T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK
ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZİK ÖĞRETMENLERİ İÇİN HAZIRLANAN SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRETİME YÖNELİK BİR HİZMET-İÇİ EĞİTİM PROGRAMININ ETKİLİLİĞİ

Zehra Selin USTA

İzmir
2015

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK
ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZİK ÖĞRETMENLERİ İÇİN HAZIRLANAN SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRETİME YÖNELİK BİR HİZMET-İÇİ EĞİTİM PROGRAMININ ETKİLİLİĞİ

Zehra Selin USTA

Danışman
Doç. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU

İzmir
2015

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "Fizik Öğretmenleri İçin Hazırlanan Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Bir Hizmet-içi Eğitim Programının Etkililiği" adlı çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

18.06.2015

Zehra Selin USTA

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU

Üye : Doç. Dr. Serap ÇALIŞKAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hakan IŞIK

Onay
Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

..../..../....

Prof. Dr. Ali Günay BALIM
Enstitü Müdürü

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10081114
Yazar Adı / Soyadı	ZEHRA SELİN USTA
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 58012207634
Telefon	5077130636
E-Posta	zehra_sln@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Fizik Öğretmenleri İçin Hazırlanan Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Bir Hizmet-içi Eğitim Programının Etkililiği
Tezin Tercümesi	Effectiveness of an In-service Training Program Regarding Inquiry-based Teaching for Physics Teachers
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	
Anabilim Dalı	
Bilim Dalı	Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2015
Sayfa	188
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. KEMAL YÜRÜMEZOĞLU 21512229352
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	
Kısıtlama	36 ay süre ile kısıtlı

Tezimin,Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine izin veriyorum. Ancak internet üzerinden tam metin açık erişime sunulmasının 13.07.2018 tarihine kadar ertelenmesini talep ediyorum. Bu tarihten sonra tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.
NOT: Erteleme süresi formun imzalandığı tarihten itibaren en fazla 3 (üç) yıldır.

13.07.2015

İmza:.....

TEŞEKKÜR

Araştırmamın hizmet-içi eğitim kısmını gerçekleştirdiğim Rota Koleji'ne, Rota Koleji öğretmenleri ve çalışanlarına her türlü yardımları ve güleryüzlü ev sahiplikleri için çok teşekkür ederim. Üç günlük hizmet-içi eğitim boyunca yaptıkları etkinliklerle bana destek olan fizik öğretmenliği öğrencileri Anıl Biner, Tahir Gözel, Gizem Arıkan, Zafer Özen, doktora öğrencisi Gülbin Özkan ve daha adını sayamadığım etkinliklerde yer alan pek çok arkadaşıma her daim bir ekip olduğumuzu hissettirdikleri için teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezimde yer alan ve tezime katkı sağlayan tüm fizik öğretmenlerine çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince analiz aşamasında olumlu yönlendirmeleri, önerileriyle bana yardımcı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Havva Yürümezoğlu'na, ihtiyaç duyduğumda benden desteklerini, yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Gülten Şendur'a ve tezime katkıları olan Salih Demircioğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim hayatım boyunca olduğu gibi, tez çalışmam süresince de manevi destekleriyle her zaman yanımda olan anneme, babama; tez süresince bana destek olan kardeşlerime ve eşim Mert'e çok teşekkür ederim.

Son olarak çalışmamın yürütülmesi sırasında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, beni her zaman destekleyen, motive eden, bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan ve kritik anlarda karşılaştığım zorlukları aşıp hayatıma doğru bir yön vermemi sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Zehra Selin USTA

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
BÖLÜM I	1
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1.Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi	3
1.1.2. Sorgulama Temelli Bilim Eğitiminin Tarihçesi	5
1.1.3. Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi Felsefesi	6
1.1.4. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi İlişkisi	6
1.1.5. Bilimin Doğası-Bilimsel Süreç Becerileri ve Sorgulama Temelli Öğretim İlişkisi	8
1.1.6. Bir Öğretim Stratejisi Olarak Sorgulama Temelli Fizik Öğretimi	9
1.1.6.1 Sorgulama Temelli Öğretimde Öğretmen ve Öğrenci Rolleri	11
1.1.6.2 Sorgulama Temelli Öğretimde Etkinliklerin Önemi	13
1.1.6.3 Sorgulama Temelli Öğretimin Kullanılmama Nedenleri	14
1.1.7. Hizmet-içi Öğretmen Eğitimi	16
1.1.7.1. Yenilenen Öğretim Programları ve Öğretmen Eğitimi	17
1.1.7.2. Hizmet-içi Öğretmen Eğitim Programının İçeriği	19
1.2. Amaç ve Önem	20
1.3. Problem Cümlesi	23
1.4. Alt Problemler	23

1.5. Sayıltılar..... 24
1.6. Sınırlılıklar..... 24
1.7. Tanımlar..... 24
1.8. Kısaltmalar..... 25

BÖLÜM II..... 26
2. İLGİLİ YAYIN ve ARAŞTIRMALAR..... 26
2.1. Hizmet-içi Eğitim ve Sorgulama Temelli Öğretim ile İlgili Yayın ve Araştırmalar 26

BÖLÜM III..... 33
3. YÖNTEM..... 33
3.1. Araştırma Modeli..... 33
3.2. Çalışma Grubu..... 34
3.3. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri..... 35
3.4. Araştırmada Kullanılan Etkinlik ve Materyallerin Hazırlanması..... 36
3.5. Deneysel İşlem Yolu..... 36
3.6. Veri Toplama Araçları..... 38
3.6.1. Etkinlik Çalışma Yaprakları..... 38
3.6.2.Sorgulama Temelli Öğrenme-Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu..... 38
3.6.3. Bilimin Doğası Görüş Anketi (VNOS-FORM C) (Öğretmenler İçin) 38
3.6.4. Öğretmen Günlükleri 40
3.6.5. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (BDHG) VOSTS-TR (Öğrenciler İçin) 40
3.6.6. Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) (Öğrenciler için)..... 42
3.6.7. Öğrenci Günlükleri..... 42
3.7. Veri Çözümleme Teknikleri..... 43

BÖLÜM IV..... 44
4. BULGULAR VE YORUMLAR 44
4.1.Sorgulama Temelli Fizik Öğretimine Yönelik Bir Hizmet-içi Eğitim Programına Katılan Fizik Öğretmenlerinin Sorgulama Temelli Öğretimi Benimseme Durumları..... 44
4.2.Sorgulama Temelli Fizik Öğretimine Yönelik Hazırlanan Hizmet-içi Eğitim Programının Fizik Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Bakışlarına Etkisinin Belirlenmesi..... 56
4.3. Sorgulama Temelli Fizik Öğretimine Yönelik Hizmet- içi Eğitim Alan Öğretmenlerin Sınıflarındaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisinin Belirlenmesi..... 59
4.4. Sorgulama Temelli Fizik Öğretimine Yönelik Hizmet- içi Eğitim Alan Öğretmenlerin Sınıflarındaki Öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisinin Belirlenmesi..... 60
4.5.Sorgulama Temelli Fizik Öğretimine Yönelik Hazırlanan Hizmet-içi Eğitim Programının Öğretmenlerin Sınıflarındaki Öğrenme- Öğretme Sürecine Etkisinin ve Sorgulama Temelli Öğretimle İlgili Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi..... 61

BÖLÜM V..... 78
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER..... 78
5.1. Sonuçlar ve Tartışma..... 78
5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma..... 78
5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma..... 80
5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma..... 81
5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma..... 83
5.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve

Tartışma..... 86
5.2. Öneriler..... 88

KAYNAKÇA..... 91
EKLER..... 100
EK 1. Etkinlik Çalışma Yaprakları..... 100
EK 2. Sorgulama Temelli Öğrenme-Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu..... 114
EK 3. Bilimin Doğası Görüş Anketi (VNOS-FORM C) (Öğretmenler İçin)..... 117
EK 4. Öğretmen Günlükleri..... 121
EK 5. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi (VOSTS-TR) (Öğrenciler İçin) 125
EK 6. Bilimsel İşlem Beceri Testi (Öğrenciler için) 143
EK 7. Öğrenci Günlükleri..... 159
EK 8. Hizmet-içi Öğretmen Eğitim Programı 163
EK 9. Hizmet-içi Eğitimden Fotoğraflar 166
EK 10. İzin belgeleri..... 168

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1.Katılımcı Öğretmenlerin Görev Yaptıkları Okul Türleri ve İlçelere Göre Frekans Dağılımları..... 34
Tablo 3.2. Araştırma Modelinin Simgesel Gösterimi..... 37
Tablo 4.1. Otantik ya da Gerçek Problem İfadeleri Size Ne Anımsatıyor? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 44
Tablo 4.2. Sorgulama Temelli Etkinlik Size Neyi Anımsatıyor?Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 46
Tablo 4.3. Aktif Katılım Size Neyi Anımsatıyor? Sorusuna Verilen

Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 47
Tablo 4.4. Gözlem Size Neyi Anımsatıyor? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 48
Tablo 4.5. Kanıt Size Neyi Anımsatıyor? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 49
Tablo 4.6. İşbirlikli Grup Çalışması Size Neyi Anımsatıyor? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 50
Tablo 4.7. İletişim ve Bilimsel Tartışma Size Neyi Anımsatıyor? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 51
Tablo 4.8. Argüman Size Neyi Anımsatıyor? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 52
Tablo 4.9. Öğrenmede Özerklik ve Öz-düzenleme Size Neyi Anımsatıyor? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 53
Tablo 4.10. Sizce Etkili Bir Öğrenme - Öğretme Sürecinde Hangisi ya da Hangileri Vazgeçilmezdir? Sorusuna Verilen Öğretmen Yanıtlarının Frekans ve Yüzdeleri..... 54
Tablo 4.11. Bilimin Doğası Hakkındaki Öğretmen Görüşlerinin Eğitim Öncesindeki Frekans ve Yüzde Dağılımları..... 57
Tablo 4.12. Bilimin Doğası Hakkındaki Öğretmen Görüşlerinin Eğitim Sonrasındaki Frekans ve Yüzde Dağılımları..... 58
Tablo 4.13. BİBT Ön test ve Son test Ortalama Puanlar t-Testi Sonuçları..... 59
Tablo 4.14.Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi Ön test ve Son test Ortalama Puanlar t-Testi Sonuçları..... 61
Tablo 4.15. Sorgulama Temelli Fizik Öğretimine Yönelik Hazırlanmış Hizmet- içi Eğitim Programının Öğretmenlerin Sınıflarındaki Öğrenme- Öğretme Sürecine Etkisinin Değerlendirilmesi..... 77

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Sorgulama yoluyla öğrenme modeli……..... 4

Şekil 3.1. Katılımcı öğretmenlerin görev yaptıkları okulların harita üzerindeki gösterimi…….. 35

ÖZET

Fizik Öğretmenleri İçin Hazırlanan Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Bir Hizmet-içi Eğitim Programının Etkililiği

Bu araştırmanın amacı, yenilenen Fizik Öğretim Programı paralelinde; fizik öğretmenlerinin öğretim programına uyumunu kolaylaştırmak için hazırlanan; sorgulama temelli öğretime yönelik bir hizmet- içi eğitim programının etkililiğini araştırmaktır.

Uygulama İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü işbirliğinde gerçekleştirilmiştir. 20 saatlik bir hizmet-içi eğitim (HİE) programı çerçevesinde İzmir ilinde 9. sınıflarda görev yapmakta olan ve katılım için gönüllü olarak başvuran (N=26) fizik öğretmenine sorgulama temelli öğretime yönelik bir eğitim verilmiştir. 9. Sınıf müfredatı ile uyumlu olacak şekilde hazırlanan bu hizmet-içi eğitim; sorgulama temelli tasarlanmış etkinlikler ve gönüllü öğretmenlerin etkinliklere bire bir katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yarı-deneysel desenlerden tek grup ön test- son test tasarımı kullanılmıştır. İlk olarak, uygulama öncesinde ve sonrasında hizmet-içi eğitime katılan öğretmenlere etkinlik çalışma yaprakları (bkz Ek-1) dağıtılmış, Sorgulama Temelli Öğrenme-Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu (bkz Ek-2) ve Bilimin Doğası Görüş Anketi (öğretmenler için) (bkz Ek-3) uygulanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin sınıflarında etkinlikleri yaptıktan sonra aynı günün akşamında kaleme aldıkları öğretmen günlükleri (bkz Ek-4) analiz edilmiş, öğretmenlerin hizmet-içi eğitim sonrası uygulamalarından yansımalar ve süreç içerisinde öğretim stratejilerindeki değişimler izlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise HİE alan öğretmenlerin, öğrencilerinin performansları üzerinden sınıflarında ortaya koydukları değişimler incelenmiştir. Bu aşamada yapılan hizmet-içi eğitimin öğrencilere etkisi üç farklı veri toplama aracı ile değerlendirilmiştir. Bunlardan ilki; sorgulama temelli öğretimin, öğrencilerin bilime ve bilimin doğasına bakışlarına etkisini incelemek için kullanılan "Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (öğrenciler için)" (bkz Ek-5); ikincisi, sorgulama temelli öğretimle bilimsel süreç becerilerinin ilişkisini belirlemek için kullanılan

"Bilimsel İşlem Beceri Testi" (bkz Ek-6) ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Son olarak da öğrencilerin sorgulama süreçlerine nasıl katıldıklarını anlamak için her etkinlik sonrası tutulan öğrenci günlüklerinden (bkz Ek-7) yararlanılmıştır. Böylece öğretimin, öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımlarında bir değişime neden olup olmadığı araştırılmıştır.

Araştırmadan elde edilen nicel veriler SPSS 16.0 paket programı kullanılarak frekans, yüzde ve bağımlı gruplarda t testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analizle değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda; uygulanan HİE programının başarılı olduğu, öğretmenlerin bilimin doğasına bakışlarında ve sorgulama temelli bilim eğitimine yönelik fikirlerinde olumlu değişikliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Fakat yapılan eğitimin başarılı olmasına rağmen, sorgulama temelli öğretim stratejisinin sınıflarda uygulanma ve öğrencilere aktarım sürecinin oldukça zorlu olduğu görülmektedir. Öğretmenler her ne kadar başlangıçta istekli görünseler de, eğitimde kazandıkları deneyimleri sınıflarına taşıma konusunda dirençlidirler. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde ve bilimin doğasına bakışlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Anahtar kelimeler: bilimin doğası, bilimsel süreç becerileri, fizik eğitimi, hizmet-içi öğretmen eğitimi, öğretmen uygulamalarının izlenmesi, sorgulama temelli bilim eğitimi, yansıtıcı günlük

ABSTRACT

Effectiveness of an In-service Training Program Regarding Inquiry-based Teaching for Physics Teachers

The purpose of the research was, in accord with the revised Physics Teaching Program, to facilitate the adaptation of physics teachers to the curriculum by exploring the effectiveness of an in-service program of education on inquiry-based teaching.

The study was conducted in cooperation with the Provincial Directorate of National Education in the city of İzmir. Within the framework of a 20-hour in-service program of education (ISPE), a group of 9th grade physics teachers (N=26) from İzmir who volunteered to participate in the study were offered a training program on inquiry-based teaching. The in-service education was prepared in conformity with the 9th-grade syllabus and involved the interactive participation of the volunteer teachers in activities designed for inquiry-based teaching. The research was of quasi-experimental design using a pretest-posttest scheme. Firstly, prior to and following the implementation, the teachers participating in the in-service education were each given activity worksheets (see Attachment-1) and the Inquiry-based Learning-Teaching Framework Evaluation Form (see Attachment-2) and the Views on the Nature of Science Questionnaire (for teachers) (see Attachment-3) were administered. Additionally, in an effort to evaluate the effects of the in-service training and how teaching strategies changed, an analysis was made of the teachers' diaries (see Attachment-4), which contained their remarks, recorded on the evening of the same day of teaching, about the activities they performed with their students in the classroom. In the second stage of the study, the changes implemented in the classroom by the teachers who attended the ISPE were investigated with the performances of their own students. At this point, the effect of the in-service education on the students was assessed using three different data collection instruments. The first of these was the "Views on the Nature of Science Questionnaire (for students)" (see Attachment-5) to assess the effects of inquiry-based teaching on the views of students regarding science and the nature of science.

The second tool was the "Science Process Skills Test" (see Attachment-6) that was used to ascertain the association between inquiry-based teaching and science process skills. These were administered as a pretest and a posttest. Lastly, the students' diaries (see Attachment-7), which they were asked to keep after each activity, were studied in order to understand the extent of their participation in the inquiry process. It was thus made possible to explore whether or not the instruction had made an impact and caused any changes in the way students participated in their own learning process.

The quantitative data gathered from the research were analyzed with the SPSS 16.0 package program, using frequency, percentages and the paired-samples t-test. Quantitative data were assessed using descriptive analysis. The results of the study determined that the ISPE had been successful in that there had been positive changes in the teachers' views regarding the nature of science and in their ideas about inquiry-based science education. On the other hand, despite the success of the program of education, it can be seen that the strategy of inquiry-based teaching and the process of knowledge transfer to students remains largely challenging for teachers. Although teachers appear eager in the beginning, they are resistant to carrying their training experiences into the classroom. At the conclusion of the study, it was seen that no significant difference could be found in students' scientific process skills or in their views regarding the nature of science.

Keywords: nature of science, science process skills, physics education, in-service teacher education, follow-up of teacher implementation, inquiry based science education, reflective journal writing

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırma konusu kapsamında problem durumu, amaç ve önem, problem cümlesi, alt problemler, sayıltılar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmalar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Daha nitelikli ve etkili bir eğitimin nasıl olabileceği sorusu tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hala yanıt aranmakta olan en önemli soruların başında gelmektedir. Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, bilimsel bilginin giderek çoğalması; içinde bulunduğumuz 21. yüzyılın gereklerine uygun, iyi eğitimli ve donanımlı bireyler yetiştirmenin önemine vurgu yapmaktadır. Bilim ve teknolojideki bu hızlı değişim, nitelikli bireyler yetiştirmede fizik dersi içeriğinin, öğretim yöntem ve tekniklerinin de dünyadaki bilim eğitimi reformları ışığında yeniden düzenlenmesini zorunlu hale getirmiştir.

Gelişmiş ülkelerde öğretim programları ortalama her beş yılda bir günün ihtiyaçları doğrultusunda değiştirilmekte veya geliştirilmektedir (MEB, 2009). Ülkemizde ise 2007 yılına kadarki süreçte fizik öğretim programında önemli bir değişiklik yapılmaması oldukça dikkat çekicidir. Son yıllarda öğretim programlarında yapılan değişikliklerin ve yenilik hareketlerinin en önemli gerekçelerinden birisi öğrenme ve öğretme süreçlerinde teknolojik ve bilimsel gelişmelere dayalı anlayış değişiklikleridir. Bireylerin öğrenmesi ile ilgili alanlarda

yapılan araştırmaların sonuçları, anlamlı ve verimli öğrenme süreçleri hakkındaki bilimsel görüşlerin değişmesini sağlamıştır. Bu değişim, öğrenme kavramına yüklenen anlamın da değişmesine yol açmıştır (MEB, 2009).

Daha verimli ve etkili öğrenme ortamları sağlama amacıyla tarihte birçok eğitimsel yöntem önerilmiş ve uygulanmıştır. Günümüzde öne çıkan, temelleri eskiye dayanan ve bilim çevreleri tarafından da destek gören eğitim metodu ise "Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi (STBE)" olmuştur (Türkiye Bilimler Akademisi [TÜBA], 2011). Bu eğitim metodu; bilim, teknoloji ve yenilik alanında, Türkiye'nin Avrupa Araştırma Alanı'yla bütünleşmesini hedefleyen, Avrupa Birliği (AB) 6. ve 7. Çerçeve Programları (6.ÇP/7.ÇP) kapsamında gerçekleştirilen Sinus, Pollen, Fibonacci ve Pri-Sci-Net gibi projelerde yer alan ve desteklenen bir eğitim metodudur. Yenilenen 9.sınıf Fizik Öğretim Programının amaçları incelendiğinde temel yaklaşımının tüm dünyada kabul gören STBE yaklaşımı olduğu görülmektedir.

21. yy öğretmen niteliklerinde de belirtildiği gibi öğretmenler sadece öğretim programının uygulayıcıları değil, programın etkililiği için öğretim programının yenilenmesi ve değiştirilmesi çalışmalarına aktif olarak katılan kişiler olmalıdır (International Bureau of Education [IBE], 1999). Eğitim programını yenileme çalışmalarında öğretmenlerin etkili ve gönüllü olarak sürece katılmalarının sağlanmasında ise nitelikli öğretmen eğitimi temeldir (IBE, 1998). Bunun gerçekleştirilebilmesi için de öğretmenlerin alanında uzman kişilerce eğitilmesi, eğitim sonrasında takip edilmeleri ve gerek duydukları anda ihtiyaçlarına yanıt verilmesi gerekmektedir.

Bu noktadan hareketle, öğretmenlerin yenilenen fizik öğretim programları karşısında öğretme-öğrenme süreçlerinde yaşadıkları güçlükler bir problem durumu olarak görülmüş ve yapılan pilot öğretmen eğitimi uygulamalarının da yardımıyla, yenilenen 9. Sınıf Fizik Öğretim Programı doğrultusunda, sınıflarda sorgulama temelli öğretimin yapılmasına destek olacağı düşünülen bir hizmet-içi eğitim programı hazırlanmıştır.

1.1.1. Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi

Sorgulamanın çok çeşitli kullanımları olsa da Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarında sorgulama; "bilimsel sorgulama, sorgulayarak öğrenme ve sorgulayarak öğretme" olmak üzere üç temel çerçevede tanımlanmıştır (Anderson, 2002). Amerika'da Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC], 1996) tarafından belirlenen standartlarda **bilimsel sorgulama**, bilim adamlarının doğal dünyayı araştırdıkları çok çeşitli yolları ve onların araştırmalarından elde edilen kanıtlarla öne sürülen açıklamaları içerir.

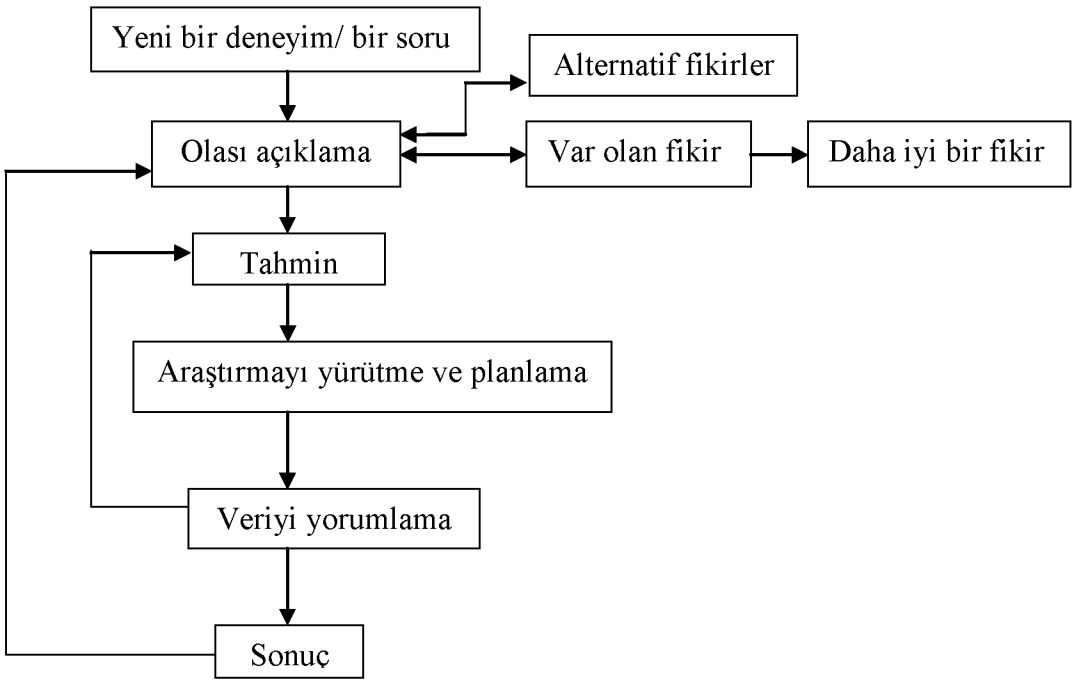
Sorgulayarak öğrenme ise öğrencileri aktif kılan bir süreci ifade etmektedir (NRC, 1996 s.2) ve bu süreç bilimsel sorgulamanın doğasını yansıtmalıdır (Anderson, 2002). Sorgulayarak öğrenmede ellerin işe koşulduğu (hands-on) etkinlikler gerekli fakat yeterli değil iken, bunun yanında öğrenciler zihinsel (minds-on) deneyimlere de sahip olmalıdırlar (NRC, 1996, s.2).

Bilim öğretiminde **sorgulayarak öğretme**, sorgulama merkezde olmalıdır. Öğrenciler sorgulamanın içinde yer aldıklarında, nesneleri olayları tanımlar, sorular sorarlar, açıklamalar kurgularlar, bu açıklamaları şimdiki bilimsel bilgiye karşı test ederler ve fikirlerini diğer kişilerle paylaşırlar. Bu yolla muhakeme ve düşünme becerileriyle, bilimsel bilgiyi birleştirerek bilimi kavrayışlarını da geliştirirler. Fakat bilim öğretiminde sorgulamanın öne çıkması tüm öğretmenlerin tek bir yaklaşımı kullanmasını gerektirmemektedir. Sorgulamanın çok farklı boyutları olduğundan, öğretmenler de bilim eğitimi standartlarında belirlenen anlayış ve becerileri geliştirmek için farklı stratejileri kullanmalıdır. Diğer taraftan öğrenci deneyimlerinden ve öğrenci sorularından oluşturulan otantik soruların sorgulanması bilim öğretme için merkezi bir stratejidir (NRC, 1996).

Sorgulama Temelli Bilim Eğitiminin çerçevesi, Avrupa Birliği 6. ve 7. Çerçeve Programlarında da benzer şekillerde tanımlanmıştır. Pollen Projesinde, STBE öğrencilerin nasıl öğrendiğinden, bilimsel sorgulamanın doğasından ve öğrenilecek net ve basit içeriklere odaklanılmasından gelen bir öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır (POLLEN, 2009).

Fibonacci projesinde ise, STBE öğrencilerin kendi zihinsel ve fiziksel aktiviteleriyle dünyayı anlamaları ve bilgilerini git gide genişletmeleri anlamına gelir. Gerçek bir sorgulama, öğrencilerin cevaplarını bilmedikleri ve öğretmenleri tarafından ortaya konmadığı takdirde kendi başlarına tanımlayamadıkları sorular üzerinde çalışmalarını ifade eder (FIBONACCI, 2012). Pri-Sci-Net Projesi kapsamında ise sorgulama temelli bilim; bilimi öğrenme, bilim yapmayı öğrenme ve bilim hakkında öğrenme uygulamalarıyla oluşan bir öğretme ve öğrenme çerçevesi olarak tanımlanmaktadır (PRI-SCI-NET, 2012).

Ulusal Araştırma Konseyi'nde bir bütün olarak sorgulama; "Öğrenciler tarafından gözlemlerin yapıldığı, soruların sorulduğu, konuyla ilgili var olan bilgilerin kitaplar ve diğer kaynaklardan araştırıldığı, araştırmaların planlandığı, bilgilerin deneysel bulgularla karşılaştırıldığı, bilgi toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için araç-gereçlerin kullanıldığı, varsayımların, açıklamaların ve sonuçların ortaya konulduğu ve sonuçların tartışıldığı çok boyutlu bir süreç olarak tanımlanmıştır (NRC,1996, s.23). Sorgulama yoluyla öğrenme modeli Harlen (2014) tarafından ise şekil 1.1' deki gibi ifade edilmiştir.



Şekil 1.1 Sorgulama yoluyla öğrenme modeli (Harlen, 2014)

Sorgulama hem istenilen bir öğretim şekli, hem de bir tür etkinlik olarak görülebilir. Her iki durumda da tam olarak kullanılmaya hazır (operasyonel) bir tarifi yoktur, bu öğretme şeklini neyin oluşturacağını, kendi zihninde şekillendirerek tasarlamak öğretmene bırakılır (Anderson, 2002).

1.1.2. Sorgulama Temelli Bilim Eğitiminin Tarihçesi

Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi, 20 yy. başlarından itibaren John Dewey'le birlikte eğitim literatüründe yerini almaya başlamıştır 1900'lü yıllardan önce pek çok eğitimci fen bilimlerini öğrencilere direkt olarak aktarılabilecek bilgi yığınları olarak görmekteyken bu görüşe en önemli eleştiri, 1909 yılında John Dewey tarafından getirilmiştir (NRC, 2000). J. Dewey tarafından "yaparak öğrenme" felsefesi ile ortaya çıkan sorgulama temelli bilim eğitimi düşüncesi, Nobel Ödüllü Leon Lederman tarafından uygulanmaya başlanmış ve dünyaya duyurulmuştur.

Lederman'ın öncülük edip kurduğu bilim merkezleri ile Amerika'da başlayan STBE diğer ülkelerin de dikkatini çekmiştir. Lederman'ın Amerika'daki "hands on science" okullarını ziyaret eden Fransız bilim insanları George Charpak, Pierre Lena ve Yves Quéré yapılan bu çalışmalardan etkilenerek kendi ülkelerinde de benzer bir eğitim uygulaması olan "La Main à la Pâte (Eller Hamurda)" projesini başlatmışlardır.

Tüm dünyaya yayılan bu anlayış, diğer ülkelerde de farklı şekillerde adlandırılmaktadır. Örneğin; "Toplumda bilimsel yaklaşım ve bilimsel düşüncenin yayılmasını sağlamakla" yükümlü olan Türkiye Bilimler Akademisi sorgulayıcı düşünme ve yaparak öğrenme eğitim anlayışını ülkemizde de yaygınlaştırmak ve benimsetmek amacıyla 2006 yılında "Bilim Eğitimi" projesini başlatmıştır (TÜBA, 2011).

1.1.3. Sorgulama Temelli Bilim Eğitiminin Felsefesi

Sorgulama temelli öğretim, okulların fen programlarında yüzyıldan daha az bir süreden beri rol almasına rağmen (Bybee & DeBoer, 1993) sorgulama kavramının kendisi ve felsefesi daha eskilere M.Ö. V. yüzyılın Atina'sına kadar dayanmaktadır.

Yunanlıların o günkü önemli olayları tartıştıkları pazar yeri olan Agora tarihin en ünlü öğretmeni olan Sokrates'in yönettiği entelektüel sorgulamanın beşiği olmuştur. Yorulmaz bir sorgulayıcı olan Sokrates; şehrin gençlerinin kendi başlarına düşünmeleri, büyüklerin bilgeliklerini sorgulamaları ve dünyanın bilinmeyen sırlarını araştırmaları için uğraşmıştır. Sorgulamanın geliştiği toplumlarda ilerlemenin de arttığı daha o dönemlerde görülmektedir (National Science Foundation [NSF], 2000).

1.1.4. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi İlişkisi

Öğrenme, öğretme ve değerlendirme süreçlerini açıklama konusundaki teorilere bakıldığında en çok kabul gören kuramın Piaget, Vygotsky ve Bruner gibi araştırmacıların çalışmaları üzerine inşa edilmiş **yapılandırmacı (constructivist) kuram** olduğu görülmektedir. (Anderson, 1998).

Yapılandırmacı öğrenme kuramının eğitimde temel paradigma olarak benimsenmesi özellikle son otuz yıl içinde olmasına karşın, yapılandırmacı öğrenme kuramının kökleri çok daha eskilere uzanır (Köseoğlu ve Tümay, 2013). STBE yaklaşımının teorik temelleri de bu bilişsel kuramcılar tarafından ortaya atılan fikirlere dayanmaktadır (Eick & Reed, 2002; Tatar,2006; Bayır, 2008).

Sorgulama temelli öğretim süreci, bireylere gözlemlere dayanan bir soru sorulması ile başlar, kanıtlara dayanan tartışma ve uygulamalarla sona erer (Cuevas vd.,2005). Bachelard (1938) Bilimsel Zihnin Oluşumu "*La Formation de l'Esprit Scientifique*" adlı eserinde soru ve sorgulamanın önemini şöyle anlatır: "Bilimsel akıl bize, açıkça ifade edemediğimiz ya da anlamadığımız sorular üzerine bir fikir

sahibi olmamızı yasaklar. Her şeyden önce, problemlerin değeri ortaya koyulmalıdır. Ve ne söylersek söyleyelim, bilimsel bir yaşamda problemler kendi kendine ortaya çıkmaz. Bilimsel aklın gerçek işaretini veren tam anlamıyla bu problemi görme yetisidir. Bilimsel bir akıl için, tüm bilgi bir soruya verilen bir cevaptır. Eğer soru yoksa bilimsel bilgi de olamaz. Hiçbir şey kendi kendine olmaz. Hiçbir şey (hazır) verilmez. Her şey yapılandırılır"(Bachelard, 1938; 2013, s.24'deki alıntı).

Bilginin zihinde yapılandırılması ve bilginin oluşum sürecinde zihnin pasif rolde olmaktan çok, aktif bir rolde olması yapılandırmacı yaklaşımın temellerini oluşturduğu gibi sorgulamanın da temellerini oluşturmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım öğretmeye değil, insanın nasıl öğrendiği üzerine inşa edilmiş bir kuram olduğundan dolayı, yapılandırmacılık; sorgulama temelli öğrenmeyi, öğrencilerin öğrenmesini sağlayan en güçlü yollardan biri olarak görmektedir (Duban, 2008). Buradan hareketle yapılandırmacı yaklaşım ve sorgulama temelli öğretim arasında ayrılmaz bir bağ olduğu açıkça görülmektedir.

Orlich et al., (1998) sorgulama temelli öğrenme ile yapılandırmacı yaklaşım arasındaki benzerlikleri,

- Öğrenci merkezli olması;
- Öğretmenin yönlendirici ve rehber konumda olması;
- Öğretim sürecinin esnek olması;
- Öğrencilerin araştırmalar yapmak üzere teşvik edilmesi;
- Öğrencilerin gruplar halinde çalışması;
- Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerin önemli oluşu;
- Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri için fırsatlar vermesi;
- Diğer öğrenme yaklaşımlarına göre daha fazla zaman gerektirmesi ve
- Öğrencilerin kazanımlara ulaşmasında her iki yaklaşımın da kendilerini tek bir öğrenme yaklaşımı olarak görmemesi olarak ifade etmektedirler.

1.1.5. Bilimin Doğası-Bilimsel Süreç Becerileri ve Sorgulama Temelli Öğretim İlişkisi

Bireyler çok küçük yaşlardan itibaren, okul öncesi dönem dahil olmak üzere doğayı anlamlandırmaya çalışırken gözlemledikleri durumlar karşısında merak duygusu yaşar ve çeşitli sorular sorarlar. Bu merak duygusunun köreltilmeden eğitim sistemimizde yer alması, sorgulayan ve bilimsel düşünebilen bireyler yetiştirmeyi sağlayan en önemli etkenlerden biridir. Bu nedenle, bilimin doğasıyla uyumlu deneyimlerin fen derslerine dahil edilmesi ve fen dersleri içeriğinin, metodolojisinin bilimsel bilginin oluşumunu yansıtması sağlanmalıdır. Bu amaca en uygun yaklaşım sorgulama (inquiry) olarak karşımıza çıkmaktadır (Köseoğlu ve diğer., 2008).

Lederman (1992)'a göre bilimin doğası, bilimin epistomolojik yapısını, bir öğrenme yolu olarak bilimi, bilimsel bilginin gelişiminin yapısında var olan değer ve inanışları içermektedir. Bianchini ve Colburn (2000)' da sorgulama temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerde bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmenin bir yolu olarak kullanılmasını önermektedir. Çünkü; bilimsel sorgulama yoluyla fikirler yeniden formüle edilirken, bireylerin; bilimsel bilginin doğası, deney ve gözlemin rolleri, teorinin doğası ve delil ile teori arasındaki ilişki gibi bilimsel sorgulamanın temel bileşenlerini de anlamaları gerekmektedir (Driver vd., 1996).

Bilimsel süreç becerileri ise fen bilimlerinde, öğrencilerin aktif olmasını sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştıran ve kalıcılığını arttıran, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir (Çepni vd., 1997).

Harlen'e göre de bilim öğrenmek; bir problem ortaya atabilmek, tahmin edebilmek, veri toplayabilmek ve tahminleri test edebilmektir. Bu noktada, bilimsel süreç becerileri olmaksızın öğrenciler gerekli ilişkilendirmeleri yapamazlar ve onları çevreleyen dünyayı anlayamazlar. Bu nedenle bilimi anlayarak öğrenmek, bilimsel süreç becerilerinin kullanımını gerektirir (Harlen, 1999).

Bilimsel süreç becerileri öğrencilerde bilimsel içeriğin öğrenilmesini güçlendirmenin yanı sıra bilimin doğası anlayışı geliştirmede de etkilidir (Scharmann, 1989). Özetle, etkili bir sorgulama temelli bilim öğretimi için; bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri ayrılmaz bir bütün olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.1.6. Bir Öğretim Stratejisi Olarak Sorgulama Temelli Fizik Öğretimi

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında (NSES) sorgulama kavramı iki boyutta ifade edilmektedir. Birincisi; hem öğrencilerin bilimsel sorgulama (scientific inquiry) hakkında bilmesi gereken temel anlayışları, hem de bilimsel sorgulama yaparken geliştirmek zorunda oldukları yeterlilikleri içeren içerik boyutu, ikincisi ise bir öğretim stratejisi olarak sorgulama boyutudur (inquiry as teaching strategies) (NRC, 2000).

Bir öğretim stratejisi olarak sorgulamaya dayalı fizik öğretimi, bilimsel yollarla doğanın anlaşılması ve bilinmesinde öğretmen sorumluluğunda öğrenci katılımcılığını amaçlar. Öğrenme ortamında bu stratejinin gerçekleştirilmesi için farklı modeller önerilmiştir. Bu modeller öğretmen ve öğrenci rollerinin değişimine göre sıralanmıştır. Doğrulamacı sorgulama, yapılandırılmış sorgulama, yönlendirilmiş sorgulama ve bağımsız sorgulama ise genel olarak bilinen modellerdir (Windschitl, 2002).

1) Doğrulamacı sorgulama öğrenci katılımcılığının bilgi oluşum sürecinde en düşük olduğu seviyeye karşılık gelmektedir. Öğrencilere yemek tarifi şeklinde sıralanmış bir deneyin yapılış veya problemin çözüm aşamaları verilerek, sonuca ulaşmaları istenmektedir. Deneysel etkinlik o şekilde tasarlanmıştır ki öğrenciler başlangıçta sonuç olarak neye ulaşacaklarını bilirler. Problem, materyal ve yöntem öğretmen tarafından ortaya konur.

2) Yapılandırılmış sorgulamada öğretmen öğrencilere kendisinin tasarladığı bir soruyu verir. Öğrenciler yine öğretmenin hazırladığı bir yöntemi izleyerek sorgulamayı tamamlar ve bir cevap ortaya çıkarırlar. Bulunan sonucun doğruluk ve

geçerliliğini ortaya koymak öğrencinin görevidir. Doğrulamacı ve yapılandırmacı sorgulama modellerinde öğrencinin süreç üzerinde kontrolü bulunmamaktadır. Bu modeller öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda, özellikle lise ve üniversite temel bilim derslerinde uygulanmaktadır.

3) Yönlendirilmiş sorgulamada öğretmen bir problemi ortaya koyar fakat çözüm yolunu ve cevabı ortaya çıkarmak öğrenciye bırakılır. Öğrenciler kendilerince doğru olduğuna inandıkları bir cevabı ortaya çıkarırlar ve savunurlar. Öğretmenin rolü, kavramsal eksikliklerin gözlendiği noktada öğrenciye rehberlik etmektir. Bu amaçla öğrencilere kavramsal düzeylerine ve oluşumlarına aykırı sorular yöneltilir. Bu aşamada öğretmenin rolü öğrencinin problem çözümü sırasında önünü açmak ve kavramı derinlemesine anlamasını sağlamaktır.

4) Bağımsız sorgulama modelinde ise öğretmen öğrencilerin kendi sorularını oluşturmalarına ve çözüm yöntemi geliştirmelerine fırsat tanır. Öğrenciler tüm karar verme aşamalarında öğretmen desteğinden uzakta kendi kararlarını verirler. Öğretmen öğrenciye müdahalede bulunması gerektiğinde, görevini daha çok öğrencinin önündeki seçenekleri net görmesini sağlayarak yerine getirmeli, uzun zaman alsa dahi öğrencinin kavramsal süreçleri kendi başına aşması gerektiğini kabul etmelidir. Bu son model bilim adamlarının deneysel çalışma şekline en yakın olandır.

Çalışmamızda temel olarak yapılandırılmış sorgulama modeli kullanılmıştır, fakat eğitimin durumuna ve öğretmenlerin yönelttiği sorulara bağlı olarak yönlendirilmiş sorgulamaya da geçilmiştir.

Sorgulama temelli öğretim, bilim insanının bilimsel bilgiyi oluşturmasında ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılmasını hedef kabul eden bir stratejidir (Crawford, 2000). Genel hedefi "Hiç kimse her şeyi öğrenemez; fakat herkes öğrenmeyi öğrenebilir" düşüncesini benimseyerek bireye öğrenme becerisi kazandırmak ve bireyin öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlamaktır

(Sever, 2011). Bunun yanında özel hedef ise bireylerin kritik düşünme becerisini geliştirmektir (Magnussen et al., 2000). Exline (2007) sorgulama temelli öğretimin geleneksel eğitimden farkını " Ne olduğunu düşünmeye karşı nasıl olduğunu düşünmek" şeklinde açıklamıştır.

1.1.6.1. Sorgulama Temelli Öğretimde Öğretmen ve Öğrenci Rolleri

Daha etkili bir öğretim sağlamak amacıyla gerçekleştirilen yenilik hareketleri, öğretmen davranışlarında bazı değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflarda da öğretmen ve öğrenci rolleri geleneksel yaklaşımdaki rollerden farklılık göstermektedir. Örneğin; sorgulama temelli gerçekleştirilmesi beklenen öğretim etkinliklerinde öğretmenlerin; öğrencilerin öğrenmelerine rehberlik ederek öğretimi kolaylaştıran kişiler olmaları beklenmektedir (NRC, 1996).

Crawford'a (2000) göre sorgulama temelli sınıf ortamında öğretmen, öğretim sürecinde öğrencileri motive ederek öğrencilerin sorumluluk almalarını sağlar. Crawford (2000), sorgulama temelli öğretim yaklaşımının öğretmenlere getirdiği rolleri on temel başlık altında toplamıştır:

1)Motive edici rol, öğretmenlerin, öğrencileri cesaretlendirmelerini ve öğrencilerin kendi öğrenmeleri için sorumluluk almalarını,

2) Teşhis edici rol, öğretmenlerin, öğrencilere kendi anlamalarının farkına varmaları için fikirlerini ifade etme fırsatı vermesini,

3) Rehber rolü, öğretmenin öğrencileri yönlendirmesini ve strateji geliştirmelerine yardım etmesini,

4) Yenilikçi rol, öğretmenin yeni fikirler kullanarak öğretimi tasarlamasını,

5) Deneyici rol, öğretmenin öğretme ve değerlendirmede yeni yöntemler denemesini,

6) Araştırmacı rol, öğretmenin kendi öğretimini değerlendirmesini ve problem çözmeyle meşgul olmasını,

7) Modelleyici rol, öğretmenin bilim insanlarının tutum ve özelliklerini örnek olarak göstermesini,

8)Danışman rolü, öğretmenin, bilimsel çalışma ile ilgili öğrenmelerinde öğrencilere destek vermesini,

9) İşbirlikçi rol, öğretmen ve öğrencilerin fikir alışverişinde bulunmalarını ve öğrencilerin öğretmen rolünü üstlenmelerine izin vermeyi,

10) Öğrenen rolü ise, öğretmenin kendisinin yeni kavramlar öğrenmeye açık olmasını içermektedir.

Sorgulama temelli öğrenme ortamında tıpkı bir bilim adamı gibi kendi araştırma, sorgulamalarını kendileri yürüten öğrenciler, deneyimlerinin yardımıyla kalıcı ve anlamlı öğrenme yaşantıları oluşturabilmektedir. Bu noktada sorgulama temelli öğrenmede öğrenenlere yönelik belirlenen beş özellik aşağıda verilmiştir (NRC, 2000):

- Öğrenenler, bilimsel amaçlarla yapılandırılmış sorularla ilgilenmelidirler.
- Öğrenenler, bilimsel amaçla yapılandırılmış soruların yanıtlamasına yönelik açıklamalar geliştirmeye ve değerlendirmeye olanak sağlayan kanıtlara öncelik vermelidirler.
- Öğrenenler, bilimsel soruların yanıtlanmasında kanıtları temel alan açıklamalar oluşturmalıdırlar.
- Öğrenenler, kendi açıklamalarını özellikle bilimsel anlayışla oluşturulmuş diğer açıklamaları da temel alarak değerlendirmelidirler.
- Öğrenenler, önerdikleri açıklamalarını başkalarına aktarmalı, başkalarıyla paylaşmalı tartışmalı ve doğrulamalıdır.

1.1.6.2. Sorgulama Temelli Öğretimde Etkinliklerin Önemi

Yapılandırmacı yaklaşım kapsamında yer alan sorgulama temelli öğretim, bireylerin öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağlamakla birlikte, doğaya eleştirel gözle bakmalarını da sağlamaktadır (Sever, 2011).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının işe koştuğu öğretim yöntemlerine bakıldığında tümünün, kişisel deneyimlerin gücüne dayandığı görülmektedir. Öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecinde gerçekleştirdikleri etkinlikler de, bu kişisel deneyimler sonucunda oluşmakta ve anlam kazanmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde, etkinlikler sorgulama temelli öğrenme sürecinin temel taşları olarak görülmektedir (Hassard ve Dias, 2008). J. Dewey de öğrencilerin; etkinlikler yaparak, gerçek yaşam problemleriyle karşı karşıya kalarak ve görüşlerini başkalarıyla tartışmaları sonucunda daha etkili öğrenmeler gerçekleştirdiklerini belirtmiştir (Crawford, 2000).

Sorgulama temelli yapılandırılmış etkinliklerde, geçilen her safha bilimsel bilginin oluşumuna bir katkıdır. Etkinlik yapma sürecinde elde edilen beceriler bilim yapmayı öğrenme, etkinlik süreci sonunda sorularına yanıt bulan öğrenciler bilim hakkında öğrenme ve bu süreci olağan yaşamsal problemlerin çözümünde kullananlar ise bilimi öğrenme ve ondan yararlanma konusunda deneyim kazanmış olacaklardır (Yürümezoğlu, 2012).

Tarihe bakıldığında, doğa düşünürlerinin doğayı anlamaya çalışırlarken kullandıkları en önemli yol göstericinin deneyimleri olduğu ve gerçekliğin bütün bilgisinin deneyimle başlayıp deneyimle bittiği anlayışı (Cushing, 2006) düşünüldüğünde, sorgulama temelli öğretim ortamını zenginleştirici etkinliklerin oluşturulması ve maliyeti düşük bir materyal olarak bu etkinliklerin mevcut sistemle uyumlu hale getirilmesi ve öğretmenlerin etkinlikleri uygulama konusunda kendilerini yeterli hissetmelerinin sağlanması yenilenen öğretim programının başarıya ulaşmasında çok büyük önem taşımaktadır.

Bu noktada sınıf içinde sorgulama temelli öğretime uygun şekilde tasarlanmış, işlerliği ve etkililiği yüksek etkinliklerin kullanılması; sorgulama temelli öğretiminin en temel ve en önemli öğelerinden biri olarak görülmektedir.

1.1.6.3. Sorgulama Temelli Öğretimin Kullanılmama Nedenleri

Sorgulamanın gözlenen olumlu etkilerine rağmen; öğrenci merkezli, araştırmaya dayalı ve etkinlik temelli yaklaşımı bazı öğretmenlerin uygulaması, kabul etmesinin zor olduğu ve sorgulama temelli öğretimin yaygınlaştırılıp kullanılamamasının nedenleri çeşitli araştırmalarda farklı şekillerde ortaya konmuştur (Costenson & Lawson, 1986; Trowbridge, Bybee & Powell,1996).

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda Costenson ve Lawson (1986) fen sınıflarında sorgulama temelli bilim eğitimi yaklaşımının kullanılmamasının on sebebini belirlemişlerdir:

- Öğretmenlerin materyal geliştirme ve etkinlik hazırlama sırasında, öğrencilerin ise etkinlikleri kendi kendilerine yapmak için çok zaman harcaması,
- Öğretim programlarının materyalleri içerip içermemesi,
- Sorgulama temelli öğretim yöntemine göre hazırlanan ders kitabı ya da etkinlik yönergelerini izlemenin zor oluşu,
- Öğretmenlerin işlerini riske ettiklerini düşünmeleri,
- Öğrencileri akademik başarılarına göre sınıflandırma, akademik başarıya önem verme,
- Öğretmenlerin sorgulama temelli yöntemi uygulamak için çok zaman harcamaları ve öğrencilerin yeterince öğrenemeyeceklerini düşünmeleri,
- Sorgulama temelli öğrenme yönteminin uygulama açısından çok zor oluşu,

- Öğretmenler, her etkinliğin bir önceki etkinlik üzerine yapılandırılacak yeni kavramlar içerdiğini; bu nedenle de herhangi bir etkinliği atlamanın uygun olmadığını düşünmeleri,

- Öğretmenlerin fen öğretiminde sorgulama temelli öğretim yöntemini kullanırken; öğrencilerin etkinlikler sırasında yaptıkları çalışmalar üzerinde daha az kontrole sahip oldukları için kendilerini rahatsız hissetmesi,

- Öğretmenlerin araştırma materyallerinin çok pahalı olduğunu ve fen sınıflarında bu yöntemi kullanmak için gerekli materyalleri karşılayamayacaklarını düşünmeleridir.

Trowbridge ve arkadaşlarına (1996) göre de fen sınıflarında sorgulama temelli öğretim yönteminin kullanılmamasının nedenleri şunlardır:

- Sorgulama temelli öğretim konusunda deneyim sahibi olmayan öğretmenlerin, öğretimlerinde sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini kullanamamaları,

- Öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim yönteminin çok fazla zaman aldığını düşünmeleri,

- Öğretmenlere göre düz anlatım yöntemini kullanmanın daha kolay olması,

- Birçok fen öğretmeni tarafından kabul edilmese de; bazı fen öğretmenlerinin fen öğretiminin bir amacı olarak sorgulama temelli öğretim yönteminin verimli olmadığını düşünmeleri,

- Öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim yönteminin yavaş öğrenen öğrenciler için uygun olmayıp sadece parlak öğrencilere uygun olduğunu düşünmeleridir.

1.1.7. Hizmet-İçi Öğretmen Eğitimi

Hizmet-içi eğitim (HİE) belirli bir amaç doğrultusunda düzenlenmiş bir içeriğin belirli meslekteki kişilere belli zaman aralığında ve belli bir yerde verilmesiyle oluşan bir eğitim şeklidir (Taymaz, 1997). HİE etkinliklerinde amaç, yani eğitimin ne için verileceği çok önemli bir kriterdir bu nedenle HİE etkinliklerinin belirlenmesinde, öğretmenlerin yetersiz oldukları noktalar tespit edilmeli, kendi mesleki gelişimlerini sağlama konusunda öğretmenlerin görüşlerini alınmalı ve bu çerçevede bir program oluşturulmalıdır (O' Sullivan, 2001). Uşun ve Cömert'e (2003) göre de HİE verilmeden önce öğretmenlerin ihtiyaçları belirlenmeli ve programlar bu ihtiyaçlar çerçevesinde düzenlenmelidir.

İş başındaki öğretmenlerin hizmet içi ihtiyaçlarının tanımlanmasında; profesyonel öğretmen yaklaşımı, değişimsel yaklaşım ve gelişimsel yaklaşım olmak üzere temelde üç farklı yaklaşım ön plana çıkmıştır (Boydak, 1999). Her üç yaklaşım da, öğretmenlerin hizmet öncesinde aldıkları eğitimin, mesleklerini başarılı bir şekilde yürütebilmeleri için uzun bir süre yeterli olamayacağı ve mutlaka hizmet içi eğitim yoluyla kendilerini geliştirmeye ihtiyaç duyacaklarını belirtmektedir.

Anderson'a (1996) göre HİE programlarının amaçları üç kategoriye ayrılmaktadır:

- Deneyimli öğretmenlerin rehberliğinde göreve yeni başlayan stajyer öğretmenlerin eğitimi için planlanan HİE,
- Okulların ihtiyaç duyduğu personeli yetiştirmek için planlanan HİE,
- Yeni geliştirilen öğretim programının tanıtılması ve gereklerinin öğretilmesi için planlanan HİE.

Taymaz'a (1997) göre ise HİE türleri amaçlarına göre; oryantasyon eğitimi, temel eğitim, geliştirme eğitimi, tamamlama eğitimi, yükseltme eğitimi ve özel alan eğitimi olmak üzere altı kategoriye ayrılır. Taymaz'a (1997) göre geliştirme eğitimi "Bir kurumda görevli personelin alanıyla ilgili yenilikler ve gelişmeler çerçevesinde yetiştirilmesi ve yeteneklerini geliştirmesi için yapılan eğitimdir". Bu genel amaçlar

dışında HİE'in, öğretmenlerin çeşitli bilgi ve beceriler kazanması amacıyla da yürütülebileceği araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Tekin, 2004).

1.1.7.1. Yenilenen Öğretim Programları ve Hizmet-içi Öğretmen Eğitimi

Öğrenme- öğretme süreçlerinde teknolojik ve bilimsel gelişmelere bağlı olarak meydana gelen anlayış değişiklikleri ve yenilikler öğretim programlarında da bazı değişiklikler ve yenilik hareketlerini beraberinde getirmiştir (MEB, 2009).

Dünya'daki tüm bu gelişmelere paralel olarak günümüzde de amaçları, kazanımları, öğrenme etkinlikleri, teknoloji ile ilişkisi, ölçme ve değerlendirme boyutları tanımlanmış çağdaş bir fizik programının hazırlanmasına ihtiyaç duyulmuş (MEB, 2009) ve 2007 yılında 9. 10. 11. ve 12. Sınıf Fizik Öğretim Programları yeniden düzenlenmiştir. Son olarak 2013 yılında 9.sınıflardan başlayarak Fizik Dersi Öğretim Programlarında kademeli olarak bir yenilemeye gidilmiştir. Yeni programın temel öğretim yaklaşımı olan sorgulama temelli öğretim yaklaşımının öğretmenlerce benimsenmesi ve doğru bir şekilde uygulanması program yenileme çalışmalarının başarıya ulaşmasında en önemli etkenlerden biridir.

1990'lı yıllarda eğitim reformlarında ve okulların geliştirilmesinde başarıya ulaşılmak isteniyorsa, öncelikle hizmet öncesi ve hizmet-içi öğretmen eğitiminin iyileştirilmesi gerekliliğinin anlaşılmasının ardından 2000'li yıllara gelindiğinde öğretmen eğitiminin üniversite ve okullar arasında bir işbirliğine dayanan bir model üzerine temellendiği görülmektedir (Dillon & Maguire, 1998). Günümüzde ise eğitimde reform, iyileştirme gibi tüm işlerde öğretmene mutlaka yer verilmesi ve süreçlere dahil edilmesi gerektiği açıktır. Day (2002)'e göre de eğer öğretmenler bu süreçlere dâhil edilmezlerse, hedeflenen düzeye ulaşmada gerekli çabayı göstermezler ve reformların başarıya ulaşması da güçleşir.

Çünkü öğretim programları eğitimden alınacak verimliliği artırmada önemli etkiye sahip olsa da; öğretmen programı yeterli bir şekilde kullanabilme bilgi ve

becerisine sahip değilse programdan istenen verim alınamamaktadır (Yaşar ve diğer., 2005). Ayrıca öğretim programları ne kadar iyi hazırlanmış, öğrenme ortamları bu programlara ne kadar uygun olarak donatılmış olursa olsun öğrencilerin başarıya ulaşmalarında öğretmenlerin rolü tartışılmazdır (O'Sullivan, 2001).

Haney ve arkadaşları (1996) ve Pajares'e (1992) göre de öğretmenler program değişikliklerinin önemli bir parçasıdır ve planlanan değişikliklerin, yeniliklerin sınıflarda gerçekten uygulanıp uygulanmamasında etkilidirler. Ayrıca bu süreçte öğretmenlerin program hakkındaki düşünceleri de hayati önem taşımaktadır, çünkü sahip olunan bu düşünceler sınıftaki uygulamalara temel teşkil etmektedir (Cheung & Ng, 2000).

Uluslararası Eğitim Ofisinin (IBE, 1996) öğretmen rollerini belirlediği bir araştırmaya göre de eğitim uygulamalarının başarısı, öğretmen eğitimine bağlıdır. Bunun sağlanması için de dört temel etken vardır:

1. Öğretmen eğitiminin profesyonelleştirilmesi
2. Hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim
3. Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojilerini kullanmayı öğrenmesi
4. Geleceğin öğretmenlerinden ne beklendiğinin tanımlanmasıdır. (IBE, 1996)

Bu noktada öğretmenlere gerekli olan bilgi, beceri ve tutumun etkili bir HİE ya da mesleki gelişim yoluyla kazandırılması öğretim programının başarıyla uygulanmasında kritik bir önem taşımaktadır. Ogan Bekiroğlu'na (2004) göre de özellikle fen alanlarındaki öğretmenlerin öğretim programlarındaki bu yeni durumlara HİE etkinlikleri ile adapte edilmeleri gerekmektedir. Zaman içinde artan bilgi birikimine ve değişen öğretim yöntem ve tekniklerine ayak uydurabilmenin yolu ancak; öğretmenlerin, alanında uzman kişilerce verilecek etkili bir HİE' den geçmeleri ile mümkün olacaktır.

Bu çalışmada; yenilenen Fizik Öğretim Programının amaçları doğrultusunda, öğretmenlere öğretim programının tanıtılması ve programın öğretim felsefesinin benimsetilmesi için programla uyumlu sorgulama temelli deneysel etkinlikler

düzenlenmiş ve örnek öğretim uygulamalarıyla birlikte, öğretmenlerin gerekli bilgi ve becerilerini **geliştirmeye** yönelik bir hizmet-içi öğretmen eğitimi planlanıp uygulanmıştır.

Benzer bir öğretmen eğitim programı, Washington Üniversitesi Fizik Eğitimi Bölümündeki araştırmacılar tarafından hem hizmet-içi hem de hizmet öncesindeki öğretmenlere uygulanmış ve uygulanan eğitim; öğretmenlerin önemli fizik kavramları hakkında pratik/işlevsel bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Eğitimin içeriği, fizik öğrenme ve öğretme konusundaki araştırmaların temelinde geliştirilmiş olan laboratuar temelli "Physics by Inquiry" (Mc. Dermott et al., 1996) modüllere dayanmaktadır (NRC, 2000).

Öğretmenler için sorgulamayı anlamaları, sorgulama yeteneklerini geliştirmeleri ve bilimsel kavramları sorgulama yoluyla öğrenmeleri önemli olduğu kadar, aynı zamanda bu yolla nasıl öğreteceklerini bilmeleri de önemlidir. Öğretmenlerin, sorgulama temelli öğretimi nasıl yapacaklarını öğrenmeleri; öğretimlerinde kendi sorgulamalarıyla çıkarımlarda bulunmalarıyla yapılabildiği gibi, sorgulama temelli öğretim konusunda yardımcı olacak şekilde hazırlanan mesleki gelişim programları aracılığıyla da yapılabilir (NRC, 2000).

Ulusal Fen Eğitimi Standartlarına göre şu anki reform çabaları bilimin nasıl öğretileceği konusunda sürekli bir değişimi gerektirmektedir, aynı sürekli değişim mesleki gelişim uygulamalarında da gereklidir (NRC,1996). Bu nedenle de tüm dünyada kabul gören STBE ile ilgili öğretmenlere doğru bir şekilde yol gösterici olmak ve bu konuda etkili bir HİE programı oluşturmak eğitim-öğretimi daha nitelikli hale getirme çabaları için büyük önem taşımaktadır.

1.1.7.2. Hizmet-içi Öğretmen Eğitim Programının İçeriği

Tez çerçevesinde; 2013 yılı içinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yenilenen Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Öğretim Programı içeriğine yönelik olarak STBE temelinde 20 saatlik bir HİE programı oluşturulmuştur. Bu HİE programı

oluşturulurken, Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen Pri-Sci-Net Projesinde yürütülmekte olan, 14 farklı ülkeden araştırmacıların görüşleriyle STBE çerçevesinde hazırlanmış, fen-teknoloji ve sınıf öğretmenlerine yönelik bir öğretmen eğitim programı temel alınmıştır.

Türkiye'de Muğla ve İzmir ilinde 20'şer saat olmak üzere, 30'ar kişilik dört grupta uygulanmış ve öğretmenler üzerinde etkili olmuş bu programın özelliği; etkinliklerinin birçok Avrupa ülkesindeki araştırmacıların kullandığı, etkililiği sınanmış sorgulama temelli etkinlikler olmasıdır. Etkinliklerin işlerliği ve süreçlerinin sadeliği, öğretmenleri sorgulama temelli bilim eğitimi felsefesine ikna etmekte ve etkinlikleri sınıflarında uygulama cesareti vermektedir.

Söz konusu projede amaç, ilköğretim (ilkokul ve ortaokul) bilim (fen) eğitimi yapan öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim konusunda mesleki gelişimlerini desteklemektir. Tez çalışmasında ele aldığımız grup ise ilköğretimin devamı niteliğinde olan ortaöğretim fizik öğretmenleridir. Bu çalışma çerçevesinde fizik öğretmenleri için geliştirilmiş bu HİE programı da benzer bir düşünceden hareketle işlerliği yüksek, aynı çerçevede hazırlanmış sorgulama temelli etkinlikleri referans almıştır.

Proje etkinlikleri içerisinden 9. Sınıf fizik öğretim programı ile uyumlu etkinlikler, pilot uygulamaları yapılmış olan öğretmen eğitimlerinin yardımıyla seçilmiştir. Bu sayede öğretmen ihtiyaç ve beklentileri de dikkate alınarak bir hizmet-içi öğretmen eğitim programı oluşturulmaya çalışılmıştır.

1.2 Amaç ve Önem

Günümüzde fen öğretimi, öğrenmenin yaşamsal bir olay olduğu gerçeğine dayanarak öğrencilerin bilimsel bilgiyi kendilerinin oluşturmasını gerekli kılmıştır. Buradan hareketle, öğrencilerin bilim eğitiminin aktif birer öznesi olabilmeleri ve bilimsel bilgileri günlük yaşamda pratiğe geçirebilmeleri açısından, sözü edilen

sorgulama temelli öğrenme stratejilerinin izlenmesi ve buna dayalı olarak öğrencilerin aktif rol oynamalarının sağlanması kritik bir önem taşımaktadır (Işık ve Özdemir, 2011).

Sorgulamaya dayalı öğretim ve öğrenme, Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında (NSES) ve tüm dünyadaki bilim eğitimi reformlarında da temel öğretim yaklaşımı olarak ele alınmaktadır (NRC, 1996). Ayrıca Ulusal Fen Derneği (NSF)'nin program geliştirme ve öğretmenlerin mesleki gelişim çalışmalarının temeli de sorgulama temelli öğretime dayanmaktadır. Ulusal Fen Derneği, "Sorgulama (Inquiry)" adıyla yayınladığı bir kitabın tamamında bilim/fizik öğrenmede ve sınıfta merakı canlı tutabilmede etkili bir araç olarak kabul edilen tek bir yaklaşımdan, sorgulama temelli öğretimden bahsetmektedir (NSF, 2000).

Bu araştırmada; Fizik öğretmenlerinin sınıflarında STBE' ye dayalı bir fizik öğretimi yapabilmeleri için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmaya yönelik bir HİE programı oluşturulmuş ve bir grup (N=26) fizik öğretmenine bu program (İl Milli Eğitim Müdürlüğü işbirliğinde 20 saatlik bir hizmet-içi eğitim programı) çerçevesinde eğitim verilmiştir. Sonrasında bu hizmet-içi eğitimin, öğretmenlerin sınıflarındaki öğretime ne kadar destek olduğu ve etkililiği, eğitime katılan öğretmenler ve onların öğrencileri izlenerek araştırılmıştır.

Bu bağlamda araştırmanın amacı: yenilenen fizik öğretim programları çerçevesinde, fizik öğretmenleri için hazırlanan sorgulama temelli öğretime yönelik bir hizmet-içi eğitim programının etkililiğini araştırmaktır.

Araştırmanın sonucunda ortaya konmuş olan etkililiği süreç boyunca test edilmiş ve hizmet içi programda kullanılan öğretim etkinlikleri genelde etkili bir bilim, özelde etkili bir fizik eğitimine katkı sağlamış ve yenilenen öğretim programının işlerliğinin arttırılmasına da yardımcı olmuştur.

Bu gibi kazanımların yanı sıra öğretmenlerin, yeni öğretim programında kademeli olarak yer alan sorgulama temelli öğretimi benimsemeleri, bu konudaki gerekli bilgi, becerileri kazanarak bu stratejileri sınıflarında başarıyla uygulayabilecek konuma gelmeleri ve sınıflarındaki işleyen/işlemeyen uygulamaları paylaşarak fikirleriyle programa katkıda bulunmaları oldukça önemlidir.

Bu çalışma kapsamında sorgulama temelli öğretim konusunda ortaya konan öğretmen eğitim programı, geçerliliği yüksek etkinliklerle desteklenmiş içeriği ve öğrenci-öğretmen boyutlarıyla test edilmiş işlerliğiyle sorgulama temelli bir öğretimin nasıl yapılacağı konusunda tüm öğretmenlere ve eğitimcilere rehberlik etmiş ve önemli bir yol gösterici olmuştur. Ayrıca sorgulama temelli öğretim konusunda sınanan bu öğretmen eğitim programının benzerlerinin geliştirilmesine de kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

HİE programlarının öğretmenlerin bilgi ve becerilerinde gelişmelere neden olduğu (Kanlı ve Yağbasan, 2002; Luft & Patterson 2002; Kleine vd. 2012; Kaya, 2003; Tekin, 2004; Gökdere, 2004; Kaya ve diğer., 2004; Lotter, Harwood & Bonner 2006; Johnson, Kahle & Fargo 2007; Akerson & Hanuscin 2007; Bayır, 2008; Nam, Seung & Go 2013) göz önüne alındığında; çalışmamızın sorgulama temelli bilim eğitimi ile ilgili etkinliklerin uygulanmasında öğretmenlerin bilgi ve becerilerini geliştireceği ve sorgulama temelli hazırlanmış etkili etkinlikler açısından alan yazındaki önemli bir eksikliği gidereceği düşünülmektedir.

Gerçekleştirilmiş olan HİE sonunda, içerisinde işlerliği test edilmiş sorgulama temelli etkinliklerin yer aldığı önemli bir kaynak kitapçık eğitime katılan öğretmenlerin ellerinde, sınıflarında kullanılmak üzere hazır bulunmuştur. En önemlisi hizmet-içi eğitimde uygulamalarını bireysel ya da kimi zaman grupla yapan öğretmenler sorgulama temelli etkinlik süreçlerinde aktif olarak rol almış, deneyimlerini birbirleriyle paylaşmış ve çoğu süreçte etkin olmuşlardır. Bu şekilde sadece teorik bilgi aktarımından farklı olarak, her öğretmen kendi öğrenme yaşantısını oluşturmuş ve hizmet-içi eğitim boyunca edilgen rolden çıkıp, mesleki gelişiminde etkin ve aktif bir rol almıştır.

1.3 Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesini, "Fizik öğretmenlerinin sorgulama temelli öğretim yaklaşımını sınıflarında kullanmalarını sağlamak üzere hazırlanan hizmet-içi eğitimin; fizik öğretmenlerinin bilimin doğasına olan bakışlarına, sorgulama temelli öğretimi benimsemelerine ve hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerine ve bilimin doğasıyla ilgili anlayışlarına olan etkisinin araştırılması oluşturmaktadır."

1.4 Alt Problemler

1) Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hazırlanan hizmet- içi eğitim programının fizik öğretmenlerin sorgulama temelli öğretimi benimsemelerine etkisi var mıdır?

2) Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hazırlanan hizmet-içi eğitim programının fizik öğretmenlerinin bilimin doğasına bakışlarına bir etkisi var mıdır?

3) Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin, sınıflarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine bir etkisi var mıdır?

4) Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin, sınıflarındaki öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına bir etkisi var mıdır?

5) Sorgulama temelli bilim öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim programının öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenme-öğretme sürecine bir etkisi var mıdır ve fizik öğretmenlerinin sorgulama temelli öğretimle ilgili görüşleri nelerdir?

1.5. Sayıltılar

- Araştırmaya katılan öğretmen ve öğrencilerin veri toplamak için kullanılan ölçeklere samimi cevaplar verecekleri,

- Araştırmaya katılan öğretmenler ile daha önce benzer eğitimleri alan öğretmenler arasında hiçbir etkileşimin olmadığı varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

- Hizmet-içi öğretmen eğitiminin katılımcıları İzmir ilindeki liselerde 9. sınıflarda görev yapmakta olan N=26 fizik öğretmeni ile,

- Hizmet-içi Öğretim Programının içeriği 9. Sınıf öğretim programı içeriğiyle paralel 20 saatlik bir eğitim ile,

- Araştırmanın izleme süreci 5 aylık bir süreç ile,

- Araştırmadan elde edilecek veriler ise araştırmada kullanılacak veri toplama araçları ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi: Bilimi öğrenme, bilim yapmayı öğrenme ve bilim hakkında öğrenme uygulamalarıyla oluşan bir öğretme ve öğrenme çerçevesidir (PRI-SCI-NET, 2012).

Hizmet–içi Eğitim: Öğretmenlerin eğitim ihtiyaçlarını karşılayarak kurumun saptanmış olan amaçlara ulaşmasını sağlamak ve öğretmenlerden daha fazla verim elde etmek üzere planlanmakta ve uygulanmakta olan eğitim şeklidir. (Taymaz,1997).

Bilimsel Bilginin Doğası: Bilimin doğası bilim tarihi, sosyolojisi, psikolojisi ve felsefesi gibi bilimin çeşitli çalışma alanlarını bir araya getiren anlayışlardır (McComas & Olson, 2000).

Bilimsel Süreç Becerileri: Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yolları ve yöntemlerini kazandıran, bilimsel araştırmanın ya da problem çözmenin olmazsa olmazlarından olan becerilerdir. (Harlen, 1999).

1.8. Kısaltmalar

STBE: Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi

NRC: National Research Council

NSF: National Science Foundation

HİE: Hizmet-içi Eğitim

STÖÖÇ: Sorgulama Temelli Öğrenme Öğretme Çerçevesi

BİBT: Bilimsel İşlem Beceri Testi

BDHG: Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi

NSES: National Science Education Standarts

IBE: International Bureau of Education

BÖLÜM II

2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusu kapsamında, ülkemizde ve yurtdışında yapılan sorgulama temeli öğretim ile ilgili araştırmalara ve öğretmen ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik yapılan HİE çalışmalarına yer verilmiştir.

2.1. Hizmet-içi Eğitim ve Sorgulama Temelli Öğretim ile İlgili Yayın ve Araştırmalar

Öğretim programlarının uygulanmasında öğretmenlerinin rolünün ne kadar önemli olduğu düşünüldüğünde; öğretim programlarında yapılan değişiklerden öğretmenlerin haberdar edilmesi ve değişikliklerle ilgili deneyim ve bilgi sahibi olmalarının sağlanmasının gerekliliği açıktır.

Alan yazın incelendiğinde HİE ve mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin bilgi ve becerilerinde gelişmelere neden olduğu (Kanlı ve Yağbasan, 2002; Luft & Patterson 2002; Kleine vd. 2012; Kaya, 2003; Tekin, 2004; Gökdere, 2004; Kaya ve diğer., 2004; Lotter, Harwood & Bonner 2006; Johnson, Kahle & Fargo 2007; Akerson & Hanuscin 2007; Bayır, 2008; Nam, Seung & Go 2013) ve HİE ihtiyaçları ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda (Üstüner vd. 2000; Kanlı ve Yağbasan 2002 ; Tekin ve Ayas 2002; Ogan Bekiroğlu 2007) öğretmenlerin en çok alandaki yeniliklerden, yeni öğretim yöntem ve tekniklerinden haberdar olmak istedikleri görülmektedir.

Kanlı ve Yağbasan (2002), "Fizik Öğretmenleri İçin Düzenlenen Hizmet İçi Eğitim Yaz Kurslarının Etkinliği" isimli çalışmada, ortaöğretimde görev yapan fizik öğretmenlerinin HİE programları hakkındaki görüşlerini tespit etmiş, öğretmenlerin mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmede düzenlenen kursların etkililiğini incelemiştir. 1999 yılında Mersin'de ve 2000 yılında Ankara'da düzenlenen "Fizik Laboratuar Araçlarını Kullanma Kursu'nda katılımcılara kursun değerlendirilmesine yönelik anket, ön-test ve son-test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda şu öneriler geliştirilmiştir. Düzenlenen kurslar, fizik öğretmenlerini alanlarındaki yeniliklerden haberdar edecek nitelikte hazırlanmalıdır, kurslarda seçilen yerler gerekli araç-gereçlerle donatılmalıdır, öğretmenlerin kazandıkları bilgi ve becerileri görev yerlerinde uygulamaları için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır, başarılı olan öğretmenlerin başarıları özlük haklarına yansıtılmalıdır, kurslardaki program çok ağır olmamalı ya da zaman geniş tutulmalıdır.

Üstüner ve arkadaşları (2000), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Antalya'da düzenlenen bir seminere katılan fen- fizik öğretmenlerinin görüş ve önerileri belirlenmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmenlerin çeşitli içerikte ve farklı düzeyde hizmet içi eğitim etkinliklerine gereksinimleri olduğu, kolaylıkla uygulanabilecek yöntem ve tekniklerin kendilerine kazandırılmasını istedikleri anlaşılmıştır. Bu çalışmaya katılan öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, seminerin öğretmenler arasında dayanışma ve mesleki bilgi değişimini sağladığı, öğretmenleri isteklendirdiği ve güdülendirdiği, özellikle yeni eğitim ve öğretim tekniklerinin, uygulamalı ve deneylerle desteklenerek yapılmasının çok yararlı olacağı yargılarına ulaşılmıştır.

Ogan Bekiroğlu (2007) HİE'de fen öğretmeni ihtiyaçlarının değerlendirilmesine yönelik yaptığı bir araştırmada, öğretmenlerin HİE'de en çok ihtiyaç duyduğu şeylerin başında "bilim öğretirken sorgulama temelli öğretim stratejisini kullanmanın" geldiğini belirlemiştir. Ayrıca yine aynı araştırmada fen öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu (%73) HİE programlarına hiç katılmadıklarını belirtmişlerdir.

Tekin ve Ayas (2002), kimya öğretmenlerinin hizmet içi eğitimle ilgili görüşlerini, HİE'ye karşı tutumlarını ve ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında örnek olay metodolojisi kullanmışlar ve çalışmanın örneklemini Trabzon' da görev yapan 40 kimya öğretmeni oluşturmuştur. Elde edilen bulgular, kimya öğretmenlerinin mesleklerinde oldukça deneyimli olmakla beraber HİE'ye karşı olumlu tutum içinde olduklarını göstermiştir. Öğretmenler, en fazla çeşitli öğretim yöntemlerini ve yeni yaklaşımları kapsayan kurslara ihtiyaçları duyduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, HİE'yi profesyonel gelişim için gerekli bir etkinlik olarak gördüklerini fakat daha iyi organize edilmiş etkinlikler istediklerini ifade etmişlerdir.

Damnjanovic (1999) sorgulama temelli öğretime karşı öğretmen tutumlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında ortaokulda görev yapan bilim öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda görevdeki öğretmenlerin, öğretmen adaylarına göre sorgulama süreci ve sorgulama temelli öğretimle ilgili daha olumlu görüşlere sahip olduğu sonucuna varmış ve bu farklılığın kaynağının bilim ve bilim öğretme hakkındaki görüşlerden geldiğini ifade etmiştir.

Lawson, Steven ve Stanley (1990) araştırmalarını Arizona State Üniversitesinde yürütmüşlerdir. Araştırmada, öğrencilerin bilimsel düşünce becerilerini geliştirmek, biyoloji kavram ve teorilerinin anlaşılmasını sağlamak ve bunların oluşumunun farkına varmaları için sorgulama araştırmaya dayalı öğrenme modeli kullanılmıştır. Daha önceki yıllarda aynı dersi alan öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin çok iyi olmadığı ve biyoloji kavramaları ile ilgili olarak kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmaya 24 öğrenci katılmıştır. Uygulamalar sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme modelinin kullanımının araştırmacılara; bilim doğasını anlama, öğrencilerin motivasyonlarını arttırma ve daha fazla biyoloji kavramını öğretme olanağı sunduğu belirlemişlerdir.

Roth (1999) 25 hizmet öncesi fen öğretmeni ile yaptığı bir çalışmada öğretmen adaylarından, ekoloji konusunda birer sorgulama ve araştırma yürütmelerini istemiştir. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının sorgulama yapma ve araştırma sorusu oluşturmada önemli problemler yaşadıklarını, değişkenleri

kullanamadıklarını ve toplanan verilerle araştırma sorusunu ilişkilendiremediklerini ortaya koymuştur.

Luft ve Patterson (2002) gerçekleştirdikleri bir çalışmada "Göreve Yeni Başlayan Bilim Öğretmenleri için Alternatif Destek Programı (ASIST /Alternative Support for Induction Science Teachers)" adıyla örnek bir program oluşturmuş ve tüm göreve yeni başlayan öğretmenlerin duyduğu genel ihtiyaçlarla, Arizona'daki ortaokul bilim öğretmenlerinin duyduğu özel gereksinimlere yanıt bulmak amacıyla programı uygulamışlardır. Araştırmanın ilk uygulamasına 13, 21 arası göreve yeni başlayan ve farklı çevrelerden gelen öğretmen katılmıştır. Alternatif Destek Programı okul dönemiyle uygun olacak şekilde 9 ayda gerçekleştirilmiştir. Program öğretmenlere aylık toplantılar, sınıf gözlemleri, elektronik konuşma, bir eyalete seyahat ya da ulusal konferans aracılığıyla sürekli devam eden bir destek içermektedir. Örneğin bir atölye çalışması sınıfta sorgulama temelli bilim öğretiminin nasıl planlanacağına ayrılmıştır. Tüm bu eğitimlerin sonucunda, araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin yaklaşık %75'i katıldıkları sorgulama temelli eğitim hakkındaki programla birlikte ideolojilerinin ve fikirlerinin önemli oranda değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcı öğretmenlerin %90'nından fazlası sınıflarında sorgulamayı kullanma becerilerinin önemli oranda geliştiğini ve bilim öğretirken kendilerini daha güvende hissettiklerini belirtmişlerdir.

Lotter, Harwood ve Bonner (2006) ise öğretmenlerin mesleki gelişim programları aracılığıyla en iyi uygulamaları sınıftaki derslerine adapte etmelerine yardım etmek amacıyla ortaokul fen öğretmenleri için bir mesleki gelişim programı oluşturmuşlardır. 9 öğretmenle gerçekleştirilen bu çalışmada katılımcıların, bu programa katılımlarının sorgulamaya ilişkin kavramlara ve sorgulama temelli öğretim hakkındaki inançlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda öğretmenlerin sorgulama temelli öğretiminin uygulanmasına yönelik anlayışlarının ve bu öğretimi sınıflarında kullanmaya ilişkin güvenlerinin önemli derecede arttığı tespit edilmiştir.

Johnson, Kahle ve Fargo (2007) yaptıkları çalışmada iki ortaokuldan toplam 17 fen öğretmeniyle çalışarak öğretmenlerin sorgulama temelli öğretimi içeren bir mesleki gelişim programına katılımları ile öğrencilerinin başarıları arasındaki ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. Araştırmacılar bu programa katılan ve katılmayan öğretmenlerin öğrencileri arasında anlamlı bir fark olduğunu, öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim içeren bir mesleki gelişim programına katılımlarının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir.

Bayır (2008) tarafından yapılan bir çalışmada ise; fen (kimya) alanı öğretmenlerinin sorgulama yaklaşımını sınıflarında uygulamalarına yardımcı olmak üzere geliştirdikleri mesleki gelişim çalışma atölyesinde kimya öğretmenlerinin geleneksel öğretimden yapılandırıcı öğretime doğru bir anlayış değişimi yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca yapılan istatistiksel analizler, sorgulama temelli çalışma atölyesinin kimya öğretmen adayları üzerinde kimya öğretimi özyeterlik inançları, bilimsel süreç becerileri, bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışları, fen öğretimi tutumları açısından olumlu etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur.

Akerson ve Hanuscin (2007) de üç yıllık profesyonel gelişim programının, ilköğretim öğretmenlerinin bilimin doğası bakış açılarına ve bu öğretmenlerin öğrencilerinin bilimin doğasına olan bakış açılarına etkilerini değerlendirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin fikirleri üzerinde, öğretmenlerin etkisini görmek için sınıf gözlemleri yapmışlardır. Hazırlanan profesyonel gelişim programının hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin çoğunun bilimin doğası bakış açılarında pozitif değişiklikler meydana getirdiği görülmüştür.

Duban (2008) doktora tez çalışmasında Fen ve Teknoloji dersinin 5. sınıf düzeyinde sorgulama temelli öğretim yaklaşımıyla nasıl uygulanabileceğini belirlemek amacıyla bir eylem araştırması gerçekleştirmiştir. Seçilen bir sınıfta sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına ilişkin uygulamalar tüm sınıfa yönelik olarak gerçekleştirilmiş ve örnek etkinliklerin video dökümü analiziyle ilgili etkinliğe ilişkin sınıfta gerçekleşen tüm olaylar ele alınmıştır. Fakat sınıfın kalabalık olması nedeniyle tutum ölçeği sonuçlarına göre 6 öğrenci seçilmiştir. Uygulamalar

bittikten sonra bu 6 öğrenciyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş yapılan analizler sonucunda sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını edinmelerine katkı sağladığını belirlemiştir.

Özgelen (2010) yaptığı doktora çalışmasında sorgulama temelli laboratuar öğretiminin fen öğretmen adaylarının kavramsal değişim teorisiyle desteklenerek, bilimin doğasını anlayışlarını geliştirdiği sonucuna varmıştır. Çalışma bir laboratuar dersinde 45 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiş ve sorgulama temelli öğretim, etkinlikler ve bilimin doğası boyutlarının birbirlerini destekleyici olduğu görülmüştür.

Demir ve Abell (2010) sorgulamanın anlamını ve mantığını öğretmenlere kazandırmak amacıyla Alternatif bir Öğretmen Sertifika Programı (ATCP) düzenledikleri çalışmalarında dört bilim öğretmeni ve iki üniversite öğretim üyesiyle çalışmışlardır. Sınıf gözlemleri, yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve yazılı materyallerle veriler toplanmış ve verilerin değerlendirilmesi sonucunda öğretmenlerin sorgulama temelli öğretimle ilgili yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Kleine ve arkadaşları (2012) sorgulama temelli öğretimi sınıflarda yaygınlaştırmak ve öğretmenlere bu konuda deneyim kazandırmak amacıyla katıldıkları bir eğitimde çeşitli altyapı ve eğitim durumlarından gelen öğretmenler olarak, kendilerinden yola çıkıp sorgulama hakkındaki deneyimlerini paylaşmışlar ve katıldıkları eğitimin sonunda uzun vadeli kavramsal anlamalar gerçekleştirmek için en iyi fırsatın sorgulama temelli yaklaşımla yakalanacağını belirtmişlerdir.

Nam, Seung & Go (2013) Güney Kore'de yaptıkları bir araştırmada işbirlikli bir rehberlik (eğitim) programının göreve yeni başlayan fen öğretmenlerinin sorgulama temelli öğretimlerini ve pratikteki yansımalarını nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Bir yıl boyunca devam eden ve yönlendirme toplantıları, haftalık bilim eğitimi seminerleri, grup tartışmaları ve öz-değerlendirme etkinliklerinden

oluşan programın katılımcılarını 3 ortaokul fen bilgisi öğretmeni ve 3 adet de danışman oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda fen öğretmenlerinin sorgulama temelli öğretime dayalı bir öğretimin, kendi öğretim şekillerinde ve kavramalarında olumlu bir değişime yol açtığı ve onları cesaretlendirdiği görülmüştür.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, deney deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları ve veri çözümleme teknikleri açıklanmaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada "Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Hazırlanmış Bir Hizmet-içi Eğitim Programının Etkiliğini" ortaya koymak amacıyla yarı-deneysel desenlerden tek grup ön test-son test tasarımı *(the one-group pretest-posttest design)* kullanılmıştır. Bu tasarımın özelliği çalışmanın tek grupla yapılıyor olması ve bu gruba ilişkin ölçümlerin hem yöntemin uygulanmasından önce, hem de yöntemin uygulanmasından sonra alınıyor olmasıdır (Fraenkel & Wallen, 2000).

Bu çalışmada, araştırmanın amacı doğrultusunda nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılarak aynı araştırma sorusu olabildiğince farklı açılardan sorgulanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde tek bir yönteme, tekniğe, ölçüme ve ölçme aracına bağlı olarak elde edilen bilginin sınırlılıklarının, yanlılığının ve dezavantajlarının ortadan kaldırılacağı önerilmektedir (Denzin, 1989).

Hizmet–içi eğitimin öğretim ortamlarına yansımaları uzun bir süreç alabilmektedir (Gökdere ve Çepni, 2005). Bu yüzden bu çalışmada hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin izlenmesi için 5 aylık bir süreç öngörülmüş ve izleme süreci bu 5 ayın sonunda tamamlanmıştır. Bu süreçte öğretmenlerin sorgulama temelli etkinlikleri sınıflarında uygulayıp uygulamadıkları ve uyguladılarsa süreci nasıl

yürüttükleri kendileri ve öğrencileri üzerinden izlenmiş; tutulan öğrenci ve öğretmen günlükleri ile de önemli bir veri kaynağı elde edilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

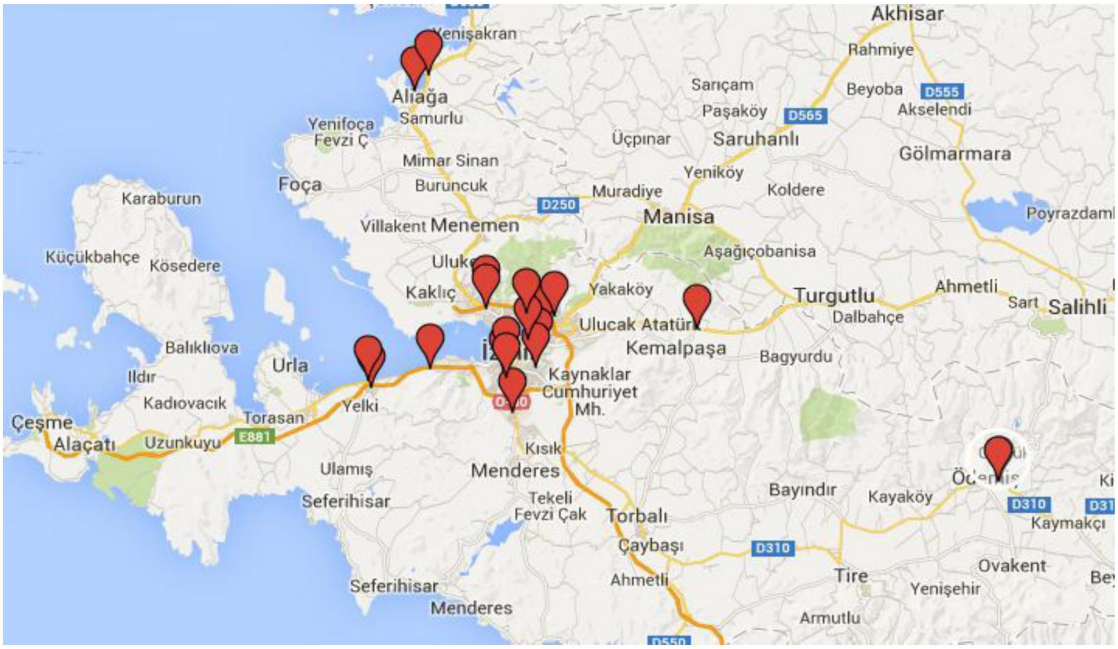
Çalışma grubunu İzmir ilinde çeşitli liselerde görevli, 2013-2014 eğitim öğretim yılı 2. döneminde 9. sınıflarda fizik dersini yürütmekte olan ve katılım için gönüllü olarak başvuran fizik öğretmenleri arasından amaçsal örnekleme yöntemi ile seçilen 26 öğretmen ve onların öğrencileri oluşturmuştur. Amaçsal örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanımaktadır (Büyüköztürk, 2012). 7-8 ve 9 Ocak tarihlerinde öğretmenlere hizmet-içi eğitim verildikten sonra öğretmenler sınıflarında serbest bırakılmış, 2. eğitim-öğretim dönemi boyunca öğrencileri ve kendileri üzerinden 5 aylık izleme süreci yürütülmüştür.

Eğitimlere 25 Fizik öğretmeni ile başlanmış (1 öğretmen eğitimlere geç katıldığından sürece adapte olamamış ve çalışmayı devam ettirmemiştir) ve HİE süreci bu şekilde tamamlanmıştır. Çalışmanın ilerleyen aşamalarında ise 2 öğretmen çalışmanın veri toplama sürecini devam ettirmek istemediğinden eğitimlerden sonraki bölümde yer almamışlardır. Bu nedenle İzmir'in çeşitli ilçelerinde yer alan 19 okuldaki **N=23** öğretmen ile veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Tablo 3.1 Katılımcı öğretmenlerin görev yaptıkları okul türleri ve ilçelere göre frekans dağılımları

İlçeler	ANADOLU LİSESİ	ÖZEL OKUL	MESLEK LİSESİ
Aliağa	1		1
Bayraklı	1		1
Bornova	1		
Buca			1
Çiğli	1		
Gaziemir		1	
Güzelbahçe	2		
Karabağlar	2		1
Karşıyaka	1		

İlçeler	ANADOLU LİSESİ	ÖZEL OKUL	MESLEK LİSESİ
Kemalpaşa			1
Konak			2
Narlıdere			1
Ödemiş	1		
	10	**1**	**8**



Şekil 3.1 Katılımcı öğretmenlerin görev yaptıkları okulların harita üzerindeki gösterimi

3.3. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Bağımsız Değişken

Araştırmanın bağımsız değişkeni; sorgulama temelli öğretim temelinde hazırlanan hizmet içi eğitimdir.

Bağımlı Değişkenler

Araştırmanın bağımlı değişkenleri; fizik öğretmenlerinin bilimin doğasını algılamaları, sorgulama temelli öğretimin ilkelerini benimsemeleri, öğrencilerin bilimin doğasını algılamaları ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarıdır.

3.4. Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması

Araştırma için; 9.sınıf " Fizik Bilimine Giriş, Madde ve Özellikleri, Kuvvet ve Hareket ve Isı Sıcaklık" üniteleri ile ilgili günlük yaşamdan problem durumlarını ele alan etkinliklerin yer aldığı sorgulama temelli öğretime yönelik bir HİE programı hazırlanmıştır. Eğitim programında yer alan etkinlikler, daha önce gerçekleştirilen sorgulama temelli uluslararası projelerde (Pri-Sci-Net) kullanılmış ve ilgili alan yazında etkililiği sınanmış etkinliklerdir. Bu etkinlikler 9. sınıf öğretim programıyla uyumlu olacak biçimde tekrar düzenlenerek çalışma yapraklarıyla birlikte hizmet-içi eğitime uygun hale getirilmiştir.

3.5. Deneysel İşlem Yolu

Çalışmanın birinci aşamasında katılımcı öğretmenlerden dört farklı veri toplama aracı ile veri toplanmıştır ve hizmet-içi eğitimden sonraki uygulama 2013-2014 öğretim yılının ikinci yarıyılında dönem başı ve dönem sonunda olmak üzere hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin öğrencileriyle (9. sınıf) yapılmıştır. Hizmet-içi eğitim 7-8-9 Ocak tarihlerinde gerçekleştirilmiş ve öğretmenlere 20 saatlik bir eğitim verilmiştir, izleme süreci ise tüm dönem boyunca devam etmiştir. Hizmet-içi eğitim sırasında etkinliklerden önce ve sonra olmak üzere eğitime katılan öğretmenlere etkinlik çalışma yaprakları (bkz Ek-1) dağıtılmış, Sorgulama Temelli Öğrenme-Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu (bkz Ek-2) ve açık uçlu sorulardan oluşan Bilimin Doğası Görüş Anketi (VNOS-C) (bkz Ek-3) uygulanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin sınıflarında etkinlikleri yaptıktan sonra tüm dönem boyunca aynı günün akşamında kaleme aldıkları öğretmen günlükleri (bkz Ek-4) analiz edilmiş, öğretmenlerin hizmet içi eğitim sonrası uygulamalarından yansımalar ve öğretmenlerin değişimleri izlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin kendi sınıflarında ortaya koydukları değişimler izlenmiş ve bu aşamada yapılan hizmet içi eğitimin öğrencilere etkisi üç farklı veri toplama aracı ile değerlendirilmiştir. Sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilime ve bilimin doğasına bakışlarına

etkisini incelemek için "Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi (öğrenciler için)" (bkz Ek-5), sorgulama temelli öğretimle bilimsel süreç becerilerinin ilişkisini belirlemek için "Bilimsel İşlem Beceri Testi" (bkz Ek-6) ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin sorgulama süreçlerini nasıl yürüttüklerini anlamak için yine dönem boyunca her etkinlik sonrası tutulan öğrenci günlükleri (bkz Ek-7) ile de sorgulama temelli öğretime yönelik hazırlanan hizmet-içi eğitimin etkileri öğrencilerin gözünden değerlendirilmiştir.

Tablo 3.2 Araştırma Modelinin Simgesel Gösterimi

Çalışma Grubu	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
Fizik Öğretmenleri	**T1:** Sorgulama Temelli Öğrenme Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu	Sorgulamaya dayalı öğretime yönelik hizmet-içi eğitim	**T1:** Sorgulama Temelli Öğrenme Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu
	T2: Bilimin Doğası Görüş Anketi		**T2:** Bilimin Doğası Görüş Anketi
Fizik Öğretmenlerinin Sınıflarındaki Öğrenciler	**T3:**Bilimsel İşlem Beceri Testi	Sorgulamaya dayalı öğretime yönelik hizmet-içi eğitim	**T3:** Bilimsel İşlem Beceri Testi
	T4: Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi		**T4:** Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi

3.6. Veri Toplama Araçları

3.6.1. Etkinlik Çalışma Yaprakları

Etkinlik çalışma yaprakları (bkz Ek.1) sorgulama temelli öğretim ilkelerine ve 9. Sınıf öğretim programıyla uyumlu olmalarına dikkat edilerek hazırlanmıştır.

3.6.2. Sorgulama Temelli Öğrenme-Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu

10 adet açık uçlu sorudan oluşan "Sorgulama Temelli Öğrenme-Öğretme Çerçevesi Değerlendirme Formu" (bkz Ek.2) sorgulama temelli öğretimi yaygınlaştırmaya yönelik bir Avrupa Birliği projesinde (Pri-Sci-Net) görevli akademisyenlerce hazırlanmıştır. Değerlendirme formu hazırlanırken formun sorgulama temelli öğretim ilkelerine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Bu form aracılığıyla fizik öğretmenlerinin hizmet-içi eğitim sonrası sorgulama temelli öğretimi benimseyip benimsemedikleri ve sorgulama temelli öğretim hakkında eğitim öncesinde ve eğitim sonrasında ne tür düşüncelere sahip olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede hizmet-içi öğretmen eğitiminin etkileri de belirlenmiştir. Hazırlanan değerlendirme formu hizmet-içi öğretmen eğitimi alan fizik öğretmenlerine eğitim öncesi ve eğitim sonrasında ön test- son test olarak uygulanmıştır.

3.6.3. Bilimin Doğası Görüş Anketi (VNOS-FORM C) (Öğretmenler İçin)

Öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili anlayışları ve bilimin doğası hakkındaki fikirlerini belirlemek amacıyla kullanılan ve Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilen "VNOS-C Anketi" gerekli izin alınarak (bkz Ek:9) Köksal (2010)'ın doktora tezindeki haliyle kullanılmıştır. Bilimin doğası görüş anketi (bkz Ek:3) (VNOS-FORM C) 10 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Bilimin doğası boyutları çeşitli araştırmacılar tarafından aşağıdaki gibi ifade edilmiştir: (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz,2002)

1. Bilimsel bilgi kesin değildir.
2. Bilimsel bilgi kanıt ve gözleme dayanmaktadır.
3. Teori ve yasa arasında bir hiyerarşi yoktur.
4. Yasa ve teorilerin bilimde farklı rolleri vardır.
5. Bilimsel bilgi teori yüklüdür.
6. Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel çevreyle bağlantılıdır.
7. Bilim yapmanın evrensel olarak kabul edilmiş tek bir yolu yoktur.
8. Bilimsel bilgi üretmede yaratıcılık ve hayal gücünün önemi büyüktür.
9. Bilim insanı çalışmasına başlarken objektif değildir, belli bir altyapısı vardır
10. Bilim bilmenin bir yoludur.

Tez çerçevesinde değerlendirilen ve alan yazında en sık işaret edilen bilimin doğası boyutları **"bilimde tek yöntem yanılgısı, teori kanun arası hiyerarşinin varlığına ilişkin yanılgı, gözlem çıkarım farkı, yanlılık öznellik, bilimde yaratıcılık hayal gücü, değişebilirlik ve kanıta, gözleme dayalılık"** olmak üzere toplam yedi boyut üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

VNOS-C anket verilerinin analizinde öncelikle her bir sorunun hangi bilimin doğası boyutuyla ya da boyutlarıyla ilişkili olduğu belirlenmiş daha sonra da ana araştırmacı ve ana araştırmacıdan bağımsız iki araştırmacı tarafından daha yanıtlar kategorilendirilmiştir. Araştırmacılar birbirlerinden bağımsız olarak yanıtları **uzman, geçici-değişebilir, yetersiz ve geçerli değil** olmak üzere dört kategoriden birine yerleştirip analizi tamamlamışlardır.

Kategorilendirmede kullanılan kriterler aşağıdaki gibidir (Köksal,2010):

Uzman görüş: Öğretmenin tüm sorularda o boyut için geçerli ve doğru yanıt vermesi

Yetersiz (Acemi) görüş: Öğretmenin tüm yanıtlarında o bilimin doğası boyutu için yetersiz yanıt vermesi

Geçici, değişebilir (Karışık) görüş: Herhangi bir bilimin doğası boyutuyla ilgili yanıtların hem yetersiz hem de uzman görüşü bir arada içermesi

Geçerli değil (Değerlendirilemiyor): Yanıtın kategorilendirebilecek hiçbir bilimin doğası boyutu içermemesi

Yukarıdaki gibi bir gruplandırma yapılarak veriler analiz edilmiş ve çalışmanın sonunda anketlerini tamamlamayan iki öğretmenin verileri analiz dışında tutulmuştur.

3.6.4. Öğretmen Günlükleri

Öğretmenlerin sınıflarda etkinlikleri yaptıkları günün akşamında ya da dersin sonunda kaleme alıp ve düşüncelerini yazdıkları öğretmen günlükleri, öğretmenlerin sorgulama temelli öğretimi benimseyip benimsemediklerini anlama konusunda bir diğer önemli bir veri toplama aracı olmuştur.

3.6.5. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (VOSTS) (Öğrenciler İçin)

Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını ve görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan ve deneysel yolla geliştirilen, "Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (VOSTS)" dokuz kategori ve 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan oluşmaktadır. Bu çalışmada ise VOSTS anketinin içinden Doğan-Bora (2005) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve adapte edilmiş olan 25 soruluk VOSTS-TR (bkz Ek-5) anketi kullanılmıştır.

Doğan-Bora (2005) tarafından çevrilen 25 sorunun kavramsal bölümleri ve soru dağılımı şu şekildedir:

- Bilim (1 soru)
- Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi (2 soru)
- Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi (3 soru)
- Bilim İnsanının Karakteristik Özellikleri (3 soru)
- Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı (2 soru)
- Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri (14 soru)

Geçerliği ve güvenirliği Doğan-Bora (2005) tarafından 0.72 olarak belirlenmiş olan "Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi" gerekli izin alınarak (bkz Ek.10), ortaöğretim 9. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirleme amacıyla ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Anketin her soru ve seçeneği öğrencilerin farklı bakış açılarından yola çıkılarak geliştirildiği için VOSTS-TR anketinde doğru ya da yanlış seçenek yoktur. Anketteki her bir sorudaki, tüm seçenekler alanında uzman 10 araştırmacı tarafından değerlendirilip, birbirlerinden bağımsız olarak VOSTS-TR anketi için gruplandırılmıştır (Doğan-Bora 2005). Gruplandırmada Rubba, Bradford ve Harkness'in (1996) kullandıkları bilimin doğasına bakış açılarını ifade eden **"gerçekçi"**, **"kabul edilebilir"** ve **"yetersiz"** kategorileri kullanılmıştır.

Ankette doğru ya da yanlış bir seçenek olmadığından öğrencilerin birden fazla seçeneği işaretlemelerine izin verilmiş, bu nedenle analizde frekans ve yüzde dağılımı kullanılmamıştır. Testte her bir soruya verilen yanıtlar incelenerek, uzmanların her bir seçenek için belirlediği bakış açısı üzerinden bir puanlamaya gidilmiştir. Her bir soru 4 puan olarak düşünüldüğünde, 25 soru bulunan VOSTS-TR anketinden alınabilecek en yüksek puan 100'dür.

3.6.6. Bilimsel İşlem Beceri Testi (Öğrenciler için)

Öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin ölçülmesi amacıyla ön test ve son test olarak uygulanan "Bilimsel İşlem Beceri Testi" Okey, Burns ve Wise (1982) tarafından geliştirilmiş olup Türkçeye çevirisi ve uyarlaması (bkz Ek.6) Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmıştır. Çoktan seçmeli dört seçenekli 36 sorudan oluşan bu testte;

- Değişkenleri tanımlayabilme (12 soru),
- İşe vuruk tanımlama (6 soru),
- Hipotez kurma ve tanımlama (9 soru),
- Grafiği ve verileri yorumlama (6 soru)
- Araştırmayı tasarlama (3 soru) becerilerini ölçmeye yönelik sorular bulunmaktadır.

Bilimsel işlem beceri testi, hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bilimsel süreç becerileri testinde verilen doğru yanıtlar "1" olarak kodlanırken, yanlış yanıtlar ise "0" olarak kodlanmıştır. Testte 36 adet soru bulunduğundan öğrencilerin testten alabilecekleri en yüksek puan 36'dır ve testin güvenirliği Geban, Aşkar, Özkan (1992) tarafından α=0.82 olarak belirlenmiştir. Bilimsel işlem beceri testi gerekli izin alınarak (bkz Ek.11) Kaya (2011)'nın doktora tezindeki haliyle kullanılmıştır.

3.6.7. Öğrenci Günlükleri

Ders kaydı, ders günlüğü ve yansıtma defteri gibi farklı adları bulunan yansıtma materyalleri; öğrencileri ne öğrendikleri ve nasıl öğrendikleri konusunda yansıtma yapmaları için teşvik eden araçlar olarak ele alınmaktadır. Yapılandırılmış yansıtma materyalleri, öğrencilerin düşüncelerine rehberlik etmeye, odaklanmaları gereken noktaları açığa çıkarmaya çalışan sorulardan ya da bu amaçlarla düzenlenmiş, öğrencilerin tamamlaması gereken ifadelerden oluşmaktadır (Güvenç, 2011). Öğrencilerin sorgulama süreçlerini yürütürlerken tuttukları öğrenci günlükleri

aracılığıyla sorgulama temelli öğretim hakkındaki öğrenci görüşleri ayrıntılı olarak belirlenmiştir.

3.7. Veri Çözümleme Teknikleri

Çalışmadan elde edilen nitel verileri değerlendirmek amacıyla betimsel analiz kullanılmış, nicel veriler için ise SPSS 16.0 paket programı kullanılarak frekans, yüzde ve bağımlı gruplarda t testi ile analiz yapılmıştır. Araştırmada ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması ve istatiksel analizlerin yapılmasında, verilerin 30'dan düşük olması durumunda non parametrik istatistik; 30'dan yüksek olması durumunda ise kolmogorov-smirnov (normal dağılıma uygunluk) istatistiği kullanılarak verilerin parametrik ya da non parametrik özelliğe sahip olup olmadığı belirlenmiştir.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, her bir alt probleme ilişkin veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizine ve bu analiz sonuçlarının yorumlarına yer verilmiştir.

4.1. Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik bir hizmet- içi eğitim programı alan fizik öğretmenlerinin sorgulama temelli öğretimi benimseme durumları

Araştırmanın birinci alt problemine yanıt vermek amacıyla, 10 adet açık uçlu sorudan oluşan "Sorgulama Temelli Öğrenme-Öğretme Çerçevesi (STÖÖÇ) Değerlendirme Formu" eğitim öncesinde ve sonrasında fizik öğretmenlerine uygulanmış ve değerlendirme formuna verilen yanıtlar frekans ve yüzde olarak belirtilmiştir.

Tablo 4.1 Otantik ya da gerçek problem ifadeleri size neleri anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Günlük yaşamda var olan, olayla örneklenmiş gerçeğe dayandırılmış	7	30.43	Günlük yaşamda var olan, karşılaşılan, ilgi çekici problem	13	56.52

Gözlemlenebilen, mantık çerçevesinde açıklanması gereken olgu	3	13.04	Gözlemlenebilen, mantık çerçevesinde açıklanması gereken olgu	1	4.35
Doğadan kaynaklı, doğaya yakın	2	8.7	Doğaya en yakın	1	4.35
Toplumsal kültürel etkilerin oluşturduğu bölgesel evrensel problem	2	8.7	Toplumsal kültürel etkilerin oluşturduğu bölgesel evrensel problem	1	4.35
Geleneksel var olan	2	8.7	-	-	-
Beyni meşgul eden düşünce	2	8.7	-	-	-
-	-	-	Çözüme ulaştıracak, bilimsel çözüm bekleyen nitel sorun	3	13.04
Diğer	5	21.73	Diğer	2	8.7
Boş	-	-	Boş	2	8.7

Tablo 4.1'de otantik ya da gerçek problemin öğretmenlere neler ifade ettiğine ilişkin soruya verilen yanıtlar incelendiğinde; eğitimden sonra "günlük yaşamda var olan, karşılaşılan, ilgi çekici problem" yanıtında önemli bir artış olması dikkat çekicidir. Günlük yaşamdan ilgi çekici bir problemin sınıflara getirilerek öğrencilere soru sorulması süreci; sınıflarda sorgulama temelli öğretimi başlatan önemli bir unsurdur olduğundan, eğitimden sonra öğretmenlerin sorgulama temelli öğretime yönelik fikirlerinin biraz daha netleşmeye başladığı söylenebilir.

Tablo 4.2 Sorgulama temelli etkinlik size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Neden niçin sorularına yanıt bulacak şekilde planlanan etkinlik	15	65.2	Neden niçin sorularına yanıt bulacak şekilde planlanan etkinlik	13	56.52
Soru sormaya, yönelten, düşündürerek öğreten	2	8.7	Soru sormaya, yönelten, düşündürerek öğreten	5	13.04
Kuşkucu olan, bilgilerin doğruluğunu irdeleyen	2	8.7	Beklenen ile sonucun karşılaştırıldığı etkinlik	3	21.74
Ne olduğu konusunda merak uyandıran	2	8.7	Bilgiyi doğrudan vermeden sonuca ulaşılmasının beklendiği etkinlik	2	8.7
Diğer	2	8.7	-	-	-

Tablo 4.2 incelendiğinde sorgulama temelli etkinliğin anlamının eğitim sonrasında büyük oranda bilindiği ve öğretmenler tarafından değişik şekillerde ifade edildiği görülmektedir.

Tablo 4.3 Aktif katılım size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Her aşamada etkinliğin içinde olmak	10	43.49	Her aşamada etkinliğin içinde olmak	17	73.9
Öğrenci katılımının sağlanması, fiziksel ve sözel katılım	10	43.49	Öğrencilerin fikirlerini söyleyebilmesi	4	17.4
Kendi deneyimlerini elde etme, kendisinin katılarak yapması, kendi örneklerini vermesi	2	8.7	Bireysel katılım	1	4.35
Diğer	1	4.35	Sorgulayarak beyin fırtınası yapmak	1	4.35

Tablo 4.3 incelendiğinde hizmet-içi eğitimden sonra etkinliğin her aşamasında olmak yanıtında önemli bir artış olduğu görülmektedir. Aktif katılım; öğrencilerin sadece fikirlerini söylemesiyle sınırlı kalmayıp bire bir yapılan etkinliğin içinde olmak, etkinliği bire bir yapmak anlamına gelmektedir. Eğitim öncesinde verilen yanıtlara bakıldığında da aktif katılımın anlamının büyük oranda bilindiği görülmektedir.

Tablo 4.4 Gözlem size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Takip, izleme, inceleme	12	52.2	Takip, izleme, inceleme	11	47.83
Duyu organları veya bir araçla olayların gözlenmesi	5	21.72	Duyu organları veya bir araçla olayların gözlenmesi	8	34.9
Veri toplama	2	8.7	Veri toplama	2	8.7
Çevre gezileri okul içi inceleme	1	4.35	-	-	-
Beyinle gözün aynı frekansta çalışması	1	4.35	Beyinle gözün aynı frekansta çalışması	1	4.35
Diğer	1	4.35	Diğer	1	4.35
Boş	1	4.35	Boş	-	-

Tablo 4.4 incelendiğinde eğitim öncesinde verilen duyu organları ya da bir araçla olayların gözlenmesi yanıtında eğitim sonrasında artış olduğu görülmektedir. Ayrıca eğitim öncesinde öğretmenlerin yarıdan fazlası gözlemi takip, inceleme ve izleme olarak değerlendirmektedirler.

Tablo 4.5 Kanıt size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Somut veriler	5	21.72	Somut veriler, probleme ait gerçekler	5	21.72
Algılananları somut hale getirmeye çalışma	3	13.04	Algılananları somut hale getirmeye çalışma	1	4,35
İspat için gerekli öğe, materyal	3	13.04	İspat için gerekli öğe, materyal	3	13.04
Savunulanı destekleyen tespit, belge, ispat	5	21.72	Savunulanı destekleyen tespit, belge, ispat	3	13.04
Kesin doğrular	1	4.35	Kesin doğrular	1	4.35
Gözlemler ve alınan sonuç	2	8.7	Gözlemler ve alınan sonuç	6	26.1
Diğer	3	13.04	Diğer	3	13.04
Boş	1	4.35	Boş	1	4.35

Tablo 4.5 incelendiğinde eğitim sonrasında kanıtın, gözlemler ve alınan sonuç olduğu fikrinde bir artış meydana gelmiştir. Bu artış; eğitim sırasında yapılan sorgulama temelli etkinliklerde bir soruya yanıt aranırken elde edilen kanıtlara çeşitli gözlemler sonucunda ulaşmalarından kaynaklı olabilir. Aynı zamanda kanıtın somut ve savunulanı destekleyen veriler olarak da ifade edildiği görülmektedir.

Tablo 4.6 İşbirlikli grup çalışması size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Gruptaki herkesin çalışmaya katılması, birbiriyle bilgi paylaşımı, birlikte öğrenme	14	60.87	Gruptaki herkesin çalışmaya katılması, birbiriyle bilgi paylaşımı, birlikte öğrenme	14	60.87
İşbölümü yapılarak herkesin görevini yaptığı çalışma	5	21.74	İşbölümü yapılarak herkesin görevini yaptığı çalışma	5	21.74
Beyin fırtınası	3	13.04	Beyin fırtınası	3	13.04
Ekip çalışması	1	4.35	Boş	1	4.35

Tablo 4.6 incelendiğinde eğitim öncesinde ve sonrasında verilen yanıtların aynı kaldığı ve işbirlikli grup çalışmasının anlamının büyük oranda bilindiği görülmektedir.

Tablo 4.7 İletişim ve bilimsel tartışma size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Bilimsel konular üzerinde kuramlara dayalı, bilimle bağdaştırılabilen tartışma	7	30.43	Bilimsel konular üzerinde kuramlara dayalı, bilimle bağdaştırılabilen tartışma	6	26.1
Fikir alışverişi düşünce, bilgi paylaşımı	7	30.43	Fikir alışverişi düşünce, bilgi paylaşımı	8	34.8
Farklı bakış açısı kazanma	2	8.7	Farklı bakış açısı kazanma	3	13.04
Bilimsel kanıtlar üzerinden tartışma	2	8.7	Bilimsel kanıtlar üzerinden tartışma	2	8.7
Sonuca ulaşmayı kolaylaştıran şey	1	4.35	-	-	-
Gözlem, neden–sonuç ilişkisine dayalı tartışma	2	8.7	Gözlem, neden–sonuç ilişkisine dayalı tartışma	1	4.35
Diğer	1	4.35	Diğer	1	4.35
Boş	1	4.35	Boş	1	4.35

Tablo 4.7 incelendiğinde eğitim öncesinde ve eğitim sonrasında verilen yanıtlarda bir eşitlik söz konusu olduğu görülmektedir. İletişim ve bilimsel tartışmaya en yakın olan " bilimsel kanıtlar üzerinden tartışma" yanıtında da bir artış olmaması dikkat çekicidir.

Tablo 4.8 Argüman size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Doküman, araç gereç, düzenleme, kaynak, yöntem, materyal, yardımcı	12	52.2	Doküman, araç gereç, düzenleme, kaynak, yöntem, materyal, yardımcı	10	43.44
Bilimsel bilgiyi ortaya koymak için gerekli veriler, delil ve kanıtlar	5	21.74	Bilimsel bilgiyi ortaya koymak için gerekli veriler, delil ve kanıtlar	8	34.8
Diğer	4	17.4	Diğer	3	13.04
Boş	2	8.7	Boş	2	8.7

Tablo 4.8 incelendiğinde eğitim öncesinde öğretmenlerin büyük bir kısmının "argüman"ın ne anlama geldiğini bilmediği görülmektedir. Argümanı; doküman-araç-gereç, materyal olarak gören öğretmen sayısında eğitim sonrasında az da olsa bir azalma olmuştur. Bunun yanında, argümanı; bilimsel bilgiyi ortaya koymak için gerekli veriler; yani bilimsel dayanak olarak tanımlayan öğretmen sayısında artış olması ise, argümanın ne anlama geldiğinin netleşmeye başladığının göstergesidir.

Tablo 4.9 Öğrenmede özerklik ve öz-düzenleme size neyi anımsatıyor? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Öğrenmede kendi yasalarını kurma, bilgiye kendi kendine ulaşma	4	17.4	Öğrenmede kendi yasalarını kurma, bilgiye kendi kendine ulaşma	5	21.74
Kişiye özgü stille öğrenme	4	17.4	Kişiye özgü stille öğrenme	4	17.4
Öğrenenin sorgulamada özgür olması, düşüncelerini paylaşması	2	8.7	Öğrenenin sorgulamada özgür olması, düşüncelerini paylaşması	3	13.04
Kişinin yeteneğine algısına ve hazır bulunuşluluğa bağlı	4	17.4	Kişinin yeteneğine algısına ve hazır bulunuşluluğa bağlı	3	13.04
Diğer	5	21.74	Diğer	5	21.74
Boş	4	17.4	Boş	3	13.04

Tablo 4.9 incelendiğinde öğretmenlerin neredeyse yarısının öğrenmede özerklik ve öz- düzenleme kavramları hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Eğitimden sonra, öğrenenin; öğrenmede kendi yasalarını kurması, bilgiye kendi kendine ulaşması ve sorgulamada özgür olması yanıtında çok az da olsa bir artış olmuştur.

Tablo 4.10 Sizce etkili bir öğrenme-öğretme sürecinde yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri vazgeçilmezdir? Sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzdeleri

Eğitim öncesi	Frekans (f)	Yüzde (%)	Eğitim sonrası	Frekans (f)	Yüzde (%)
Hepsi	10	43.47	Hepsi	15	65.22
Gözlem, kanıt, iletişim bilimsel tartışma	1	4.35	Gözlem, kanıt, iletişim bilimsel tartışma	1	4.35
Sorgulama temelli etkinlik, işbirlikli grup çalışması ve iletişim bilimsel tartışma	1	4.35	Sorgulama temelli etkinlik, aktif katılım ve gözlem	1	4.35
Sorgulama temelli etkinlik ve aktif katılım	1	4.35	Gözlem, kanıt, işbirlikli grup çalışması, iletişim bilimsel tartışma	1	4.35
Sorgulama temelli etkinlik, gözlem ve iletişim bilimsel tartışma	1	4.35	Sorgulama temelli etkinlik, aktif katılım, işbirlikli grup çalışması ve öğrenmede özerklik öz düzenleme	1	4.35
Aktif katılım, gözlem, işbirlikli grup çalışması ve iletişim bilimsel tartışma	1	4.35	Aktif katılım ve öğrenmede özerklik öz düzenleme	1	4.35

Sorgulama temelli etkinlik ve işbirlikli grup çalışması	1	4.35	İletişim bilimsel tartışma ve işbirlikli grup çalışması	1	4.35
İletişim bilimsel tartışma	1	4.35	-	-	-
Sorgulama temelli etkinlik, aktif katılım, işbirlikli grup çalışması öğrenmede özerklik öz-düzenleme	1	4.35	-	-	-
Sorgulama temelli etkinlik ve gözlem	1	4.35	-	-	-
Aktif katılım ve öğrenmede özerklik öz-düzenleme	1	4.35	-	-	-
İşbirlikli grup çalışması ve iletişim bilimsel tartışma	1	4.35	-	-	-
İşbirlikli grup çalışması ve iletişim bilimsel tartışma ve öğrenmede özerklik öz-düzenleme	1	4.35	-	-	-
Boş	-	-	Boş	2	8,7

Tablo 4.10 incelendiğinde, eğitim sonrasında öğretmenlerimizin %65.22'lik kısmı sorgulama temelli öğretim ilkelerinin hepsini etkili bir öğrenme-öğretme sürecinde vazgeçilmez olarak görmektedir. Bu durum; öğretmenlerin aldıkları hizmet-içi eğitimden sonra, sorgulama temelli öğretimi benimsemeye başladıklarının ve gerekliliğine inandıklarının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Öğretmenlerimiz etkili bir sorgulama temelli ders işlenmesi konusunda gerekli ilkeler hakkında fikir sahibi olmaya başlasalar da, sorgulama temelli öğretim ilkelerine tam olarak hakim olma konusunda 3 günlük bir eğitimden daha fazlasına ihtiyaç duyulduğu açıktır.

4.2. Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hazırlanan hizmet-içi eğitim programının fizik öğretmenlerinin bilimin doğasına bakışlarına etkisinin belirlenmesi

Araştırmanın ikinci alt problemine yanıt bulmak amacıyla; eğitim öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını belirlemek amacıyla kullanılan VNOS-C anketi bilimin doğasının 7 boyutuna göre 3 ayrı araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

Tablo 4.11 Bilimin doğası hakkındaki öğretmen görüşlerinin eğitim öncesindeki frekans ve yüzde dağılımı

Değerlendirilen Bilimin Doğası Boyutları														
Eğitim Öncesi (N=21)	Bilimde Tek Yöntem Yanılgısı		Teori Kanun Arası Hiyerarşinin Varlığına İlişkin Yanılgı		Gözlem ve Çıkarım Farkı		Yanlılık, Öznellik		Bilimde Yaratıcılık ve Hayal Gücü		Değişebilirlik		Kanıt ve gözleme dayalılık	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Uzman	7	33.3	0	0	3	14.3	3	14.3	4	19.1	11	52.4	4	19.1
Geçici, değişebilir	10	47.6	3	14.3	8	38.2	14	66.7	12	57.2	10	47.6	10	47.6
Yetersiz	4	19.1	17	81	2	9.5	2	9.5	2	9.5	0	0	6	28.8
Geçerli değil	0	0	0	0	1	4.7	0	0	1	4.7	0	0	0	0
Boş	0	0	1	4.7	7	33.3	2	9.5	2	9.5	0	0	1	4.7

Tablo 4.11 incelendiğinde eğitim öncesinde öğretmenlerin önemli bir kısmının "teori kanun arası hiyerarşinin varlığına ilişkin yanılgı" hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları ve "gözlem ve çıkarım farkı" hakkında da net bir fikirlerinin olmadığı, öğretmenlerin neredeyse yarısının yanıt vermediği ve bir kısmının da yetersiz, geçerli olmayan yanıtlar verdiği görülmektedir. "Yanlılık, öznellik" ve "bilimde yaratıcılık, hayal gücü" boyutları hakkında ise öğretmenlerin yarıdan fazlası geçici, değişebilir görüşlere sahiptirler. Bilimde tek yöntem yanılgısı konusunda ise sadece %19.1'lik kısım yetersiz görüşlere sahiptir. Bilimde

değişebilirlik konusunda öğretmenlerimizin yarıdan fazlası (%52.4) uzman görüşlere sahipken, kalan kısım da geçici değişebilir görüşlere sahiptir. Kanıt ve gözleme dayalılık boyutunda ise %19.1'lik bir kesim uzman görüşlere sahiptir.

Tablo 4.12 Bilimin doğası hakkındaki öğretmen görüşlerinin eğitim sonrasındaki frekans ve yüzde dağılımı

Değerlendirilen Bilimin Doğası Boyutları														
Eğitim Sonrası (N=21)	Bilimde Tek Yöntem Yanılgısı		Teori Kanun Arası Hiyerarşinin Varlığına İlişkin Yanılgı		Gözlem ve Çıkarım Farkı		Yanlılık, Öznellik		Bilimde Yaratıcılık ve Hayal Gücü		Değişebilirlik		Kanıt ve gözleme dayalılık	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Uzman	9	42.9	0	0	1	4.7	7	33.3	4	19.1	13	61.8	6	28.6
Geçici, değişebilir	11	52.4	2	9.5	10	47.6	12	57.1	13	62	8	38.2	11	52.4
Yetersiz	1	4.7	15	71.4	1	4.7	0	0	0	0	0	0	4	19
Geçerli değil	0	0	3	14.3	1	4.7	0	0	1	4.7	0	0	0	0
Boş	0	0	1	4.7	8	38.2	2	9.4	3	14.1	0	0	0	0

Eğitim sonrasındaki veriler incelendiğinde "bilimde tek yöntem yanılgısı", "yanlılık öznellik", "değişebilirlik" ve "kanıt gözleme dayalılık" boyutlarında uzman görüşlerde bir artış meydana geldiği görülmektedir. Teori kanun arası hiyerarşinin varlığına ilişkin yanılgı, gözlem çıkarım farkı ve bilimde yaratıcılık hayal gücü boyutlarına verilen yanıtların kategorilendirmelerinin ise neredeyse aynı kaldığı görülmektedir.

Bilimin doğasına ait dört boyutta olumlu yönde bir artış olması hizmet- içi eğitim sonrasında bilimin doğası ile ilgili bir farkındalık yaratıldığının ve görüşlerin netleşmeye başladığının göstergesi olabilir. Öğretmenlerin bu konudaki fikirlerinin netleşmeye başlaması ve bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olmaları sorgulama temelli öğretimi sınıflarında uygulayabilmelerinde önemli bir destek olacağı düşünülmektedir.

4.3 Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin, sınıflarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisinin belirlenmesi

Araştırmanın üçüncü alt problemine yanıt bulmak amacıyla; hizmet-içi eğitime katılan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilere bilimsel işlem beceri testi (BİBT) ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Çoktan seçmeli dört seçenekli 36 sorudan oluşan bu testte; değişkenleri tanımlayabilme, işe vuruk tanımlama, hipotez kurma ve tanımlama, grafiği ve verileri yorumlama ve araştırmayı tasarlama becerilerini ölçmeye yönelik sorular bulunmaktadır. Bu test yardımıyla sorgulama temelli öğretime yönelik eğitim alan öğretmenlerin, sınıflarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde bir değişime neden olup olmadığı yapılan t- testi ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.13 BİBT Ön test ve Son test Ortalama Puanlar t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	ss	t	*p
Ön test	74	13.72	5.13		
Son test	74	14.55	5.93	-1.00	.321

p> .05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 4.13 hizmet-içi eğitime katılan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin dönem sonunda ve dönem başında olmak üzere bilimsel işlem becerileri testinden aldıkları puanları göstermektedir. Elde edilen verilere göre, dönem sonunda sınıflarında sorgulama temelli öğretime yönelik bazı girişimlerde bulunan öğretmenlerin öğrencilerinin bilimsel işlem beceri testinden aldıkları puanlarda çok az bir artış meydana gelmiştir, fakat bu artış istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir. ($t= -1.00$; $p >.05$)

Bilimsel işlem beceri testinde veriler 74 öğrenci üzerinden değerlendirilirken, bilimin doğası hakkında görüşler anketinde ise 124 öğrenci üzerinden veriler toplanıp değerlendirilmiştir. Bunun sebebi; öğretmenlerden kaynaklı etkenlerdir. İki öğretmenimiz BİBT'ni son test olarak uygulayamadıklarından buradaki veriler 74 öğrenci üzerindendir.

4.4 Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin, sınıflarındaki öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisinin belirlenmesi

Araştırmanın dördüncü alt problemine yanıt bulmak amacıyla; hizmet-içi eğitime katılan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilere bilimin doğası hakkındaki görüşler anketi ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını ve görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan ve deneysel yolla geliştirilen anket, Doğan-Bora (2005) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve soru sayısı azaltılmıştır. 25 sorudan oluşan anketin kavramsal bölümleri ve soru dağılımı; " Bilim (1 soru), Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi (2 soru) , Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi (3 soru) , Bilim İnsanının Karakteristik Özellikleri (3 soru), Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı (2 soru), Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri (14 soru) şeklindedir. Her bir soru 4 puan olduğundan testten alınabilecek en yüksek puan 100'dür.

Tablo 4.14 Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler (VOSTS-TR) Anketi Ön test ve Son test Ortalama Puanlar t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	ss	t	*p
Ön test	124	47.32	12.27		
Son test	124	46.93	12.86	.357	.721

p> .05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 4.14 hizmet-içi eğitime katılan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin; bilimin doğası hakkındaki görüşler anketinden ön test ve son testte aldıkları puanları göstermektedir. Elde edilen verilere göre, anketteki tüm sorular değerlendirildiğinde ön test ve son test puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin dönem sonunda bilimin doğası hakkındaki görüşler anketinden aldıkları puanlarda çok az bir azalma meydana gelmiştir, bu durum istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir. (t= .357; p >.05)

4.5 Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim programının öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenme-öğretme sürecine bir etkisinin olup olmadığının ve bu hizmet-içi eğitim programıyla ilgili öğretmen görüşlerinin belirlenmesi

Öğrenci ve öğretmen günlükleri incelendiğinde; izleme süreci sonunda N=8 öğretmenin öğretmen günlüklerini düzenli olarak tuttukları belirlenmiştir. Bu öğretmenlerin günlükleri ve onların öğrencilerinin tuttuğu günlükler üzerinden bir çözümleme yapılarak hizmet-içi eğitim sürecinin öğretme-öğrenme sürecine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunu yaparken günlükler teker teker okunmuş, önemli ipuçlarının altı çizilmiş ve buradan bir çıkarıma ve çözümlemeye gidilmiştir.

Öğretmen 1 (Ö1): 1 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Aldığım hizmet-içi eğitimin bugünkü dersime katkısı olmadı; çünkü 9. Sınıf konuları fazla, haftalık ders saati sayısı çok az ve çalıştığım okul akademik başarıya önem veriyor."

- "Sorgulama temelli öğretim uygulaması olması gereken bir öğretim şekli fakat konuyu yetiştirme, problem çözme telaşından, zaman ve malzeme eksikliğinden etkinlikleri uygulayamıyorum."

Çözümleme 1 (Ç1):

Sorgulama temelli öğretimin gerekliliğine inanıyor fakat değişime karşı değişik bahanelerden ve önceki öğretim deneyimi alışkanlıklarından dolayı dirençli bir öğretmen profili var.

Ö1 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin kurduğu cümlelerden örnekler:

Ö1-Öğr 1: "Derste etkinlik yapmadık, her okulun da yaptığını sanmıyorum. Konuyu iyi anladım fakat bu konunun anlatılması ve ardından test çözmemizle oldu. Tek bir sınava dayalı bir sistemde haftada sadece 2 saat dersi ve 2 dönem anlatılacak 6 ünitesi olan bir derste her hafta deney yapılması beklenemez. Kısacası derste anlatılan konuyu anladım, fakat deneysel etkinlik yapmadığımız için soruları cevaplandırmam zor oldu."

Ö1-Öğr 2: "Bugün derste etkinlik gerçekleştirdik. Öğretmenimiz dersi daha iyi kavratmak için görsel örnekler sundu. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım, çok yararlıydı örnek güzel olduğu için konuyu her hatırladığımda örnek de aklıma gelecektir."

Ö1-Öğr 3: "Derste öğretmenimiz deney yapmadı. Çünkü; konulardan ve çözülmesi gereken sorulardan zaman kalmadı."

Ö1-Öğr 4: "Derste etkinlik yapmadık. Defterimize yazılar yazıp, sorular çözdük ve formüllerden yararlandık."

Ö1-Öğr 5: "Ders saatleri çok az olduğu için deneysel etkinlik yapmamız olanaksız. Daha önce de deneysel etkinlikleri gerçekleştirmemiz sadece anlatım üzerineydi."

Ö1-Öğr 6: "Bugün derste termometre ile ilgili bir deney yaptık. Kelvin ve Fahrenheit arası farkları termometre üzerinde gördük. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar iyi anladım, bana yardımcı odu. Uygulamalı öğrenen birisi olduğum için termometreler ile ilgili bir sıkıntım kalmadı."

Çözümleme: "Ö1 kodlu öğretmenin sınıfında 6 adet öğrenciye günlük tutma görevi verilmiştir. Bu günlükler incelendiğinde 6 öğrenciden 4 tanesi derste etkinlik gerçekleştirmediklerini ders saati sayısının soru çözmeye, konu anlatmaya bunun yanında etkinlik yapmaya yeterli olmadığını söylemişlerdir. Diğer 2 öğrenci ise derste zaman zaman etkinlik yaptıklarını, günlük hayattan örnekleri sınıfa taşıdıklarını ve bunun öğrenmelerine, konuyu anlamalarına olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir."

Öğretmen 2 (Ö2): 2 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Bugünkü derse başlarken öğrencilerimin ilgisini toplamak ve bilgi seviyelerini kontrol etmek için aldığım hizmet-içi eğitimden yararlandım."

- "Öğrencilerimin derse aktif katıldığını düşünüyorum. Bugün gerçekleştirdiğimiz bilimsel tartışmalarla dünyanın hareketi ve doğada gözlemlediğimiz hareketlerden bahsettik. Bunlar öğrencilerim için ilgi çekici ve yaşantıları ile ilgiliydi, öğrencilerimden doğru yanıtlar aldım."

- "Sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken zaman yetersizliği ve öğrencilerdeki kavram yanılgılarının da üstesinden gelmem gerekiyor. Aldığım hizmet-içi eğitimden sonra "Konuyu nasıl daha ilginç hale getirebilirim?" sorusunu sık sık kendime soruyorum. Örn; kuvvet hareket konusunu anlatırken dersime Galileo'nun düşünce deneyi ile başladım ve "Sürekli hareket için sürekli kuvvet gerekli midir?" sorusunu tahtaya yazıp ve yorumlamalarını istedim."

- "Performans ödevi konularının görsel deneylerle desteklenmesi ve bir problemin sorgulanması konusunda girişimlerde bulundum."

- "Bir öğrencim verdiğim yenilenebilir enerji ödevi sonrası kendi yaptığı güneş enerjisi ile çalışan telefon şarjını getirdi. Bu tarz uygulamalar öğrenmeyi kalıcı ve eğlenceli yapıyor. Örn; Deprem sırasında hava gazı, su,

elektrik panolarının kapanmasına yönelik maket hazırlayan bir öğrencim sunumunu yaptı. Bunun yanında bir öğrencim de hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistemini arkadaşlarına tanıttı."

Çözümleme 2 (Ç2):

Sorgulama temelli öğretimin gerekliliğine inanıyor ve ilkelerini benimsemiş durumda. Birçok dersinde bu ilkeleri uygulamış ve derste öğrencinin aktif katılımını sağlamış durumda. Performans ödevlerinde öğrenciler daha yüksek motivasyonlara sahip ve değişik ürünler ortaya çıkarmışlar.

Kavram yanılgıları ile baş etme ve zaman yetersizliği öğretimde zorluklar oluşturuyor. Öğretmen öğrencileri aktif kılmak için değişik yöntemler ve teknikler deniyor ve çoğu durumda konunun günlük yaşamla bağlantılarını kurmaya çalışıyor. Öğrencileri ile tartışmada sorgulama hep ön planda. Alınan hizmet içi eğitim öğretmenin öğretime bakışında ve öğretim uygulamalarında bir değişim oluşturduğunu gösteriyor.

Ö2 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin kurduğu cümlelerden örnekler:

Ö2-Öğr 1: "Bu derste etkinlik yapmayıp yeni üniteye geçtik. Öğretmenimiz işin ne olduğunu öteleme ve kinetik enerjiyi anlattı, yazılanları yetiştirmekte zorlandığım için konuya dikkatimi tam olarak toplayamadım."

Ö2-Öğr 2: "Derste gerçekleştirdiğimiz etkinlikler mekanik enerjinin korunumu, kinetik ve potansiyel enerji ve açığa çıkan ısı enerjisinin birbirine dönüşümü ile ilgiliydi. Arkadaşımız akıllı tahtada bir simülasyonla konuyu açıkladı. Simülasyonu teneffüste incelediğim için konuyu iyi anladım. Daha öncede de sürtünme kuvvetiyle ilgili bir simülasyon incelemiştik."

Ö2-Öğr 2: "Derste gerçekleştirdiğimiz etkinlikler sürtünme ile ilgiliydi. Örneğin; iki kitabı birleştirdik ama birbirinden ayıramadık bunun nedeni sürtünme kuvvetiydi. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği iyi anladım çünkü örnekler anlaşılırdı, daha önce deneysel etkinlik gerçekleştirme tarzımız bu şekilde değildi, sadece öğretmenimizin anlatmasıyla sınırlıydı."

Ö2-Öğr 3: "Bugün derste gerçekleştirdiğimiz etkinlikler hareket kanunları ile ilgiliydi. Newton'un hareket konularını işledik. Sürekli bir hareket için sürekli bir kuvvet gerekli midir? sorusuna yanıt aradık tartıştık ve Galileo'dan bahsettik. Dersi başından sonuna kadar çok iyi anladım."

Ö2-Öğr 4: "Gerçekleştirdiğimiz sürtünme ile ilgili etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Deneylerin nasıl olduğunu anlayınca konuyu daha iyi kavradım, sürtünme kavramını da anlamış oldum. Daha önce deneysel etkinlikleri gerçekleştirme tarzımız bu şekilde değildi. Sadece anlatım üzerineydi. Daha önce bilim adamlarının yaptığı deneyler üzerine konuşmuyorduk ve simülasyon yoktu."

Ö2-Öğr 4: "Bugünkü derste daha çok soru çözdük, yorumlama azdı. Bence daha fazla yorum yapmalıyız."

Ö2-Öğr 5: "Bugün derste öğretmenimiz akıllı tahtaya yüklediği simülasyonları gösterdi, etkinlikleri daha önce denediğim için başından sonuna kadar çok iyi anladım. Bu ders diğer derslerimizden farklıydı öğretmenimizle ilk defa akıllı tahtayı kullandık. Etkinliği takip etmek zor olmadı, çünkü akıllı tahtada yaptığımız uygulama konuyu anlamama yardımcı oldu."

Çözümleme: Ö2 kodlu öğretmenin sınıfında 5 adet öğrenciye günlük tutma görevi verilmiştir. Bu günlükler incelendiğinde 5 öğrencinin tamamı eskiden ders işleme tarzlarının etkinlik yapma ve bir soru üzerinden tartışma şeklinde olmadığını fakat bu şekilde ders işlemelerinin konuyu anlamalarında önemli bir etkiye sahip olduğunu söylemişlerdir. Bunun yanında her zaman etkinlik yapmadıklarını bazen soru çözüp, düz anlatımla konuyu işediklerini fırsat buldukça da simülasyon, video gibi dersi görselleştiren içerikleri de kullanmaya başladıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmen 3 (Ö3): 3 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Aldığım eğitimden olabildiğince yararlanmaya çalışıyorum. Dersimde adezyon kohezyon konusu ile ilgili bir düzenek hazırladım, öğrencilerin aktif olması gerek ama öğrenciler derse katılmıyor, öğrenci profili buna uygun değil."

- "Meslek lisesinde olduğumdan ve tekrar sınıfı olduğundan sorgulama temelli öğretimi uygulamaya çalışırken disiplin eksikliği ve malzeme eksikliği gibi sorunlarla karşılaşıyorum."

Çözümleme 3 (Ç3):

Sorgulama temelli öğretimin gerekliliğine inanıyor değişim için denemeleri var fakat başarı yok. Öğretmen, öğrenci katılımını ve motivasyonunu sağlayamıyor. Malzeme eksiklikleri ve sınıf içi disiplin sorunları da sorgulamaya engeller oluşturuyor.

NOT: Ö3 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrenciler herhangi bir görüş belirtmemiş ve öğrenci günlüklerini tutmamışlardır.

Öğretmen 4 (Ö4): 4 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Bugünkü dersimde aldığım hizmet-içi eğitimden yararlandım, öğrencilere sorular sorarak enerjinin kaybolmadığını başka bir enerjiye dönüştüğünü bulmalarına rehberlik ettim, kendilerinin sonuca ulaşmasını sağladım."

- "Etkinlikler sırasında öğrencilerimin derse aktif katıldığını düşünüyorum, ilgili bir şekilde fikirlerini belirterek düşüncelerini paylaşıyorlar. Örneğin; derse çok ilgi göstermeyen arka sıradaki öğrenciler ön sıradakileri uyararak göremediklerini söylediler, etkinliği dikkatle izlediler ve sorulara yanıt verdiler. Etkinlikleri yaparken öğrencilerime sorgulatarak sonuca ulaştım."

- "Derste günlük hayattan örnekler verildi. Bugün gerçekleştirdiğimiz etkinlik öğrencilerin günlük yaşantıları ile ilgiliydi. Etkinlikle birlikte günlük hayattan örnekler verildi. Örn; silahlar, top, roket, basketbol topu vb."

- "Derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken öğrencilerdeki disiplin eksikliğinin üstesinden gelmem gerekti. Örneğin; söz hakkı verilmeden soruları yanıtlama, arkadaşı konuşurken sözünü kesme, sınıfta fazla gürültü olması vb."

- "Dersler öğrenciler açısından da benim açımdan da zevkli geçti. Biraz daha yorucu oldu ama öğrencilerin aktif katılımı beni mutlu etti."

Çözümleme 4 (Ç4):

Sorgulama temelli öğretimin ilkeleri doğrultusunda öğretimi gerçekleştirmeye çalışan, kendisi ve öğrencileri öğretime istekli, hedefe yönelik öğretim yapan bir

öğretmen var. Öğrencilerin katılımını sağlaması, sorularına çözüm bulmaya yöneltmesi, günlük yaşamla bağlantılar kurdurması, rehberlik rolündeki farkındalığı, tahminlere ve denemeler yönelme hizmet içi eğitimden etkilendiği ve sınıfında bir değişim başlattığını gösteriyor.

Ö4 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin kurduğu cümlelerden örnekler:

Ö4-Öğr 1: "Bugün derste bir etkinlik yaparak, eğik düzlemde giden bir arabanın kaybettiği ve kazandığı enerjileri gördük. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım ve derse katıldım, etkinlikler sayesinde dersi takip etmede zorlanmadım."

Ö4-Öğr 1: "Bugün etkinliği gerçekleştirme tarzımız öncekilerden biraz daha farklıydı. Eskiden sadece sözlü olarak yapıyorduk. Her zaman bu şekilde deneylerle ders işlemek isterim."

Ö4-Öğr 2: "Bugün derste mıknatıs ve balon deneyi yaptık, yaptığımız etkinlikleri çok iyi anladım. Mıknatıs deneyi çok iyiydi."

Ö4-Öğr 3: "Bugünkü derste balonun içine hava doldurup balonun ağzını açık bıraktık ve balonun ağzı açık bırakıldığında uçmasının nedenlerini tartıştık. Bu etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Etkinlikte derse katıldım ve yeni bilgiler öğrendim. Deneyler yaparak konuları daha iyi anladığımızı düşünüyorum."

Ö4-Öğr 4: "Bugün derste gerçekleştirdiğimiz etkinlikte eğik düzlemde ve pürüzlü bir yüzeyde bir arabanın gidişini gözlemledik. Etkinliği baştan sona çok iyi anladım, takip etmem zor olmadı çünkü; çok eğlenceli bir etkinlikti."

Ö4-Öğr 5: "Bugünkü dersimizde bir kitap yardımıyla eğik düzlem oluşturduk ve farklı cisimleri eğik düzlemden bıraktık, cisimlerin ilerlemesini gözlemledik. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği çok iyi anladım, dinleyince kolay anlaşılıyor ve arkadaşlarımla tartıştık."

Çözümleme: Ö4 kodlu öğretmenin sınıfında günlük tutma görevi 5 öğrenciye verilmiştir. Günlükler incelendiğinde eğitimden sonra öğretmenlerinin ders işleyiş şeklinde meydana gelen değişim 5 öğrenci tarafından da fark edilmiştir. Öğrencilerin günlüklerinden anlaşıldığı kadarıyla dersin bu şekilde işlenmesi konuyu anlamalarına, keyifli bir şekilde ders işlemelerine olumlu katkılar sağlamıştır. Ayrıca eskiden sadece sözlü olarak söylenen pek çok şey basit materyaller kullanılarak, etkinlik şeklinde yapılmaya başlanmıştır.

Öğretmen 5 (Ö5): 5 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Bugünkü dersimde aldığım hizmet-içi eğitimden yararlandım. Öğrencilerime enerji konusunda video izletirken günlük hayattaki pratik uygulamaların neler olabileceği üzerinde durdum, derse aktif katılım olduğunu düşünüyorum. Örneğin; videoyu durdurduğumda hepsinin günlük hayatla videoyu bağdaştırıp, fikirler ürettiklerini gördüm."

- "Bugün öğrencilere rüzgar gülü ile enerji aktarımı konusunda bir çalışma verdim. Gerçekleştirdiğimiz etkinlikler öğrencilerim için ilgi çekici ve günlük yaşantıları ile ilgiliydi. Örneğin, çatılardaki, fabrikalardaki ya da köy evlerindeki rüzgar güllerinin süs olarak kullanılmadığının farkına vardılar ve daha farklı olarak nasıl bir düzenek hazırlayabileceklerini tartıştık."

- "Derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken malzeme eksikliği, öğrencilerde disiplin eksikliği (ortamın loş olması, laboratuar ortamı olmamasından kaynaklı) ve daha önce bir çoğunun bu şekilde ders işlememeleri nedeniyle öğrencilerin bu öğretim şeklini benimseyememeleri gibi engel ve problemlerin üstesinden gelmem gerekti. Bugünkü etkinlikte zaman yeterliydi."

- "Aldığım eğitimden yararlandığımı düşünüyorum, görevlendirdiğim bir öğrenciye farklı üreteçler ile elektrik enerjisi üretimi konusunda bir çalışma verdim. Derse katılıp tartışarak pil haricinde akü, dinamo, oyuncak motorlarıyla enerji üretebileceğinin farkına vardılar."

- "Bugün gerçekleştirdiğimiz etkinlikler öğrencilerim için ilgi çekici ve yaşantılarıyla ilgiliydi. Örneğin; Evdeki bozulmuş elektrikli alet ya da oyuncakların bir köşeye atılmadan basit deneylerle değerlendirilebileceğinin farkına vardılar."

- "Deney düzenekleri ile ilgili olarak bir öğrenciden daha fazla kişiye görev verilmesinin çeşitlilik açısından daha iyi olacağını anladım ve ateş kullanmadan da ısı elde edileceğinin ispatını yapmaya çalıştık. Öğrencilerin bu konuda sınıfta fikir üretilmesi adına derse aktif katıldıklarını düşünüyorum. Bir öğrencim sınıfa saç kurutma makinesi getirdi."

- "Yaptığımız etkinlikler öğrencilerim için ilgi çekici ve günlük yaşantıları ile ilgiliydi. Örneğin; bisiklet, araba tekeri gibi günlük hayattaki malzemelere neden ara ara hava pompalandığının farkına vardılar. Isının gazlarda genleşme oluşturduğunu anladılar."

Çözümleme 5 (Ç5):

Sorgulama temelli öğretimin ilkeleri doğrultusunda öğretimi gerçekleştirmeye çalışan bir öğretmen var, kendisi ve öğrencileri öğretime istekli. Verilen proje ve performans ödevleri ve bu ödevlerin sınıf ortamında değerlendirilip tartışılması da öğrencilerin bilimsel içerikli tartışmalarda yer almasını sağlıyor.

Öğrencilerin katılımını sağlaması, sorularına çözüm bulmaya yöneltmesi, günlük yaşamla bağlantılar kurdurması, rehberlik rolündeki farkındalık, tahminlere ve denemeler yönelme hizmet-içi eğitimden etkilendiği ve sınıfında bir değişim başlattığını gösteriyor.

Ö5 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin kurduğu cümlelerden örnekler:

Ö5-Öğr 1: "Dersimizin konusu performans ödevleriydi. Derste etkinlik gerçekleştirdik ve mekanik enerjinin aktarımı için rüzgar paneli yaptık. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar anladım, öğretmenimiz konuyu çok iyi anlattı. Eğlenceli bir dersti, güzel geçti."

Ö5-Öğr 1: "Bugün derste etkinlik gerçekleştirdik. Örneğin; sıcak ve soğuğun balona olan etkisini gözlemledik. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Sıcaklık balonun şişmesini sağlarken, soğuk ise tam tersine balonu söndürüyor. Daha önce deneysel etkinlikleri gerçekleştirme tarzımız sadece sözel olarak anlatmaktı."

Ö5-Öğr 2: "Bugün derste etkinlik gerçekleştirdik. Arkadaşımız sıcağın ve soğuğun gazlarda etkilerini anlatmak için okula fön makinesi ve bir balon getirdi. Bu malzemeler aracılığıyla etkinliği yaptı. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Fön makinesini balona yaklaşık 5 dakika tuttuk ve balonun büyüdüğünü gözlemledik. Balonu bir buz kalıbının üzerine koyduğumuzda ise balon küçüldü."

Ö5-Öğr 3: "Daha önce bu kadar çok etkinlik yapmıyorduk. Bugünkü etkinlikler sayesinde enerji konusunu daha iyi anladım."

Ö5-Öğr 3: "Bugünkü derste etkinlik gerçekleştirmedik, fakat enerji videolarını izledik. Öğretmenimiz enerjinin ne olduğunu ve enerji çeşitlerini anlattı. Video sayesinde dersi başından sonuna kadar çok iyi anladım."

Ö5-Öğr 4: "Derste 4 adet etkinlik gerçekleştirdik ve hepsi de enerji aktarımıyla ilgiliydi. Dersi başından sonuna kadar çok iyi anladım. Zaten deneyerek yapılan bütün etkinlikler hemen aklıma giriyor."

Ö5-Öğr 4: "Daha önce deneysel etkinlikleri gerçekleştirmiyorduk, hocamız gerek duymuyordu. Dersi işleme tarzımız sözeldi."

Çözümleme: Ö5 kodlu öğretmenin 5 öğrencisinden 4'ü günlüklerini düzenli olarak tutmuşlardır. Bu dört öğrenci de öğretmenlerinin ders işleme tarzındaki değişimin farkındalar. Eskiden sözel olarak geçtikleri deney ve etkinlikleri şimdi toparladıkları basit malzemelerle sınıf ortamına taşıyabiliyorlar. Öğrenciler de bu durumdan memnun ve dersler daha keyifli geçmeye başlamış. Öğrencilerin tamamı etkinlikler sayesinde dersin verimli geçtiğini ve konuların daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyor.

Öğretmen 6 (Ö6): 6 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Bugünkü dersimde aldığım hizmet-içi eğitimden yararlandım; öğrenciyi derste aktif kılacak etkinlikler düzenleyip yaparak, uygulayarak öğrenmelerini sağladım. Öğrencilerimin her biri seçtikleri cisimler üzerinde dengelenmiş kuvvetler uygulaması yaptılar ve sonuçlarını tartıştılar."

- "Etkinlikler öğrencilerim için ilgi çekici ve günlük yaşantılarıyla ilgiliydi. Uygulama yapmam öğrencilerimin ilgisini çekti ve günlük yaşamlarındaki örnekler ile bunları bağdaştırdılar, örnekler verdiler."

- "Bugün derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken öğrencilerdeki disiplin eksikliğinin üstesinden gelmem gerekti. Örneğin; etkinlik yapıyor olmamın da heyecanı ile kısa süreli olarak aralarında konu dışı diyaloglar geçti. Sorulara hep birlikte yanıt vermeye çalışmaları işimi zorlaştırdı. Fakat buna rağmen, sınıftaki konuyu kavrama ve katılım yüzdesinin arttığını düşünüyorum. Keyifli bir dersti."

- "Bugün gerçekleştirdiğimiz etkinlikler öğrencilerim için ilgi çekici günlük yaşantıları ile ilgiliydi. Örneğin; ağaçtan düşen elmanın yerçekimine karşı yaptığı iş, yürüme esnasında yapılan iş fark ettirildi. Öğrencilerim en çok birlikte çalışma durumunda yer alırken, tahminler oluşturma, kanıt toplama, fikirlerini savunma ve sonuca varmak için kanıt kullanma durumlarında orta derecede yer almışlardır."

- "Bugün derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken malzeme yetersizliği gibi engellerle karşılaştım. Örneğin; öğrencilere sınıf ortamında

video olarak tanecik modelini ve hareketlerini göstermek isterdim. Konu başta soyut geldiği için anlama zorluğu yaşandı."

- "Yine zaman ve malzeme olmadığından süblimleşme olayı sadece anlatım ile verildi. Uygulamaların bazılarını da evde denemeleri için verdim. Metal cisimlerin sıvı hale dönüşmesi için gerekli malzeme olmadığından yeterli sıcaklık değeri oluşturulamadığından anlatımla verildi."

Çözümleme 6 (Ç6):

Öğretmen sorgulama temelli öğretim konusunda istekli uygulamaya çalışıyor fakat bunu yaparken de disiplin eksikliği ve malzeme yetersizliği gibi bazı zorlukların üstesinden gelmesi gerekiyor. Bu gibi zorluklar olmasına rağmen öğrenciler derse aktif katılıyor, gerçekleştirilen etkinlikler ve tartışılan örnekler ile günlük yaşam bağlantısı sağlanmış durumda.

Öğretmen derste sorular soruyor, öğrencilerin katılımıyla birlikte ders daha keyifli ve anlaşılması daha kolay bir hal almış; bu durum sınıfta bir değişimin başladığını gösteriyor. Öğrenciler de bu değişimin farkında fakat daha fazla sorgulamaya, tartışmaya ve öğretmen rehberliğine ihtiyaç var.

Ö6 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin kurduğu cümlelerden örnekler:

Ö6-Öğr 1: "Bugün Newton'un hareket kanunlarını işledik ve kuvveti, sınıftaki cisimler üzerinde denedik bu da bizim konuyu daha iyi anlamamızı sağladı. Çünkü öğretmenimiz görsel olarak anlattığı için aklımızda daha iyi kaldı."

Ö6-Öğr 2: "Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Kuvvet eğer dengelenmiş kuvvetse cisim hareketini korur, eğer kuvvet dengelenmemiş kuvvetse cisim hızlanır. Bugünkü etkinlikleri gerçekleştirme tarzımız öncekilerden biraz farklıydı, herkesin görebileceği şekilde görsel olarak etkinlikler yaptık."

Ö6-Öğr 2: "Bugün derste etkinlik gerçekleştirmedik, enerji ve iş ile ilgili problemler çözüldü. Dersi başından sonuna kadar çok iyi anladım. Isı ve sıcaklık kavramlarını örneklerle sınıfta tartışarak işledik."

Ö6-Öğr 3: "Sınıfta öğretmenimizle bir arkadaşımızın sırayı karşılıklı ittirmeleri sonucu sıranın hareket etmemesi etkinliğini yaptık ve Newton kanunlarının nasıl olduğunu anladık. Etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Çünkü deneyler

daha iyi anlamama yardımcı oldu. Sadece yazınca çok bir şey anlayamıyoruz bence görsellik olmak zorunda."

Ö6-Öğr 3: "Bugünkü etkinliği gerçekleştirme tarzımız diğerlerinden farklıydı. Örneğin; daha fazla deney ve görsel ayrıntı vardı. Deneysel etkinliği takip etmek zor olmadı deneyler kolay ve çok zevkliydi bir sorunumuz olmadı. Önceden pek fazla etkinlik yapmıyorduk."

Ö6-Öğr 3: "Bugün derste fazla örnek verdim ve çok inanılmaz şeyler söyledim arkadaşlarım inanmadı ama daha sonradan öğretmenimizin de yardımıyla deneylerle kanıtladım."

Ö6-Öğr3: "Bugün derste tahtadan soru çözdük ve anlatım yaptık. Fikir ayrılıkları oldu ama sonuç birdi."

Ö6-Öğr 4: "Bugünkü dersimiz çok etkili oldu. Öğretmenimiz enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve termometrelerle ilgili deneyler yaptı. Hepimiz bu etkinlik sayesinde derse daha fazla katıldık ve çok sevdik. Etkinlikler çok işe yarıyor, hem eğlenip hem öğreniyoruz."

Ö6-Öğr 5: "Derste öğretmenimiz enerji verimliliği konusunda bir örnek verdi ve etkinliği gerçekleştirdi."

Ö6-Öğr 5: "Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Öğretmenimiz etkinlikte söz alan arkadaşlarımızın da cümleleriyle birlikte doğru bir tanım yaptı ve ben de konuyu daha iyi anladım."

Çözümleme: Ö6 kodlu öğretmenin günlük tutma görevi verilen 5 öğrencisi de günlüklerini düzenli olarak tutmuşlardır. Genel olarak bakıldığında; derste sorgulama temelli öğretim ilkeleri uygulanmaya çalışılıyor öğretmen bunun için çaba sarf ediyor. Öğrenciler de bu çabaların farkında; bu yöntemle derslerin daha farklı işlendiğini, daha zevkli ve görsel hale geldiğini düşünüyorlar. Öğrenci cümlelerinden anlaşıldığı üzere; derse katılan öğrencilerin de özgüveni artmış durumda, etkinliklerle ilgili kendi düşüncelerini savunarak tartışmanın ve diğerlerini ikna edip tek bir sonuca varmanın öneminin farkındalar. İşbirliği içerisinde sonuca varıp bu şekilde konuyu daha etkili öğreniyorlar. Görselliğin ve etkinlik yapmanın önemli olduğunun bilincindeler.

Öğretmen 7 (Ö7): 7 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Bugün dersimde basit malzemelerle (okul çantası, el çantası ve sınıftan bir öğrenci) deney yaparak aldığım hizmet-içi eğitimden yararlandım. Etkinlikler sırasında öğrencilerimin derse aktif katıldığını düşünüyorum, sınıftan bir öğrencinin etkinliğin içinde olması diğer öğrencileri de etkinliği izlemeye yöneltti."

- "Bugün derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken öğrencilerde dikkat ve disiplin eksikliği gibi engellerle karşılaştım. Dikkat eksikliği ve çok konuşmaları etkinliğin amaçlarını etkiliyor. Öğrencilerdeki kavram yanılgıları da karşılaştığım engellerden biri yapılan etkinlikte her taşıdıkları yükün öğrenciler için iş yapmak anlamına geldiğini gözlemledim. Öğrencilerin bu öğretim şeklini benimseyememeleri yabancı olmaları da bir engel, fakat birkaç defa daha tekrar edildiğinde alışacakları kanaatindeyim."

- "Etkinlikler sırasında öğrencilerimin derse aktif katıldığını düşünüyorum. Örneğin; sürtünme kuvvetinin yüzeyin cinsine bağlı olduğunu materyallerle anlatmaya çalıştım, kullanılan malzemenin dikkat çekici olması (oyuncak araba, tahta ve cam yüzeyler, beton zemin) öğrencinin de ilgisini çekiyor."

- "Gerçekleştirdiğimiz etkinlikler öğrencilerim için ilgi çekici günlük yaşantıları ile ilgiliydi. Örneğin; virajlardaki durumlar (devrilme, yan yatma) hakkında görüş bildirmeleri, ne olacağı hakkında yorum yapmaları günlük yaşantıdan örneklerdi."

- "Öğrencilerimi genel olarak değerlendirdiğimde; tahminler oluşturma durumunda orta derecede yer alırlarken, kanıt toplama, birlikte çalışma, fikirlerini savunma durumlarında daha az derecede, sonuca varmak için kanıt kullanma durumunda ise en az derecede yer almışlardır."

- "Sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken zaman yetersizliği, öğrencilerde disiplin eksikliği, öğrencilerdeki kavram yanılgıları ve öğrencilerin bu öğretim şeklini benimseyememeleri gibi engellerin üstesinden gelmem gerekti. Örneğin; uygulanacak sorgulama temelli öğretimde materyal tanıtımı, materyallerin kullanıma hazır hale getirilmesi ve olağan sınıf içi yoklama işlemleri vakit kaybına neden olmakta. Öğrencilerin aşırı derecede konuşması, sorumsuzluk duygusu ve iletişim bozuklukları da karşılaştığım

disiplin eksikliklerinden. Deneysel ortamlara yabancı olmaları da bu öğretim şeklini benimsemeleri konusunda bir engel oluşturuyor."

Çözümleme 7 (Ç7):

Öğretmen sınıfta sorgulama temelli öğretime yer vermeye çalışıyor fakat bunu yaparken zaman yetersizliği, karşılaştığı kavram yanılgıları, disiplin eksikliği ve öğrencilerin bu öğretim şeklini benimseyememeleri gibi zorluklardan şikayetçi, fakat bu konuda karamsar değil. Daha sık kullanıldığında öğrencilerin bu öğretim şekline alışacağını düşünüyor. Öğrencilerin şimdiye kadar ki dönem de deneysel öğretim şekline yabancı olmaları da işini zorlaştırıyor.

Derste etkinlikler yaparken basit malzemeler kullanmaya başlamış. Örn; sürtünme kuvvetinin yüzeyin cinsine bağlılığını anlatırken sınıfa çeşitli materyaller getirmiş ve dersi uygulamalı olarak işlemiş. Etkinliklerle birlikte öğrencilerinin derse aktif katıldığını düşünüyor öğrenciler yorum yapmaya ve görüşlerini bildirmeye başlamış. Sorgulama temelli öğretime ve değişime açık bir öğretmen profili var.

Ö7 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin kurduğu cümlelerden örnekler:

Ö7-Öğr 1: "Derste bir sırt çantası ile fiziksel anlamda iş etkinliğini gerçekleştirdik, gerçekleştirdiğimiz etkinliği anladım ve kolay öğrendim."

Ö7-Öğr 1: "Bugünkü etkinliği gerçekleştirme tarzımız daha öncekilerden farklıydı, konuyu daha iyi öğrendim. Deneysel etkinliği takip etmek zor olmadı, kullandığımız malzemeler de basit ve her zaman elde edilebilecek ürünler."

Çözümleme: Ö7 kodlu öğretmenin sınıfında görev verilen 5 kişiden sadece bir öğrenci günlük tutmuştur. Buradan öğrencilerin bu öğretim şeklini çok benimseyemedikleri anlaşılıyor. Öğrencilerin daha çok motive edilmelerine ihtiyaç var, aynı zamanda da deneysel yönteme sorgulamaya, soru sormaya alışmaları gerekiyor.

Öğretmen 8 (Ö8): 8 numaralı öğretmenin kurduğu cümlelerden örnekler:

- "Bugünkü dersimde aldığım hizmet-içi eğitimden yararlanarak deney düzenekleri hazırladım ve öğrencilerimin yapmaları gerekenleri söyleyip onların neler yaptıklarını seyrettim."

- "Bugün derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken zaman yetersizliğinin üstesinden gelmem gerekti. Ders saatleri yetersiz."

- "Sadece soru çözümü yapılıp etkinliklere yer verilmediğinden aldığım eğitimin bugünkü dersime katkısı olmadı."

- "Bugünkü dersimde aldığım hizmet-içi eğitimden yararlandım. Örneğin; öğrencilerin kendi eşyaları kullanılarak kinetik ve potansiyel enerjiyi anlamaları sağlandı. Öğrencilerimin etkinlikler sırasında derse aktif katıldığını düşünüyorum. Tüm öğrenciler eşyalarıyla örneklemeler yapmaya çalıştı."

- "Bugün derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken zaman yetersizliğinin üstesinden gelmem gerekti. Ders saatleri kısıtlı olduğundan daha fazla etkinlik yapılamadı."

Çözümleme 8 (Ç8):

Öğretmen sınıfında sorgulama temelli öğretim uygulamaya çalışıyor, fakat değişik bahanelerden dolayı (zaman yetersizliği gibi) çok da başarılı olamıyor, değişime biraz direnç gösteriyor.

Bazı derslerde deney düzenekleri hazırlayıp, günlük hayattan örnekler vererek dersi işlese de daha çok soru çözümüne ağırlık veriyor. Etkinlik yaptığı derslerde öğrenciler de derste aktif olarak yer alıyor.

Ö8 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin kurduğu cümlelerden örnekler:

Ö8-Öğr 1: "Derste öğretmenimiz soru çözümü yaptı. Sınıftaki eşyalarla kinetik ve potansiyel enerjiye örnekler verdi."

Ö8-Öğr 2: "Öğretmenimiz potansiyel ve kinetik enerjiyi temsil etmek için anahtarı yere attı ve su şişesini kaldırdı. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım. Öğretmenimizin görsel olarak örneklerle anlatması daha çok aklımda kalmasını sağladı."

Ö8-Öğr 2: **"**Derste suyun içine termometre koyarak ısıttık iki farklı su aldık ve sınıfı ikiye ayırdık farklı miktardaki suların sıcaklık değişimlerinin farklı sürelerde olduğunu gözlemledik. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği çok iyi anladım. Çünkü öğrendiklerimizi deneyle pekiştirdik ve bunu unutmam."

Ö8-Öğr 2: "Daha önce deney yapıyorduk, fakat bugün yapma tarzımız öncekilerden biraz farklıydı. Örneğin; bugünkü deneyi biz yapıp, biz gözlemledik ve biz değerlendirdik."

Ö8-Öğr 3: "Etkinlik yaparak konular daha iyi anlaşılıyor. Derste öğretmenimiz soru da çözdü. Sınıfta uygulamalar dışında soru çözümü de etkili oluyor, konu pekişiyor."

Ö8-Öğr 3: "Deneysel etkinliği takip etmek ve yapmak zor değildi. Çünkü; etkinliği grup şeklinde daha az kişiyle yaptık ve ilgi çekiciydi, sıkıcı değildi."

Ö8-Öğr 4: "Öğretmenimiz işlediğimiz konuyu çeşitli materyallerle daha iyi öğrenmemizi sağladı. Potansiyel enerjiyi anlatırken su şişesini kullandı, kinetik enerjiyi anlatırken anahtarlık kullandı."

Ö8-Öğr 5: "Derste gerçekleştirdiğimiz etkinlikler eğlenceli ve konuyu daha iyi anlamamızı sağlayan türdendi."

Çözümleme: Ö8 kodlu öğretmenin sınıfında görev verilen 5 öğrenci de günlüklerini düzenli olarak tutmuşlardır. Derste soru çözümünün yanı sıra konular etkinlikle işlenmeye başlanmış. Öğrenciler açısından bakıldığından deneyler ve basit malzemelerle yapılan etkinlikler konuyu pekiştirip görselleştirdiği için konunun akılda kalmasını kolaylaştırıyor. Bunun yanında soru çözümüyle konunun pekişmesi de öğrenciler için önemli.

- Genel duruma bakıldığında 23 öğretmenden 8 tanesi günlükleri düzenli tutarak sınıflarında yürüttükleri süreçler hakkında bilgi sahibi olmamızı ve izleme sürecinin yürütülmesini sağlamışlardır.

Tablo 4.15 Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim programının öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenme-öğretme sürecine etkisinin değerlendirilmesi

Öğrenme- Öğretme Sürecine Etki (N=23)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Değişim gösteren	5	21.74
Değişim gösteremeyen	2	8.7
Uygulamaya çabalayıp başarılı olamayan	1	4.35
Uygulamaya çabalamayan (Direnç gösteren)	15	65.22

- Tablo 4.15 incelenip, çözümlemeler N=23 öğretmen üzerinden değerlendirildiğinde; günlükleri tutan 8 öğretmenin de sorgulama temelli öğretimin gerekliliğine inandıkları, fakat içlerinden sadece 5 tanesinin sorgulama temelli öğretimi uygulamaya istekli ve değişime açık oldukları, sınıflarında sorgulama temelli öğretim uygulamaya başlamalarıyla birlikte öğrenci katılımını ve motivasyonunu sağladıkları, böylelikle de sınıflarında bir değişim başlattıkları görülmektedir.

- Diğer 2 öğretmenin ise değişik bahanelerden ve eski öğretim alışkanlıklarından dolayı sorgulama temelli öğretime dirençli oldukları ve sınıflarında değişim başlatamadıkları görülmektedir.

- Bir öğretmenimiz ise sınıfında değişim denemeleri olsa da, öğrenci motivasyonunu sağlamadığından sınıfta bir değişim yaratma konusunda başarılı olamamıştır.

- Kalan 15 öğretmen, sorgulama temelli öğretimi sınıflarında uygulama konusunda herhangi bir girişimde bulunmamışlardır. Bu da % 65.22 gibi ciddi bir orana karşılık gelmektedir.

BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu bölümde öncelikle araştırmanın alt problemlerine ait bulgulardan elde edilen sonuçlar sunulmuş ve ilgili alan yazın ışığında tartışılmış; daha sonra bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Çalışma kapsamında 9. Sınıflarda görev yapmakta olan fizik öğretmenlerinin, yenilenen fizik öğretim programları çerçevesinde, sorgulama temelli öğretimi sınıflarında kullanabilmelerine yönelik bir hizmet-içi eğitim programı hazırlanmış ve bu programın etkililiği araştırılmıştır. Araştırmanın birinci alt probleminde sorgulama temelli öğretime yönelik hizmet-içi eğitim alan fizik öğretmenlerinin sorgulama temelli öğretimi benimseme durumları ve sorgulama temelli öğretim hakkındaki düşünceleri belirlenmiştir.

Hizmet-içi eğitim öncesinde ve sonrasında kullanılan sorgulama temelli öğrenme-öğretme çerçevesi (STÖÖÇ) değerlendirme formu ile öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim ile ilgili düşüncelerinin neler olduğuna ve sorgulama temelli öğretim ilkeleri hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarına bakılmıştır. Eğitim öncesinde uygulanan STÖÖÇ değerlendirme formu sonuçlarına göre; öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim ilkelerinin bir kısmı (daha çok önceden aşina oldukları kavramlar) hakkında bilgi sahibi oldukları görülmektedir.

Eğitimden sonra otantik-gerçek problem, sorgulama temelli etkinlik, aktif katılım, gözlem gibi sorgulama temelli öğretim ilkelerinin bilinmesinde belirgin bir artış meydana gelirken; kanıt, öğrenmede özerklik- öz düzenleme, iletişim bilimsel tartışma, argüman gibi kavramların doğru olarak tanımlanmasında eğitim sonrasında az bir artış olduğundan, öğretmenler tarafından diğer kavramlar kadar bilinmedikleri belirlenmiştir. Örneğin; eğitim sonrasında argümanı doküman, materyal, yardımcı kaynak olarak görenlerin sayısında azalma olsa da öğretmenlerin %43.44'ü argümanı hala bu şekilde tanımlamaktadırlar. İşbirlikli grup çalışması hakkındaki fikirlerin ise eğitim öncesinde, sonrasında aynı kaldığı ve öğretmenler tarafından büyük ölçüde bilindiği görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlerin daha önceden aşina oldukları kavramlar hakkında daha çok bilgi sahibi oldukları görülmektedir.

Tüm bu veriler incelendiğinde eğitimden sonra sorgulama temelli öğretim ilkeleri hakkındaki fikirlerin daha da netleşmeye başladığı söylenebilir. Uygulamalı olarak verilen eğitim ile öğretmenler, bu kavramlar ile etkinlikler esnasında karşılaşmış ve bu ilkeleri birebir uygulamışlardır; bu da fikirlerinde olumlu yönde değişimler olmasını sağlamıştır. Luft & Patterson'un (2002) yaptığı bir araştırmaya göre de öğretmenlerin yaklaşık %75'i katıldıkları sorgulama temelli bilim hakkındaki programla birlikte ideolojilerinin ve fikirlerinin önemli oranda değiştiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında katılımcı öğretmenlerin %90'nından fazlası sınıflarında sorgulamayı kullanma becerilerinin önemli oranda geliştiğini ve bilim öğretirken kendilerini daha güvende hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Sorgulamayı tüm eğitim seviyelerinde desteklemek ve geliştirmek için, uygulayanların; sorgulamanın temel özelliklerini içeren sorgulama hakkındaki fikirlerin, ilkelerin önemini büyük oranda bilmeleri gereklidir (NRC, 2000). Bu gereklilikten yola çıkarak önemli olan, iyi uygulamalarla bu öğretim şeklini sınıf ortamına taşıyabilmek ve bu deneyim isteyen öğretim sürecini başarıyla derslere adapte edebilmektir. Kleine ve arkadaşlarının (2002) deneyimli öğretmenler olarak katıldıkları bir araştırmanın sonucunda, öğretmenler; sorgulama hakkında kendilerine daha çok güven duydukça, öğrencileriyle öğrenme ve öğretme deneyimlerini

paylaşabileceklerini ve uzun vadede kavramsal anlama için en iyi fırsatın sorgulama yaklaşımıyla yakalanacağına inandıklarını belirtmişlerdir.

Eğitim öncesinde etkili bir öğrenme-öğretme süreci gerçekleştirmek için, tüm sorgulama temelli öğretim ilkelerinin olmasının gerekliliğine inanan öğretmen sayısı % 43.44 iken, eğitim sonrasında bu sayı % 65.22'ye çıkmıştır. Ayrıca; öğretmenlerimiz eğitim sonrasında ve eğitim esnasında, uygulamalı etkinliklerle sorgulama ilkeleri hakkında bilgi sahibi olmuş ve etkili bir öğrenme-öğretme ortamı için sorgulamanın gerekliliğini vurgulamışlardır. Fakat sorgulama temelli öğretim süreci zor ve karmaşık bir süreç olduğundan (Demir & Abell, 2010), bu ilkeler hakkında bilgi sahibi olmak tek başına yeterli değildir. Bu nedenle önemli olan öğretmenlerin bundan sonraki süreçte sorgulama temelli öğretimi sınıflarına taşıyabilmeleri ve iyi uygulamalarla öğrencilerde bu konuda bir farkındalık yaratabilmeleridir.

5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt probleminde, uygulanan hizmet-içi programının; öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki fikirlerinde bir değişime neden olup olmadığı araştırılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan bilimin doğası hakkında görüşler (VNOS-C) anketi ile eğitim sonrasında bilimin doğasına ait yedi boyuttan dört tanesinde (bilimde tek yöntem yanılgısı, yanlılık öznellik, değişebilirlik ve kanıt gözleme dayalılık boyutlarında) uzman görüşlerde olumlu yönde artış olduğu tespit edilmiştir.

Bu artış; sorgulama temelli öğretime yönelik hizmet- içi eğitim sonrasında bilimin doğası ile ilgili bir farkındalık yaratıldığının ve bu konudaki görüşlerin daha da netleşmeye başladığının göstergesidir. Fen öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirme konusunda daha önce yapılan çalışmalarda da, öğretmenlere verilecek bilimsel içerikli eğitimlerle bunun en iyi şekilde başarılabileceği belirtilmiştir. (Akerson, Abd-El-Khalick, & Lederman, 2000). Bunun

için de bilimin doğası öğretiminde çeşitli yaklaşımlar kullanılmıştır. Bu yaklaşımlardan biri olan "doğrudan yansıtıcı yaklaşım" (explicit and reflective approach) ile sorgulama temelli etkinlikler; bilimin doğası öğretiminde birbirlerinin tamamlayıcısı olarak görülmektedir. (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Abd-El-Khalick, 2001; Shapiro, 1996). Bu noktada bilimin doğası ile ilgili anlayış geliştirmede bu araştırma çerçevesinde kullanılan sorgulama temelli etkinliklerin etkili olduğu söylenebilir.

Hizmet-içi eğitim sırasında fizik öğretmenlerinin aktif olarak sorgulama temelli etkinliklerde yer almaları sağlanmış, bu sırada katıldıkları çeşitli bilimsel tartışmalarla ve çeşitli yönlendirmelerle de bilimin doğası boyutlarını sorgulamalarına fırsat verilmiştir. Bu şekilde öğretmenler eğitim sonrasında bilimin doğası hakkında daha çok fikir sahibi olabilmişlerdir.

Özgelen de (2010), "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerinin Gelişmesinin Sorgulama Temelli Öğretime Dayalı Laboratuar Dersinde İncelenmesi" isimli araştırmasında, doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın sorgulama temelli öğretim ile birbirlerini tamamladıkları ve etkili bir öğretim yöntemi olduğunu belirtmiştir. Bu durum çalışmamızın sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir.

Sorgulama temelli öğretim ile bilimin doğası boyutlarının birbirlerini tamamlayan unsurlar olduğu düşünüldüğünde; öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki fikirlerinin netleşmeye başlaması ve bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olmaları sorgulama temelli öğretimi sınıflarında uygulayabilmelerinde önemli bir destek olarak görülmektedir.

5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemiyle ilişkili olarak hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin, sınıflarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine bir

etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Buradaki amaç; öğretmenlerin aldığı hizmet-içi eğitimin öğrencilere olan yansımalarını görebilmektir.

Hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilere Bilimsel İşlem Beceri Testi dönem başında ve dönem sonunda olmak üzere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre, sorgulama temelli öğretime yönelik hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin, dönem sonunda yapılan bilimsel işlem beceri testinden aldıkları puanlarda çok az bir artış meydana gelmiştir, fakat bu artış istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Bilimi anlayarak öğrenmek, bilimsel süreç becerilerinin kullanımını gerektirir (Harlen, 1999). Bu nedenle sorgulama temelli etkinliklerde öğrencinin, ortaya atılan bir problem ya da otantik bir soruyla ilgili tahminlerde bulunması, veri toplaması ve tahminleri test edebilmesi bilimsel süreç becerilerini kullanımıyla ilişkilidir.

Araştırmamızın sonuçlarına göre; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinde aldıkları puanlarda anlamlı bir farklılığın olmamasının öğretmenlerin sorgulama temelli öğretimi sınıflarına tam anlamıyla yansıtamamalarından kaynaklı olduğu görülmektedir. Sorgulama temelli öğretimi sınıflarda yaygınlaştırmak ve öğretmenlere bu konuda deneyim kazandırmak amacıyla yapılan öğretmen eğitimlerinde görülmüştür ki (Kleine vd., 2002); bazı öğretmenler ne sorgulama temelli öğretimi anlama konusunda, ne de uygun şekilde sorgulama temelli dersler yürütme konusunda gerekli becerilere sahip değillerdir. Bu sebeple de hizmet-içi eğitimin etkisinin öğrencilerde görülmesi, zor ve zaman alan bir süreç olarak değerlendirilebilir.

Myers, Washburn & Dyer (2004)'de tarım öğretmenleri ile yaptıkları bir araştırmada sorgulama temelli yaklaşımı kullanarak, öğretmenlerin entegre bilimsel süreç becerilerini temel bir bilgi seviyesine getirmek amacıyla çalışmalarını yürütmüşlerdir. Bilim öğretmenleri ile ortak olan karşılaştırılabilir bir veri olmasa da, çalışmanın bulguları öğrencilerin entegre bilimsel süreç becerilerini yapılandırmak ve geliştirmek için öğretmenlerin de sorgulama ile ilgili gerekli bilgi ve uygulama

becerilerine tam anlamıyla sahip olmaları gerekliliğinin önemini vurgulamaktadır. Bu durum çalışmamızda ulaşılan sonuçlarla da paralellik göstermektedir.

Kula (2009) da, "Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi" isimli çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi uygulamalarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ancak deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmiştir.

Bunların yanında literatürde yer alan çalışmalarda bilim eğitiminde sorgulama temelli öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde geliştirdiğine dair pek çok çalışma mevcuttur (Glasson; 1989; Cuevas vd. 2005; Tatar, 2006; Altunsoy, 2008; Duban, 2008; Köksal, 2008; Çelik, 2012). Fakat öğretmenlerin aldıkları sorgulamaya yönelik hizmet-içi eğitim üzerinden öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerinin gelişimini izleyen çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır.

5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt problemiyle ilişkili olarak sorgulama temelli öğretime yönelik hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin, sınıflarındaki öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına bir etkilerinin olup olmadığı araştırılmıştır. Buradaki amaç; öğretmenlerin aldığı hizmet-içi eğitimin, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine bir etkisinin olup olmadığını görmektir. Hizmet içi eğitimden sonra öğretmenler sınıflarında serbest bırakılmış fakat gerek okul ziyaretleri gerekse uzaktan yapılan görüşmelerle sorgulama temelli öğretimi derslerinde kullanmaları konusunda teşvik edilmişlerdir.

Araştırmanın dördüncü alt problemine yanıt bulmak amacıyla; hizmet-içi eğitime katılan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilere bilimin doğası hakkındaki

görüşler (VOSTS-TR) anketi dönem başında ve dönem sonunda olmak üzere, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. VOSTS-TR anketinden elde edilen verilere göre; öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Buradan, öğretmenlerin aldığı hizmet-içi eğitimin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarında herhangi bir değişime neden olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Sorgulama temelli eğitim ile desteklenen doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ve laboratuvar merkezli öğretim programlarının öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini arttırdığı ve bilimin doğası hakkında öğrencilerde bir farkındalık yarattığı ifade edilse de, bazı araştırmacılar tarafından bu eğitimler ve programlardaki öğretmen rolünün göz ardı edildiği saptanmıştır (Akerson, Abd-El-Khalick, & Lederman, 2000). Bu da dikkat çekici bir noktadır. İlgili literatür incelendiğinde bazı araştırmacıların, öğrencilerin bilimin doğası kazanımları ile öğretmenlerin bilimin doğası anlayışlarının birbirinden bağımsız olduğu sonucuna vardıkları görülmektedir (Lederman, 1992). Akerson ve arkadaşları (2006) hizmet öncesi öğretmenlere yönelik hazırladıkları bir eğitimde, bilimin doğasını doğrudan yansıtıcı yaklaşım çerçevesi içerisinde ele almışlardır. Doğrudan yansıtıcı öğretim yönteminin uygulandığı kurs sonunda bilimin doğası bakış açılarının önemli derecede geliştiği fakat beş ay sonra kurs sonunda elde ettikleri yeni kavramlarını devam ettiremedikleri tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak; öğretmenler bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirmiş olsalar dahi bunu sürdürebilmelerinin, bunun sonrasında bu anlayışları öğrencilerine yansıtma sürecinin çok kolay olmadığı görülmektedir. Bu durum çalışmamızdaki bulgularla da paralellik göstermektedir.

Bell ve arkadaşları (2000) bilimin doğasının doğrudan yaklaşımla öğretildiği ve 13 fen öğretmeninin katıldığı bir programı değerlendirmişlerdir. Bu programda öğrenciler bilimin doğası kavramları ile sorgulama etkinlikler yoluyla tanıştırılmaktadır. Yapılan analizler sonucunda katılımcıların bilimin doğası hakkında yeterli bilgiye ulaştıklarını belirlenmiştir. Bazı katılımcılar bilimin doğası unsurlarını sınıf uygulamalarına yansıtmaktadırlar. Buna rağmen katılımcılar öğretimsel hedeflerin arasına bilimin doğası yerleştirmede, öğrencilerin bilimin

doğası anlayışlarını değerlendirme bölümleri hazırlamada başarısız olmuşlardır. Koehler (2006) de doktora tez çalışmasında, öğretmenlerin bilimin doğasının doğrudan öğretiminin yapıldığı bir kursa katılmasının, bilimin doğası kavramlarına ve pedagojik uygulamalarına etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Kursa 3 yüksek biyoloji öğretmeni katılmıştır. Öğretim sonunda öğretmenlerden biri hariç diğerlerinin bilimin doğası kavramlarında olumlu değişmeler olmuştur. Ancak öğretmenlerden sadece bir tanesi bilimin doğası öğretimini sınıfında uygulamıştır. Öğretmenlerdeki bu eksiklikler konunun öğretmenler için de zor olduğunun, tam anlamıyla konuya hakim olmadıklarının ve bunu sınıfta uygulayabilecek birikime sahip olmadıklarının göstergesidir. Tez çerçevesinde de öğretmenlerin; sınıflarındaki öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine olumlu katkılar sağlayamamış oldukları görülmektedir.

Bunun yanında literatürdeki diğer bir çalışmada (Abd-El-Khalick, 2005) fen öğretmenlerine yönelik yapılan kursların (fennin felsefesi kursu ve bir diğer kursta bilimin doğasının doğrudan ve yansıtıcı yolla öğretilmesi konusunda bilgilendirilmişlerdir) öğretmenlerin bilimin doğası bakış açılarının gelişmesinde ve bilimin doğasını sınıf uygulamalarına yansıtmada etkili oldukları görülmüştür. Akerson ve Hanuscin (2007) üç yıllık profesyonel gelişim programının, ilköğretim öğretmenlerinin bilimin doğası bakış açılarına ve bu öğretmenlerin öğrencilerinin bilimin doğası bakış açılarına etkilerini değerlendirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin fikirleri üzerinde öğretmenlerin etkisini görmek için sınıf gözlemleri yapmışlardır. Hazırlanan profesyonel gelişim programının hem öğretmen hem de öğrencilerin çoğunun bilimin doğası bakış açılarında pozitif değişiklikler meydana getirdiği görülmüştür. Buradaki olumlu etkilere bakıldığında kurs ve mesleki gelişim programı sürelerinin uzun bir sürece yayılmasının önemli bir katkıya sahip olduğu söylenebilir.

İlgili literatürden de anlaşılacağı gibi öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayış geliştirmelerinde öğretmenlerin fikirlerinin etkili olduğunu düşünen çalışmaların yanında bunun öğretmen görüşlerinden bağımsız olduğunu düşünen çalışmalar da mevcuttur. Ayrıca sorgulama temelli öğretim ile doğrudan yansıtıcı

yaklaşımın birbirlerini tamamladıkları bilimin doğası öğretiminde etkili bir öğretim yöntemi olduğu çeşitli çalışmalarda özellikle vurgulanmaktadır. (Khishfe, Abd-El Khalick, 2002; Küçük, 2006; Özgelen 2010). Fakat öğrencilerde bir değişiklik meydana getirebilmek için öncelikle öğretmenlerin bu konularda yeterince bilgi sahibi olması ve derslerinde bu yöntemleri aktif olarak kullanabilmeleri sağlanmalıdır.

Öğretmenlerin sorgulama temelli bilim ve bilimin doğası gibi konularda yeterli bilgi ve uygulama becerilerine sahip olmaları ve bu bilgi, becerileri sınıflarına taşıyabilmeleri tüm dünyada kabul gören fen eğitimi standartlarına ulaşmada büyük önem taşımaktadır.

5.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Sorgulama temelli fizik öğretimine yönelik hizmet-içi eğitim programının öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenme-öğretme sürecine bir etkisinin olup olmadığının ve sorgulama temelli öğretim ile ilgili öğretmen görüşlerinin belirlenmesi amacıyla öğrenci ve öğretmen günlükleri incelenmiş ve bu inceleme sonucunda 8 öğretmenin öğretmen günlüklerini düzenli olarak tuttukları belirlenmiştir. Öğretmen günlükleri ve onların öğrencilerinin tuttuğu günlükler üzerinden bir çözümleme yapılarak hizmet-içi eğitim sürecinin öğretme-öğrenme sürecine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tüm veriler incelendiğinde hizmet-içi eğitime katılan 23 öğretmenden 8 tanesinin günlükleri düzenli olarak tutup, dönem sonunda gerçekleştirilen paylaşım toplantısına katıldıkları ve sınıflarında yürüttükleri süreçler hakkında bilgi sahibi olmamızı sağladıkları görülmektedir. Günlükleri tutan sekiz öğretmenin de sorgulama temelli öğretimin gerekliliğine inandıkları, fakat içlerinden sadece beş tanesinin sorgulama temelli öğretimi uygulamaya istekli ve değişime açık oldukları belirlenmiştir. Bu öğretmenlerin, sınıflarında sorgulama temelli öğretim uygulamaya başlamalarıyla birlikte öğrenci katılımını ve motivasyonunu sağladıkları böylelikle de sınıflarında bir değişim başlattıkları görülmektedir.

Diğer iki öğretmen ise değişik bahanelerden ve eski öğretim alışkanlıklarından dolayı, sorgulama temelli öğretime dirençli olduklarından sınıflarında bir değişim başlatamamıştır. Kalan bir öğretmenin ise sınıfında değişim denemeleri olsa da, öğrenci motivasyonunu sağlayamadığı ve sınıfında bir değişim başlatma konusunda başarılı olamadığı görülmektedir. Geriye kalan 15 öğretmen (% 65,22) ise sorgulama temelli öğretimi sınıflarında uygulama konusunda herhangi bir girişimde bulunmamışlardır.

Bu tablodan fizik öğretmenlerinin öğretim alışkanlıklarını değiştirmede son derece dirençli oldukları ve eski öğretim alışkanlıklarından vazgeçemedikleri görülmektedir. Koballa ve arkadaşlarının (2005) yaptığı bir çalışmada da, öğretmenlerin iyi donanımlı bir eğitimli karşı karşıya kalsalar bile, bilim öğretiminde farklı altyapılardan, farklı deneyimlerden ve farklı görüşlerden geldiklerini, fikirlerinin değişime dirençli olduğunu ve ulusal standartlarda belirtilen öğretim deneyimine sahip olmadıkları ortaya konmuştur.

Araştırma süresince öğretmenlerle sürekli iletişimde kalınmasına ve yardıma ihtiyaç duyduklarında yanlarında olunmasına rağmen ancak % 34.78'lik bir kesim sorgulama temelli öğretimi sınıflarına ve öğretim alışkanlıklarına taşıyabilmiş bu öğretmenlerin de ancak %21.74'ü sınıflarında bir değişim başlatabilmişlerdir. Bu orana bakıldığında öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinde ve bilimsel süreç becerilerinde olumlu bir değişimin olmaması da beklenen bir sonuçtur. NRC (1996)'de de belirtildiği gibi öğrenciler doğal dünyayı bilimsel yolla anlamayı öğrenip sorgulamanın yönleriyle meşgul olmalı, aynı zamanda da sorgulama yürütme yeteneklerini geliştirmelidirler. Bu da ancak sorgulama temelli öğretim süreçlerini başarıyla yürütebilen öğretmenler tarafından gerçekleştirilebilecektir. Bu noktada temel problem, pek çok öğretmenin de ifade ettiği gibi; öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim ve öğrenme hakkında yeterli deneyimlerinin olmaması ve bu konuda bilgi birikimine sahip olmamalarıdır (Damnjanovic, 1999; Kleine vd, 2002; Windschitl, 2002, Luft & Patterson, 2002).

Bandura'nın (1977) sosyal öğrenme kuramına göre, eğer öğretmenler bilimsel metodlar dahilinde başarıyı deneyimlerse, sonrasında büyük olasılıkla kendi

sınıflarında da etkili bir öğretim modeli oluştururlar ve sırasıyla öğrencilerinin de bilim alanındaki başarılarını arttırabilirler. Bunun sonucu olarak; öğretmenlerin sorgulama temelli bilim öğretimine hazırlık süreçleri değişim için mantıklı bir hedef olmaktadır (Smolleck vd, 2006). Bu yaklaşım, öğretmenlere öğretimlerinde daha kolaylaştırıcı olmalarını; öğrencilere ise kendilerine daha çok güven duymalarını sağlamaktadır. Öğretmen merkezli sınıftan öğrenci merkezli sınıflara dönmenin sonucunda; öğrenciler uzun vadeli kavramsal anlamalar oluştururlar (Kleine vd, 2002).

Tez çevresinde elde fizik öğretmenleri ile ettiğimiz veriler de alan yazındaki sorgulama temelli öğretimin kullanılamama nedenleri hakkındaki çalışmalarla (Costenson & Lawson, 1986; Trowbridge, Bybee & Powell, 1996) paralellik göstermekte, çeşitli nedenlerle ve sorgulama temelli öğretimi lise düzeyinde yaygınlaştırmanın ve işler hale getirmenin zor ve zaman alan bir iş olduğunu göstermektedir. Gerek öğretmenlerin akademik başarıya daha fazla önem vermeleri, gerekse eski öğretim alışkanlıklarından vazgeçememeleri sebebiyle sorgulama temelli öğretimi sınıflarına taşıyamadıkları ve yarıdan fazlasının da taşımak için bir çaba sarf etmediği görülmektedir.

Sınıflarında değişim başlatabilen %21.74 'lük kısım ise, meslektaşları arasında da bir değişim yaratabilme açısından önemlidir. Sorgulama temelli bilim eğitimini genele yaygınlaştırmanın zor bir iş olduğu fakat bu tür eğitimlerin artmasıyla bu oranın daha da artacağı düşünülmektedir.

5.2 Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçları ve araştırmacının süreç içerisinde kazandığı deneyimler doğrultusunda; aynı konuda araştırma yapmak isteyen araştırmacılara, öğretmenlere ve MEB yetkililerine yönelik öneriler yer almaktadır.

Sorgulama temelli öğretim hakkında fizik öğretmenlerine gerekli bilgi ve becerileri kazandırarak, yenilenen fizik öğretim programını daha uygulanabilir hale

getirmek için yapılan bu çalışmada işlerliği kanıtlanmış etkinliklerle, 9. sınıf müfredatına paralel 20 saatlik bir hizmet-içi eğitim gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar; eğitimde adı geçen etkinlikler ve eğitimin süresiyle sınırlıdır. Araştırmacılar tarafından yeni düzenlenecek hizmet- içi eğitimler tek bir eğitimle sınırlı kalmadan bütün bir yıla hatta daha uzun bir sürece yayılıp uzun dönemli araştırmalarla desteklenebileceği gibi, kısa aralıklarla toplanılan, deneyimlerin ve iyi uygulamaların paylaşılacağı uzun vadeli çalıştaylar haline de getirilebilir.

Daha önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi sorgulama temelli öğretimin etkilerini belirlemek için sınıf gözlemleri büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma çerçevesinde öğrenci ve öğretmenlerden yansıtıcı günlükler aracılığıyla nitel veriler toplanmıştır. İleride yapılacak olan çalışmalarda, sınıflarda kamera kaydı ya da sınıf içi gözlemle hem öğretmenler hem de öğrenciler ile ilgili daha ayrıntılı veriler toplanabilir. Toplanan veriler yarı yapılandırılmış görüşmelerle desteklenebilir.

Öğretim programlarında yapılan değişiklikler her ne kadar iyi olursa olsun, öğretmenler süreçler hakkında yeterince bilgilendirilmez ve süreçlere dahil edilmezlerse, öğretim programlarında hedeflenen başarıya ulaşmak da güçleşmektedir. Bu sebeple yapılan değişikliklerin ardından; değişime açık, kendini geliştirmeye ve yenilenen programı uygulamaya istekli, motive ve sürece katkı sağlayabilecek öğretmenlere MEB tarafından teşvikler verilmeli ve iyi uygulamalar ödüllendirilmelidir. Teşvik alan, desteklenen öğretmenler meslektaşlarını da sürece daha kolay ikna edebileceklerdir. Bu şekilde hedeflenen değişimler daha kısa sürede ve işbirliği içinde gerçekleştirilebilir.

Öğretmenlerin sorgulama temelli öğretimi anlamalarında ve sınıflarında uygulamalarında verilen eğitimlerin etkisinin yanında; öğretmenlerin mesleki deneyimi, okul türü ve önceki deneyimleri gibi değişkenler üzerinde de durularak yeni araştırmalar planlanabilir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ve bilimin doğası ile ilgili kavrayışlarının gelişmesinde sorgulama temelli tasarlanmış etkinliklerin üretilmesi ve bu etkinliklerin derslere adapte edilip, uygulayabilecek öğretmenlerin yetişmesi oldukça önemlidir. Bu noktada MEB, üniversiteler ve özel/devlet okulları üçgeninde

önemli bir işbirliğine ve ortak çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu çalışma süreçlerinin başarıyla yürütülmesi için web tabanlı bir portal oluşturulabileceği gibi çeşitli yollarla da yukarıda belirtilen üçgenin birbirleri ile sürekli iletişimde kalması sağlanmalıdır.

Öğretmenlere verilen hizmet-içi eğitimin sonrasında; öğretmenlerle gerek okul ziyaretleriyle gerekse çeşitli iletişim aracılığıyla sürekli iletişimde kalınmasına ve ihtiyaç duydukları her anda (malzeme, işleyiş vb. konularda) gerekli her türlü yardımın yapılacağı belirtilmesine rağmen %21.74'lik bir kesim sorgulama temelli öğretimi uygulama konusunda bir değişim gösterebilmiş ve başarılı olmuştur. İzleme sürecinin daha denetimli yürütülmesi ve öğretmenlerin bu süreçte serbest bırakılmaması bu konuda yapılacak başka çalışmalara yol gösterici olabilir.

KAYNAKÇA

Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But... *Journal of Science Teacher Education*, *12*(3), 215-233.

Abd-El-Khalick, F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: The impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, *27*(1), 15-42.

Aikenhead G. S., Fleming R. W. & Ryan A. G. (1989). Views on Science-Technology Society. http://www.usask.ca/education/people/ aiken head/ vosts.pdf (22 Eylül 2013).

Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, *37*(4), 295-317.

Akerson, V., L., Morrison, J., A. & McDuffie A., R., (2006). One Course Is Not Enough: Preservice Elementary Teachers' Retention of Improved Views of Nature of Science, Journal of Research in Science Teaching, 43,2, 194–213.

Akerson, V. L., & Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching*, *44*(5), 653-680.

Altunsoy, S. (2008). Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya*.

Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of science teacher education*, *13*(1), 1-12.

Anderson, R. D. (1996). *Study of Curriculum Reform*, www2.ed.gov/PDFDocs/Finrep.pdf (12 Ağustos 2013).

Anderson, R.S. (1998). *Why talk about different ways to grade? The shift from traditional assessment to alternative assessment*, New Directions for Teaching and Learning, 74, 5–16.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, *84*(2), 191-215.

Bachelard G. (1938). *Bilimsel Zihnin Oluşumu (1. Baskı)*, Çeviri: Alp Tümertekin, İstanbul: İthaki Yayıncılık.

Bayır, B.E. (2008). *Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Bell, R.L., Lederman, N.G., & Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: A follow-up study. Journal of Research in Science Teaching, 37(6), 563-581.

Bianchini, J.A. & Colburn, A. (2000). *Teaching the Nature of Science Through Inquiry to Prospective Elementary Teachers: A Tale of Two Researchers.* Journal of Research in Science Teaching, 37, 177–209.

Boydak, M. (1999). *Hizmet İçi Eğitim Programlarının Etkililiğinin Değerlendirilmesi: (Fırat, Gazi, Marmara Üniversiteleri ve Tübitak Örneği).* Doktora tezi. Fırat Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Elazığ.

Büyüköztürk, Ş., (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R. W. & DeBoer, G. (1993). *Goals for the Science Curriculum. In Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Washington DC: National Science Teachers Association.

Çelik, K. (2012). Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.

Çepni, S., Ayas , A., Johnson, D. ve Turgut, F. (1997). Fizik Öğretimi. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

Cheung, D., & Ng, P. (2000*). Science teachers' beliefs about curriculum design. Research in Science Education, 30*, 357-375.

Costenson, K., & Lawson, A. E. (1986). Why isn't inquiry used in more classrooms?. *The American Biology Teacher*, 150-158.

Crawford, B. A. (2000). *Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. Journal of research in science teaching, 37*(9), 916-937.

Cuevas, P., Lee, O., Hart, J. & Deaktor, R. (2005). *Improving Science Inquiry with Elementary Students of Diverse Backgrounds*, Journal of Research of Science Thinking, 42, (3): 337-357.

Cushing, J. (2006). *Fizikte Felsefi Kavramlar*, İstanbul: Sabancı Üniversitesi Yayınları.

Damnjanovic, A. (1999). Attitudes Toward Inquiry-Based Teaching: Differences Between Preservice and In-service Teachers. *School Science and Mathematics*, *99*(2), 71-76.

Day, C. (2002). School reform and transitions in teacher professionalism and identity. International Journal of Educational Research, *35,* 677-692.

Demir, A., & Abell, S. K. (2010). Views of inquiry: Mismatches between views of science education faculty and students of an alternative certification program. *Journal of Research in Science Teaching*, *47*(6), 716-741.

Denzin K. N. (1989). The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociologial Methods (3rd edit.), New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Dillon, J. & Maguire, M. (1998). *Becoming a Teacher.* Buckingham: Open University Press

Doğan Bora N. (2005). Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Driver, R., Leach, J., Miller, R. & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science.* Buckingham, UK: Open University Press.

Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması.* Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Eick, C.J., & Reed, C. J. (2002). What makes an inquiry-oriented science teacher? The influence of learning histories on student teacher role identity and practice. *Science Education, 86*, 401–416.

Exline, J. (2007). *Workshop: Inquiry based Learning*, http://www.thirteen.org/edonline/ concept2 class/inquiry/index_sub1.html, 08/01/2013.

FIBONACCI. (2012). Inquiry in Science Education. http://www.fibonacci-project.eu/ (23 Temmuz 2013).

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. (2000). How to Design and Evaluate Research in Education (4th ed.). Boston: McGraw-Hill.

Geban, O, Askar, P. ve Ozkan, I. (1992). Effect of computer simulated experiments and problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research, 86*(1), 5-10.

Glasson, G. E. (1989). The effects of hands-on and teacher demonstration laboratory methods on science achievement in relation to reasoning ability and prior knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, *26*(2), 121-131.

Gökdere, M. (2004). Üstün Yeteneklilerin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Eğitimine Yönelik Bir Model Geliştirme Çalışması. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü.Trabzon.

Gökdere, M., Çepni S. (2005). Üstün Yeteneklilerin Fen Öğretmenlerine Yönelik Hazırlanan Bir Hizmet-içi Eğitimin Çalışmasının Öğrenme Ortamına Yansımaları, The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 4(4), 204-217.

Güvenç, H. (2011). İşbirlikli Öğrenme ve Yansıtma Materyallerinin Türkçe Öğretmeni Adayı Öğrencilerin Özdüzenlemeli Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri. *EĞİTİM VE BİLİM*, *36*(159), 3-13.

Haney, J. J., Czerniak, C. M., & Lumpe, A. T. (1996). *Teachers' beliefs and intentions regarding the implementation of science education reform strands*. Journal of Research in Science Teaching, *33,* 971-993.

Harlen, W. (1999). The Teaching of Science in Primary Schools. Great Bratin: Second Edition. The Cromwell Press Trowbridge.

Harlen,W. (2014). Helping Children's Development Inquiry Skills. Inquiry in Primary Science Education, 5-19.

Hassard, J. & Dias M. (2008). *The art of teaching science.* http://cw.routledge.com/textbooks/9780415965286/studentresourceschapter8_researchmatters.asp (8 Ocak 2013)

IBE (International Bureau of Education). (1996). *The Role of Teachers*. Educational Innovation and Information, 88.

IBE (International Bureau of Education). (1998). *Curriculum Development*. Educational Innovation and Information, 97.

IBE (International Bureau of Education). (1999). *South and South-East Asia Course on Curriculum Development*. Educational Innovation and Information, 99.

Işık, H., Özdemir. O. (2011). *Köy Enstitüleri Deneyimi Işığında Sorgulama Temelli Bilim (Fen) Eğitiminde Öğretmen ve Öğrenci Rolleri,* "Aramızdan Ayrılışının 50. Yılında Hasan Ali Yücel'den Günümüze Eğitim, Bilim, Kültür Politikaları Sempozyumu", 25-26 Şubat 2011, İzmir.

Johnson, C.C., Kahle, J.B. & Fargo, J.D. (2007). A study of the Effect of Sustained, Whole-School Professional Development on Student Achievement in Science. Journal of Research in Science Teaching, 44(6), 775-786.

Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2002). Fizik Öğretmenleri İçin Düzenlenen Hizmet-içi Eğitim Yaz Kursları, Çağdaş Eğitim, 283, 32-38.

Kaya, A. (2003). Fizik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçlarına Yönelik Bir Laboratuar Programı Geliştirme ve Model Önerme, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kaya, E. (2011**).** Kavramsal Değişime Dayalı Öğretim Metodunun Öğrencilerin Reaksiyon Hızı Kavramlarını Anlamalarına Etkisi, Doktora Tezi, ODTÜ, Ankara.

Kaya, A., Çepni, S. ve Küçük, M., (2004). Fizik Öğretmenlerinin Laboratuarlara Yönelik Hizmet-içi İhtiyaçları İçin Bir Program Geliştirme Çalışması, Kastamonu Eğitim Dergisi, 12, 1, 41-56.

Khisfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on Sixth Graders' views of nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 39(7), 551-578.

Kleine, K., Brown, B., Harte, B., Hilson, A., Malone, D., Moller, K., ... & Walker, B. (2002). Examining inquiry. *Principal Leadership*,*3*(3), 36-39.

Kula, Ş. G. (2009). Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi.*Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*

Küçük, M., (2006). Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Koballa, T. R., Glynn, S. M., & Upson, L. (2005). Conceptions of teaching science held by novice teachers in an alternative certification program. *Journal of Science Teacher Education*, *16*(4), 287-308.

Koehler, C. M. (2006). *Challenges and strategies for effectively teaching the nature of science: A qualitative case study*, Phd Thesis, University of Connecticut, Usa

Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *28*(2), 221-237.

Köseoğlu, F., Tümay, H. (2013). *Bilim Eğitiminde Yapılandırıcı Paradigma (1. Baskı)*, Ankara: Pegem Akademi

Köksal, E. A. (2008). Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Köksal, M. S. (2010). Doğrudan- Bağlantılı- Yansıtıcı Öğretimin, Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışlar, Bilimsel Okur-yazarlık Düzeyi ve Hücre Ünitesine İlişkin Başarıya Etkisi. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Lawson E.A, Steven, W. R. & Stanley, H.F. (1990). An Inquiry Approach to Nonmajor Biology: A Big Picture, Active Approach for Long-Term Learning. Journal of College Science Teaching, 19(4), 340-346

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. Journal of Research in Science Teaching, 29, 331-359.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, *39*(6), 497-521.

Lotter, C., Harwood, W.S. & Bonner, J.J. (2006). Overcoming a Learning Bottleneck: Inquiry Proffesional Development for Secondary Science Teachers**.** Journal of Science Teacher Education, 17, 185-216.

Luft, J. A., & Patterson, N. C. (2002). Bridging the gap: Supporting beginning science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, *13*(4), 267-282.

Magnussen, L., Ishida, D. & Itano, J. (2000). *The Impact of the Use of Inquiry-based Learning as a Teaching Methodology on the Development of Critical Thinking*, The Journal of Nursing Education, 39, (8): 360-364.

McDermott et al. (1996). *Physics by Inquiry I-II,* New York: John Wiley & Sons, Inc.

Mccomas, W. F., & Olson, J., K. (2000). International Science Education *Standards Documents* (41-52) In W.F.Mccomas (Ed.) The Nature Of Science in Science Education Rationales and Strategies. Kluwer Academic Publishers.

MEB. (2009). *Ortaöğretim 12. Sınıf Fizik Öğretim Programı*. http://www.cl.k12.tr/Ders_Notu/_Fizik_/12.sinif_Fizik_Ogretim_Programi.pdf (10 Temmuz 2013)

Myers, B. E., Washburn, S. G., & Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, *54*(1), 74-85.

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, DC: National Academy Press.

National Science Foundation (NSF). (2000). *Foundations: Inquiry: Thoughts,Views, and Strategies for the K-5 classroom* http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/start.htm (23 Temmuz 2013)

National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning* Washington, D.C: National Academy Press.

Orlich, C.D., Harder, R.J., Callahan, R.C., & Gibson, H.W. (1998). *Teaching strategies: A guide to better instruction*. NewYork: Houghton Mifflin Company.

O'Sullivan. M.C. (2001). *The Inset Strategies Model: An Effective Inset Model for Underqualifed Primary Teachers in Namibia,* International Journal of Educational Development, 21, 93-117.

Ogan Bekiroğlu, F. (2004). *Fizik, Kimya ve Biyoloji Öğretmenlerinin Hizmet içi Eğitim İhtiyaçlarının Belirlenmesi*, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul.

Ogan Bekiroglu, F. (2007). Bridging the gap: needs assessment of science teacher in-service education in Turkey and the effects of teacher and school demographics. *Journal of Education for Teaching*, *33*(4), 441-456.

Okey, J. R., Wise, K. C., & Burns, J. C. (1982). *Test of integrated process skills (TIPS II)*. Athens: University of Georgia, Department of Science Education.

Ozgelen., S. (2010). Exploring the Development of Pre-service science teachers' Views on Nature of Science in Inquiry-Based Laboratory Instruction. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara. Basılmamış doktora tezi.

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research, 62*(3), 307-332.

POLLEN. (2009). Designing and Implementing Inquiry-Based Science Units for Primary Education http://www.fondationlamap.org/sites/default/files/upload/media/Guide_Designing%20and%20implementing%20IBSE_final_light.pdf (13 Aralık 2012).

PRI-SCI-NET. (2012). http://prisci.net/ (This project Pri-Sci-Net has received funding from the European Union Seventh Framework Programme (FP7 2007 /13) under grant agreement No.266647) (07 Ocak 2013).

Roth, W. M. (1999). Science Research Expertise From Middle School to Professional Practice: Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Quebec.

Rubba, P. A., Bradford C.S. & Harkness, W. J. (1996). A new scoring procedure for the Views on Science-Technology-Society instrument. *International Journal of Science Education*, *18*(4), 387-400.

Scharmann, L.C. (1989). Development Influences of Science Process Skill Instruction. Journal of Research Science Teaching, 26(8), 715-726.

Sever, S. (2011). *Bilimsel Kavramların Sorgulama Temelli Öğretimi İçin Tasarlanmış Deneysel Etkinliklerin Video ve Gösteri Yöntemleri ile Sunulmasının Etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi.Muğla Üniversitesi.Fen Bilimleri Enstitüsü. Muğla.

Shapiro, B. L. (1996). A case study of change in elementary student teacher thinking during an independent investigation in science: Learning about the "face of science that does not yet know". *Science Education*, *80*(5), 535-560.

Smolleck, L. D., Zembal-Saul, C., & Yoder, E. P. (2006). The development and validation of an instrument to measure preservice teachers' self-efficacy in regard to the teaching of science as inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, *17*(2), 137-163.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi.* Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Taymaz, A. H. (1997). Hizmet İçi Eğitim Kavramlar İlkeler ve Uygulamalar, 3. Baskı, Takav Tapu ve Kadastro Vakfı Matbaası, Ankara.

Tekin, S. ve Ayas, A., 2002. Kimya Öğretmenlerinin Profesyonel Gelişim Süreçleri ve Hizmet İçi Eğitime Bakış Açıları, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, Bildiriler Kitabı, 1334-1339.

Tekin, S., 2004. Kimya Öğretmenleri İçin Kavramsal Anlama ve Kavram Öğretimi Amaçlı Bir Hizmet-içi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

TÜBA. (2011). *Türkiye Bilimler Akademisi Bilim Eğitimi Projesi,* http://www.tuba.gov.tr /tr/ akademik /akademi-projeleri/bilim-egitimi.html (04 Ocak 2013)

Trowbridge, L. W., Bybee, R. W., & Powell, J. C. (1996). Teaching Second School Science. Prentice-Hall.

Uşun, S., Cömert, D. (2003*). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim Gereksinimlerinin Belirlenmesi*. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(2), 125-138.

Üstüner, I. Ş., Ersoy, Y. ve Sancar, M., (2000). Fen/Fizik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitimi ve Sempozyumlardan Beklentileri, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 311-316.

Windschitl, M. (2002). *Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigate Experiences Reveal about Teacher Thinking and Eventual Classroom Practise?* Science Education ,87:112-143.

Yaşar. Ş., Gültekin. M., Türkkan. B., Yıldız. N. ve Girmen. P. (2005). *Yeni İlköğretim Programlarının Uygulanmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Hazır bulunuşluk Düzeylerinin ve Eğitim Gereksinimlerinin Belirlenmesi(Eskişehir İli Örneği)*, Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 51-63.

Yürümezoğlu, K. (2012). *Yayımlanmamış Pri-sci-net Proje Bülteni*

EK 1.
ETKİNLİK ÇALIŞMA YAPRAKLARI

1.Fizik Bilimine Giriş

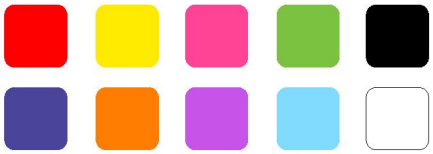
Etkinlik 1: Gökkuşağını Sınıfa Taşıyabilir miyiz?

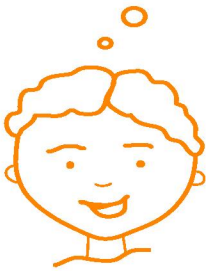
Malzemeler: 1 adet tepegöz, 1 adet su dolu cam kap

- Gökkuşağı nasıl oluşur? Ne düşünüyorsunuz?

- Gökkuşağında hangi renkler vardır? Gökkuşağını oluşturmadan önce tahmin edin.







Neden?

_____
_____
_____
_____.

- Su dolu cam kaba sarı pigment eklersek ne olur? Tahmininiz nedir?

2.Madde ve Özellikleri

Etkinlik 2: Katıların-sıvıların yoğunlukları /Su altında volkan

1.Aşama: Katıların yoğunluğu

Malzemeler: Tamamıyla kum, un ve tüy ile dolu 3 adet kapaklı özdeş plastik tüp (sürpriz yumurtanın plastik kısmı gibi), 1 adet su dolu kase





- Bir cismin yüzmesini ya da batmasını ne belirler? Ne düşünüyorsunuz?

- Hangi tüp yüzecek ya da batacak? Denemeden önce tahmin yürütün.

Malzeme	Tahminim		Gözlemim	
Kumla dolu tüp	Batar	Yüzer	Battı	Yüzdü
Unla dolu tüp	Batar	Yüzer	Battı	Yüzdü
Tüy ile dolu tüp	Batar	Yüzer	Battı	Yüzdü

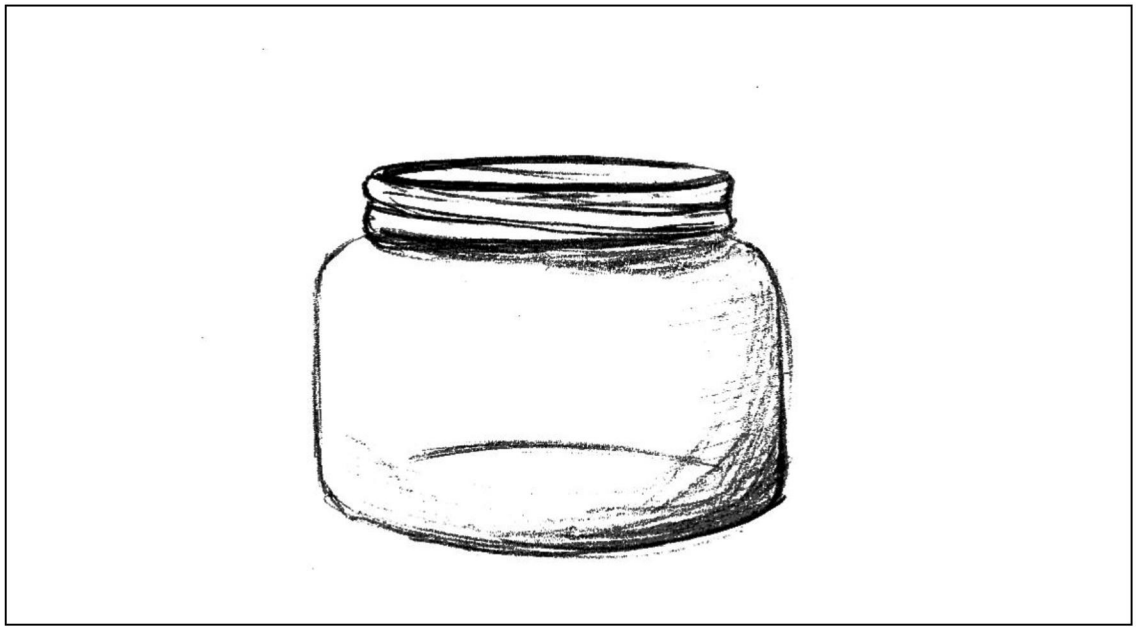
- Aynı büyüklükte olmalarına rağmen bazı tüpler yüzdü bazıları battı. Niye? Bir fikriniz var mı?

2.Aşama: Sıvıların yoğunluğu

Malzemeler: 1 adet beher ya da bardak, sıvı yağ, sıvı deterjan, su, misket, 1 adet kaşık, 1 adet çatal, 1 adet tığ.

1. Behere 2cm yüksekliğinde yağ koyun.
2. Behere 4cm yüksekliğinde su koyun.
3. Behere 2cm yüksekliğinde sıvı deterjan koyun.
4. Sıvıların içine farklı cisimleri koyun.

- Ne gözlemlediğinizi yazın ve aşağıdaki resmi tamamlayın. Farklı cisimler ve sıvılar nerede durdu?



Kullanılan malzemeleri yoğunluklarına göre sıralayın.

Küçük yoğunluk **Büyük yoğunluk**

3.aşama: Su altında volkan

Malzemeler: 1 adet soğuk su dolu beher, küçük şişe, sıcak su, küçük huni, mürekkep

- Hiç denizde yüzdünüz mü? Su nerede daha soğuk, yüzeyde mi dipte mi?

- Mürekkebi sıcak su ile karıştırın ve huni yardımı ile küçük bir şişeye boşaltın. Şişeyi soğuk su dolu beherin dibine yerleştirin ve bırakın. Ne olduğunu gözlemleyin ve çizin.



- Gözleminizi açıklayabilir misiniz?

!!sıcak suyun yoğunluğu soğuk suyun yoğunluğundan _____!!

- Eğer mürekkebi soğuk suyla karıştırıp küçük şişeye boşaltır ve bu şişeyi sıcak su dolu beherin içine yerleştirirseniz ne olmasını beklersiniz?

Gözleminizi çizin.



Yoğunlukla ilgili olan bu 3 deneyde keşfettiklerim:

3.Kuvvet ve Hareket

Etkinlik 3: Kim daha ileri fırlar?

Malzemeler: Biri hafif diğeri ağır 2 blok, tahta ray sistemi, temsili tahta araba

- Araba ya da otobüste ani bir fren anında öne doğru fırladığınız oldu mu? Deneyimlerinizi yazın.

- Sizce ani bir çarpışma anında cisimlerin öne doğru fırlamalarında kütlelerinin etkisi var mıdır?

- Sizce ağır kütle mi yoksa hafif kütle mi çarpışma anında daha ileri fırlar? Denemeden önce tahmin yürütün.

1. Fizik Bilimine Giriş

Etkinlik 4: Aynalarda Görüntü Özellikleri ve Terslenmeler (Esnek Ayna)

Etkinlik öncesinde

1. Düzlem aynalarda hangi tür terslenme/ler görülür?

Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

2. Tümsek aynalarda hangi tür terslenme/ler görülür?

Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

3. Çukur aynada cisim tepe noktası ile odak noktası arasında ise hangi tür terslenme/ler görülür?

Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

4. Çukur aynada cisim odak noktasından uzakta ise hangi tür terslenme/ler görülür?

Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

Etkinlik sonrası

Yukarıdaki her bir soruya verdiğiniz cevapta etkinlik sonrasında fikriniz değişti mi?

1. Evet ( ) Hayır ( )

Sizce neden?

2. Evet ( ) Hayır ( )

Sizce neden?

3. Evet ( ) Hayır ( )

Sizce neden?

4. Evet ( ) Hayır ( )

Sizce neden?

Esnek aynada hangi tür terslenme/ler görülür?

- Esnek ayna düz iken hangi tür terslenme/ler görülür?

Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

- Esnek ayna enine iç bükey kıvrıldığında cisim tepe noktası ile odak noktası arasında ise hangi tür terslenme/ler görülür?



Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

- Esnek ayna enine iç bükey kıvrıldığında cisim odak noktasından uzakta ise hangi tür terslenme/ler görülür?



Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

- Esnek ayna boyuna iç bükey kıvrıldığında hangi tür terslenme/ler görülür



Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

- Esnek ayna enine dış bükey kıvrıldığında hangi tür terslenme/ler görülür?

Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

- Esnek ayna boyuna dış bükey kıvrıldığında hangi tür terslenme/ler görülür?

Sağ-sol terslenmesi ☐ Ön-arka terslenmesi ☐ Alt-üst terslenmesi ☐

Sizce neden?

5.Isı ve Sıcaklık

Etkinlik 5: Kardan adamın erimesini geciktirebilir miyiz?

Malzemeler: Yün kumaş, plastik, kağıt, baloncuk paket kağıdı, alüminyum folyo, şırınga, buz kalıbı

- Hangi malzemeleri kullanarak kardan adamın (buzun) erimesini geciktirebiliriz? Nasıl?

Yün kumaş □

Nasıl?.....

Plastik □

Nasıl?.....

Kâğıt □

Nasıl?.....

Alüminyum folyo □

Nasıl?.....

Baloncuk paket kağıdı □

Nasıl?.....

- Deney sonrası fikriniz değişti mi? Açıklayınız.

Yün kumaş Evet □ Hayır □

Neden/Nasıl?.....

Plastik

Neden/Nasıl?.....

Kâğıt Evet □ Hayır □

Neden/Nasıl?.....

Alüminyum folyo Evet □ Hayır □

Neden/Nasıl?.....

Baloncuk paket kağıdı Evet □ Hayır □

Neden/Nasıl?.....

Hangi maddeler buzun erimesini geciktirir?
Ölçme süresi: … dakika

Buzun erimesini engellemek için ne yaptınız?	Eğer bir malzeme kullandıysanız kalınlığı kaç mm?	Ölçme süresi sonunda erimeyle oluşan su miktarı kaç mL?	Buzun ölçme süresi sonundaki halinin görüntüsü (çizim ya da fotoğraf)	Denediğiniz ya da fark ettiğiniz diğer şeyler?

Buzun erime grafiği (denediğiniz her bir madde için farklı renk kullanabilirsiniz)



EK 2.

SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRENME-ÖĞRETME ÇERÇEVESİ DEĞERLENDİRME FORMU

Eğitim öncesi ☐ **Eğitim sonrası ☐**

<u>Aşağıdaki kelime ya da ifadeler size neyi anımsatıyor?</u>

1.Otantik ya da gerçek problem:

2. Sorgulama temelli etkinlik:

3. Aktif katılım:

4. Gözlem:

5. Kanıt:

6. İşbirlikli grup çalışması:

7. İletişim ve bilimsel tartışma:

8. Argüman:

9.Öğrenmede özerklik ve öz-düzenleme:

10. Sizce etkili bir öğrenme-öğretme sürecinde yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri vazgeçilmezdir? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

….

EK 3.

BİLİMİN DOĞASI GÖRÜŞ ANKETİ (VNOS-FORM C)

(ÖĞRETMENLER İÇİN)

BİLİMİN DOĞASI GÖRÜŞ ANKETİ (VNOS-FORM C)

Eğitim öncesi ☐ **Eğitim sonrası** ☐

Sevgili öğretmenler, aşağıda size yöneltilen sorular, kesin doğru bir cevaba sahip olmayıp, sizin bilimin doğasına ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla hazırlamıştır. Soruların amacına ulaşması vereceğiniz samimi cevaplara bağlıdır. Katkınız için teşekkür ederim.

1. Sizce "Bilim" nedir? Bilimi (ya da Fizik, Kimya, Biyoloji gibi bilimsel çalışma alanlarını) din ve felsefe gibi disiplinlerden ayıran nedir? Açıklayınız.

2. Deney sizce nedir?

3. Bilimsel bir bilginin gelişmesi için deney gerekli midir?

a.Eğer cevabınız "evet" ise neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

b.Eğer cevabınız "hayır" ise neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

4. Bilim insanları bilimsel bir teoriyi geliştirdikten sonra (Örn: Atom teorisi, evrim teorisi) bu teori zamanla değişir mi?

a. Eğer bilimsel teorilerin değişmeyeceğine inanıyorsanız nedenini örneklerle açıklayınız.

b. Eğer bilimsel teorilerin değişeceğine inanıyorsanız:

1.Teoriler niçin değişir açıklayınız.
2.Sizce neden bu durumda bilimsel teorileri öğreniyoruz. Görüşlerinizi örneklerle açıklayınız.

5. Bilimsel teori ile bilimsel kanun arasında bir fark var mıdır? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız.

6. Fen kitapları atomun, proton ve nötronun bulunduğu bir çekirdek ile çekirdeğin etrafında dönen elektronlardan oluştuğunu yazar. Bilim insanları atomun bu yapısı hakkında ne kadar emindirler. Bilim insanları atomun neye benzediği hakkında karar verebilmek için ne tür kanıtlar kullanırlar?

7. Fen kitapları, "tür" kavramını, benzer özelliklere sahip, üreyebilecek yavrular oluşturmak için kendi aralarında çiftleşebilen organizmaların oluşturduğu bir grup olarak tanımlamaktadır. Bilim insanları bir türün ne olduğuna ilişkin tanımlamalarından ne kadar emindirler? Sizce bilim insanları tür tanımı yaparken hangi özel kanıtları kullanırlar?

8. Dinozorların 65 milyon yıl önce yok oldukları bilinmektedir. Bilim insanları tarafından dinozorların yok oluşunu açıklayan iki önemli hipotez vardır. Birincisi; bir grup bilim insanı; 65 milyon yıl önce büyük bir meteorun dünyaya çarptığını ve bir seri yok olma olaylarına sebep olduğunu öne sürer. İkincisi ise; diğer bir grup bilim insanı; büyük ve şiddetli volkanik patlamanın bu yok oluşa

neden olduğunu öne sürer. Her iki grup bilim insanı da aynı bilgilere ulaşıp kullanmalarına rağmen bu farklı sonuçlara nasıl ulaşırlar?

9. Bazı iddialara göre bilim toplumsal ve kültürel değerlerden etkilenir. Yani bilim, uygulandığı kültürün; toplumsal ve politik değerlerini, filozofik varsayımlarını ve entellektüel normlarını yansıtır. Diğer iddialar bilimin evrensel olduğudur. Yani, bilim, ulusal ve kültürel sınırları aşar, uygulandığı yerdeki toplumsal ve politik değerler, filozofik varsayımlar ve entelektüel normlardan etkilenmeden gelişir.

a. Eğer bilimin sosyal ve kültürel değerleri yansıttığını düşünüyorsanız, örnek vererek açıklayınız.

b. Eğer bilimin evrensel olduğunu düşünüyorsanız örnek vererek açıklayınız.

10. Bilim insanları, sorularına yaptıkları deneyler ve araştırmalar ile cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçleri ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?

a. Eğer cevabınız "evet" ise sizce bilim insanları hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını araştırmalarının; planlama, araştırmayı kurgulama, veri toplama ve veri toplama sonrası gibi aşamalarından, hangisi ya da hangilerinde kullanırlar? Lütfen bilim insanlarının niçin hayal gücü ve yaratıcılığı kullandığını örneklerle açıklayınız.

b. Eğer cevabınız "hayır" ise neden böyle düşündüğünüzü uygun örneklerle açıklayınız.

EK 4.

ÖĞRETMEN GÜNLÜKLERİ

ÖĞRETMEN GÜNLÜKLERİ

Değerli öğretmenler, sınıflarınızda etkinlikleri yaptıktan sonra aşağıdaki sorular doğrultusunda kaleme alacağınız öğretmen günlükleri; aldığınız hizmet-içi eğitim sonrası uygulamalarınızdaki yansımaları görmek ve süreç içerisinde öğretim stratejilerinizde herhangi bir değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz samimi cevaplar araştırmamızın verimliliğini arttıracaktır. İlginiz ve katkınız için teşekkür ederiz.

Zehra Selin USTA
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi
e-posta: zehrasln@gmail.com

Doç. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU
Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi A.B.D.
e-posta: kemal.yurumezoglu@gmail.com

Dersi Yürüten Öğretmenin Adı:

Etkinlikte amaçlanan kazanımlar:

Okul adı/ Sınıf Düzeyi:

Tarih/ Dersin Konusu:

Derste kullanılan etkinlik(ler)in adı:

1. Bugünkü dersinizde hizmet-içi eğitim programında aldığınız "Sorgulama Temelli Fizik Öğretimi" eğitiminden yararlandınız mı? Nasıl?
   a. Evet yararlandım. Yararlandığım yönler……
   ……
   ……
   ……
   ……
   b. Aldığım eğitimin bugünkü dersime katkısı olmadı.
   Çünkü,……
   ……
   ……
   ……

2. Etkinlikler sırasında öğrencilerinizin derse aktif katıldığını düşünüyor musunuz?

a. Evet düşünüyorum.
Örneğin,……
……
……
……

b. Hayır düşünmüyorum.
Çünkü,……
……
……
……

3. Bugün gerçekleştirdiğiniz etkinlik(ler) öğrencileriniz için ilgi çekici ve yaşantıları ile ilgili mi?
   a. Evet ilgi çekici ve yaşantılarıyla ilgili
   Örneğin;……
   ……
   ……
   ……
   ……
   b. Hayır ilgili çekici ve yaşantılarıyla ilgili değil
   Örneğin;……
   ……
   ……
   ……
   ……

4. Öğrencileriniz genel olarak değerlendirdiğinizde aşağıdaki durumlarda ne derece yer almıştır?

Tahminler oluşturma	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Kanıt toplama	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Birlikte çalışma	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Fikirlerini savunma	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Sonuca varmak için kanıt kullanma	1(en az)	2	3	4 (en çok)

5. Bugün derste sorgulama temelli öğretim gerçekleştirirken ne tür engel ve problemlerin üstesinden gelmeniz gerekti?
   a. Zaman yetersizliği.
   Örneğin,……
   ……
   ……

b. Malzeme yetersizliği.
   Örneğin,……
   ……
   ……
c. Öğrencilerde disiplin eksikliği.
   Örneğin,……
   ……
   ……
d. Öğrencilerdeki kavram yanılgıları.
   Örneğin,……
   ……
   ……..
e. Öğrencilerin bu öğretim şeklini benimseyememeleri.
   Örneğin,……
   ……
   ……
f. Diğer.
   Örneğin,……
   ……
   ……
   ……

6. Bugüne ilişkin başka söylemek istedikleriniz
   ……
   ……
   ……
   ……

EK 5.

BİLİMİN DOĞASI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLER ANKETİ (BDHG) VOSTS-TR (ÖĞRENCİLER İÇİN)

BİLİMİN DOĞASI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLER ANKETİ (BDHG) VOSTS-TR

Adı Soyadı:

Sınıf:

Okul adı:

1. Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve değişik birçok konuyla ilgilenmektedir.

Fakat bilim asıl olarak:

A. Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır.
B. Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.
C. Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir.
D. Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.
E. Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi).
F. Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır
(hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlemek gibi).
G. Bilim insanlarının yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur.
H. Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

2. Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün dinî ya da ahlâkî görüşlerinden etkilenirler.

Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkiler;

A. Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler.
B. Çünkü bilim insanları kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler.
C. Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar.
D. Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler.
E. Çünkü belirli kültürel inanışı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir.

Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkilemez;

F. Çünkü araştırmalar, bilim insanları ve kültürel gruplar arasındaki tartışmalara rağmen devam eder (Örneğin; evrim).
G. Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……
……
……

3. Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum, ailelerin, okulun ve toplumun çocukları yetiştirme tarzından kaynaklanmaktadır. Yetiştirme tarzı çok önemli bir faktördür;

A. Çünkü bazı toplumlar diğerlerine göre bilime daha fazla önem verirler.
B. Çünkü bazı aileler çocuklarını soru sormaya ve meraka teşvik ederler.
C. Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.

D. Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir.
E. Bir şey söylemek zordur. Yetiştirme tarzı etkilidir, ama kişinin zekâ, yetenek ve bilime olan ilgi gibi özellikleri de önemlidir.
F. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.
G. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

4. Birçok Türk bilim insanı, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir. Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.

A. Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.
B. Bilim insanları buluşlarının olası zararlı etkilerini önlemek için daha fazla çalışırlar.
C. Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidirler.
D. Bilim insanları buluşlarının uzun vadeli etkilerinin tümünü tahmin edemezler.
E. Bilim insanları buluşlarının tehlikeli amaçlar için kullanılıp kullanılmayacağını pek fazla kontrol edemezler.
F. Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilimin dallarına bağlıdır. Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşlarının etkileriyle daha çok ilgilenirken, nükleer güç alanında çalışanlar daha az ilgilenirler.
G. Bilim insanları deneylerinin etkilerini dikkate alabilir, fakat bu durum onların, ünleri veya zevkleri için buluş yapmalarını engellemez.

"Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız."

.....

.....

5. Türkiye'de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (Örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar, genom projesi, insan kopyalama).

Bilim insanları ve mühendisler karar vermelidir;

A. Çünkü onların bu konuda eğitimleri ve bilgileri vardır.
B. Çünkü bilim insanları bürokratlardan veya özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler.
C. Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır.
D. Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır.
E. Hükümetin karar vermesi gerekir; Çünkü bu konu temelde politiktir.
F. Halk karar vermelidir. Çünkü karar herkesi etkileyecektir.
G. Toplumun karar vermesi gerekir. Çünkü bilim insanları ve mühendisler konu hakkında idealist bir bakış açısına sahiplerdir ve bu nedenle sonuçlarına pek fazla dikkat etmezler.

"Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız."

.....

.....

.....

6. Bilim insanları karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözebilirler (örneğin bir arabayı hendekten çıkarma, yemek yapma ya da evcil bir hayvana bakma).

Çünkü bilim insanları, diğer insanlardan daha bilgilidirler.

A. Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar. Bilim insanları gündelik problemleri çözmede diğer insanlardan daha iyi değillerdir.
B. Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır
C. Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunları çözmede yardımcı olmaz.
D. Çünkü gündelik yaşamda bilim insanları da herkes gibidir.
E. Bilim insanları herhangi bir gündelik problemi çözmede büyük bir ihtimalle diğer insanlardan daha kötüdür, çünkü onlar gündelik yaşamdan uzak olarak çalışırlar.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

7. Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar. Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir.

Başarılı bilim insanları bu özellikleri taşırlar.

A. Aksi halde bilim kötüye gidecektir.
B. Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.
C. Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.

Başarılı bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir;

D. Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında sübjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler.
E. Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmalarında daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır.

F. Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

8. Çalışmalarıyla, çok yoğun uğraşmaları gerektiğinden bilim insanlarının ne aile ne de sosyal yaşantıları vardır.

A. Bilim insanlarının başarılı olmak için, çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları onları ailelerinden ve sosyal hayattan uzaklaştırır.

B. Bu kişiye bağlıdır. Bazı bilim insanları aile ve sosyal etkinliğe vakit ayırırlarken bazıları ayıramazlar.

C. Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile ve sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez.

Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir.

D. Bilim insanı için sosyal hayat önemlidir, aksi takdirde çalışma performansı azalır.

E. Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

9. Bugün, bilimle uğraşan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur.

Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler farklı olacaktır;

A. Çünkü kadın ve erkeklerin ilgi alanları farklıdır (Çocukluklarında farklı oyuncaklarla oynadıkları gibi).
B. Çünkü kadınlar ve erkekler buluş yaparken ihtiyaçlarını göz önünde bulunduracaklardır (Selülit kremi, traş makinesi vb).
C. Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılarına sahiptir.
D. Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır.

Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında fark yoktur;

E. Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bu alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.
F. Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.
G. Buluşları arasındaki herhangi bir fark, aralarındaki bireysel farktan dolayıdır. Bu tür farklar kadın ya da erkek olmakla ilgili değildir.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....
.....
.....

10. Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışırlar. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler.

Bazen bilim insanları, bilimin kurallarını çiğnerler;

A. Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.
B. Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler.
C. Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir.
D. Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilimin kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.
E. Birçok bilim insanı birbiriyle iş birliği yapar, yarışmaz.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

……

……

11. Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu sosyal ilişkiler, bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir.

Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkileyebilir;

A. Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden, deneyimlerinden yararlanır.
B. Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar.
C. Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder.
D. Çünkü bilim insanları bu ilişkilerle, insan davranışlarını ve bilimsel olayları gözleyebilir.
E. Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkilemez; çünkü sosyalleşmeyle bilim insanının çalışması arasında herhangi bir ilişki yoktur.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

……

12. Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de farklı olacaktır.

A. Evet, çünkü bilim insanları farklı yöntemler kullanarak yaptıkları deneylerde farklı şeylere dikkat edeceklerdir.
B. Evet, çünkü bilim insanları birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.
C. Başarılı bilim insanları farklı teorilere inansalar da bilimsel gözlemleri çok fazla değişmez.
D. Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir.
E. Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka bir şey değildir ve gerçektir.

"Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız."

.....

.....

.....

13. Araştırma laboratuarlarında kullanılan birçok bilimsel model (örneğin DNA modeli ve atom modeli) gerçeğin kopyasıdır.

Bilimsel modeller gerçeğin kopyasıdır.

A. Çünkü bilim insanları böyle söyler.
B. Çünkü birçok bilimsel kanıt onların gerçek olduğunu kanıtlamıştır.
C. Çünkü onlar hayatın gerçekleridir. Amaçları bize gerçekleri göstermektir.
D. Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır. Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir.
E. Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler.
F. Çünkü onlar da teoriler gibi, zamana ve bilgimizin durumuna göre değişir.
G. Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

14. Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan başka bir yol yanlış olurdu.

A. Çünkü bilim insanları sınıflandırmaların doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu kanıtlamışlardır.

B. Bilim insanları, sınıflandırma yaparken gözlenebilir özellikleri kullandıkları için, doğadaki gerçek şekle birebir uyar.

C. Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırırlar, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir.

D. Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır, ama bir evrensel sistem üzerinde anlaşmak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler.

E. Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir. Çünkü bilim, değişikliklere uğrar.

F. Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğayı, algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırırlar.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

15. Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte değişebilir.

A. Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya da buluşlarını çürütebilirler.

B. Bilimsel bilgi değişir; çünkü eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel gerçekler değişebilir.
C. Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ama doğru şekilde yapılan deneyler değişmez gerçeklere yol açar.
D. Eski bilgilere yeni bilgiler eklendiği için bilimsel bilgi değişir gibi görünür.
E. Bilgiler zamanla değişebilir, ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

……

……

16. Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçlülerse, bilimsel kanun olurlar.

A. Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.
B. Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bilimsel düşüncenin gelişmesi için bu mantıklı bir yoldur.
C. Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Teoriler, kesinliğinden tam olarak emin olunamayan bilimsel düşüncelere dayanır ve doğrulukları kanıtlanamaz. Ancak kanunlar sadece gerçeklere dayanır ve %100 kesindir.
D. Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

.....

.....

17. Bilim insanlarının, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (Örneğin: maddeler atomlardan oluşur). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır.

Bilimin gelişmesi için bu tahminler doğru olmalıdır;

A. Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir.

B. Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır.

C. Çünkü bilim insanları çalışmalarını ilerletmeden önce, tahminlerinin doğru olduğunu kanıtlamak için araştırma yaparlar.

D. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur.

E. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olup olmaması sorun değildir. Bilim insanları, projelerine başlamak için doğru ya da yanlış tahminler yapmak zorundadırlar.

F. Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

18. İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar.

A. İyi teoriler basit olurlar. Bilimde kullanılacak en iyi dil basit ve kısa olandır.

B. Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.
C. Bu, teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.
D. İyi teoriler karmaşık olabilir, ama kullanılacaklarsa basit ve anlaşılabilir olmalıdır.
E. Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyorsa basitleştirilemez.
F. İyi teorilerin çoğu karmaşıktır. Eğer dünya daha basit olsaydı, teoriler de daha basit olabilirdi.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....
.....
.....

19. En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir.

A. Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlaması nedeniyle bilimsel yöntemi izler.
B. Okulda öğrendiğimize göre, bilimsel yöntem birçok bilim insanı için uygun olandır (problemi tespit etmek, veri toplamak, hipotez kurmak, kontrollü deney yapmak vs.).
C. En iyi bilim insanları bilimsel yöntemin yanında özgünlük ve yaratıcılığı da kullanacaklardır.
D. En iyi bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılığı içeren, herhangi bir yöntemle sonuca ulaşabilirler.
E. Birçok bilimsel keşif, bilimsel yönteme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

……

……

20. Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.

A. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Eğer bilim insanları sonuçlarındaki hataları anında düzeltmezlerse bilim ilerlemez.
B. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Yeni teknoloji ve araçlar, doğruluğu artırarak hataları azaltır ve böylece bilim daha hızlı gelişir
C. Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.
D. Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir, ama bazı hatalar yeni veya büyük bir buluşa neden olabilir.
E. Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmişin hatalarını tespit edip düzelterek ilerler.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

……

……

21. Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını söyleyemezler.

Varsayımlar asla kesin değildir; çünkü

A. Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılığı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.
B. Yeni buluşlar yapıldıkça, doğru bilgi ve varsayımlar daima değişir.
C. Varsayımlar iyi yapılmış tahminlerdir.
D. Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir.

E. Duruma bağlıdır. Varsayımlar ancak doğru ve yeterli bilginin olması halinde kesindir.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

……

……,

22. Bir sanatçı bir heykeli "icat ederken", bir altın madencisinin de altın "keşfettiğini" farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI "keşfettiğini", bazıları ise "icat ettiklerini" düşünürler. Siz ne dersiniz?

Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler;

A. Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.
B. Çünkü kanunlar deneysel gerçeklere dayanır.
C. Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.
D. Bazı bilim insanları, bir kanunu şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da kanunları önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.
E. Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

……

……

……

23. Bir sanatçı bir heykeli "icat ederken", bir altın madencisinin de altın "keşfettiğini" farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel HİPOTEZLERİ "keşfettiğini", bazıları ise "icat ettiklerini" düşünürler. Siz ne dersiniz?

Bilim insanları bir hipotezi keşfederler;

A. Çünkü fikir her zaman doğada, açığa çıkartılmayı bekler.
B. Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır.
C. Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar.
D. Bazı bilim insanları, bir hipotezi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.

Bilim insanları bir hipotezi icat ederler;

E. Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.
F. Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

24. Bir sanatçı bir heykeli "icat ederken", bir altın madencisinin de altın "keşfettiğini" farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel TEORİLERİ "keşfettiklerini", bazıları ise "icat ettiklerini" düşünürler. Siz ne dersiniz?

Bilim insanları bir teoriyi keşfederler;

A. Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.
B. Çünkü bir teori deneysel gerçeklere dayanır
C. Aynı zamanda bu teorileri bulmak için yöntemleri yaratırlar.
D. Bazı bilim insanları, bir teoriyi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da teoriyi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.

Bilim insanları bir teoriyi icat ederler;

E. Çünkü bir teori, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.
F. Çünkü teoriler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

25. Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H+ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmelerine sebep olur). Bu farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırır.

Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları zordur;

A. Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır.
B. Çünkü bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullanırlar.

Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları oldukça kolaydır;

C. Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yollarını bulabilirler.
D. Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler.
E. Çünkü farklı alanlardaki bilimsel düşünceler örtüşür. Gerçekler bilimsel alan ne olursa olsun gerçektir.

"*Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.*"

.....

.....

.....

EK 6.
BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ (ÖĞRENCİLER İÇİN)

BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ

Adı Soyadı:

Sınıf:

Okul adı:

AÇIKLAMA: Bu test, özellikle Fen ve Matematik derslerinizde ve ilerde üniversite sınavlarında karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği işaretleyiniz. Katkınız İçin teşekkür ederim.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

a. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.

b. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.

c. Günlük antrenman süresini.

d. Yukarıdakilerin hepsini.

2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?

a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.

b. Her arabanın gittiği mesafe ile.

c. Kullanılan benzin miktarı ile.

d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

a. Arabanın ağırlığı.

b. Motorun hacmi.

c. Arabanın rengi

d. a ve b.

4. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödenmesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?

a. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.

b. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur.

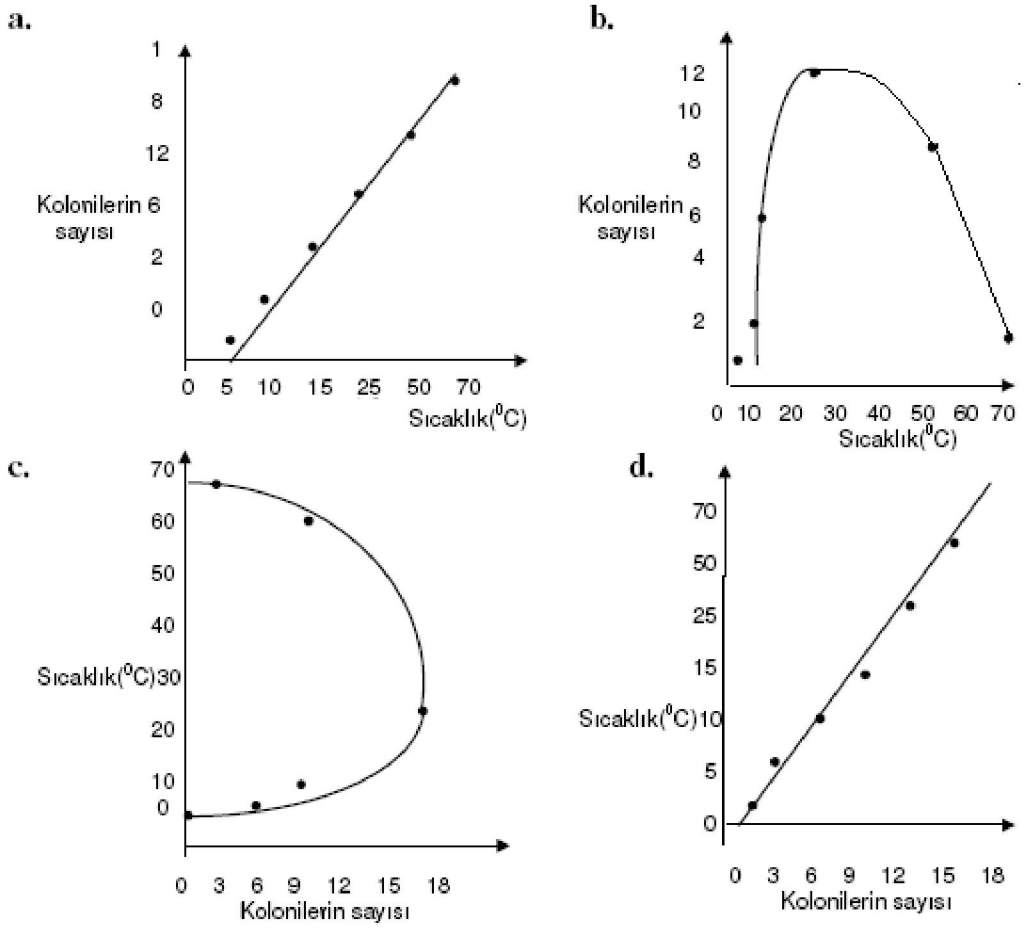
c. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.

d. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Deney odasının sıcaklığı (^{0}C)	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



6. Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınayabilir?

a. Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.

b. Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.

c. Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.

d. Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

a. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.

b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.

c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.

d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sınayabilir?

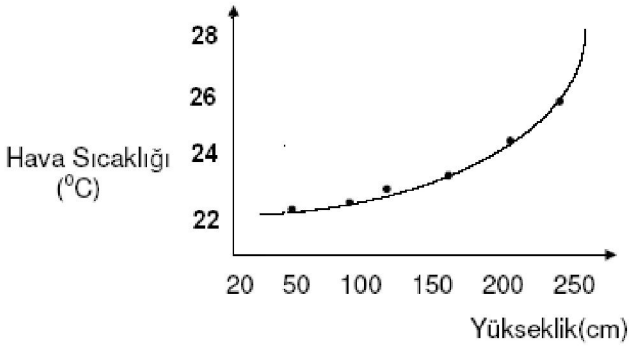
a. Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.

b. Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.

c. Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.

d. Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarıyla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?



a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.

b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.

c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.

d.Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

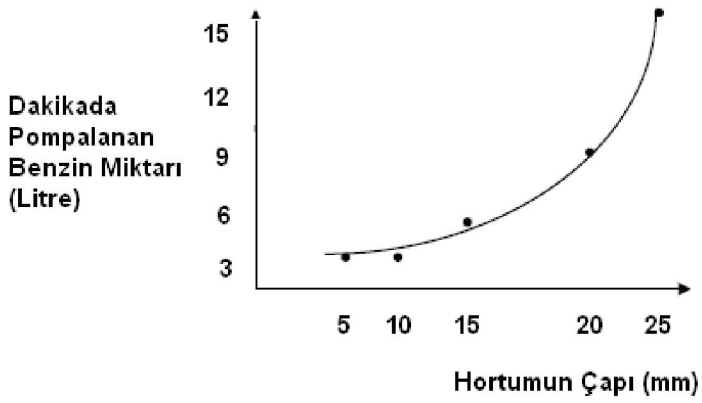
a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.

b. İçlerinde farlı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.

c. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.

d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.

b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.

c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.

d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15 inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin, araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00 - 18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.

b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.

c. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.

d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

a. Kovadaki suyun cinsi.

b. Toprak ve suyun sıcaklığı.

c. Kovalara koyulan maddenin türü.

d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

a. Kovadaki suyun cinsi.

b. Toprak ve suyun sıcaklığı.

c. Kovalara koyulan maddenin türü.

d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

a. Kovadaki suyun cinsi.

b. Toprak ve suyun sıcaklığı.

c. Kovalara koyulan maddenin türü.

d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinesiyle her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınanmaya uygun bir hipotezdir?

a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.

b. Bahçeye atılan gürenin miktarı önemlidir.

c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.

d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

17, 18, 19 ve 20 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 ^{0}C de, diğerine de sırayla 50 ^{0}C, 75 ^{0}C ve 95 ^{0}C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.

b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.

c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.

d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.

b. Her bardağa konulan su miktarı.

c. Bardakların sayısı.

d. Suyun sıcaklığı.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.

b. Her bardağa konulan su miktarı.

c. Bardakların sayısı.

d. Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.

b. Her bardağa konulan su miktarı.

c. Bardakların sayısı.

d. Suyun sıcaklığı.

21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.

b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.

c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.

d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyin daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

a. Kullanılan toz yada spreyin miktarı ölçülür.

b. Toz yada spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.

c. Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.

d. Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

a. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.

b. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.

c. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.

d. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler.

Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

b. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

c. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

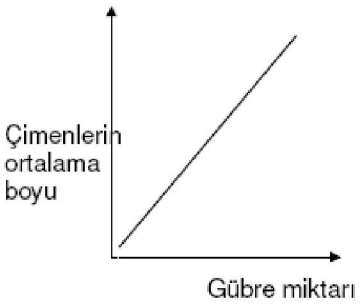
d. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

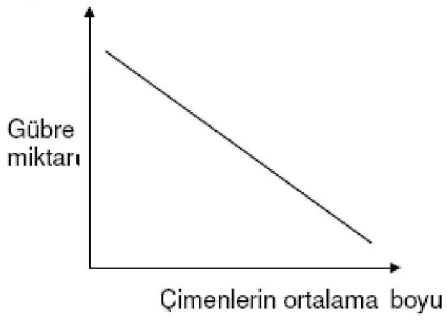
Gübre miktarı (kg)	Çimenlerin ortalama boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

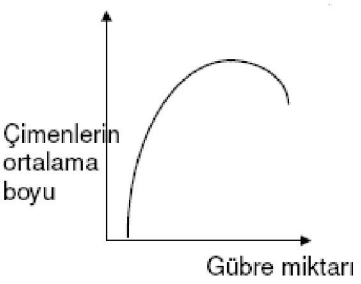
a.



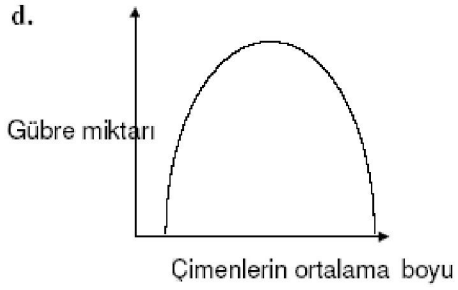
b.



c.



d.



26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

a. Farelerin hızını ölçer.

b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.

c. Her gün fareleri tartar.

d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınayabilir?

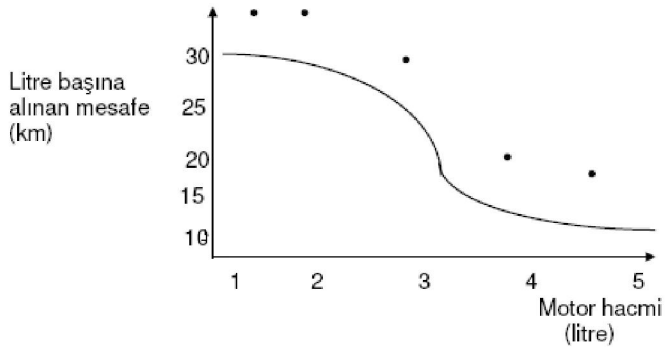
a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.

b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.

c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.

d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.

b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.

c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gidilen mesafe artar.

d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29, 30, 31 ve 32 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç

çürümüş yaprak karıştırılmamıştır.Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.

b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.

c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.

d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı

b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.

c. Saksılardaki toprak miktarı.

d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı

b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.

c. Saksılardaki toprak miktarı.

d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı

b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.

c. Saksılardaki toprak miktarı.

d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.

b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.

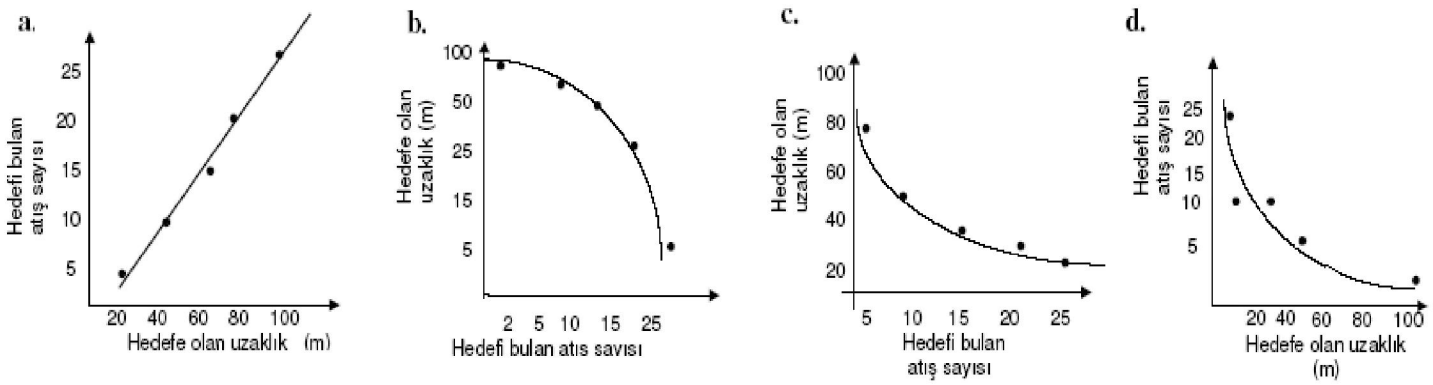
c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.

d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerden 25'er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Mesafe(m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınayabilir?

a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.

b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.

c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.

d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

36. Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

a. TV nin açık kaldığı süre.

b. Elektrik sayacının yeri.

c. Çamaşır makinasını kullanma sıklığı.

d. a ve c.

EK 7.

ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ

ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ

Sevgili öğrenciler, sınıflarınızda etkinlikleri yaptıktan sonra aşağıdaki sorular doğrultusunda kaleme alacağınız öğrenci günlükleri; sınıflarınızda yenilenen 9. sınıf programına uygun olarak nasıl ders işlediğiniz konusunda bize değerli bilgiler verecektir. Sorulara vereceğiniz samimi cevaplar araştırmamızın verimliliğini arttıracaktır. İlginiz ve katkınız için teşekkür ederiz.

Zehra Selin USTA
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi
e-posta: zehrasln@gmail.com

Doç. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU
Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi A.B.D.
e-posta: kemal.yurumezoglu@gmail.com

Öğrencinin Adı Soyadı:

Tarih/ Sınıf Düzeyi:

Dersin Konusu:

Öğretmenin Adı Soyadı:

1. Bugün derste etkinlik gerçekleştirdiniz mi?

    a. **Evet**. Derste gerçekleştirdiğimiz etkinlikler;
    ……
    ……
    ……

    b. **Hayır.** Derste öğretmenimiz;
    ……
    ……
    ……
    ……

2. Eğer derste etkinlik yaptıysanız bu etkinliği nasıl değerlendirirsiniz?

    a. Gerçekleştirdiğimiz etkinliği başından sonuna kadar çok iyi anladım
    ……
    ……
    ……

b. Gerçekleştirdiğimiz etkinliğin anlamadığım yönleri ve nedenleri
.....
.....
.....

3. Deneysel etkinlikleri daha önce sınıfta bu şekilde yaptınız mı?

a. **Evet** yapıyorduk.
Örneğin,.....
.....
.....

b. **Evet** yapıyorduk ancak bugünkü etkinliği gerçekleştirme tarzımız daha öncekilerden biraz farklıydı.
Örneğin,.....
.....
.....

c. **Hayır**. Daha önce deneysel etkinlikleri gerçekleştirme tarzımız
.....
.....
.....

4. Bugünkü deneysel etkinliği takip etmek ve yapmak zor muydu?

a. **Evet**.Çünkü
.....
.....
.....

b. **Hayır**.Çünkü.....
.....
.....
.....

5. Bugünkü dersi kendi açınızdan değerlendirirsiniz aşağıdaki durumlarda ne derece yer aldınız?

Derse aktif katıldım	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Tahminler oluşturdum	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Kanıt topladım	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Arkadaşlarım ile birlikte çalıştım	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Fikirlerimi sınıf ortamında savundum	1(en az)	2	3	4 (en çok)
Sonuca varmak için topladığım kanıtlarımı kullandım	1(en az)	2	3	4 (en çok)

6. Bugünkü derse ilişkin son olarak söylemek istedikleriniz

.....

.....

.....

.....

.....

EK 8.

HİZMET-İÇİ EĞİTİM PROGRAMI

MEB SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRETİME YÖNELİK HİZMET-İÇİ EĞİTİM PROGRAMI

7-8-9 Ocak, Rota Koleji

1. GÜN

8:45 - Karşılama ve Tanışma

9:00 -10:45- Güncellenen 9. Sınıf Fizik Öğretim Programı (2013) Tanıtımı ve Hedefleri/ Pri-Sci-Net Projesinde Geliştirilen Sorgulama-Temelli Bilim Eğitimi Etkinliklerine Genel Bir Bakış

(Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu & YL Öğr. Zehra Selin Usta)

10:45 – 11:00 ***ÇAY VE KAHVE ARASI***

11.00 - 12.30 Atölye Çalışması –Sorgulatıcı Fizik Etkinlikleri

Işık-Madde Etkileşimi: Renkler

12:45 -13:30 ***ÖĞLE YEMEĞİ***

13.30-15.00 Atölye Çalışması – 1. Fizik Bilimine Giriş

Gökkuşağını Sınıfa Taşıyabilir miyiz?

(Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu & YL Öğr. Zehra Selin Usta)

15:00 - 15:30 Atölye Çalışması – 1. Fizik Bilimine Giriş

Suyu Renklendirirsek Gökkuşağına Ne Olur?

(Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu & YL Öğr. Zehra Selin Usta)

15:30 – 16:00 ÇAY VE KAHVE ARASI

16:00 - 17:30 Atölye Çalışması – 2. Madde ve Özellikleri

Katıların ve Sıvıların yoğunlukları

(Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu & YL Öğr. Zehra Selin Usta)

2. GÜN

8:45 – 10:30 Atölye Çalışması –2. Madde ve Özellikleri

Su Altında Volkan

(Doç. Dr. *Kemal Yürümezoğlu & YL Öğr. Zehra Selin Usta)*

10:45 – 11:00 ***ÇAY VE KAHVE ARASI***

11:00 – 12:45 Atölye Çalışması – 3. Kuvvet ve Hareket

Kim Daha İleri Fırlar?

(*Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu , Zafer Özen & YL Öğr. Zehra Selin Usta)*

12:45 -13:30 ***ÖĞLE YEMEĞİ***

13:30 - 15:30 Atölye Çalışması – 1. Fizik Bilimine Giriş

Aynalarda Görüntü Özellikleri ve Terslenmeler (Esnek Ayna)

(*Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu & YL Öğr. Zehra Selin Usta)*

15:30 – 16:00 ***ÇAY VE KAHVE ARASI***

16:00 - 17:30 Atölye Çalışması – 5. Isı ve Sıcaklık

Kardan Adamın (Buzun) Erimesini Nasıl Geciktirebiliriz?

(*Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu & YL Öğr. Zehra Selin Usta)*

3. GÜN

8:45 – 10:45 Atölye Çalışması – Sorgulatıcı Fizik Etkinlikleri

Sıvıların Kaldırma Kuvveti ve Yüzebilirlik

10:45 – 11:00 ***ÇAY VE KAHVE ARASI***

11:00 – 12:45 Değerlendirme ve Sertifika Dağıtımı

EK 9.

HİZMET-İÇİ EĞİTİMDEN FOTOĞRAFLAR



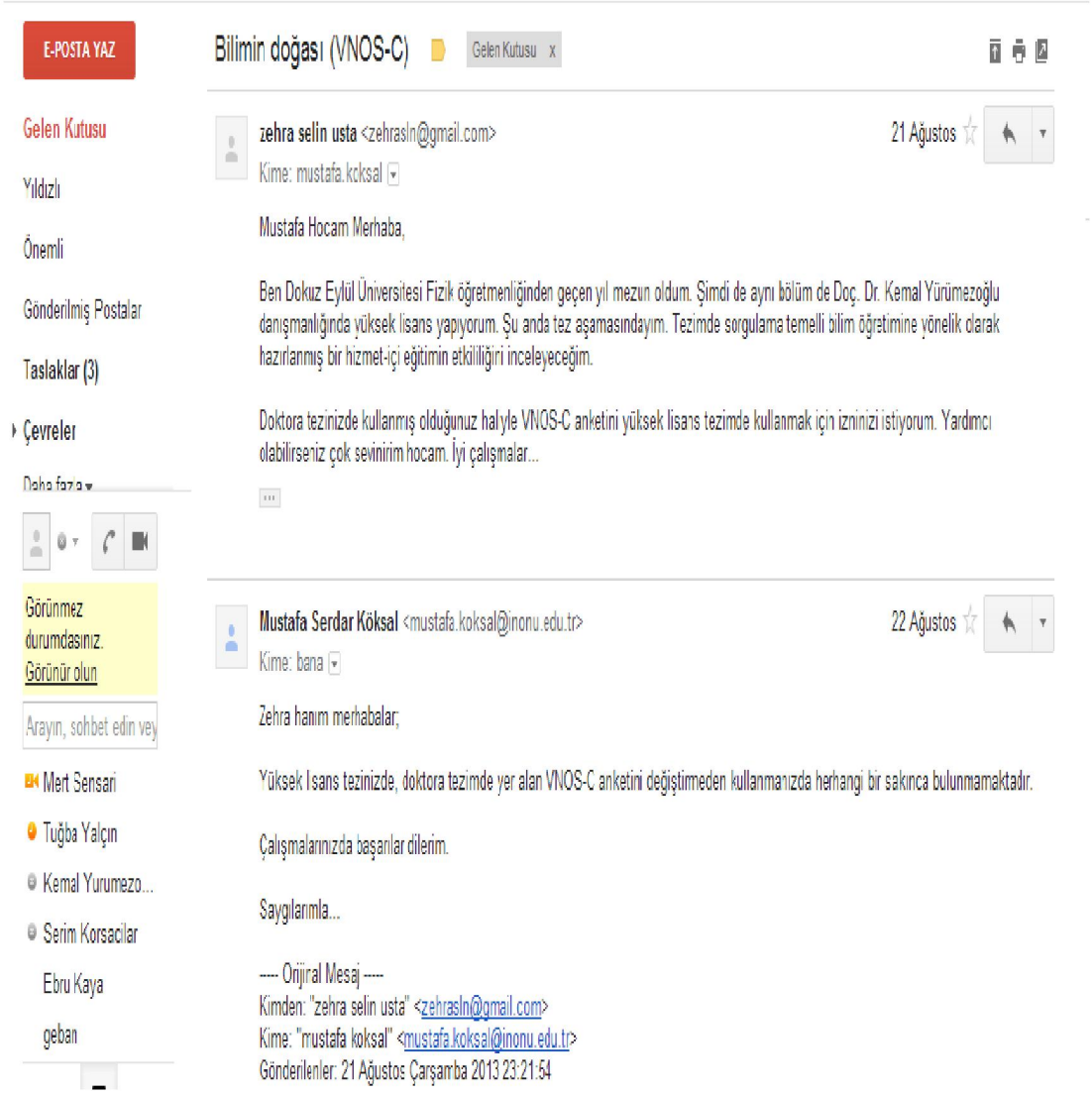




EK 10.

İZİN BELGELERİ

Bilimin Doğası Görüş Anketinin (VNOS-FORM C)Kullanımına İlişkin İzin



E-POSTA YAZ

Gelen Kutusu

Yıldızlı

Önemli

Gönderilmiş Postalar

Taslaklar (3)

Çevreler

Daha fazla

Görünmez durumdasınız.
Görünür olun

Arayın, sohbet edin veya

Mert Sensari

Tuğba Yalçın

Kemal Yurumezo...

Serim Korsacilar

Ebru Kaya

geban

Bilimin doğası (VNOS-C) Gelen Kutusu x

zehra selin usta <zehraslı@gmail.com> 21 Ağustos

Kime: mustafa.koksal

Mustafa Hocam Merhaba,

Ben Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik öğretmenliğinden geçen yıl mezun oldum. Şimdi de aynı bölüm de Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu danışmanlığında yüksek lisans yapıyorum. Şu anda tez aşamasındayım. Tezimde sorgulama temelli bilim öğretimine yönelik olarak hazırlanmış bir hizmet-içi eğitimin etkililiğini inceleyeceğim.

Doktora tezinizde kullanmış olduğunuz haliyle VNOS-C anketini yüksek lisans tezimde kullanmak için izninizi istiyorum. Yardımcı olabilirseniz çok sevinirim hocam. İyi çalışmalar...

Mustafa Serdar Köksal <mustafa.koksal@inonu.edu.tr> 22 Ağustos

Kime: bana

Zehra hanım merhabalar;

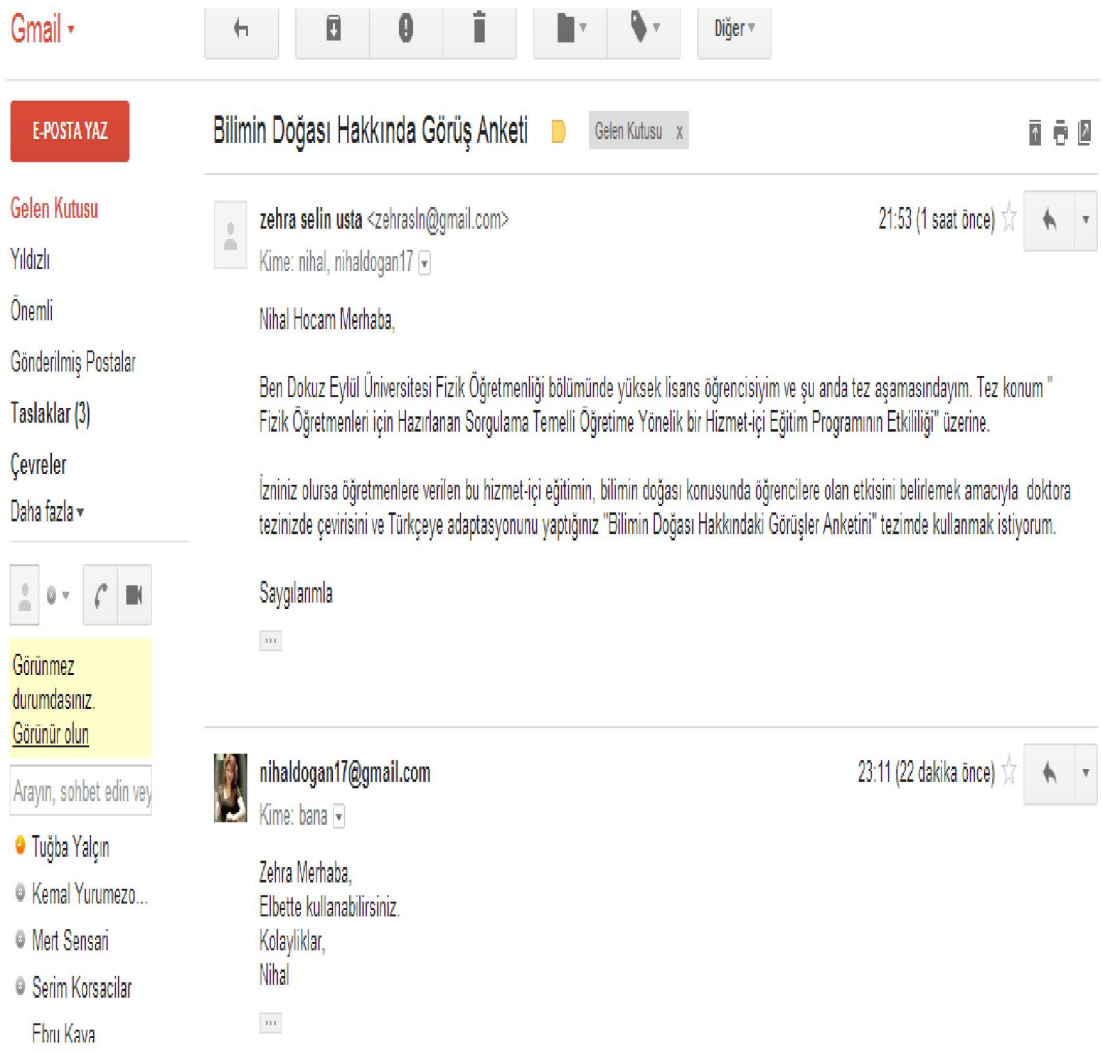
Yüksek lisans tezinizde, doktora tezimde yer alan VNOS-C anketini değiştirmeden kullanmanızda herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Saygılarımla...

---- Orijinal Mesaj ----
Kimden: "zehra selin usta" <zehraslı@gmail.com>
Kime: "mustafa koksal" <mustafa.koksal@inonu.edu.tr>
Gönderilenler: 21 Ağustos Çarşamba 2013 23:21:54

Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (Öğrenciler İçin) Kullanımına İlişkin İzin



Bilimsel İşlem Beceri Testi (Öğrenciler için) Kullanımına İlişkin İzin



E-POSTA YAZ

Gelen Kutusu
Yıldızlı
Önemli
Gönderilmiş Postalar
Taslaklar (3)
Çevreler
Daha fazla

Görünmez durumdasınız.
Görünür olun

Arayın, sohbet edin vey

Mert Sensari
Tuğba Yalçın
Kemal Yurumezo...
Serim Korsacilar
Ebru Kaya
geban

Merhaba Ebru Hocam,

Ben Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Öğretmenliği bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. İsminizi Gülten Şendur hocamdan aldım.

Doç. Dr. Kemal Yürümezoğlu danışmanlığında "Sorgulama temelli öğretime yönelik hazırlanan bir öğretmen eğitiminin etkililiği" üzerine çalışıyorum. Öğretmenlerle yapılan eğitimin etkilerini gözlemlemek için 9. sınıf öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ile ilgili bir veri toplama aracına ihtiyacım var.

Alanyazın taramasında Geban hocaların çevirdiği sizin de doktora tezinizde kullandığınız 36 soruluk bilimsel işlem beceri testine ulaştım. Fakat izin konusunda sizin yardımınızı istiyorum. Geban hoca bir mail atarak izin konusunda yardımcı olabilir mi? Ya da testi siz de doktora tezinizde kullandığınızdan sizden izin almam yeterli olur mu? Öncelikle size danışmak istedim. Şimdiden çok teşekkürler

Saygılarımla...

Ebru Kaya
Kime: bana

26 Eylül

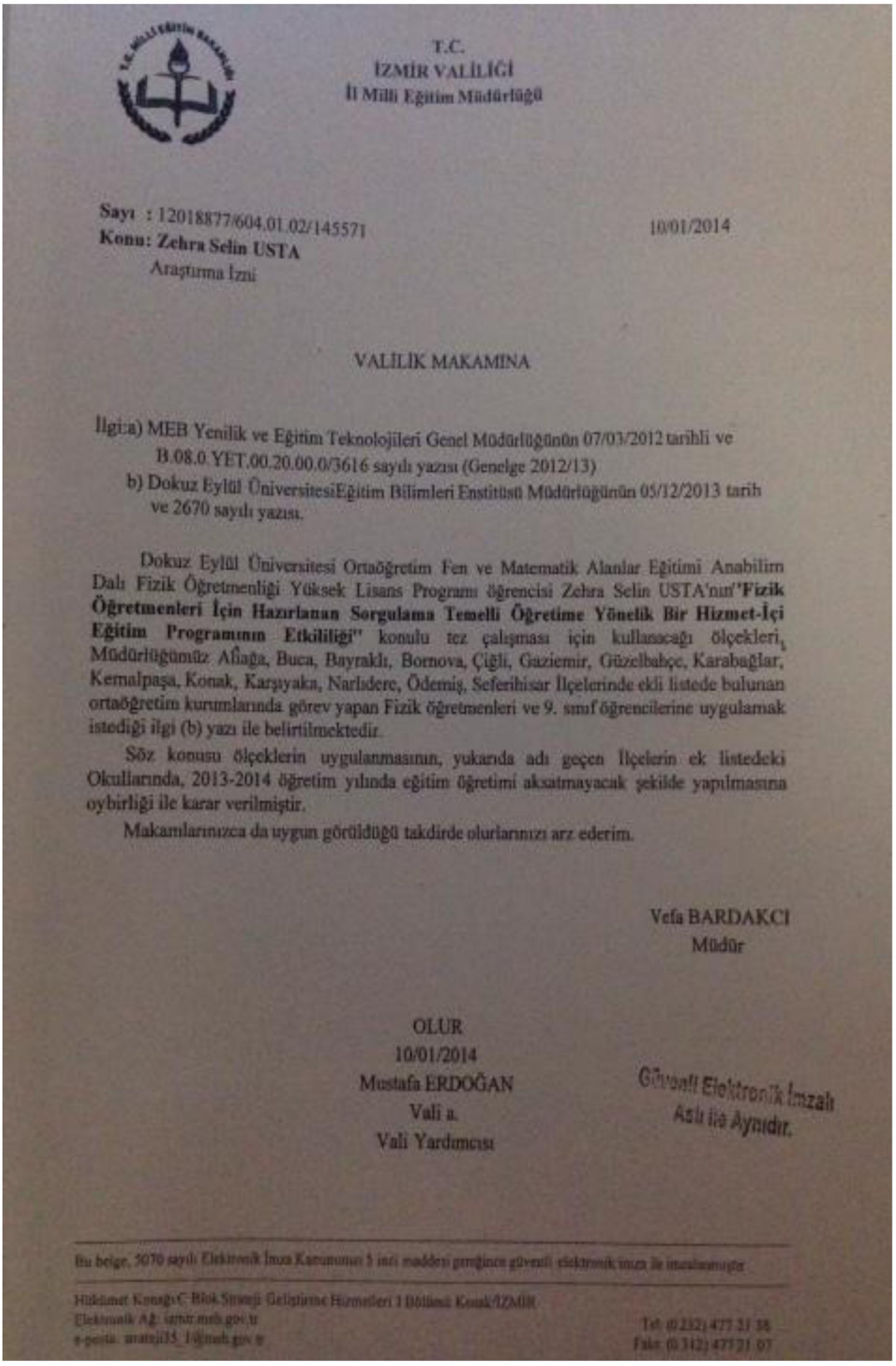
Sevgili Zehra Selin,

Istedigin testi ekte gonderiyorum. Referans verdikten sonra Omer Hocalara ayrica sorman gerektigini dusunmuyorum. Ben yine de senin icin durumu Omer Hoca ile konusurum.

Sana tezinde ve diger akademik calismalarinda basarilar diliyorum. Gulten Hoca'ma da selam ve sevgilerimi iletirsen sevinirim. Senin icin yapabilecegim baska birsey olursa lutfen cekinmeden yaz.

Gorusmek uzere.

Araştırma İzni



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877/604.01.02/145571
Konu: Zehra Selin USTA
Araştırma İzni

10/01/2014

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) Dokuz Eylül ÜniversitesiEğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 05/12/2013 tarih ve 2670 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zehra Selin USTA'nın"**Fizik Öğretmenleri İçin Hazırlanan Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Bir Hizmet-İçi Eğitim Programının Etkililiği**" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Aliağa, Buca, Bayraklı, Bornova, Çiğli, Gaziemir, Güzelbahçe, Karabağlar, Kemalpaşa, Konak, Karşıyaka, Narlıdere, Ödemiş, Seferihisar İlçelerinde ekli listede bulunan ortaöğretim kurumlarında görev yapan Fizik öğretmenleri ve 9. sınıf öğrencilerine uygulamak istediği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen İlçelerin ek listedeki Okullarında, 2013-2014 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Vefa BARDAKCI
Müdür

OLUR
10/01/2014
Mustafa ERDOĞAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Hükümet Konağı C Blok Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr
Tel: (0 232) 477 21 36
Faks: (0 232) 477 21 07