine göre daha nitelikli hale getirmeleri sağlanmıştır. Başarılı eğitim deneyimi yaşamak için öğrenenlerin kendi süreçlerinin öğrenme sorumluluklarını üstlenmeleri olduğu göz önüne alınacak olursa, proje uygulama süreçleri sonunda elde edilen verilerin makaleye dönüştürülmesinden sonra hakemlik ve editörlük süreçlerine girilmesi makalelerinin nitelik kazanmasında büyük önem taşıdığı görülmektedir. Eğitim alanını tek yönlü nedensellikten kurtararak eleştirel bağlamda yönlülük kazanmasını, öğrenilenin pekişmesini sağlamada, karar vermede, eğitimsel ve kişisel üretkenlik yetenekleri geliştirmede oldukça etkilidir. Eğitimde E-Dergi sürecinin kullanılmasıyla öğrenenlerin yaratıcı, yansıtıcı ve eleştirel düşünme becerilerinde daha hızlı gelişim sağlayacakları görülmüştür.

Deney ve kontrol grubu arasında ortak olan iki öğrenme ortamından haftalık 6-7 ders saatiyle kısıtlı olan yüz yüze sınıf içi dersler ile okul dışı öğrenme sürecinin araştırmacının sınırlı kontrolünde işlenmesi KG öğretmen adaylarının süreç devamlılığı

açısından ara ara duraklamasına neden olmuştur. Ancak KG'den farklı olarak DG'de çevrimiçi sistemlerin kullanılması, yüz yüze sınıf içi ders ortamları ile okul dışı öğrenme ortamının birbirinden kopmadan eşgüdümlü ilerlemesini sağlamaktadır. Yine bu iki ortamın çevrimiçi sistemlerde yeniden planlanmasına ve proje önerisi hazırlama, uygulama ve raporlaştırma süreci ile E-portfolio süreçlerinin takip edilmesine ve tüm bunlara ilişkin dönütlerin verilmesine fırsat tanınması bakımından önem taşımaktadır.



## 7. ÖNERİLER

Öğretmen eğitimi programlarında yer alan derslerin büyük bir kısmı yüz yüze öğrenme ortamında geleneksel yöntemden daha çok düz anlatım tekniğini kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ancak bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre çevrimiçi öğrenme ortamları; yüz yüze ve okul dışı öğrenme ortamlarının olumsuz yanlarının büyük bir kısmını gidereceğini ve bu sayede de kalıcı ve anlamlı öğrenmenin sağlanabileceğini göstermektedir.

1. BAS sürecinin öğretmen adayları ve diğer öğrenenler tarafından daha iyi anlaşılması için bu kazanımların verildiği derslerin ders sayıları ve haftalık ders saatleri arttırılabilir. Ayrıca özellikle teorik dersler uygulamalı derslerle iyi bir şekilde bütünleştirilmelidir. Çünkü bu çalışmada FÖLU-I ve FÖLU-II derslerinin amaçları geleneksel anlayışın dışına çıkılarak, proje tabanlı fen öğrenimi odaklı bilim çıraklığı anlayışı ile gerçekleştirilmiştir.
2. Çalışmada yer alan Moodle ÖYS, Mahara E-Portfolyo, Web-ODS ve E-Dergi sistemi yapılandırmacı yaklaşım ile yapılacak uygulamalarda tercih edilebilir. Ayrıca bu sistemlerle uyumlu farklı online öğeler yeni çalışmalarla denenebilir.
3. Araştırmadaki sonuçlara göre, ilköğretim düzeyinden başlayıp tüm eğitim kademelerinde ve öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim programlarında, etkili harmanlanmış öğrenme ortamı kullanılan yeni çalışmalar gerçekleştirilebilir.
4. Farklı branşlardaki öğretmen yetiştirme programlarında ve farklı dersler bünyesinde işlenecek EHÖO uygulamalarının öğretmen adaylarının öğrenmeleri üzerine etkileri incelenebilir.



## KAYNAKÇA

- AAAS (American Association for the Advancement of Science) (1993). *Benchmarks for Science Literacy: A Project 2061 Report*. New York: Oxford University Press.
- AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1990). *Science for All Americans. Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000a). The Influence Of History Of Science Courses On Students' Views Of Nature Of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1057-1095.
- Ağır, A., (1997). "Elektronik Akademik Dergi Yayıncılığı ve Bir Model Uygulaması", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi*, İstanbul.
- Aksu, M. B. ve Demirtaş, H. (2006). Öğretmen Adaylarının Okul Deneyimi II Dersine İlişkin Görüşleri (İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi rneği). *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 3-21.
- Altıparmak, M., Kurt, İ. D. & Kapıdere, M. (2011). "E-ğrenme ve uzaktan eğitimde aık kaynak kodlu ğretim yönetim sistemleri", *XI. Akademik Bilişim Kongresi*, Malatya, 319-327.
- Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D.R. ve Archer, W. (2001). Assessing Teaching Presence İn A Computer Conference Environment. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5 (2) , 1-17.
- Archer, W. ve Garrison, D.R. (2010). Beyond Online Discussions: Extending The Community Of İnquiry Framework. *Internet and Higher Education*, 1(1-2), 69.
- Aycock, A., Garnham, C., ve Kaleta, R. (2002). Lessons learned from the hybrid course project. *Teaching with Technology Today*, 8(6), 1-6.
- Aydemir, S. (2012). *Harmanlanmış ğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı anlamaları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Balaman, F. & Tüysüz, C. (2014). Harmanlanmış ğrenme modelinin 7. sınıf ğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 75-90.

- Balcı, A. (2008). Türkiye’de eğitim yönetiminin bilimleşme düzeyi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetim Dergisi*, 14 (2).
- Balnaves, M. ve Caputi, P. (2001). *Introduction to Quantitative Research Methods*. London: Sage Publications.
- Barab, S. A., ve Hay, K. (2001). Doing Science At The Elbows Of Scientists: Issues Related To The Scientist Apprentice Camp, *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 70–102.
- Barbera, E. (2009). Mutual feedback in e-portfolio assessment: an approach to the netfolio system. *British Journal Of Educational Technology*, 40(2). 342-357.
- Bell, R. L., Blair, L., Lederman, N., Crawford, B. (2003). The Impact of Science Apprenticeships on Student Conceptions of the Nature of Science and Scientific Inquiry, *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 487-509.
- Bell, R. L., Lederman, N. G., ve Abd-El Khalick, F. (2000a). Developing and Acting Upon One’s Conception Of The Nature Of Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 563-581.
- Bersin, J. (2004). *The blended learning book: Best practices, proven methodologies and lessons learned*. San Francisco, CA: John Wiley and Sons, Inc.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university* (pp. 165-203). Buckingham, UK: SRHE and Open University Press.
- Bonk, C. J., Kim, K. J., ve Zeng, T. (2006). Future directions of blended learning in higher education and workplace learning settings. In E.-O. Baek (Ed.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 550-567). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Brown, J. S., Collins, A., Duguid, P. (1989). Situated Cognition and Culture of Learning, *Educational Researcher*, 18, 32-42.
- Brown, R. (2001). The process of community building in distance learning classes. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5(2), 18–35
- Bülbül, A.H., Tuğtekin, U., İlic, U., Kuzu, A. Ve Odabaşı, H. F. (2016). Çevrimiçi ortamlarda araştırma toplulukları:Öğretim üyeleri için bir yol haritası. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17 (2).
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Bybee, R. W. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell, ve E. Van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*, 20-46. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Bybee, R. W. (2004). Scientific inquiry and science teaching. In L. B. Flick and N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (pp. 1-14). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Bybee, R. W. (2006). Scientific Inquiry and Science Teaching. In L. B. Flick, & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching. Learning and Teacher Education* (pp. 1-14).
- Cantoni V., Cellario M., Porta M. (2004). Perspectives and Challenges in E-Learning: Towards natural interaction paradigms, *Journal of Visual Languages and Computing*, 15(5), 333–345. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvlc.2003.10.002> Google Scholar
- Cheong, S. C. (2002). E-Learning-A Providers Prospective. *Internet and Higher Education*, 4, 337-352.
- Chinn, C. A., ve Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically Authentic Reasoning In Schools: A Theoretical Framework For Evaluating Inquiry Tasks. *Science Education*, 86, 175-218.
- Conner-Greene, P.A. (2000). Making Connections: Evaluating The Effectiveness Of Journal Writing İn Enhancing Student Learning, *Teaching of Psychology*, 27, 44-46.
- Conrad, D. (2005). Building and maintaining community in cohort-based online learning, *Journal of Distance Education*, 20(1), 1-21.
- Cramer, D. (2003). *Advanced Quantitative Data Analysis*. Philadelphia: Open University Press.
- Çepni, S., Küçük, M. (2002), Science Teachers Learning in a Collaborative Action Research Group, First International Conference on Education: Changing Times, Changing Needs, Faculty of Education Eastern Mediterranean University Gazimagusa, TRNC, (2002), May 8 – 10.
- Çilenti, K. (1998). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Dabbagh, N. (2002). Using a web-based course management tool to support face-to-face instruction. Technology Source. Retrieved November 15, 2004, from

[http://technologysource.org/article/using\\_a\\_webbased\\_course\\_management\\_tool\\_to\\_support\\_facetoface\\_instruction/](http://technologysource.org/article/using_a_webbased_course_management_tool_to_support_facetoface_instruction/)

- Dağ, F. (2011). Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarına Yönelik Araştırmaların İncelenmesi Ve Harmanlanmış Öğrenme Tasarımına İlişkin Öneriler, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 73-97.
- Demircioğlu, İ. (2003). Tarih Uygulama Öğrencilerinin Uygulama Öğretmenleri Ve Uygulama Okulları Hakkındaki Görüşleri (KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Örneği), *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 13, 185-192.
- Demirkol, M. (2012). Ortaöğretim kurumlarında harmanlanmış öğrenme ortamının akademik başarıya ve öğrenci tutumlarına etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. *Fırat Üniversitesi*, Elazığ.
- Dewey, J. (1938), (1997 edition) *Experience and Education*, New York: Touchstone.
- Dillon, J. (2009). On scientific literacy and curriculum reform. *International Journal of Science Education*, Part B, 4(3), 201-213.
- Driscoll, M. (2002 )Blended Learning: Let's get Beyond the Hype. *Learning and Training Innovations Newslite*, Equivalency Theorem in Blended Learning, With Terry anderson, *European Journal*. Erişim Tarihi 15 Nisan 2015 [http://www07.ibm.com/services/pdf/blended\\_learning.pdf](http://www07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf).
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing The Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Durant, J. R. (1993). What is scientific literacy? In J. R. Durant & J. Gregory (Eds.), *Science and culture in Europe* (pp. 129– 137). London: Science Museum.
- Dziuban, C. , Hartman, J., Juge, F., Moskal, P., ve Sorg, S. (2006). Blended Learning Enters the Mainstream. In C. J. Bonk ve C. R. Graham (Eds.), *The Handbook of Blended Learning Global Perspectives, Local Design* (ss. 195-208). San Francisco, John Wiley ve Sons, Inc.
- Ebenezer, J., Kaya, O.N., Ebenezer, D.L. (2011). Engaging Students in Environmental Research Projects: Perceptions of Fluency With İnnovative Technologies and Levels of Scientific Inquiry Abilities, *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 94-116.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş: Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- El-Deghaidy, H. ve Nouby, A. (2008). Effectiveness Of A Blended E-Learning Cooperative Approach İn An Egyptian Teacher Educaion Programme, *Computers & Education*, 51, 988-1006.
- Ellis, A. (2001). Student-Centered Collobrative Learning Via Face-To-Face and Asynchronous Online Communication: What's The Difference?. *Meeting at the Crossroads*, 169-178.
- Erdoğan, N. (2016). Sociocultural Perspektive of science in Online Learning Environment. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 4(3): 246-257
- Erduran, E., Simon, S. ve Osborne, J. (2004). Tapping into Argumentation: Developments in The Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Fabro, K. R. ve Garrison, D. R. (1998). Computer Conferencing and Higher-Order Learning, *Indian Journal of Open Learning*, 7(1): 41-54.
- Fazio, X.E. (2005). Exploring Teachers' Beliefs and Knowledge About Scientific Inquiry and the Nature of Science: A Collaborative Action Research Project, (PhD Thesis), Toronto Üniversitesi, Kanada.
- Fellows, R. ve Liu, A. (2008). *Research Methods for Construction*. United Kingdom: Wiley-Blackwell Publications.
- Ferriman, N., (2013). The Impact Of Blended E-Learning On Undergraduate Academic Essay Writing İn English (L2), *Computers & Education*, 60, 243-253.
- Finch, A.E. (2008). Using Course Software (Moodle) to Provide an Effective Blended Learning Curriculum, Media in Foreign Language Teaching and Learning, Proceedings of CLaSIC 2008, ss.155-159).
- Flick, L. B. ve Lederman, N. G. (2004). *Scientific Inquiry and Nature of Science; Implication for Teaching, Learning and Teacher Education*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Futch, L. (2005). A study of blended learning at a metropolitan research university. [Ed. D. dissertation], United states: Florida University
- Garnham, C., ve Kaleta, R. (March 20, 2002). Introduction to hybrid courses. *Teaching with Technology Today*, 8(6).

- Garrison, D. R. (1997). Self-Directed Learning: Toward A Comprehensive Model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33.
- Garrison, D. R. (2000). Theoretical Challenges For Distance Education In The 21st Century: A Shift From Structural To Transactional Issues. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 1(1), 1-17
- Garrison, D. R. (2009a). Implications Of Online and Blended Learning For The Conceptual Development and Practice Of Distance Education. *The Journal of Distance Education*, 23(2). 93-104.
- Garrison, D. R. (2009b). Communities of inquiry in online learning. In P. L. Rogers (Ed.), *Encyclopedia of distance learning* (2nd ed., pp. 352–355). Hershey, PA: IGI Global.
- Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice* (2nd ed.). London: Routledge/Taylor and Francis.
- Garrison, D. R. (2016). *Thinking Collaboratively: Learning in a Community of Inquiry*. London: Routledge.
- Garrison, D. R., anderson, T. ve Archer, W. (2001). Critical Thinking, Cognitive Presence, and Computer Conferencing In Distance Education. *American Journal of Distance Education*, 15(1), 7–23.
- Garrison, D. ve Kanuka, H. (2004). Blended Learning: Uncovering Its Transformative Potential In Higher Education. *Internet and Higher Education*, 7, 95-105.
- Garrison, D. ve Vaughan, N. (2008). *Blended Learning In Higher Education: Framework, Principles and Guidelines*. San Francisco, CA: John Wiley and Sons.
- Garrison, D.R. (2012). Article review-social presense within the community of inquiry framework. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(5).
- Graham, C. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends and future directions. In C. Bonk & C. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*(pp. 3–21). San Francisco: Pfeiffer.
- Gunawardena, A. D., Jain, S. K. & Snyder, L. (1991). Modified iterative methods for consistent linear systems. Department of Mathematics and Computer Science. 154, (pp. 123-143).

- Gülbahar, Y., Köse, F. (2006). Öğretmen Adaylarının Değerlendirme İçin Elektronik Portfolyo Kullanımına İlişkin Görüşleri, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 39, 75-93.
- Gür, T., Dilci, T. ve Arseven, A. (2013). Geleneksel Yaklaşımdan Yapılandırmacı Yaklaşımına Geçişte Öğretmen Adaylarının Görüş Ve Değerlendirmeleri; Bir Söylem Analizi. *Karadeniz uluslararası Bilimsel Dergi*. 8. 123-135.
- Güzel, H., ve Oral, T. (2008). S.Ü. Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Öğrencilerinin Okul Deneyimi Etkinlikleri Üzerine Bir Arastırma. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 249 -261.
- Haefner, L.A., (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*. 26(13).1653-1674.
- Harrell, P. E. ve Harris, M. (2006). Teacher Preparation Without Boundaries: A Two-Year Study Of An Online Teacher Certification Program. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(4), 755 – 774.
- Henry, R. (2008). *Hybrid Learning Environments In Higher Education Can Transformational Learning Outcomes Be Achieved?* Trevecca Nazarene University. ProQuest Dissertations and Theses, Erişim Tarihi 14 Nisan 2015 <http://search.proquest.com/docview/612699332?accountid=4488>.
- Hewett, S. M. (2004). Electronic Portfolios: Improving Instructional Practices. *TechTrends*, 48, 26-30.
- Holbrook, J., ve Rannikmae, M. (Eds.). (1997). Supplementary teaching materials promoting scientific and technological literacy. Tartu, Estonia: ICASE (International Council of Associations for Science Education).
- Holbrook, J ve Rannikmae, M. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*. 4(3). July 2009, 275-288
- Hurd, P.D. (1958) Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16.
- Jaber, L. Z., Dini, V. , Hammer, D. & Danahy, E. (2018). Targeting disciplinary practices in an online learning environment. *Science Education*. 102(4). 668-692.

- Jenkins, E. W. (1994). Scientific literacy. In T. Husen & T. N. Postlethwaite, (Eds.), The international encyclopedia of education (Volume 9, 2nd ed., pp. 5345– 5350). Oxford, UK: Pergamon Press
- Kaelin, M. ve Huebner, W. (2003). Epidemiology, Science As Inquiry and Scientific Literacy. *Science Scope*, 27(3), 24-27.
- Karademir, E. (2013). Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında “okul dışı öğrenme etkinliklerini” gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisi yoluyla belirlenmesi. Yayınlanmış Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.
- Kavak, T. M. (2009). Dicle Üniversitesi uzaktan eğitim uygulamalarında eğitim yönetim sistemi (Moodle) kullanımı. XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildiriler Kitabı, ss. 363-337, 11-13 Şubat, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa
- Kaya O.N. ve diğ. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin ve Sınıf İçi Becerilerinin Araştırılması ve Geliştirilmesi. *TÜBİTAK-Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Destek Grubu Projesi-1001* (Proje No: 109K541).
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9, 89-100.
- Kaya, O. N., Kaya Z., Ayvar, İ. ve Kaçar, S. (2017). “Öğretmen Eğitiminde Yeni Bir Yaklaşım: Etkili Harmanlanmış Öğrenme” Uşak: Merkez.
- Kaya, O. N., Kılıç, Z., ve Akdeniz, A. R. (2004). *University students' perceptions of their science classrooms*. Paper presented at the 18th International Conference on Chemical Education “Chemistry Education for the Modern World, İstanbul, Türkiye.
- Kaya, O.N. (2005). Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi. (Doktora Tezi). *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- Kaya, Z. (2014). *Harmanlanmış öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi öğretim*



*becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.*

- Kaye, T. (1992). Learning together apart. In T. Kaye (ED.), *Collaborative learning through computer conferencing* (ss. 1-24), New York: Springer-Verlag.
- Kea, C.D. ve Bacon, E.H. (1999). Journal Reflection Of Preservice Education Students On Multicultural Experiences. *Action-in-Teacher-Education*, 21, 34-50
- Kerres, M. ve C. de Witt (2003). A didactical framework for the design of blended learning arrangements. *Journal of Educational Media*. 28, 101-114.
- Kılıç, A. (2007). Sınıf Öğretmeni Yetiştirme Programında Yer Alan Derslerin Öğrenilme Düzeyleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 136-145.
- Kılıç, A. (2015). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- King, K. P. (2002). Identifying Success In Online Teacher Education and Professional Development. *Internet and Higher Education*, 5, 231-246.
- Klenowski, V. (1995) Student self-evaluation processes in student-centered teaching and learning contexts of Australia and England. *Assessment in Education*, 2(2),145-163.
- Koballa, T., Kemp, A. ve Evans, R. (1997). The Spectrum of Scientific Literacy. *Science Teacher*, 64(7), 27-31.
- Lanna, A. (2002). Preparing General Education Pre-Service Teachers For İnclusion:Web-Enhanced Case-Based İnstruction. *Journal of Special Education Technology*,17(3), 27-35.
- Laugksch, R. ( 2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84, 71-94.
- Lederman, J.S., Lederman, N.G., Bartos, S.A., Bartels, S.A., Antink Meyer, A., ve Schwartz, R. (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 Of Nature Of Science. A Review Of The Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.

- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., ve Schwartz, R. S. (2002). Views Of Nature Of Science Questionnaire (VNOS): Toward Valid and Meaningful Assessment Of Learners' Conceptions Of Nature Of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497–521.
- Lederman, N. G., Antink, A. & Bartos, S. (2012). Nature of science, scientific inquiry, and socioscientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, Doi:10.1007/s11191-012-9503-3.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., Khishfe, R., Druger, E., Gnoffo, G. ve Tantoco C. (2003b). *Project ICAN: A Multi-layered model of professional development*. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching (NARST). March 23-26, Philadelphia, PA.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., Khishfe, R., ve Matthews, L. (2003a). *Inquiry and nature of science: providing a context for science subject matter*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (AERA). April 21-25, Chicago, Illinois.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions Of The Nature Of Science: A Review Of The Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331–359.
- Liao, S, H. (2005). Expert System Methodologies and Applications: A Decade Review From 1995 To 2004, *Expert System With Applications*, 28(1), 93-103.
- Lynch, L. L., Purnawarman, P. (2004). Electronic Portfolio Assessments in U.S. Educational and Instructional Technology Programs: are They Supporting Teacher Education?, *TechTrends*, 48, 50-56.
- Macaroğlu, E. (1999). Pre-service elementary teachers' understanding of scientific inquiry and its role in school science. Yayınlanmış Doktora Tezi, *The Pennsylvania State University*, ABD.
- Maienschein, J. (1998). Scientific literacy. *Science*, 281, 917.
- Marchand, G. C. ve Gutierrez, A. P. (2012), The Role Of Emotion İn The Learning Process: Comparisons Between Online and Face-To-Face Learning Settings. *Internet and Higher Education*, 15, 150-60.
- Martyn, M. (2003). *The Online Hybrid Model: Good Practice*. Educause Quarterly. Number 1.

- McAleer, S., & Roff, S. (2001). A practical guide to using the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM). In J. M. Genn (Ed.) Curriculum, environment, climate, quality and change in medical education: A unifying perspective (pp. 29-33).
- McDonald, B. (2012). Self Assessment and Student-Centred Learning. *Online Submission*.30 Kasım 2012.Erişim Tarihi 14 Nisan 2015, <http://eric.ed.gov/?q=title%3a%22self+assessment%22&id=ED536980>
- Mendez, J. A., ve Gonzalez, E. J. (2010). A reactive Blended Learning Proposal for an Introductory Control Engineering Course, *Computer Education*, 54, 856-865.
- Merseeth, K. K. ve Lacey, C. A. (1993). Weaving stronger fabric: The pedagogical promise of hypermedia and case methods in teacher education. *Teaching ve Teacher Education*, 9(3), 283-299.
- Mesci, G. and Schwartz, R. S. (2017). Changing Preservice Science Teachers' Views of Nature of Science: Whay some Conceptions May be More Easily Altered than Others. *Research Science Education*. DOI 10.1007/s11165-015-9503-9.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi programı*. Erişim Tarihi 14 Nisan 2015 <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/> .
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Fen ve teknoloji öğretimi programı*. Erişim Tarihi 11 Nisan 2017 <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1&kno=213>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen ve teknoloji öğretimi programı*. Erişim Tarihi 13 Kasım 2018 <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Muijs, D. (2004). *Doing Quantitative Research in Education with SPSS*. London: Sage publications.
- Murphy, P. (2003). The hybrid strategy: Blending face-to-face with virtual instruction to improve large lecture courses. UC TLtC News & Events
- Nam, J. , Seung, E. & Go, M. (2013). The effect of a collaborative Mentoring program on beginning science teachers' inquiry-based Teaching practice. *International journal of science Education*. 35 (5), 815-836.
- National Research Council [NRC] (1996). National Science Education Standards, Washington, D. C.: *National Academy Press*.

- National Research Council [NRC] (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, D.C.: *National Academy Press*.
- National Research Council [NRC] (2011). *Nutrient requirements of fish and shrimp*. Washington, D.C.: *National Academy Press*.
- Newman, D. R., Johnson, C., Cochrane, C. ve Webb, B. (1996). An Experiment In Group Learning Technology: Evaluating Critical Thinking In Face-To-Face and Computer-Supported Seminars. *Interpersonal Computing and Technology*, 4(1), 57-74.
- Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J. (1999). The Place of Argumentation in The Pedagogy of School Science. *International Journal of Science Education*, 21, 553–576.
- Norris, S. P., ve Philips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224–240.
- Norusis, M. J. (2004). *SPSS 12.0 guide to data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging Students To Perceive Nature Of Science Through Socioscientific Issues-Based Instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34-37.
- O'Rourke, R. (1998). The Learning Journal: From Chaos To Coherence. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 23, 403-413.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2004). *Learning for tomorrow's world: first results from PISA 2003*. Paris: OECD.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2007). *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World*. Retrieved February 17, 2009, from <http://www.pisa.oecd.org>.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (1998). Instrument design: A framework for assessing scientific literacy. Report of Project Managers Meeting, Arnhem, The Netherlands: Programme for International Student Assessment.

- 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, 692–720.
- Osguthorpe, R. T., ve Graham, C. R. (2003). Blended learning environments: Definition sand directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227–233.
- Özdil, B., ve Çelik, A. (2000). İnternet’e dayalı uzaktan eğitim. *Akademik bilişim konferansları*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Öztürk, E. (2009). Sınıf topluluğu ölçeğinin Türkçe’ye uyarlanması: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36 (36).
- Öztürk, E. (2012). Araştırma Topluluğu Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *İlköğretim Online*, 11 (2), 408-422. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/ilkonline/issue/8589/106743>
- Pallant, J. (2001). SPSS Survival Manual. *Open University Pres*. Buckingham. Philadelphia.
- Parrish, J.C. (2017). K-12 Teacher professional growth for nature of science and scientific inquiry: promoting reflection through exemplars. Yayımlanmış Doktora Tezi, *Middle Tennessee State University*, ABD.
- Patton, J.G., Wood, S.J. ve Agarenzo, T. (1997). Enhancing the clinical practicum experience through journal writing. *Journal of Nursing Education*, 36, 238-240.
- Raw, J., Brigden, D.N. ve Gupta, R (2005 b) Reflective diaries in medical practice. *Reflective Practice*, 6, 165-169.
- Reay, J. (2001). Blended learning--A fusion for the future. *Knowledge Management Review*, 4 (3), 6.
- Roberts, D.A. (2007a). Scientific literacy/Science literacy. In S.K. Abell ve N.G. Lederman, (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729–780). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Roberts, D.A. (2007b). Opening remarks. In C. Linder, L. Östman, ve P.-O. Wickman, (Eds.), *Promoting scientific literacy: Science education research in transaction. Proceedings of the Linnaeus Tercentenary Symposium* (pp. 9–17). Uppsala: Uppsala University.

- Rychen, D.S. ve Salganik, L.H. (Eds.). (2003). Key competencies for a successful life and a well functioning society. Cambridge, MA: Hogrefe & Huber. Holt, Rinehart and Winston.
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89(4), 634–656.
- Sands, P.(2002). Inside Outside, Upside Downside: Strategies for Connecting Online and Face-to-Face Instruction in Hybrid Courses *Teaching with Technology Today*, 8(6), 6.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G. ve Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science education*, 88(4), 610-645.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., ve Thompson, R. (2001). *Grade nine students' views of nature of science and scientific inquiry: The effects of an inquiry-enthusiast's approach to teaching science as inquiry*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, St. Louis, MO.
- Schwartz, R. S., Lederman, N., & Lederman, N. (2008). An Instrument to Assess Views of Scientific Inquiry: The VOSI Questionnaire. *Paper presented at the international conference of the National Association for Research in Science Teaching*. Baltimore, MD. March 30-April 2, 2008.
- 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.
- Schwartz, S. J., A New Identity for Identity Research: Recommendations for expanding and refocusing the identity literature. *Journal of Adolescent Research*, 20, 293-308, (2005).
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge Growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, ve R. Hofstein, A., (2005). The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of chemical literacy. *International Journal of Science Education*, 27(3), 323-344.

- Sibbernens, K.j. (2010). The impact of collaborative groups versus individuals in undergraduate inquiry-based astronomy laboratory learning exercises. Yayınlanmış Doktora Tezi, *Capella University, ABD*.
- Singer, J. D., Willett, J. B., (2003). *Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence*, New York: Oxford University Press.
- Singh, H.,(2003) Building Effective Blended Learning Programs. *Educational Technology* 43, 51-54.
- Sitzmann, T., Kraiger, K., Stewart, D., ve Wisner, R. (2006). The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 59(3), 623-644.
- Sloman, M. (2003), *Training in the Age of the Learner*. London, UK : Chartered Institute of Personnel and Development.supporting teacher education?. *TechTrends*, 48, 50-56.
- Smart K. L. & Cappel J. J. (2006). Students' perceptions of online learning: A comparative study. *Journal of Information Technology Education*. 5 (19).
- Stodel, E. J. , Thompson, T.L. ve Macdonald, C. J. (2006). Learners' Perspectives on What is Missing from Online Learning: Interpretations through the Community of Inquiry Framework. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 7(3).
- Stuart, J., Kunje, D. (1998). Action Research in Developing African Education Systems: Is the Glass Half Full or Half Empty? *Educational Action Research*, 6, 377-393,
- Sungur, S. (2014). *Harmanlanmış Öğrenme Temelli Özel Öğretim Yöntemleri-II Ve Okul Deneyimi Derslerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri Ve Sınıf İçi Uygulamaları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Şimşek H. (2005). Eğitimde reform ve değişim kararlılığı. *Eğitim fakültelerinde yeniden yapılanmanın getirdiği sorunlar paneli*, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Taras, M. (2002). Using assessment for learning and learning from assessment. *Assessment & Evaluation in higher education*, 27 (6).
- Theodosiadou, D., Konstantinidis, A., Pappos, C., Papadopoulos, N. ve Marna, E. (2017). Community of Inquiry Development in a Blended Learning Course for In service Teachers. *Journal of Education and Practice*. Syf 62.

- Topping, K. (1998). Peer Assessment Between Students In Colleges and Universities, *Review Of Educational Research*, 68, 249–276.
- Tu, C. H &, Corry, M. (2002). Research in online learning community. E-journal of instructional science and technology. Washington, DC 20152 resarchgate
- Vaughan, N.D. ve Garrison, D. R. (2005). Creating cognitive presense in a blended faculty development community. *Internet and Higher Education*, 8, 1-12.
- Wandler, J. B. & Imbriale W. J.(2017). Promoting undergraduate student self-regulation in online learning environments. *Online Learning*. 21 (2). Whitelock,D.(2006). Electronicassessment:marking,monitoring and mediating learning. *International Journal of Learning Technology*. 2(2/3).
- William, N.V. (2015). The Preparation of Teacher Candidates for K-12 Online Learning Environments: A Case Study. *Mid-Western Educational Researcher*. 27(2). 142-151
- Willinsky, J. (2005). An example of open source software for journal management of publishing. *Open Journal Systems*. 23(4), 504-519.
- Wilson, J.W. (2003). Science teachers learning about the nature of science and science inquiry by doing astronomical research: the binary star project. Yayınlanmış Doktora Tezi, *Georgia State University, ABD*.
- Yapıcı, S., ve Yapıcı M. (2004). Öğretmen adaylarının okul deneyimi I dersine ilişkin görüşleri. *İlköğretim-online*, 3, 54- 59.
- Yeh, T. L. (2010). Servise-Learning and Pesistence of Low-Income, First-Generation College Students: An Exploratory Study. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 16(2),50-65.
- Yıldırım, C. (2005).Bilimin Öncülleri. Tübitak Popüler Bilim Kitapları. Ankara. Yenigün Matbaası.
- Yıldırım, İ. S., Göktaş, Y., Temur, N., ve Kocaman, A. (2004). İyi bir öğrenme yönetimi sistemi (ÖYS) için kriter önerisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 455-462.
- Yılmazçoban, S. ve Damkacı, F. (1999). İnternetin eğitim amaçlı kullanılması.V. Türkiye’de internet konferansı, 19-21 Kasım 1999. Erişim tarihi 15 Nisan 2015. <http://www.inet-tr.org.tr/inetconf5/tammetin/selami-tam.doc>



- Yiğit, N., ve Alev, N. (2005). Etkili öğretmen yetiştirme açısından okul deneyimi derslerinin değerlendirilmesi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 91-103.
- Young, A. ve Lewis, C. W. (2008). Teacher education programmers delivered at a distance: An examination of distance student perceptions. *Teaching and Teacher Education*, 24, 601-609.
- Young, J. (2002). "Hybrid" teaching seeks to end the divide between traditional and on-line instruction. *Chronicle of Higher Education*, 48, A3 3.
- Zhao, Y., Lei, J., Yan, B., Lai, C., ve Tan, H.S. (2005). What makes the difference? A practical analysis of research on the effectiveness of distance education. *Teachers College Record*, 107, (8), 1836–1884.
- Zimmerman, B. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview, *Theory into Practice*, 41, 64-70.
- Zubizarreta, J. (2004). The learning portfolio: reflective practice for improving student learning. Bolton, MA: Anker Publishing Company.
- Zydney, J. M., deNoyelle, A., ve Kyeong-Ju Seo, K. (2012). Creating a community of inquiry in on-line environments: An exploratory study on the effect of a protocol on interactions within asynchronous discussions. *Computers & Education*. 58 (1), 77–87.

## EKLER

### Bilimsel Araştırma-Sorgulama İle İlgili Görüş Anketi

**Açıklama:** Lütfen her soruyu dikkatlice okuyunuz ve cevabınızı nedenleriniz ile birlikte uygun örnekler vererek açıklayınız. Anketteki soruların doğru veya yanlış cevapları yoktur. Biz sadece sizin bilimsel araştırma sorgulama ile ilgili fikirlerinizin ne olduğu ile ilgileniyoruz. Teşekkürler...

Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA

1. Kuşlarla ilgilenen bir kişi farklı tür yiyecekler yiyen yüzlerce farklı tür kuşu gözlemledi. Bu kişi benzer yiyecekleri tüketen kuşların, benzer gaga yapısına sahip olduğunu fark etti. Örneğin, sert kabuklu yiyeceklerle (findık, ceviz vb.) beslenen kuşlar kısa ve güçlü gagalara, böceklerle beslenen kuşlar ise uzun ve ince gagalara sahipti. Bu kişi, bir kuşun gagasının şeklinin beslendiği yiyecek türü ile ilişkili olup olmadığını merak etti ve bu soruyu cevaplamak için veri toplamaya başladı. Gaga şekli ve kuşların beslendikleri yiyecek türü arasında bir ilişki olduğu sonucuna vardı.
  - a. Bu kişinin yaptığı araştırmanın, bilimsel olduğunu düşünüyor musunuz? Neden veya neden değil, lütfen açıklayınız.
  - b. Bu kişinin yaptığı araştırmanın bir deney olduğunu düşünüyor musunuz? Neden veya neden değil, lütfen açıklayınız.
  - c. Bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntemin kullanılabilceğini düşünüyor musunuz?
    - Cevabınız "Hayır" ise, bilimsel bir araştırmayı yürütmek için neden sadece bir yolun kullanılabilceğini açıklayınız.
    - Cevabınız "Evet" ise, farklı yöntemlerin kullanıldığı iki araştırmayı tanımlayınız. Bu yöntemlerin birbirinden nasıl farklı olduğunu ve bu yöntemlerin nasıl hala bilimsel olarak kabul edilebileceğini açıklayınız.
2. İki öğrenciye, bilimsel araştırmaların her zaman bilimsel bir soruyla başlamak zorunda olup olmadığı sorulur. Öğrencilerden biri "Evet", diğeri "Hayır" der. Siz kiminle aynı fikirdesiniz? Neden bir örnekle açıklayınız.
3. a. Farklı bilim insanları **aynı araştırma sorusunu** sorar ve veri toplamak için **aynı işlemleri** takip ederse; mutlaka aynı sonuçlara mı ulaşırlar? Neden veya neden değil, lütfen açıklayınız.

b. Farklı bilim insanları **aynı araştırma sorusunu** sorar ve veri toplamak için **farklı işlemleri** takip ederse; mutlaka aynı sonuçlara mı ulaşırlar? Neden veya neden değil, lütfen açıklayınız.

4. Bilimsel bir araştırmada “Veri” ve “Kanıt” ın (delil) birbirinden farklı olup olmadığını, bir örnekle açıklayınız.
5. İki grup bilim insanı (A ve B grupları), bir gün laboratuvarlarına doğru yürürken lastiği patlamış ve kaldırıma yanaşmış bir araba görüyorlar. Bilim insanları, “Farklı marka lastiklerin patlama olasılığının aynı olup olmayacağı?” sorusunu ortaya atıyorlar.
- A grubundaki bilim insanları laboratuvara geri dönüp, çeşitli marka lastiklerin 3 tip yol yüzeyindeki performansını test ediyor.
  - B grubundaki bilim insanları laboratuvara dönüp, bir lastik markasının üç tip yol yüzeyindeki performansını test ediyor.

Bir grubun laboratuvardaki işlemlerinin diğerinden neden daha iyi olduğunu, nedenlerinizle birlikte açıklayınız.

6. Aşağıdaki tabloda yer alan veriler, bir hafta içinde bir bitkinin büyümesi ile dakika olarak her gün aldığı ışık miktarı arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Her gün alınan ışık miktarı (dakika)	Bitkinin boyundaki uzama (cm/hafta)
0	25
5	20
10	15
15	5
20	10
25	0

- a. Bu veriler göz önüne alındığında, aşağıdaki sonuçlardan hangisine katıldığınızı açıklayınız.

*Bitkiler **daha fazla** güneş ışığı aldıklarında daha fazla uzarlar.*

*Bitkiler **daha az** güneş ışığı aldıklarında daha fazla uzarlar.*

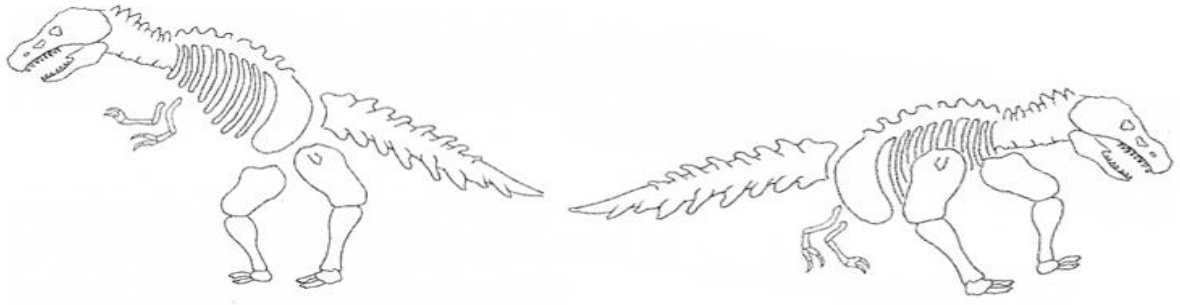
*veya*

*Bitkilerin uzaması güneş ışığı ile ilgili değildir.*

b. Neden bu sonucu seçtiniz?

c. Bu beklediğiniz bir veri mi? Neden veya neden değil, lütfen açıklayınız.

7. Bir dinazorun fosilleşmiş kemikleri, bir grup bilim insanı tarafından bulunuyor. Bilim insanları kemikleri iki farklı olası düzenlemeyle bir araya getiriyorlar.



İskelet 1

Veya

İskelet 2

- Neden bilim insanlarının çoğunun 1. iskeletteki hayvanın kemiklerinin düzenlenmesinin en iyi pozisyonda olduğunu kabul ettiklerini düşündüğünüzü, en az iki sebep belirterek açıklayınız.
- Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabı düşünerek, bilim insanlarının vardıkları sonuçları açıklamak için ne tür bilgileri kullanırlar? Açıklayınız.
- Bilim insanları herhangi bir araştırma yaparken vardıkları sonuçları açıklamak için ne tür bilgileri kullanırlar? Açıklayınız.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AYVAR, İclal  
Uyruğu :T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 10.07.1991 Uşak  
Medeni hali : Bekar  
Telefon : 05318717241  
Faks : -  
e-mail : [ayvariclal@gmail.com](mailto:ayvariclal@gmail.com)

### Eğitim

Derece	Eğitim birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Uşak Üniversitesi Fen Eğitimi	2019
Lisans	Uşak Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2013
Lise	İzzettin Çalışlar Lisesi	2009

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014-2017	Uşak Üniversitesi	Tübitak Bursiyeri

### Yabancı Dil

İngilizce, Almanca

### Yayımlar

-

### Hobiler

Yüzme, Dağcılık, Bilgisayar Teknolojileri, Voleybol