

**TEKNOLOJİ DESTEKLİ OTANTİK ÖĞRENME AKTİVİTELERİNİN
ÖĞRENCİLERİN FEN ÖĞRENMELERİNE, FENE YÖNELİK
TUTUMLARINA VE BİLGİLERİNİN KALICILIĞINA ETKİSİ**

Hilal Karabulut

**DOKTORA TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EKİM, 2018

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 36 (Otuz Altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Hilal
Soyadı : KARABULUT
Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
İmza :
Teslim Tarihi :

TEZİN

Tezin Adı : Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktivitelerinin Öğrencilerin Fen Öğrenmelerine, Fene Yönelik Tutumlarına ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi

İngilizce Adı : The Effect of Technology Supported Authentic Learning Activities on Students' Science Achievement, Retention of Learning and Attitude Towards Science

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Hilal KARABULUT

İmza:

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI

Hilal KARABULUT tarafından hazırlanan “Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktivitelerinin Öğrencilerin Fen Öğrenmelerine, Fene Yönelik Tutumlarına ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışmanı: Prof. Dr. Alev DOĞAN

.....

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan:

.....

Üye:

.....

Üye:

.....

Üye:

.....

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Bu tezin Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Selma YEL

.....

Anneme, Babama, Kardeşlerime

Kızıma

HEP SEVDİĞİME

TEŞEKKÜR

Öncelikle çalışma sürecimde her zaman yanımda olan, yol gösteren, desteğini benden hiç esirgemeyen, kıymetli hocam, danışmanım Prof. Dr. Alev DOĞAN’a

Doktora sürecinde, çalışmalarımda bana yol gösteren ve destek olan hocalarım Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA ve Yrd. Doç. Dr. Leyla ERCAN'a

Çalışmalarımda desteğini esirgemeyen Dr. Gülşah Uluay’a

Bu süreçte her zaman yanımda olan sevgili aileme, babam Ömer COŞKUN, annem Selma COŞKUN, canım kardeşlerim Bilal, Azra ve Ali COŞKUN'a

Her ihtiyacım olduğunda yanımda olan, bana her daim destek olan kıymetli Okul Müdürüm Ali ECE ve Okul Müdür Yardımcım Bekir AKBULUT'a,

Benimle beraber uygulama sürecinin her anında yer alan, çalışmamı kendi çalışması gibi sahiplenen sevgili öğrencilerime,

Son olarak sevgili eşim Ahmet KARABULUT'a,

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

HİLAL KARABULUT

TEKNOLOJİ DESTEKLİ OTANTİK ÖĞRENME AKTİVİTELERİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN ÖĞRENMELERİNE, FENE YÖNELİK TUTUMLARINA VE BİLGİLERİNİN KALICILIĞINA ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Hilal Karabulut

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EKİM, 2018

ÖZ

Bu araştırmanın temel amacı; "Fen Bilimleri dersi 7. sınıf "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ve "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" üniteleri konuları kapsamında uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fene yönelik tutumlarına, bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştırmak ve sürece ilişkin öğrenci görüşleri nedir?" sorusuna cevap aramaktır. Çalışma nicel ve nitel araştırma tekniklerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni ile yürütülmüştür. Çalışmanın nicel bölümünde öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Belirtilen doğrultuda Yozgat ili Yerköy ilçesine bağlı bir ortaokulda 7. sınıf düzeyinde eğitim görmekte olan iki sınıf yansız olarak belirlenmiştir. Belirlenen 7. sınıflardan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin uygulandığı grup deney grubu, mevcut eğitim programının dışına çıkılmadan derslerin yürütüldüğü grup kontrol grubu olarak isimlendirilmiştir. Deney grubunda 25, kontrol grubunda 26 öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubunda dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Aktiviteler araştırmacı önderliğinde ilgili konunun öğretimi tamamlandıktan sonra Bilim Uygulamaları dersinde uygulanmıştır. Çalışmanın nitel bölümünde ise bir durum çalışması yürütülmüştür. Bu kapsamda deney grubu öğrencilerinin uygulama süreci içinde hazırladıkları aktiviteler ve bu aktivitelerin sunulması incelenmiştir. Çalışmanın veri toplama araçları nitel ve nicel

araştırma tekniklerine uygun olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi (MYÖT), Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi (AYIST), Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FDYTÖ) ve görüşme formu şeklindedir. Araştırmaya başlamadan önce öğrencilerin fen öğrenmelerini ve fen dersine yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla ilgili konulara ilişkin başarı testleri ve FDYTÖ öntest olarak uygulanmıştır. Uygulamalar, 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılının güz ve bahar dönemlerinde yürütülmüştür. 13 hafta süren uygulamaların ardından belirtilen testler sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Uygulamaların bitiminden 4 hafta sonra ünitelere ait başarı testleri kalıcılık testi olarak bir kez daha tekrarlanmıştır. Bununla birlikte çalışma sonunda deney grubu öğrencileri içinden gönüllülük esasına dayanarak belirlenen 16 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. İlgili ünitelere ait başarı testlerinden ve Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden elde edilen nicel bulguların anlamlılık düzeylerini tespit etmek amacıyla t-testi kullanılmıştır. Çalışmanın nitel veri kaynağı olan görüşme formundan elde edilen veriler ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçları teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerinde ve fene yönelik tutumlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir. Bununla birlikte kalıcılık testlerinden elde edilen sonuçlar, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, görüşme formundan elde edilen bulgular ile de uyum içerisindedir. Ayrıca, görüşme sonuçları teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri ve öz güven kazanmaları noktasında olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Teknoloji destekli öğrenme, Otantik öğrenme, Teknoloji destekli aktivite, Fen eğitimi

Sayfa Adedi : 198

Danışman : Prof. Dr. Alev DOĞAN

**THE EFFECT OF TECHNOLOGY SUPPORTED AUTHENTIC
LEARNING ACTIVITIES ON STUDENTS' SCIENCE
ACHIEVEMENT, RETENTION OF LEARNING AND ATTITUDE
TOWARDS SCIENCE
(PhD Thesis)**

Hilal Karabulut

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

OCTOBER, 2018

ABSTRACT

Today, most of the researchers have agreed on the importance of classroom environment which in students responsible for their own learning. It is important to use technology supported learning methods to reach this aim in classes. The main purpose of this study is to investigate the answer of the question "What is the effect of technology based authentic activities that was administered in "Structure and characteristic of matter" and "Reflection on mirrors and Absorption of Light" units, on students' science learning, retention of learning and attitude towards science in 7th grade science class in elementary school i?". As part of the study, a mixed method study that includes qualitative and quantitative searching technique was administered. In the quantitative part of the study, pre and post test with control group experimental design was used. In this context, two 7th grade elementary school classes were chosen detachedly. In this two classes, the one that technology based authentic activities were administered was named experimental group and the one that was used the current educational program was control group. In experimental group there were 25 students and in control group there were 26 students. Study was administered after subjects of the units were taught by the researcher in both experimental and control groups. Presentations and considerations of the activities were performed in Science Practices

class. In qualitative part of the study, a case study was performed. In this context, preparation process of activities, completed activities and presenting the activities were examined by researcher. Data collection tools of the study were Structure and Characteristic of Matter Achievement Test(SCMAT), Reflection on Mirrors and Absorption of Light Achievement Test (RMALAT), Attitude Towards Science Test (ATST) and Interview Form that both developed by the researcher based upon qualitative and quantitative research techniques. At the beginning of the study, draw a scientist test, subject achievement test and attitude towards science test was performed to investigate students' science achievement and attitude towards science. After 13 week implementation, post tests were performed. Then a semi structured interview form was administered with 16 volunteer students from experimental group. 4 weeks after implementations, the achievement tests of each unit was administered again as retention test. In an attempt to determine the significant difference of Achievement tests and attitude towards science test, t-test was performed. Data that was collected from interview forms were subjected to content analysis. Results of the study showed that technology supported authentic activities created significant difference on experimental group students' science learning and attitude towards science. In addition to this, analysis of interview form revealed that technology supported authentic activities had a positive effect on students self-expressing themselves and self-confidence about explaining their thoughts.

Key words: Technology supported learning, Authentic learning, Technology supported activity, Science education

Page Number : 198

Supervisor : Prof. Dr. Alev DOĞAN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	ii
ETİK İLKELERE UYGUNLUK SAYFASI.....	iii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI	iv
İTHAF SAYFASI.....	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZ	vii
ABSTRACT.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xxii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Araştırma Problemi.....	5
1.4.1. Alt Problemler	6

1.5. Sayılıtlar.....	6
1.6. Sınırlılıklar.....	6
1.7. Tanımlar	7
BÖLÜM 2	8
KURAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu	8
2.2. Otantik Öğrenme.....	17
2.2.1.Otantik Öğrenmenin Bileşenleri	21
2.2.2. Otantik Öğrenmede Öğrencilerin Rolü.	23
2.2.3. Otantik Öğrenmede Öğretmenlerin Rolü.	23
2.2.4. Otantik Aktiviteler ve Özellikleri	24
2.2.5. Otantik Öğrenme ve Fen Eğitimi	27
2.2.6. Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme	30
2.5. İlgili Araştırmalar	32
BÖLÜM 3	47
YÖNTEM	47
3.1.Araştırma Deseni.....	47
3.1.1. Nicel Araştırma Deseni	51
3.1.2. Nitel Araştırma Deseni.....	53
3.2. Çalışma Grubu	57
3.3. Veri Toplama Araçları.....	57
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları.....	58
3.3.1.1. <i>Başarı Testleri</i>	58
3.3.1.1.1. <i>Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi</i>	59
3.3.1.1.2. <i>Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi</i>	61

3.3.1.1.3. <i>Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği</i>	62
3.3.2. Nitel Veri Toplama Aracı.....	67
3.3.2.1. <i>Görüşme Formu</i>	68
3.4. Veri Toplama Süreci	70
3.4.1. Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktiviteleri.....	78
3.4.1.1. <i>Web Sayfası Tasarlama Aktivitesi</i>	79
3.4.1.2. <i>Kısa Film Yapma Aktivitesi</i>	80
3.4.1.3. <i>Şarkı Yazma Aktivitesi</i>	81
3.4.1.4. <i>Öykü Yazma Aktivitesi</i>	83
3.4.1.5. <i>Şiir Yazma Aktivitesi</i>	85
3.4.1.6. <i>Online Fotoğraf Sergisi Düzenleme Aktivitesi</i>	86
3.4.1.7. <i>Sempozyum Düzenleme Aktivitesi</i>	87
3.5. Verilerin Analizi	90
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi.....	91
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi	91
BÖLÜM 4	97
BULGULAR VE YORUM	97
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	97
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	100
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	102
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	105
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	107
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	110
4.6.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Aktivite Sürecine İlişkin Bulgular... ..	110
4.6.1.1. <i>Web Sayfası Tasarlama Aktivitesine İlişkin Bulgular</i>	110

4.6.1.2. Kısa Film Yapma Aktivitesine İlişkin Bulgular.....	112
4.6.1.3. Şarkı Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular	113
4.6.1.4. Öykü Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular	114
4.6.1.5. Şiir Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular.....	115
4.6.1.6. Online Fotoğraf Sergisi Düzenleme Aktivitesine İlişkin Bulgular	116
4.6.1.7. Sempozyum Düzenleme Aktivitesine İlişkin Bulgular	116
4.6.2. Aynalarda Yansıma ve Işğın Soğurulması Ünitesi Aktivite Sürecine İlişkin Bulgular.....	119
4.6.2.1. Web Sayfası Tasarlama Aktivitesine İlişkin Bulgular	119
4.6.2.2. Şiir Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular.....	120
4.6.2.3. Şarkı Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular	121
4.6.2.4. Öykü Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular	121
4.6.2.5. Kısa Film Yapma Aktivitesine İlişkin Bulgular.....	123
4.6.2.6. Online Fotoğraf Sergisi Düzenleme Aktivitesine İlişkin Bulgular	123
4.6.2.7. Sempozyum Düzenleme Aktivitesine İlişkin Bulgular	124
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	125
BÖLÜM 5	136
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	136
5.1. Nicel Verilere Ait Sonuçlar ve Tartışma.....	136
5.1.1. Başarı Testleri Sonuçları ve Tartışma.....	136
5.1.2. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğİ Sonuçları ve Tartışma	142
5.2. Nitel Verilere Ait Sonuçlar ve Tartışma	144
5.2.1 Görüşme Formu Sonuçları ve Tartışma	144
5.3. Öneriler.....	146

KAYNAKLAR	150
EKLER	168

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Teknolojinin Derse Entegre Edilme Aşamaları	11
Tablo 2.2: Bilgiyi Yapılandırma Aktiviteleri	14
Tablo 2.3: Yakınsak Bilgi Yapılandırma Aktiviteleri	15
Tablo 2.4: Otantik Aktiviteler ve Öğrenciler Arasındaki Dinamik İlişki	25
Tablo 2.5: Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktivitelerinin Elementleri	31
Tablo 3.1: Araştırmanın Deseni.....	52
Tablo 3.2: Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Dağılımı.....	57
Tablo 3.3: Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Madde Puanlama Kriterleri	67
Tablo 3.4: Çalışma Takvimi.....	73
Tablo 3.5: Öğrenci Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Kodları.....	74
Tablo 3.6: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kazanım Sayısı ve Öngörülen Süre	74
Tablo 3.7: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Aktiviteleri ve Kazanımlara Göre Dağılımı.....	75
Tablo 3.8: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Kazanım Sayısı ve Öngörülen Süre	77
Tablo 3.9: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Aktiviteleri ve Kazanımlara Göre Dağılımı	78
Tablo 3.10: Çalışma Başlıklarına Göre Kısa Film Yapma Aktivitesi Konuları	81
Tablo 3.11: Çalışma Başlıklarına Göre Şarkı Yazma Aktivitesi Konuları	83
Tablo 3.12: Çalışma Başlıklarına Göre Öykü Yazma Aktivitesi Konuları	84
Tablo 3.13: Çalışma Başlıklarına Göre Şiir Yazma Aktivitesi Konuları	86

Tablo 3.14: <i>Görüşme Formu Yazılı Metin Analiz Örneği</i>	94
Tablo 3.15: <i>Görüşme Formu Tema Oluşturma Süreci</i>	95
Tablo 4.1: <i>Deney ve Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Öntest Puanları t-Testi Sonuçları</i>	98
Tablo 4.2: <i>Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	98
Tablo 4.3: <i>Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları</i>	99
Tablo 4.4: <i>Deney ve Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Sontest Puanları Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları</i>	100
Tablo 4.5: <i>Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kalıcılık Testi t-testi Sonuçları</i>	101
Tablo 4.6: <i>Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kalıcılık Testi t-Testi Sonuçları</i>	101
Tablo 4.7: <i>Deney ve Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kalıcılık Testi Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	102
Tablo 4.8: <i>Deney ve Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testii Öntest Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	103
Tablo 4.9: <i>Deney Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	103
Tablo 4.10: <i>Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	104
Tablo 4.11: <i>Deney ve Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi Sontesti Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	105
Tablo 4.12: <i>Deney Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Kalıcılık Testi t-Testi Sonuçları</i>	106
Tablo 4.13: <i>Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Kalıcılık Testi t-Testi Sonuçları</i>	106

Tablo 4.14: Deney ve Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Kalıcılık Testi Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	107
Tablo 4.15: Deney ve Kontrol Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Öntest Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	107
Tablo 4.16: Deney Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	108
Tablo 4.17: Kontrol Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.18: Deney ve Kontrol Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Sontest Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.19: Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kısa Film Konuları ...	113
Tablo 4.20: Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Şarkı İsimleri	114
Tablo 4.21: Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Öykü Konuları	115
Tablo 4.22: Deney Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Şiirleri	120
Tablo 4.23: Deney Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Film Konuları	122
Tablo 4.24: Görüşme Sürecine Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımı	126
Tablo 4.25: Görüşme Formu 2. Soru Nitel Analizi	127
Tablo 4.26: Görüşme Formu 3. Soru Nitel Analizi	128
Tablo 4.27: Görüşme Formu 4. Soru Nitel Analizi	130
Tablo 4.28: Görüşme Formu 5. Soru Nitel Analizi	131
Tablo 4.29: Görüşme Formu 6. Soru Nitel Analizi	133
Tablo 4.30: Görüşme Formu 7. Soru Nitel Analizi	134

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 2.1:</i> Otantik öğrenme uygulamalarının sıralanışı	21
<i>Şekil 3.1:</i> Karma araştırma deseni basamakları	49
<i>Şekil 3.2:</i> Yakınsak paralel desen.....	49
<i>Şekil 3.3:</i> Açıklayıcı ardışık desen	49
<i>Şekil 3.4:</i> Keşfedici ardışık desen	49
<i>Şekil 3.5:</i> Gömülü bütünleşik desen.....	50
<i>Şekil 3.6:</i> Dönüşümsel desen	50
<i>Şekil 3.7:</i> Çok aşamalı desen	50
<i>Şekil 3.8:</i> Nitel araştırma basamakları.....	53
<i>Şekil 3.9:</i> Araştırma süreci basamaklarının şematik gösterimi.....	56
<i>Şekil 3.10:</i> Başarı testi geliştirme aşamaları.....	59
<i>Şekil 3.11:</i> Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin hazırlanma aşamaları	65
<i>Şekil 3.12:</i> Nitel araştırmalarda görüşme yöntemi bileşenleri ve bileşenlerin ilişkisi	69
<i>Şekil 3.13:</i> Web sayfası tasarlama aktivitesi süreci	80
<i>Şekil 3.14:</i> Kısa film yapma aktivitesi süreci	82
<i>Şekil 3.15:</i> Şarkı yazma aktivitesi süreci.....	84
<i>Şekil 3.16:</i> Öykü hazırlama aktivitesi süreci	85
<i>Şekil 3.17:</i> Şiir yazma aktivitesi süreci	87
<i>Şekil 3.18:</i> Online fotoğraf sergisi hazırlama aktivitesi süreci	88
<i>Şekil 3.19:</i> Sempozyum düzenleme aktivitesi süreci	90

Şekil 3.20: İçerik analizi uygulama basamakları	93
Şekil 4.1: Uygulama web sayfası ismi, logosu ve sloganı.....	111
Şekil 4.2: Web sayfası "Fensel Sanatlar" sekmesi görünüşü.....	112
Şekil 4.3: 1. öğrenme grubu film montajlama programı ekran görüntüsü	113
Şekil 4.4: Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi online fotoğraf sergisi örneği.....	116
Şekil 4.5: Fen sokağı genel görünüşü.....	118
Şekil 4.6: Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi poster örneği	118
Şekil 4.7: Küçük Bilim İnsanları Sempozyumu ziyaretçi defteri görüş örneği	119
Şekil 4.8: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait web sayfası görüntüsü	120
Şekil 4.9: 2. öğrenme grubu film yapma aktivitesi montaj süreci	123
Şekil 4.10: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi online fotoğraf sergisi örneği	124
Şekil 4.11: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait poster örnekleri	125

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MYÖ: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

AYIS: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması

MYÖT: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi

AYIST: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi

FDYTÖ: Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Teknoloji, bireysel yeterliliklerin artmasını sağlayarak bilgi toplumu için gereken insan kaynağının geliştirilmesinde etkili bir araçtır (Akyüz, Pektaş, Kurnaz ve Kabataş-Memiş, 2014). Bu doğrultuda teknoloji, teknolojinin günlük hayata yansımaları ve benzer doğrultuda teknolojinin eğitime yansımaları önem kazanmaktadır. Günlük hayatın her yanını saran teknolojinin eğitim öğretim ortamlarından uzak kalması düşünülemez. Fen eğitiminin temel amaçlarından biri olan "çevresindeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları gözlemleyebilen, anlamlandırabilen ve farklı disiplinler arasında geçiş yapabilen öğrencilerin topluma kazandırılması" (MEB, 2006; Çepni ve Çil, 2009) için teknoloji ile zenginleştirilen yeni eğitim öğretim yöntemlerinin tercih edilmesi önemlidir.

Bu kapsamda öğrencilerin gerçek yaşam alanlarında otantik öğrenme aktiviteleri ile eğitime dâhil olmaları, hedeflenen öğrenme düzeyine ulaşılmasında etkili olabilir (Lombardi, 2007). Eğitsel anlamda yapılan gözlemler, gerçek öğrenme deneyimlerinin ancak otantik ortamlarda yürütülen otantik aktiviteler ile işbirliği içinde ya da kişisel tecrübeler sonucu yapılandırılarak kazanılacağını göstermektedir (Kiraly, 2014). Ancak çeşitli imkânsızlıklardan kaynaklanan sebepler ile öğrenme materyallerine uzak kalan öğrenciler için, teknoloji bu materyalleri sınıf içine getirebilir.

Teknolojinin desteği ile sınıf içine getirilmesi mümkün olmayan ya da sınıf içine getirilse dahi tam bir uygulama yapılmasına imkân tanımayan bu öğrenme durumları, teknolojinin de desteği ile sınıf içinde yerini alacaktır (Herrington ve Kervin, 2007).

Bununla birlikte teknolojiyi sınıfa getirmek, öğrencilerin yalnızca teknolojiyi kullanarak öğrenebilecekleri anlamına gelmez. Öğrenme sürecinin tüm sorumluluğu teknolojiye

bırakılması düşünülemez. Bu durum fen eğitiminin temel amaçlarından biri olan içinde bulunduğu sosyal çevreyi deney ve gözlemlerle analiz edebilen bireyler yetiştirme fikrinden oldukça uzaktır. Teknoloji eğitimin gelişimi için ancak bir araçtır. İçinde bulunduğu çevreyi gözlemleyebilen, gözlemlerini anlamlandırabilen ve bu noktada teknolojinin sunduğu kolaylaştırıcı imkânlarının farkında olan öğrenciler, bilim ve bilimsel bilginin gelişmesinde etkili olacaktır (Chang, Lee, Wang ve Chen, 2010).

Yukarıda belirtilen sebeplerden ötürü teknoloji ile desteklenen otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin ilk elden kalıcı öğrenmeler elde etmesinde etkili olacaktır. Aynı zamanda bu tip aktiviteler öğrenmeyi sınıf içinden sınıf dışına taşıyarak yaşam boyu öğrenmeyi ve öğrenmenin bir yaşam biçimi olmasını mümkün kılacaktır. Bununla birlikte bu tür öğrenme aktiviteler öğrencilerin teknolojiyi doğru ve etkili kullanmasında önemli rol oynayacaktır.

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, varsayımlar ve sınırlılıkları, eğitimde teknoloji entegrasyonu, otantik öğrenme, teknoloji destekli otantik öğrenme, otantik öğrenme ve fen eğitimi ve alanda yapılan araştırmaların kısa özetleri yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Geçmişten günümüze eğitim ve eğitim sisteminin geliştirilmesi ile ilgili pek çok görüş ortaya atılmıştır. Araştırmacılar, geleneksel eğitim yaklaşımlarının, bilginin ezberlenmesi ve hatırlanması üzerinde yoğunlaştığını ancak modern eğitim öğretim yaklaşımlarının eğitimin yalnızca bilginin hatırlanmasının değil, bilginin geliştirilmesinin, günlük hayatta kullanılabilmesinin ve tutum ve davranışa dönüşebilmesinin önemi üzerinde durduğunu belirtmektedir (Gulikers, Bastiaens ve Martens, 2005). Bu tür geleneksel yaklaşımlar sonucu oluşan öğrenmeler günlük hayata yansımamakta, tek seferlik anlatımlardan uzağa gidememektedir (Yukawa ve Harada, 2011).

Sosyal yapılandırmacı kuramlar ise öğrenmeyi, işbirliğinin temel alındığı, bilginin birincil veri kaynaklarından elde edildiği bir "süreç" olarak tanımlar (van Joolingen, de Jong, Lazonder, Savelsbergh ve Manlove, 2005; Parker, Maor ve Herrington, 2013).

Yapılandırmacı yaklaşım üzerine yapılan araştırmalar ve teknolojiye gelişmelerin etkisi ile otantik öğrenme gibi yeni eğitim yöntemlerinin etkili kullanımı giderek önem

kazanmaktadır (Petraglia, 1998; Reeves, Herrington ve Oliver, 2002). Otantik kelimesi Türk Dil Kurumu (TDK, 2016) sözlüğünde “Gerçek olan, gerçeğe veya aslına dayanan, orijinal, eskiden beri mevcut olan özelliklerini taşıyan” olarak tanımlanmaktadır.

Diğer bir tanıma göre ise otantik öğrenme, öğrencilerin keşfetmelerini, tartışmalarını, kavramları anlamlı bir şekilde yapılandırmalarını, uygun projeler ve bu projelerin gerçek hayat problemleri ile olan ilişkilerini anlamlandırmalarını destekleyen pedagojik bir yaklaşımdır (Kazancı, 2010).

Otantik öğrenme geleneksel eğitim anlayışında usta ve çırak eğitimini temel alır (Lombardi, 2007). Ustasının öncelikli taklit edildiği ve yapılacak aktivitenin gerçek yaşam ortamında uygulandığı otantik öğrenme, eğitim sistemi içinde de yerini almaktadır (Yalvaç-Hastürk, 2013).

Günümüzde eğitim ortamlarında öğrencilerin; birden fazla çözüm yolu içeren, daha küçük parçalara ayrılabilen ve elde edilen çözümlerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabildiği gerçek yaşam problemleri ile yüz yüze gelmeleri otantik öğrenmenin temelini oluşturmaktadır (Herrington, Reeves, Oliver ve Woo, 2004).

Otantik öğrenme ortamları ve otantik görev ve aktiviteler öğrencilere gerçek yaşamda karşılaşabilecekleri problemleri zarar görmeden ve kontrollü bir şekilde çözme imkânı sunar (Stein, Isaacs ve Andrews, 2004). Aynı zamanda öğrenciler profesyonel bir alan uzmanı gibi farklı problemler çözme şansına sahip olur (Herrington, Parker ve Boase-Jelinek, 2014). Bununla birlikte otantik bir eğitim ortamında gerçekleştirilen otantik bir aktivite öğrencilere öğrenme süreci içinde yapılandırdıkları bilgilerini uygulama fırsatı sunacaktır (Gobert, Slotta, Pallant, Nagy ve Targum, 2002).

Mevcut okul öğrenmelerinden daha karmaşık olan otantik öğrenme, öğretmenlerinin gözetiminde öğrencilerin deneyimlerini, bilgilerini, inançlarını ve ilgilerini sınıfa getirebilmelerini sağlayacaktır (Koçyiğit ve Zembat, 2013).

Otantik öğrenmenin eğitimde çeşitli yansımaları olsa da, bir öğrenmeyi tamamen otantik yapacak tek bir kıstas yoktur (Banas ve York, 2014). Araştırmacılar tamamen otantik bir aktivite tasarlanmanın mümkün olmadığını çünkü okulda karşılaşılabilecek problemler ile gerçek hayatta karşılaşılabilecek problemler arasında belirgin farklılıklar olduğunu vurgulamaktadır (Herrington vd., 2004; Bolin, Khramtsova ve Saarnio, 2005).

Bu noktada teknolojinin sınıftaki yansımaları incelenmelidir. Öğretmenler eğitim amaçlarına ulaşmak için teknolojiyi sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalar için özelleştirmelidir (Koehler, Mishra, Bouck, Deschryver, Kereluik ve Shin, 2011). Aynı doğrultuda öğretmenler teknolojiyi eğitim teknolojisine dönüştürebilmeli ve öğrencinin bilgiye ulaşma yollarını daha etkili yöntemlerle sunabilmelidir (Koehler vd., 2011).

Teknoloji ile zenginleştirilen otantik öğrenme aktiviteleri gerçek yaşam problemlerinin sınıf iklimine dâhil olmasında etkili olacaktır. Teknoloji ile zenginleştirilen otantik aktiviteler öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde, öğrenmeyi kalıcı hale getirmede ve teknolojinin eğitime entegre edilmesinin desteklenmesinde etkili olacaktır. Ayrıca uygulanacak bir veya daha fazla aktivite öğrenme ortamlarını zenginleştirecektir (Koehler vd., 2011).

1.2. Araştırmanın Amacı

2004 ve sonrasında eğitim sistemimize yeni bir bakış açısı getiren yapılandırmacı yaklaşım, öğrenme sürecinde öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu bir sınıf iklimi üzerinde durmaktadır (Gök, 2006). Bu sebeple belirtilen tarihten sonra düzenlenen tüm eğitim programları öğrencinin eğitim öğretim sürecinde aktif olduğu öğrenme ortamlarını desteklemektedir (MEB, 2006). Teknoloji temelli uygulamalar öğrenme ortamlarında önemli bir yer tutmaktadır. Sınıf ortamını daha eğlenceli kılan ve öğrenmeyi etkili hale getiren bu uygulamalar sınıf içinde ve sınıf dışında öğrenmeye ayrılan zamanın daha verimli olmasını sağlayabilir.

Bu araştırmanın temel amacı; Fen Bilimleri dersi 7.sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ve “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” üniteleri konuları kapsamında uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fen tutumlarına, bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştırmak ve sürece ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesidir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Yeni Fen Bilimleri eğitim programlarının üzerinde durduğu ortak nokta öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrendiği, öğrenmeyi bir yaşam biçimi haline getirebildiği, ilk elden birincil veri kaynakları kullanılarak bilgiyi yapılandırdığı sınıf iklimleridir. Bununla

birlikte hızla gelişen dünyada bilginin de hızla arttığını göz ardı etmemek gerekir. Bu sebeple öğrencilerin hem sınıf içinde hem de sınıf dışında öğrenme imkânları sağlanmalıdır. Teknolojiyi doğru kullanabilen ve bilgi kirliliği içinde doğru bilgiye ulaşabilen öğrenci eğitimi gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Günümüzde öğrenciler yalnız mevcut eğitim programında yer alan kazanımları öğrenmekle yetinmemeli, aynı zamanda bu bilgileri nasıl, ne zaman ve nerede kullanacağını da bilmelidir. Aynı bakış açısıyla günlük hayatın neredeyse tamamını saran teknolojinin eğitimden uzak kalması düşünülmemelidir. Çünkü teknoloji, mevcut şartlar içinde daha kısa zamanda ve daha ekonomik bir şekilde bilgiye ulaşmaya olanak tanımaktadır.

Otantik öğrenme öğrencilere gerçek yaşam deneyimleri sunan bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu doğrultuda teknoloji ve otantik öğrenme kavramlarının birleştirilerek sınıf ikliminin düzenleneceği bu çalışma öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarında etkili olacaktır. Benzer doğrultuda teknoloji ile desteklenen otantik öğrenme aktiviteleri ile öğrencilerin derse karşı tutumlarının da olumlu etkileneceği ön görülmektedir.

Çalışma konuları olarak “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ve “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünitelerinin seçilmesinin temel sebebi öğrencilerin bu konulardaki öğrenme güçlükleri ve belirlenen başlıkların birden fazla disiplin ile ilişkili olmasıdır. Araştırmalar belirtilen öğrenme alanlarının gözle görülemeyen kavramlardan oluşması sebebiyle öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiğini göstermektedir (Öztürk-Ürek ve Tarhan, 2005; Kavak, 2007; Pekdağ, 2010).

Belirtilen sebeplere ek olarak teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri öğrenci katılımını üst düzeyde tutmakta ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca teknolojiyle zenginleştirilen otantik aktiviteler öğrencilerin akademik başarılarında etkili olacak ve öğrenmeyi hem eğlenceli hem de anlamlı hale getirecektir.

1.4. Araştırma Problemi

Bu çalışmanın temel problemi "Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fen tutumlarına, bilgilerinin kalıcılığına etkisi nedir? ve teknoloji destekli otantik öğrenme sürecine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?" şeklindedir.

1.4.1. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
6. Süreç boyunca uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin bulgular nelerdir?
7. Deney grubu öğrencilerinin teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.5. Sayıtlar

Araştırma aşağıdaki varsayımlar üzerine kurulmuştur.

1. Katılımcıların araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına objektif ve samimi cevap verdikleri varsayılmaktadır.
2. Çalışmaya katılan öğrenciler, önceki sınıflarda yer alan konular ile ilgili gerekli ön bilgilere sahiptir.
3. Uygulanan otantik öğrenme aktivitelerinin kapsam geçerliliği konusunda başvuru uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Yozgat ilinde bulunan bir devlet okulu 7. sınıf öğrencileri;
2. 2015-2016 eğitim öğretim yılı ile;

3. Fen bilimleri dersi 7.sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ve “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünite konuları ile;
4. Uygulamaya katılan öğrencilerin deney ve kontrol gruplarından aldıkları puanlar ile;
5. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi 2015-2016 eğitim öğretim yılının güz döneminde, Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi ise aynı eğitim öğretim yılının bahar döneminde olması sebebiyle uygulama süresi 13 hafta ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Otantik Öğrenme: Günümüzde eğitim ortamlarında öğrencilerin birden fazla çözüm yolu içeren, daha küçük parçalara ayrılabilen ve elde edilen çözümlerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabildiği gerçek yaşam problemleri ile karşılaştıkları öğrenmelere otantik öğrenme denir (Herrington vd., 2004).

Otantik Aktivite: Gerçek yaşamla ilişkili, iyi yapılandırılmış, tamamlanması uzun zaman alan, küçük parçalara ayrılabilen, çoklu çözüm yolları içeren, öğrencilerin iş birliği içinde çalışmasına izin veren, birden fazla disiplinle ilişkili öğrenme aktiviteleri (Herrington ve Oliver, 2000).

Teknoloji Destekli Otantik Aktivite: Gerçek yaşamda yapılamayacak veya yapılması öğrenciler için masraflı olan otantik aktivitelerin teknoloji ile desteklenerek sınıf içinde uygulanabilir hale gelmesi ile oluşturulan öğrenme aktivitesi.

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde çalışmanın temel başlıkları olan eğitimde teknoloji entegrasyonu, otantik öğrenme, teknoloji destekli otantik öğrenme ve fen eğitimi ile ilgili kavramların açıklamalarına yer verilmiştir. Bununla birlikte otantik öğrenme ve teknoloji destekli otantik öğrenme konuları ile ilgili yapılan araştırmaların özetleri bu bölümde yer almaktadır.

2.1. Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu

Öğrencinin bilginin pasif alıcısı olarak görüldüğü geleneksel eğitim felsefelerinin aksine yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin bireysel farklılıklarını ön plana çıkaran, öğrencilerin süreç içinde aktif rol aldığı bir öğrenme şeklidir (Rovai, 2003). Ayrıca bu eğitim yaklaşımında öğrenciler yalnızca bilgiyi pasif bir şekilde elde etmekle kalmaz (Laur, 2003; Huang, Rauch ve Liaw, 2010; Evrekli, İnel, Balım ve Kesercioğlu, 2009; Kiraly, 2014). Bununla birlikte bilgiyi önceki öğrenmeleri ile yeniden yapılandırabilir (Laur, 2003; Kiraly, 2014).

Öğrenciler öğrenme ortamlarında gerçek dünyanın bütün belirsizliğini ve karmaşıklığını keşfedebilmeli, görevleri inceleyebilmeli, bu görevleri küçük parçalara ayırabilmeli ve sorunlarını kendi ihtiyaçlarına uygun şekilde çözebilecek fırsatlara sahip olmalıdır (Stein, Isaacs ve Andrews, 2004; Herrington, Reeves, Oliver ve Woo, 2004). Öğrencinin, öğrenme sonuçlarının kalitesini arttırmak amacıyla sınıflar gerekli öğrenme ve öğrenme materyallerine sahip olmalı, öğrencilerin gerekli tecrübeleri kazanmalarına imkan sunacak görevlerini uygulamalarına izin vermeli ve gerekli motivasyonu içermelidir (Meyers ve Nulty, 2009). Değişen eğitim felsefeleri çağın gereklerine uygun olarak teknoloji ile yeni

bir boyut kazanmıştır. Bununla birlikte hızla gelişen teknolojinin eğitimin dışında kalması düşünülemez (Dargut ve Çelik, 2014).

Eğitimciler hareketli resimlerin doğduğu 1922 yılından bilgisayarın kullanılmaya başlandığı 1970'lere kadar teknolojinin eğitime entegre edilmesi ve eğitimin teknoloji ile geliştirilmesi üzerinde durmuşlardır (Hew ve Brush, 2007). Araştırmacılar ve öğretmenler internet ve iletişim, görselleştirme ve simülasyon teknolojilerinin gelişmesi ile öğrencilere daha gerçekçi öğrenme ortamları sunabilmektedir (Chang vd., 2010; Lombardi, 2007). Böylece öğrenciler öğrenme alanlarını özelleştirerek kültürlerine katkıda bulunabilir ve bir dünya görüşü geliştirebilirler (Lombardi, 2007). Bununla birlikte teknoloji sayesinde öğrenciler yeni fikirleri daha kolay geliştirebilir (Gulikers vd., 2005).

Araştırmacılar teknolojinin eğitimde etkin kullanılmasının eğitim sistemini iyileştirecek niteliklere sahip olduğunu vurgulamaktadırlar (Means, 1994; Jonassen ve Reeves, 1996). Teknoloji ile çoklu öğrenme ortamlarının sağlanması, öğrencilerin bireysel gereksinimlerinin karşılanması, öğrencilerin derse katılım noktasında güdülenmesi sağlanabilir (Yalın, 2003). Bununla birlikte teknolojide meydana gelecek gelişmeler öğrencilerin eğitim hedeflerine ulaşmalarında ve fırsat eşitliğinin sağlanmasında etkili olabilir (Cajas, 2000; Handal ve Herrington, 2004).

Günümüzde "Neden teknoloji eğitime entegre edilmelidir?" sorusu yerine "Teknoloji eğitime ne zaman ve nasıl entegre edilmelidir?" sorusuna cevap aranmaktadır (Jhurre, 2005). Teknolojinin eğitime entegre edilmesinin yararları aşağıda belirtilmektedir (Jhurre, 2005).

- ***Öğrenme ortamı teknoloji ile desteklenerek daha zengin hale gelebilir:***

Teknoloji öğrencilerin eğitimin içeriğini yapılandırma fırsatları tanıyan motive edici bir öğrenme ortamı sunar. Eğer teknoloji sınıf içinde uygun zamanlarda ve uygun oranlarda kullanılırsa öğrenciler teknolojinin faydalı yanlarını keşfedebilir.

- ***Teknoloji öğretmenler için eğitim sürecinde etkili bir araç olabilir:***

Teknoloji öğretmenler tarafından uygun şekilde kullanılırsa öğrencilerin dikkatinin derse entegre edilmesinde etkili bir araç olabilir. Bununla birlikte teknoloji eğitim sürecini yalnız öğrenciler için değil öğretmenler için de daha kolay ve motive edici hale getirebilir.

- ***Teknoloji ile öğretmenler ve yöneticiler için yönetim kolaylaşabilir:***

Eğitim içeriğinin öğrencilere aktarılmasının yanı sıra öğretmenlerin sınıfı yönetmek, ders planı hazırlamak, sınavları hazırlamak ve yürütmek, sınav sonuçlarını değerlendirmek ve öğrencilere rehberlik etmek gibi görevleri de vardır. Bu noktada, teknoloji öğretmenlerin not almasını, öğrenci notlarını kaydedebilmesini, öğrencilerin bir yıllık gelişimlerini değerlendirebilmesini sağlayarak eğitim sürecinde etkin rol oynayabilir. Bu noktada hem idareciler hem de öğretmenler teknolojiden faydalanabilir.

- ***Teknoloji ile eğitime ulaşma imkanı artarak eğitimin okula yayılması sağlanabilir:***

Okullar tüm öğrencilerin dil, din, kültür, sosyo ekonomik düzeylerine bakılmadan zayıf ve güçlü yönlerini kapsayıcı bir alan olmalıdır. Bu sebeple teknoloji, öğrencilerin bu farklılıklardan sıyrılarak eğitime eşit şartlarda ulaşmalarını sağlayabilir.

- ***Teknoloji ile öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasındaki iletişim güçlenebilir:***

Teknoloji ve internet ile uzak mesafelerde yaşayan insanlarla iletişime geçmesi mümkün hale gelmiştir. Dünyayı bu düzeyde etkileyen teknoloji duygu, düşünce ve tecrübelerinin paylaşılmasında da önemli bir görev üstlenmektedir. Öğrenci, öğretmen ve idareciler teknoloji ile iletişime geçebilir, fikirlerini paylaşabilir, akranları ve alan uzmanları ile buluşabilir, iş birliği ile yapılabilecek projeleri paylaşabilir.

- ***Eğitimde teknoloji kullanımı ile öğrencilerin gelecek iş hayatlarında ve günlük yaşamlarında avantajlı hale gelmeleri sağlanabilir:***

Bugün gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler sanayilerinin temellerini bilgisayar okuryazarı olan ve bilgisayar teknolojisi üzerine çalışabilen işgücü üzerine kurmaktadır. Yakın gelecekte bilgisayar teknolojisini kullanabilme, onu geliştirebilme işgücüne katılmada etkin bir rol oynayacaktır. Eğitimde kullanılacak teknoloji belirtilen hedefe uygun öğrencilerin yetiştirilmesinde etkili olacaktır.

Eğitimin tüm sorunluluğunun teknolojiye bırakılması düşünülemez. Bu noktada teknolojinin eğitim sürecinde hangi durumlarda ve ne miktarda kullanılacağı giderek önem kazanmaktadır. Moersch (1998), sınıf içinde teknolojinin kullanılmasının belirli aşamaları

olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, her bir aşamanın kendine has özellikleri olduğunu ve her bir aşamanın bir uygulama örneği olduğunu vurgulamaktadır. Araştırmacının sunduğu aşamalar Tablo 2.1'de özetlenmiştir.

Tablo 2.1:

Teknolojinin Derse Entegre Edilme Aşamaları

Aşama	Kategori	Açıklama
0	Hiç düzeyi	Teknoloji tabanlı araçlara erişimin kısıtlı olduğu veya zaman yetersizliği durumudur. Bu durumda mevcut okul imkânları kullanılabilir. Yazı tahtaları, tepegözler, metin levhaları gibi.
1	Farkındalık düzeyi	Öğretmenlerin bilgisayar teknolojilerinden bir adım uzakta olduğu durumlardır. Bilgisayar tabanlı uygulamalar genellikle öğretmenlerin eğitim programında yer almaz. Bilgisayar laboratuvarları, Kelime ilişkilendirme labortuvarları.
2	Keşif düzeyi	Teknoloji tabanlı araçlar mevcut öğretim programlarına ek olarak hizmet vermektedir. Bu düzeyde teknoloji elektronik teknolojiler, yayım faaliyetleri veya öğretim programına zenginleştirme egzersizleri olarak da kullanılmaktadır. Örneğin, eğitsel oyunlar, simülasyonlar.
3	Derinleştirme düzeyi	Eğitimin etkililik düzeyini arttırmak amacıyla veritabanları, elektronik tablolar, grafik paketleri, hesap makineleri, mültimedya uygulamaları ve telekomünikasyon uygulamaları da dahil olmak üzere teknoloji tabanlı araçların kullanılması düzeyidir. Örneğin, tabloları kullanarak bir fen deneyi veya grafikleri analiz etmek, okullar arasında veri paylaşımı içeren bir telekomünikasyon faaliyetleri kurmak.
4	Bütünleştirme düzeyi	Teknoloji destekli araçlar öğrencilerin kavramları, temaları ve süreçleri daha iyi anlaması için teknolojinin derse entegre edilmesi düzeyidir. Örneğin, mültimedya, telekomünikasyon, veritabanları, elektronik tablolar, kelime işlemciler gibi.
5	Genişletme düzeyi	Teknoloji erişiminin sınıfın ötesine aktarılması düzeyidir. Sınıf öğretmenlerinin aktif teknoloji uygulamalarını kullanarak öğrenmeye katkı sağlaması gerekir. Örneğin, üniversiteler ve onların bilişim açısından yararlanma yollarının tespiti, Bilim Teknoloji kuruluşları ile iletişim yollarının aranması
6	Ayrıntılandırma düzeyi	Öğrencilerin belirlenmiş bir gerçek dünya problemi ya da konusu ile ilgili teknolojiyi de kullanarak özgün sorunları çözmesine yardımcı olması düzeyidir. Örneğin, buluş, patent, yeni yazılım tasarımı gibi.

Pek çok sınıf öğretmeni kendi derslerinde teknolojiyi kullanarak öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamanın farklı yollarını bulmaya çalışmaktadır (Herrington ve Kervin, 2007). Bununla beraber öğretmenlerin teknolojiyi kullanma düzeyleri çoğu zaman PowerPoint sunumlarından, belgesel ya da film izlettirmekten, dijital kameralar ve video oynatıcılar gibi teknolojik aletlerin kullanımından öteye geçememektedir (Herrington ve Kervin, 2007).

Bu noktada teknolojinin sınıftaki yansımaları incelenmelidir. Öğretmenler eğitim amaçlarına ulaşmak için teknolojiyi sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalar için özelleştirmektedir (Koehler, Mishra, Bouck, Deschryver, Kereluik ve Shin, 2011). Bilgisayar ve teknolojisi ve beraberinde gelişen teknolojik ekipmanlar öğrenme sürecinin öğrenci merkezli olmasında etkili olacaktır (Hannafin ve Land, 1997).

Bununla birlikte derse entegre edilen bilgisayar gibi teknolojik gelişmeler öğrencilerin disiplinler arası düşünmesinde etkili olacak ve "Yaparak-Yaşayarak" öğrenmeleri üzerinde olumlu etki yaratacaktır (Wills, 1997; Cradler, McNabb, Freeman ve Burchett, 2002). Teknoloji ile meydana gelen olumlu gelişmeler öğrencilerin özgürce kendilerini ifade etmelerinde etkili olacaktır (Wills, 1997). Teknolojinin öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu etkiye sahip olmasının sebepleri aşağıdaki gibidir (Cradler vd., 2002).

- ***Alana ait içeriğin öğrenilmesi;***

Teknoloji entegrasyonuna dair dikkat edilmesi gereken ilk şey müfredatla ilintili kullanılan teknolojik araçlar içerik bilgisinin öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte teknoloji öğretmen ve idarecilerin eğitim müfredatını şekillendirmesinde etkili olabilir. Araştırmacılar öğrencilerin teknoloji entegre edilen aktivitelerle işlenen derslerin ardından araştırma becerileri, öğrenmelerini gerçek hayata yansıtmaya becerileri, yeteneklerini organize edebilme becerileri ve konuya ilişkin ilgilerinin arttığını belirtmektedir (Cradler ve Cradler, 1999; Cradler vd., 2002).

- ***Yüksek düzeyde düşünme becerisi ve problem çözme becerisinin gelişmesi;***

Araştırma becerisi, bulguları kıyaslama, zıtlıkları keşfetmek, bulguları sentezlemek, analiz etmek ve geliştirmek gibi üst düzey düşünme becerileri öğrencilerin içerik bilgilerini birden fazla yolla ifade ederek derinlemesine bir öğrenmeyi sağlayacaktır. Eğitim için tasarlanan teknoloji destekli aktiviteler, öğrencilerin üst

düzy düşünme becerilerini geliştirerek ders içeriğinin öğrenci zihninde daha kolay yapılandırılmasını sağlayabilir.

- ***İş gücünün gelişmesi ve ileriye dönük iş gücü hazırlığı;***

Teknoloji ile desteklenen aktivitelerin ilk amacı iş gücü geliştirmek olmamakla birlikte, teknoloji entegrasyonu toplumların gelişiminde etkili bir özellik oluşturabilir. Araştırmalar, öğrencilerin web sayfası tasarlama, dijital çizim, kelime işlemci, hesap tablosu ve internet araçları gibi teknolojik araçları kullanmayı öğrendiklerinde iş hayatına katılma noktasında daha başarılı olacağını göstermektedir (Cradler vd., 2002). Problem çözme becerisi ve içerik bilgisi teknolojiyi kullanabilme becerisi ile birleştğinde öğrencilerin iş hayatına katılma ve iş hayatında başarılı olma olasılığını yükseltecektir (Cradler vd., 2002).

Teknolojinin eğitime farklı düzeylerde entegre edilmesi için farklı aktiviteler kullanılabilir. Öğretmenler sınıf içinde öğrenmenin kalitesini arttırmak için farklı teknolojik destekler alması gerekebilir. Öğretmenler eğitim amaçlarına ulaşmak için teknoloji, pedagoji ve içerik bilgilerini sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalar için özelleştirebilmelidir (Koehler vd., 2011). Aynı doğrultuda öğretmenler teknolojiyi eğitim teknolojisine dönüştürebilmeli ve öğrenciyi bilimsel bilgiye ulaşma yollarını daha etkili yöntemlerle sunabilmelidir (Koehler vd., 2011). Bununla birlikte teknoloji ile zenginleştirilen aktiviteler eğitimcilerin eğitim programlarını yeniden değerlendirerek geliştirilmesinde etkili olabilir (Cradler vd., 2002).

Teknolojinin eğitim ve öğretime entegre edilmesi konusunda Harris, Koehler ve Mıshra (2009) ve Harris ve Hoffer (2009) çeşitli aktivite tipleri önermiştir. Araştırmacılar ders içinde kullanılacak bir veya birden fazla aktivitenin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmektedir (Harris ve Hoffer, 2009). Bununla birlikte aktiviteler birbirleri ile birleştirilerek daha kompleks aktiviteler tasarlanabilir. Tasarlanacak kompleks aktivitelerin öğrencilerin daha fazla deneyim kazanmasına sebep olabilir (Harris ve Hoffer, 2009).

Bu aktiviteler Tablo 2.2 ve Tablo 2.3'te özetlenmektedir.

Tablo 2.2:

Bilgiyi Yapılandırma Aktiviteleri

Bilgiyi yapılandırma aktiviteleri		
Aktivite adı	Aktivite açıklamaları	Uyumlu teknolojiler
Metin okuma	Öğrenciler ders kitaplarından, tarihi dokümanlardan vb. bilgiyi ayıklar.	Kitap, web tarayıcı, doküman inceleme
Sunum yapma	Öğrenciler öğretmenlerinden, misafir konuşmacılardan ve akranlarından öğrenir.	Sunum yazılımları, Not tutma yazılımları, ses-görüntü kaydedici, kavram haritası yazılımları
Resim gösterme	Öğrenciler hareketli ve hareketsiz resimleri inceler.	Resim, animasyon ve video
Ses kayıtları inceleme	Öğrenciler kaydedilen radyo programlarını, seminer kayıtlarını inceler.	Web siteleri, radyolar, kaset ve CD ler
Grup tartışmaları	Öğrenciler akranlarıyla küçük ya da büyük grup tartışmaları yapar.	Forumlar, Bloklar,
Alan gezileri	Öğrenciler öğrenme programında yer alan konulara uygun geziler düzenler.	Online müzeler, sergiler, galeriler
Benzetim	Öğrenciler gerçek dünyanın açık uçlu problemleriyle kağıt kalem ya da dijital ortamlarda karşılaşır.	Görsel gerçeklik siteleri, Simülasyon yazılımları
Tartışma	Öğrenciler farklı fikirleri akranlarıyla tartışır.	Tartışma sayfaları, e mail
Araştırma	Farklı veri toplama araçlarıyla analiz ve sentez yapar.	E kitaplar, e dergiler, ansiklopediler
Röportaj yapma	Yüz yüze ya da telefonla görüşmeler yürütülür.	Telefon, e mail vb.
Yapay ürünlerin kullanımı	Öğrenciler insan eliyle yapılmış gerçekler temelli bir konuda görsel ya da fiziksel veriler araştırır.	Sanal müzeler, video oyunları, yapay ürün kitleri
Bilgi temelli sorgulama	Öğrenciler online ya da yazılı verilerden yola çıkarak sorgulama yapar.	Web siteleri, online veri tabanları
Tarih zinciri	Öğrenciler online ve yazılı bilgileri tarih sırasına koyar.	Web siteleri, sayfa akışı yazılımları
Tarihsel dalgalandırma	Öğrenciler online ya da yazılı belgelerden yola çıkarak bir öykü oluşturur.	Öykü yazılımları, kavram haritası yazılımı, kelime işlemcisi
Tarih piramidi	Öğrenciler dijital ya da yazılı metinlerden yola çıkarak çoklu bakış açısı geliştirir.	Web siteleri online dergi ve yazılımlar

Tablo 2.2 (Devam):

Bilgiyi Yapılandırma Aktiviteleri

Bilgiyi yapılandırma aktiviteleri		
Aktivite adı	Aktivite açıklamaları	Uyumlu teknolojiler
Soru çözme	Öğrenciler yaşlılarından, öğretmenlerinden ve kitaplardan yola çıkarak soruları yanıtlar.	Tartışma tahtaları, küçük sınavlar, anketler
Zaman çizelgesi yaratma	Öğrenciler ardışık olayları görsel şekilde sıralar.	Veri haritası yazılımları, zaman çizelgesi yazılımları, kavram haritası yazılımı
Harita oluşturma	Öğrenciler var olan haritayı işaretler ya da yeni bir harita oluşturur.	Google Haritalar, Kartografi yazılımı
Tablo ve grafikleri tamamlama	Öğrenciler mevcut tabloları tamamlar ya da yeni tablo ve grafikler oluşturur.	Excel türevi yazılımlar
Testle değerlendirme	Öğrenciler bilgilerini geleneksel bir testle sınar.	Küçük sınavlar ve anketler

Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416. isimli çalışmadan alınmıştır.

Tablo 2.3:

Yakınsak Bilgi Yapılandırma Aktiviteleri

Farklı bilgi türlerini yansıtan aktiviteler		
Aktiviteler	Aktivite açıklamaları	Uyumlu teknolojiler
Yazılı anlatım bilgisi		
Deneme yazma	Öğrenciler yapılandırılmış bir yazıya karşı bir yanıt oluşturur.	Kelime işlemci, blog, kavram haritası yazılımları
Rapor yazma	Öğrenciler türetilmiş bir başlıkla ilgili bir rapor hazırlar.	Kelime işlemci, blog, kavram haritası yazılımları
Tarihi bir öykü yaratma	Tarihi verileri ve ikincil veri kaynaklarıyla yeniden bir öykü oluşturulur.	Kelime işlemci, blog, kavram haritası yazılımları ve zaman çizelgesi
Şiir yazma	Öğrenciler öğrenme alanları ile ilgili bir şiir yazar.	Kelime işlemci, blog, kavram haritası yazılımları ve birincil-ikincil veri kaynakları
Günlük tutma	Öğrenci kendi bakış açısı ile geçmişi yazar.	Kelime işlemci, blog, kavram haritası yazılımları
Bir haritayı resimlendirme	Öğrenciler resim ve sembollerle mevcut bir haritanın kilit kavramlarını belirler.	Kartografik yazılımlar, grafik yazılımları, klip sanatı yazılımları ve Google map

Tablo 2.3 (Devam):

Yakınsak Bilgi Yapılandırma Aktiviteleri

Görsel anlatım bilgisi		
Resim yapma	Öğrenciler online ya da gerçek ortamda duvar resimleri yapar.	Multimedya ve grafik tasarım programları
Çizgi film yapma	Öğrenciler öğrenme konularıyla ilgili karikatür ya da çizgi film yapar.	Resim ve çizim yazılımları
Kavramsal anlatım bilgisi		
Web sitesi tasarlama	Öğrenciler ve öğretmenler birlikte bir web sitesi tasarlar.	Kavram haritaları ve yazılımlar
Sorular oluşturma	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili sorular hazırlar.	Word, Google map
Metafor üretme	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili metafor üretirler.	Grafik programları, tasarım programları, çoklu ortam otantik araçları
Ürün odaklı anlam bilgisi		
Yapay ürün üretme	Öğrenciler 3D ya da görsel bir yapay ürün üretir.	Kamera, görsel gerçeklik yazılımları
Model yapma	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili model hazırlar.	Simülasyon, grafik tasarımı, Word
Sergi planlama	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili sergi hazırlar.	Gösteri yazılımı, grafik tasarım yazılımı
Gazete ya da dergi tasarlama	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili online ya da basılı bir dergi hazırlar.	Yazı ve kelime ilişkilendirme yazılımları
Oyun tasarlama	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili oyun hazırlar.	Oyun yazılımı
Film yapma	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili film hazırlar.	Kamera, kayıt cihazı, vb.
Katılımcı anlam bilgisi		
Sunum yapma	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili sunum hazırlar.	Sunum programları, vb.
Tarihi oyunlarda rol alma	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili bir tiyatro oyunu hazırlar.	Sunum programları, çoklu ortam düzenleme programları
Gösteri yapma	Öğrenciler öğrenme alanlarıyla ilgili kayıtlı ya da canlı bir gösteri hazırlar.	Kamera, çoklu ortam yazılımları
Sivil toplum hareketi yürütme	Öğrenciler sivil bir harekete katılır.	Web sitesi tasarlama

Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416. isimli çalışmadan alınmıştır.

2.2. Otantik Öğrenme

İçinde bulunduğumuz yüzyıl, öğrencilerin kendi öğrenme ortamları içinde kendi deneyimleri ile nasıl öğrendiği ve 21. yüzyıla ait sorun çözme becerilerini nasıl kazandığı ile ilgili hızla büyüyen bir merak barındırmaktadır (Laur, 2003). Geçtiğimiz yıllarda eğitim felsefelerinde öğrenme, öğretmenin öğrenciye bilgiyi basitçe aktarmasının üstüne çıkarak bilginin öğrenci tarafından yapılandırılması üzerinde durmakta idi (Kiraly, 2014).

Modern eğitim öğretim yaklaşımları geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak bilginin geliştirilmesi, günlük hayatta kullanılabilmesi, tutum ve davranışa dönüşebilmesi üzerinde durmaktadır (Gulikers vd., 2005).

Yapılandırımcı yaklaşım, öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olarak rol alması gerektiğini, öğrencinin kişisel çabaları ile öğrenmenin yapılandırabilmesinin önemli olduğunu ileri süren modern bir eğitim öğretim felsefesidir (Rovai, 2004). Bu yaklaşım aynı zamanda öğrenme sürecinde öğrencinin daha fazla sorumluluk aldığı, öğretmenin öğrencilere rehberlik ettiği öğrenci merkezli bir öğrenme sürecidir (Evrekli vd., 2009). "Öğrenenler ve öğretmenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdır" fikrini savunan Sokrates, ilk büyük yapılandırımcı olarak kabul edilebilir (Erdem ve Demirel, 2002).

Yapılandırımcı yaklaşımın uygulanması sürecinde temel alınacak prensipler Savery ve Duffy (1995) tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- ***Bir öğrenme aktivitesi daha büyük bir öğrenme aktivitesi ile birleştirilebilmelidir:***

Öğrenme sürecinde verilen görevin kendisinden daha büyük bir amaca hizmet etmesi gerekir. Bu sebeple öğrenme daha büyük bir öğrenmenin başlangıcı olmalıdır.

- ***Öğrenci problemi veya verilen görevin sorumluluğunu alma noktasında desteklenmelidir:***

Öğrenciler eğitim süreci içinde hedeflenen kazanımları elde etmekten çok sınavları geçmeye odaklanmaktadır. Öğrenme süreci öğrencinin sorumluluk aldığı bir süreç olması bu durumun değişmesinde etkili olacaktır.

- ***Otantik bir aktivite tasarlanmalıdır:***

Otantik bir aktivite tasarlamak öğrencilerin gerçek bir bilim insanı gibi fizik laboratuvarında çalışması anlamına gelmez. Öğrencilerin gerçek yaşam içinde

karşılaşacakları otantik bir öğrenme aktivitesi veya öğrenme görevi, süreç boyunca ya da süreç sonunda yapılandırılacak öğrenmenin içselleşmesinde etkili olacaktır.

- ***Öğrencinin öğrenme sonrasında karşılaşacakları çevrenin karmaşıklığını yansıtacak öğrenme ortamı ve görevler tasarlanmalıdır:***

Öğrencilerin basit öğrenme ortamlarında çalışmalarının desteklemesi yerine karmaşık ortamlarda öğrenmenin teşvik edilmesi gerekir.

- ***Sorunlara çözüm geliştirmek amacıyla sürecin liderliği öğrenciye verilmelidir:***

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrencilere hem problemin hem de problemin çözüm sürecinin sorumluluğu verilmelidir. Bu durum öğretmenin sürecin dışında kalması anlamına gelmez. Süreçte öğrencinin de söz sahibi olduğunu hissetmesine izin verilmesi, öğretmenin bir rehber olarak görevidir.

- ***Öğrenme ortamları öğrencilerin fikirlerini geliştirmesine izin verecek şekilde tasarlanmalıdır:***

Öğrencilere öğrenmenin sorumluluğunun verilemesi ya da öğrencilerin sürecin lideri olması öğrenme açısından oldukça olumlu katkılar sağlasa da yeterli değildir. Öğretmenler süreç içinde danışmanlar veya öğrenme koçları gibi öğrencilerin sorgulamalarını sağlayacak sorular sormalı ve etkili düşünme becerilerini kazanmalarına yardımcı olmalıdır.

- ***Fikirlerin farklı bakış açıları ile test edilmesi için öğrenciler yüreklendirilmelidir:***

Bir öğrenmenin kalitesi sosyal bir çevre içinde ifade edilip tartışılabilirliği ile ölçülür. Bununla birlikte öğrenme sürecinde ortaya atılacak farklı fikirler mevcut öğrenmeyi olduğu yerden daha ileriye taşıyarak gelişmesini sağlar. Bu sebeple öğretmenler öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri noktasında onları cesaretlendirmelidir.

- ***Öğrenme sürecinin ve öğrenme sonucunun yansıtılması için öğrencilere fırsatlar sağlanmalıdır:***

Eğitimin önemli hedeflerinden biri de kendi öğrenmelerini düzenleyebilen bağımsız bireysel yeteneklere sahip öğrenciler yetiştirmektir. Öğretmenler süreçte öğrencilerin öğrenmelerini yansıtmalarına imkân tanıyacak ortamlar oluşturmalıdır.

Eğitsel anlamda yapılan gözlemler gerçek öğrenme deneyimlerinin ancak otantik ortamlarda yürütülen otantik aktiviteler ile işbirliği içinde ya da kişisel tecrübeler sonucu yapılandırılarak kazanılacağını göstermektedir (Kiraly, 2014). Yapılandırmacı yaklaşımın temel prensipleri içinde yer alan otantik aktiviteler ve görevler giderek yaygınlaşan bir öğrenme yaklaşımıdır.

"Otantik öğrenme" kavramı eğitimde ilk olarak Sugarman ve Wides (1974) tarafından İngilizce eğitiminde kullanılmıştır. Araştırmacı İngilizce konuşamayan çocukların eğitiminde otantik ortamların ve uygulamaların etkilerini inceleyen bir durum çalışması yürütmüştür. Bu araştırma ve sonrasında yapılan araştırmalarda otantik öğrenme ile ilgili pek çok tanım yapılmıştır.

Otantik öğrenme bilimsel literatürde ya da eğitim programlarında öğrenme ile ilgili pek çok farklı şekilde yer almış olsa da, temelde gerçek yaşam problemleri ya da öğrencilerin seçtikleri disiplin ya da öğrenme alanlarında kendilerini bağımsız hissedecekleri ve eğitimin gerçek doğasını araştırabilecekleri gerçek işçilerin uygulamaları olarak tanımlanabilir (Stein vd., 2004). Bir başka ifade ile otantik öğrenme, öğrencilere mevcut dünya kaynaklarından yararlanarak gerçek dünya problemleri ve görevleri üzerine profesyonellerin düşündüğü ve uyguladığı gibi çalışma olanakları sunan bir öğrenme yaklaşımıdır (Herrington vd., 2004).

Cholewinski (2009) otantik öğrenmeyi "sınıf içinde gerçek hayatı öğretmek amacıyla kullanılan, hayata ilişkin gerçek objeler yardımıyla öğretim hedeflerini gerçekleştirmek üzerine kurulmuş bir öğrenme" şeklinde tanımlar. Burada gerçek objelerle kastedilen dergi, gazete haberleri, internet, röportajlar, posterler, broşürler, videolar ve günlük notlar gibi kaynaklardır.

Diğer bir tanıma göre otantik öğrenme; öğrenciler pasif olarak dinlemesinin ya da öğrenmesinin ötesinde, katılımcıların kendi istekleriyle bir öğrenme materyalini uygulaması, pratik yapması, değerlendirmesi veya eğitim programının içeriğini yansıtabileceği herhangi bir yol için istekli olacakları öğrenme stilidir (Brophy ve Alleman, 1991).

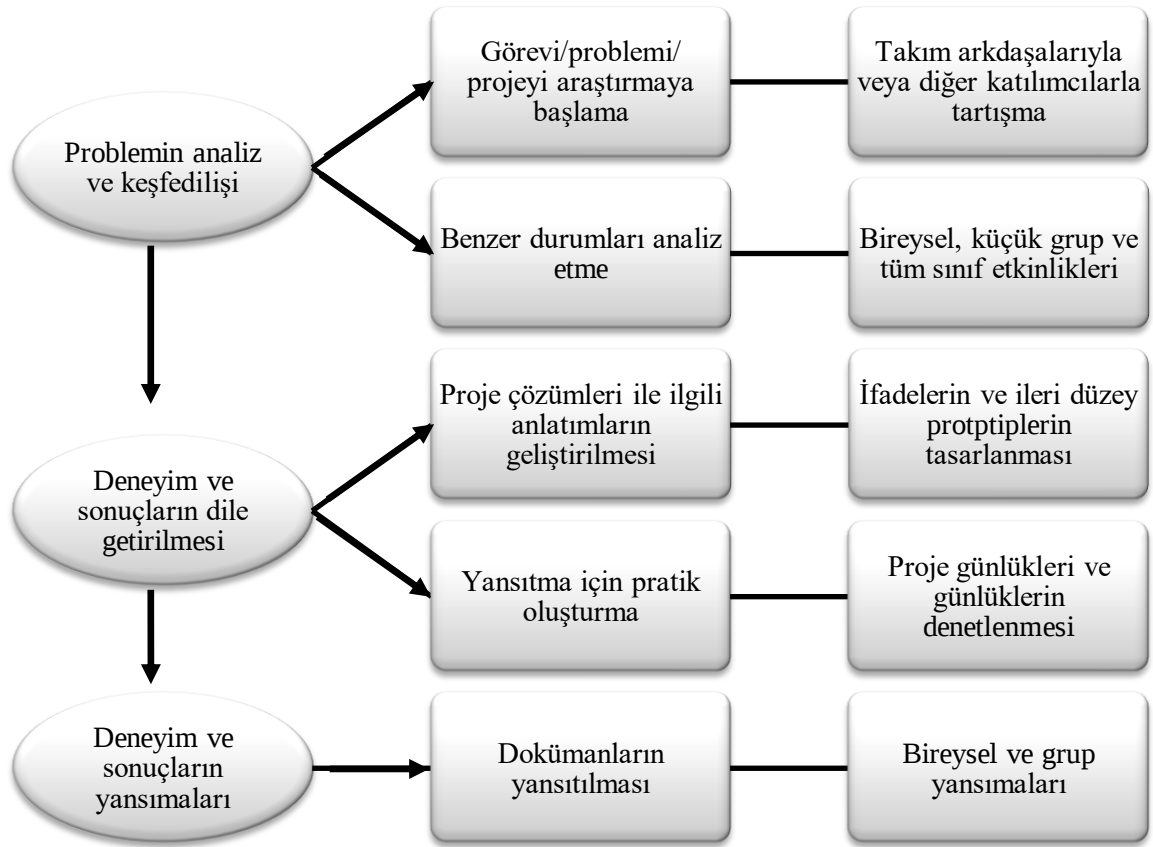
Araştırmacılar otantik öğrenme sürecinde daha çok rol oynama aktiviteleri, problem çözmeye dayalı uygulamalar, durum çalışmaları ya da görüntülü iletişimin temel alındığı, katılımcıların aktif olarak görev aldığı, çoklu çözüm yolları içeren gerçek yaşam problemleri üzerinde durmaktadır (Knobloch, 2003; Lombardi, 2007).

Günümüzde yalnız dil eğitiminde değil, anaokulundan üniversite eğitimine kadar pek çok farklı disiplinde otantik öğrenme ve bu doğrultuda gelişen otantik aktivite ve otantik görev kavramı yaygın olarak kullanılmaktadır (Herrington, 2006).

Otantik öğrenmenin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bektaş ve Horzum, 2010);

1. Otantik öğrenme, otantik görev temellidir.
2. Otantik öğrenme, disiplinler arasıdır.
3. Otantik öğrenme, okul ve sınıfın dışındaki gerçek dünya ile yakından ilişkilidir.
4. Otantik öğrenme, öğrenme sürecinde oluşturulan ürünün sınıf dışından izleyicilerle paylaşılmasını gerektirir.
5. Otantik öğrenme, öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapmasını gerektirir.
6. Otantik öğrenme, öğrencilerin karmaşık görevlerde analiz sentez, tasarlama, kurgulama ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerileri ile meşgul olmalarını sağlar.
7. Otantik öğrenme, diğer öğrenciler, öğretmenler, aileler ve uzmanlar arasında sosyal bir ortamda yürütülür.
8. Otantik öğrenme, öğrencilerin sosyal konular üzerinde durmalarına olanak sağlar.
9. Otantik öğrenme, öğrencilerin proje çalışmalarında doğrudan kendi öğrenmeleriyle ilgili sorumluluk üstlenmelerini gerektirdiği için kendilerini güçlü hissetmelerini sağlar.
10. Otantik öğrenmede kaynak kullanımı, ancak yeterli kaynağa ulaşıldığında etkili olur.
11. Otantik öğrenme, öğrencilerin yapılandırılmış destek almasına olanak tanır.

Bennett (2005) otantik öğrenme uygulamalarında öğrenmenin sıralanması üzerine yaptığı bir çalışmada otantik öğrenme ve etkinlik arasındaki ilişkiyi Şekil 2.1'deki gibi açıklamıştır.



Şekil 2.1: Otantik öğrenme uygulamalarının sıralanışı (Bennett, S. (2005). Using related cases to support authentic project activities. *Authentic learning environments in higher education*, 120-134. çalışmasından uyarlanmıştır.).

Araştırmacı otantik öğrenme sıralamasının ilk adımının katılımcıların öğretmenlerinin ya da grup arkadaşlarının önerdiği bir görev üzerinde araştırmaya başladığını belirtmektedir (Bennett, 2005). Daha sonra benzer durumları analiz eden öğrenciler, grup tartışmaları ya da bireysel tartışmalar ile yapılandırılan verilerini dile getirerek öğrenme sürecini tamamlar.

2.2.1. Otantik Öğrenme Bileşenleri

Otantik öğrenme gerçek dünya koşullarında öğrenmenin oluşmasını sağlaması sebebiyle etkili bir yöntemdir (Bektaş ve Horzum, 2012). Otantik öğrenme uygulamalarında kullanılacak 9 prensip bulunmaktadır (Herrington ve Oliver, 2000; Herrington, 2006; Herrington ve Kervin, 2007). Bu prensipler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. **Otantik bağlam:** Otantik öğrenme sürecinde öğrencilere yalnız otantik bir içerik sunulmaz. Bununla birlikte otantik öğrenme öğrencilere öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamda nasıl ve ne zaman kullanabileceğine dair bir bağlam sunar. Böylece öğrenciler öğrenme sürecinde ihtiyaç duyacakları motivasyona sahip olurlar.
2. **Otantik etkinlik:** Otantik öğrenme süreci birbirinden bağımsız kısa süreli aktiviteler yerine uzun süreye yayılabilecek, küçük parçalara ayrılabilir, gerçek yaşam içinde karşılaşılabilecek otantik aktiviteler içermelidir.
3. **Uzman performansı ve modelleme:** Otantik öğrenme sürecinde öğrenciler uzmanlar gibi düşünüp çalışabilir ve uzman davranışlarını taklit edebilirler. Böylelikle öğrenciler birden fazla tekrar yapma ve bu tekrarların sonuçlarını gözlemleme şansına sahip olurlar.
4. **Çoklu bakış açısı ve roller:** Otantik öğrenme öğrencilerin çoklu bakış açısı kazanmalarında onları cesaretlendiren bir öğrenme yöntemidir. Bu süreçte öğrenciler farklı roller ve bu rollere ait alt roller ile kalıcı deneyimler kazanabilirler.
5. **İşbirliği:** Otantik öğrenme sürecinde bireysel aktiviteler yerine grupla yapılabilecek aktiviteler tercih edilmelidir. Böylelikle öğrenciler birlikte çalışarak öğrenmenin sorumluluğunu paylaşabilir.
6. **Yansıtma:** Yansıtma otantik öğrenme sürecinin en önemli bileşenlerinden biri kabul edilebilir (Bektaş ve Horzum, 2012). Çünkü öğrenciler yansıtma aşamasında elde ettikleri bilgileri ve sürece ilişkin görüşlerini ifade etme şansına sahip olur.
7. **Açık bir şekilde konuşma:** Otantik öğrenme sürecinde öğrenciler kendilerini ifade edebilme özgürlüğüne sahip olmalıdır. İfade etme süreci yüz yüze, telefonla veya internet sunucuları yardımıyla yürütülebilir.
8. **Koçluk yapma ve yapılandırılmış destek:** Öğretmen merkezli geleneksel yöntemden farklı olarak otantik öğrenmede öğretmenler öğrencilerine süreç boyunca etkili bir rehberlik yapar. Böylelikle öğrenciler öğrenme sürecinin sorumluluğunu paylaşır. Bununla birlikte öğrencilerin ihtiyaç duyduğu durumlarda öğretmenler öğrencilere gerekli yardımda bulunabilir.
9. **Otantik değerlendirme:** Geleneksel yöntemlerin aksine otantik öğrenme sürecini klasik kâğıt kalem testleri ile değerlendirmek yeterli olmayacaktır. Otantik öğrenme sürecinde öğrencilerin süreç boyunca yürüttükleri aktiviteler bir bütün olarak değerlendirilmelidir.

2.2.2. Otantik Öğrenmede Öğrencilerin Rolü

Öğrencinin aktif rol alması gereken otantik öğrenme ortamlarında öğrenci rollerini belirleyen 3 temel bileşen vardır (Bektaş ve Horzum, 2012). Bu bileşenler öğrenme sürecinde işbirliği, öğrenmenin yansıtılması ve öğrenmenin açık bir şekilde dile getirilmesidir (Herrington ve Oliver, 2000).

1. Öğrenme sürecinde işbirliği:

Otantik öğrenmede süreçte öğrencilerden kendilerini bir gruba ait hissetmeleri hedeflenir. Bu, hedef grup üyeleri arasında işbirliğine dayalı bir uyum oluşturacaktır. Beklenen bu uyum grup içi dinamiği arttırarak grup başarısında etkili olacaktır.

2. Öğrenmenin Yansıtılması:

Otantik öğrenme sürecinde öğrencilerin gerçek dünya içerisinde bilgiye ulaşabilmesi, bu bilgiyi yapılandırabilmesi ve yapılandığı biçimiyle ifade edebilmesi beklenir. Bu noktada öğrenci bilgiyi ifade ederken alanda uzman olan yetişkinlerin rollerini üstlenerek, bilgi aktarma ve sunma becerilerini de geliştirebilecektir.

3. Öğrenmenin açık bir şekilde dile getirilmesi:

Öğrenciler bu süreçte yaparak yaşayarak elde ettikleri orijinal zihinsel yapılarını ve bilgilerini grup arkadaşlarının anlayabileceği bir dil ile ifade etme yeteneklerini geliştireceklerdir.

Öğrenme sürecinde öğrencilerin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olması öğrenmenin kalıcı olmasında ve gerçek yaşama yansıtılmasında etkili olacaktır. Bununla birlikte belirtilen roller öğrencilerin öğrenme üzerinde bireysel kontrol hissetmelerini sağlayacaktır.

2.2.3. Otantik Öğrenmede Öğretmenlerin Rolü

Otantik öğrenme sürecinde öğretmenin rolü koçluk yaparak öğrencilerini gerçek dünyaya hazırlamaktır (Bektaş ve Horzon, 2010). Kendi alanlarında uzun zamandır göreve devam eden öğretmenler alanlarıyla ilgili öğrencilerin bakış açılarından daha geniş bir bakış açısına sahiptirler ve bunları öğrencilerine aktarabilirler (Lombardi, 2007).

Öğretmenler otantik ortamlarda (Bektaş ve Horzon, 2010);

1. Kişisel tecrübelerinden yola çıkarak ders kitaplarından daha kapsamlı otantik aktiviteler tasarlayabilir.
2. Öğrencilere hazır bilgileri sunmak yerine iyi yapılandırılmış problem durumları tasarlayabilir.
3. Öğrencilerini öğrenme sürecinde işbirliği yapmaları noktasında yönlendirebilir.
4. Öğrencilerini uygun yönlendirmeler ile çeşitli alanlarda uzmanmış gibi davranmalarını sağlayabilir.

Yukarıda belirtilen özelliklere sahip bir öğretmen, öğrenme sürecinde öğrencinin motive olmasında etkili olacaktır. Ayrıca öğretmen klasik öğrenme yaklaşımının dışına çıkarak öğrencinin öğrenme yöntemine başka bir bakış açısı kazandıracaktır (Bektaş ve Horzon, 2010).

2.2.4 Otantik Aktiviteler ve Özellikleri

Öğrenme sürecinde öğretmenler sürecin daha etkili olması için pek çok yararlı materyali sınıf ortamına getirir (Oura, 2001). Bu kapsamda öğretmenler süreci otantik materyaller veya aktiviteler ile zenginleştirmelidir (Oura, 2001). Otantik aktiviteler Brown, Colins ve Duguid (1989) tarafından "Kültürün sıradan uygulamaları ya da kültürün kendi ilerleyişi ile uyumlu faaliyetleri" olarak tanımlanmıştır. Bu aktiviteler öğrencilere okul ortamında profesyonellerin gerçek dünyada karşılaşabilecekleri belirsizliklerle dolu problemleri çözme imkânı tanır (Wiggins, 1990).

Bununla birlikte otantik aktiviteler öğrencilerin bir problemi bir açıdan değil, öğrencilerin bizzat kendilerinin yapılandırabilecekleri birden fazla teorik ve pratik perspektiften inceleme ve çözmelerini mümkün kılar (Herrington, Reeves ve Oliver, 2009). Belirtilen sebepten ötürü otantik aktiviteler öğrencilerde çoklu bakış açısı gelişmesinde etkili olacaktır (Herrington vd., 2009).

Otantik aktiviteler öğrencileri gerçek yaşamda karşılaşabilecekleri tehlikelerden koruyarak, öğrenme ortamının kontrol altında tutulmasına olanak sağlayacaktır (Stein vd., 2004). Araştırmacılar otantik görevlerin 20. yüzyılın gerçekçi, beklentilerinin günlük hayata yansıtılması noktasında dikkat çekici bir yöntem olduğunu vurgulamaktadır (Cho, Caleon ve Kapur, 2015). Buna ek olarak gerçek yaşam problemlerinin uygulanması öğrencilerin

gelecekteki meslek seçiminde etkili olacaktır (Stein vd., 2004; Braund ve Reiss, 2006; Slepchow, 2008).

Otantik aktiviteler ve öğrenciler süreç içinde değişmeye ve gelişmeye açıktır ve sürekli olarak birbirinden beslenir (Herrington vd., (2006). Otantik aktiviteler öğrenci merkezli olmaları sebebiyle gelişmeye ve öğrenci öğrenmelerinin gelişmesinde etkilidir. Otantik aktiviteler ile öğrencilerin süreç içindeki etkileşimleri ve birbirlerine yapabilecekleri katkılar Tablo 2.4'te özetlenmiştir (Herrington vd., 2006).

Tablo: 2.4:

Otantik Aktiviteler ve Öğrenciler Arasındaki Dinamik İlişki

Öğrenciler otantik aktivelerin gelişimin nasıl etkiler?
✓ Diğer öğrenciler için yenilenebilir kaynaklar üretme
✓ İşbirliğine izin verme
✓ Görevi ayrıntılandırma
✓ Temel düzeyde değerlendirmeye izin veren ürünler üretme
Aktiviteler öğrencilerin öğrenmelerini nasıl etkiler?
✓ Anlamlı bağlamlar sağlama
✓ Motivasyonu artırma
✓ Öğrenmeyi sahiplenme
✓ Öğrencinin üst bilişsel öğrenmelerini destekleme
✓ Öğrenmenin farklı alanlara taşınmasını sağlama
✓ Geri bildirim ve destek sağlama

Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2006). Authentic tasks online: A synergy among learner, task, and technology. *Distance Education*, 27(2), 233-247. isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

Tablo 2.4 incelendiğinde, öğrencilerin otantik öğrenme sürecinde aktiviteyi ayrıntılandırarak birden fazla öğrencilerin katılımına izin vermesi sebebiyle temel değerlendirme materyallerin oluşmasında etkilidir (Herrington vd., 2006). Bununla birlikte aktiviteler öğrencinin öğrenme sürecinin bir parçası olmasına izin vermesi sebebiyle öğrenmenin kalıcı hale gelmesinde ve farklı alanlara taşınmasında büyük bir öneme sahiptir (Herrington vd., 2006).

Otantik öğrenme yaklaşımının kendine has yöntemleri olsa da öğrenme sürecine uygun aktivitelerin belirlenmesinde tek bir standarttan bahsedilemez (Banas ve York, 2014). Bununla birlikte araştırmacılar literatürde yer alan verilerden yola çıkarak bir aktivitenin otantik olması için sahip olması gereken 10 standardı belirlemiştir (Herrington, Sparrow ve Herrington, 2000; Herrington ve Oliver, 2000; Reeves vd., 2002; Herrington, 2006;

Herrington ve Herrington, 2007; Oliver, Herrington, Herrington ve Reeves, 2007; Woo, Herrington, Agostinho ve Reeves, 2007; Cholewinski, 2009; Herrington ve Parker, 2013; Banas ve York, 2014).

Bu özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- ***Otantik aktiviteler gerçek yaşamla ilişkilidir;***

Bu tip aktiviteler alanında uzman, gerçek bir profesyonelin uygulamalarında olduğu gibi ulaşılabilecek son noktada gerçeğe yakın olmalıdır. Aktivitenin sosyal kültürün bir parçası olması kavramların öğrenilmesini kolaylaştırarak kalıcılığı arttıracaktır.

- ***Otantik aktivitelerin iyi yapılandırılmış olmasına dikkat edilmelidir;***

Otantik aktivitenin temelini oluşturacak temel problem basit formüllerle çözülebilecek bir problem olmamalıdır. Bunun yerine birden fazla çözüm yolu içeren karmaşık problemler tercih edilmelidir.

- ***Otantik aktivitelerin tamamlanması uzun bir zaman diliminde olur;***

Otantik aktiviteler birkaç dakika ya da birkaç saat içinde çözülebilecek problemler içermemelidir. Aksine otantik aktiviteler daha uzun bir süreç içinde çözülebilen, çözüm için entelektüel birikimler gerektiren problemler barındırmalıdır.

- ***Otantik aktiviteler, öğrencilere çeşitli kaynaklar kullanarak farklı bakış açılarıyla süreci açıklamak için fırsatlar sunar;***

Otantik aktivitelerin uygulanma sürecinde öğrencilere içinde çeşitli kaynakların bulunduğu bir liste verilmemelidir. Bunun yerine öğrencilerin birden fazla kaynaktan yararlanıp bilgi elde etmesine olanak tanınmalı, öğrencinin elde ettikleri bilgilerin çalışmaları için gerekli olup olmadığını fark etmeleri beklenmektedir.

- ***Otantik aktiviteler, işbirliği yapmak için olanaklar sağlar;***

Otantik aktiviteler uygulanırken işbirliği temel alınmalıdır. Öğrencilerin bireysel başarılarının ön plana çıkarılması yerine grup üyeleri ile olan iş birliklerinin önemi üzerinde durulmalıdır.

- ***Otantik aktiviteler, öğrencilere hem bireysel hem de grup halinde öğrenmelerini yansıtmaya ve seçim yapma olanağı sağlar;***

Bu tip aktivitelerde öğrencilerin bireysel tercihler yapmalarına ve yaptıkları bu tercihlerin hem bireysel hem de grup çalışmalarına yansımaya izin verilmelidir. Ayrıca öğrenciler tercihlerinin sonuçlarını uygun şekilde yansıtmaya şansına sahip olmalıdır.

- ***Otantik aktiviteler, farklı konu alanlarıyla ilişkilidir;***

Otantik aktiviteler ile öğrencilerin yalnızca bir konu ya da kavram içinde sınırlı kalmasını hedeflenemez. Otantik bir aktivite öğrencilerin disiplinler arası düşünebilmelerine ve farklı disiplinlerde elde ettikleri kazanımları mevcut öğrenmeleri ile birleştirebilmelerine olanak tanımalıdır.

- ***Otantik aktivitelerin değerlendirilmesinde süreç de değerlendirilir;***

Otantik aktivitelerin değerlendirilmesi yalnızca sonuç odaklı bir değerlendirme değildir. Öğrencilerin çalışmaları gerçek dünya şartlarını da içine alarak bir bütün halinde değerlendirilmelidir. Böyle bir değerlendirme öğrencilerin sonuç odaklı olmalarını engelleyerek süreç üzerine daha fazla odaklanmasında etkili olacaktır.

- ***Otantik aktiviteler süreç sonunda farklı sonuçların oluşmasına izin verir;***

Otantik aktiviteler bilinen geleneksel alıştırma problemlerinden farklı olarak tek ve kesin bir sonuç ile tamamlanmaz. Süreç sonunda birden fazla sonuç ortaya çıkabilir.

- ***Otantik aktivitelerin sonunda çoklu yorumlar ve sonuçlar elde edilir;***

Otantik aktiviteler sonucunda tek bir sonuç yerine birden fazla sonuç ortaya çıkabilir. Elde edilen bu sonuçlar farklı bakış açıları ile yorumlanabilir, bir sonraki duruma aktarılabilir.

2.2.5. Otantik Öğrenme ve Fen Eğitimi

Öğrenme ortamlarında bilimin ve bilim uygulamalarının yer alabilmesi için bu ortamlara gerekli araç gereçlerin ve tekniklerin eklenmesi kadar bilimin tanımlanmasında görev alan tutum ve sosyal etkilerin de eklenmesi önemlidir (Edelson, 1988). Genel kanının aksine okul dışı otantik fen öğrenmeleri yalnızca biyoloji konuları ile sınırlı tutulmamalıdır

(Braund ve Reiss, 2006). Daha çok biyoloji konularının tercih edildiği otantik öğrenme ortamlarında, biyolojinin yanı sıra farklı fen konuları için de okullarda otantik öğrenme uygulamaları için yeni örnekler oluşturabilir (Braund ve Reiss, 2006).

Otantik bir fen eğitiminin oluşturabilinmesi için eğitimin taşıması gereken belirli özellikler vardır. Gilbert (2004) otantik fen eğitimin karakteristik özellikleri aşağıdaki gibi sıralamaktadır.

1. Otantik fen eğitimi, bilimin ele alınış biçiminin ve bilimsel sonuçlarının sosyal kabuller ile olan ilişkisini gerçekçi bir şekilde sunmalıdır. Bu sunum şekli tarihsel açıdan ve felsefi açıdan da geçerli olmalıdır.
2. Otantik fen eğitimi, yüzyıllardır insanlık tarihinin kültürel kazanımlarını oluşturan bilimin, toplumların gelişmesinin temelini oluşturan elzem bir element olduğunu göstermektedir.
3. Otantik fen eğitimi, öğrencilerin deneyimleyerek öğrendikleri gerçek dünya problemleri ile ilgili onların problemlerini çözmelerine yardım edecek tatmin edici cevaplar sağlayabilmelidir.
4. Otantik fen eğitimi teknoloji ile birlikte, toplumun problemlerine, sosyal iyilik haline ve bireylerin sağlığının korunmasına ilişkin çözümler getirebilecek yeterlilikte olmalıdır.

Edelson, (1998) ise otantik fen uygulamalarının 3 karakteristik özelliğinin olduğunu belirtmektedir. Bu özellikler tutumlar, araçlar ve teknikler ve sosyal etkileşimlerdir. Aşağıda bu özellikler ve bu özellikleri etkileyen alt faktörler sıralamaktadır (Edelson, 1998).

1. Tutumlar:

Fen eğitimin otantikliğini arttırabilmek için öncelikle öğrencilerin tutumlarının incelenmesi gerekir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılabilmeleri için beklenen ilk özellik fene yönelik olumlu tutumdur. Fen eğitiminde uygulanacak otantik öğrenme uygulamalarının tutum ile olan ilişkisi iki başlık altında toplanmaktadır Bunlar sırası ile belirsizlik ve bağlılıktır (Edelson, 1998).

a) Belirsizlik: Bilim cevapsız soruların peşindedir. Doğası gereği hem teknik hem de bilimsel sorunlar tekrar tekrar araştırmaya tabi tutulur. Bu durum öğrencide merak oluşturur. Oluşan merak öğrenmeyi daha otantik hale getirir.

b) Bağlılık: Bilim insanları pek çok farklı sebepten dolayı geniş bir yelpazede araştırmalar yapmaktadır. Ortaya ıkacak sorunlara rağmen bilim insanları hedefledikleri problemleri çözmeyi taahhüt ederler. Bu kapsamda öğrenciler gerçekten belirsiz problemler üzerinde çalışmalı ve bu çalışmalarında süreklilik sağlanmalıdır.

2. Araçlar ve teknikler:

Bilimin uygulama alanları, alanın tarihi geçmişinden arındırılarak elde edilen araçlar ve teknikler içermektedir. Bu araç ve teknikler bilim insanlarının bir dizi soruları araştırmasına izin verir. Yapılan bu araştırmalar bilim insanlarının ve toplumun diğer öğelerinin önünde paylaşılabilmelidir. Öğrencilerin yapacakları araştırmalar ve bu araştırmalarda kullanacakları teknikler gerçek bir bilim insanı gibi hissetmelerine ve otantik öğrenmenin temel hedefi olan "gerçek yaşam problemleri üzerine çalışma" ifadesinin gerçekleşmesinde yardımcı olacaktır (Edelson, 1998).

3. Sosyal etkileşim:

Bilim sadece araştırma yapmak değildir. Yapılan araştırmanın sonuçları, sonuçların bilim insanları ve toplumla paylaşılması da önemlidir. Bununla birlikte işbirliği ve yarışmanın önemli olduğu bu ortamlar, anlaşma ve tartışmanın bir karışımıdır.

Günümüzde pek çok araştırmacı mevcut fen eğitiminin özellikle 14-16 yaş grubu öğrencileri tarafından sıkıcı, ilgisiz, zamanın gerisinde, yalnızca gelecekte bilim insanı olmak isteyen öğrencileri eğitmek amacıyla tasarlanmış, 21. yüzyıla hitap edemeyen bir alan olarak görmektedir (Sjøberg, 1997; Goodrum, Rennie ve Hackling, 2001; Braund ve Reiss, 2006). Bu noktada otantik öğrenme aktiviteleri ile zenginleştirilen fen eğitimi ortamları hem öğrencilerin fen öğrenmelerini olumlu etkileyecek hem de fene karşı olumlu tutum geliştirmelerine ortam sağlayacaktır (Gobert vd., 2002). Gilbert (2004) fen eğitimi daha otantik yapabilmemiz için 5 tavsiyede bulunmuştur. Bu tavsiyeler aşağıdaki gibidir.

1. Somutlaştırma: Bu aşamada üç boyutlu ve sağlam materyaller tasarlanabilir. Örneğin; plastik küçük toplar ve çubuklarla iyon modellerinin yapılması, renkli plastik materyallerden insan dolaşım sisteminin modellenmesi, hava direncini göstermek amacıyla uçak modellerinin tasarlanması, vb.

2. Sözcüklerle ifade etme:

a) Kavramlar ve kavramların ilişkili olduğu alt kavramların arasındaki benzerlik ve farklılıkların sözlü ifadeler ile sunulabilir.

- b) Metafor veya analogiler ile konunun alt kavramları açıklanabilir. Örneğin; öğrencilerin öğrenmelerine yardım etmek için iyonik ve kovalent bağın şemalaştırıldığı yazılı ya da sözlü bir sunum yapmak, vb.
3. **Sembolleştirme:** Kimyasal semboller ve formüller kullanarak denklemler oluşturulabilir veya matematiksel ifadelerle konu ifade edilebilir. Örneğin; evrensel gaz kanunları, reaksiyon hızı, vb.
4. **Görselleştirme:** Grafikler, diyagramlar, animasyonlar kullanılabilir. Bilgisayar destekli iki boyutlu çizimler ile konunun görsel modelleri hazırlanabilir. Örneğin; hücre modeli, hücrede madde taşıma animasyonu.
5. **Hareketlere dönüştürme:** Öğrencilere öğrenme konusu hareketler ile anlatılabilir. Örneğin; elektrolizde elektronların gittiği yönleri gösteren öğrenciler, ya da küçük dolaşım ve büyük dolaşımda kanın izleyeceği yolları temsil eden öğrenciler.

2.2.6. Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme

Otantik öğrenme, öğrencilerin gerçek yaşam problemleri ile çalışması üzerine kurulmuş bir öğrenme olmakla birlikte (Lombardi, 2007) araştırmacılar bir öğrenme aktivitesinin otantik hale getirilebilmesi için 10 temel ölçüt önermektedir (Reeves vd., 2002; Herrington, 2006; Herrington ve Kervin, 2007; Woo vd., 2007; Banas ve York, 2014). Ancak bu ölçütlere rağmen yine de "tamamen" otantik bir aktivite tasarlamak mümkün değildir (Herrington vd., 2004; Bolin, Khramtsova, Saarnio, 2005). Araştırmacılar bu durumun temel sebebinin öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşacakları ve çözmeleri beklenen problemler ile okul hayatında karşılaşacakları problemler arasında farklılıklar olduğunu belirtmektedir (Herrington vd., 2004; Bolin vd., 2005).

Bu noktada karşımıza gerçek yaşam problemlerinin riskini azaltan ve ulaşılması güç problemleri sınıf ortamına getirmemizi kolaylaştıracak "teknoloji" ve teknolojinin otantik öğrenme aktivitelerine etkisi çıkmaktadır. Teknoloji ile desteklenen otantik öğrenme aktiviteler ile öğrenciler zengin gerçek dünya kaynaklarına ulaşabilir, araştırma için gerekli iletişim becerilerini kazanabilir ve öğrenme sürecine ilişkin farklı çözüm önerileri ve araçları sağlama şansına sahip olabilir (Herrington vd., 2006). Bununla birlikte aktiviteye entegre edilmiş teknoloji, teknoloji kullanımı için anlamlı bir amaç oluşturabilir (Herrington vd., 2006).

Pek çok sınıf öğretmeni kendi derslerinde teknolojiyi kullanarak öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamanın farklı yollarını bulmaya çalışmaktadır (Herrington ve Kervin, 2007). Bununla beraber öğretmenlerin teknolojiyi kullanma düzeyleri çoğu zaman PowerPoint sunumlarından, belgesel ya da film izlettirmekten, dijital kameralar ve video oynatıcılar gibi teknolojik aletlerin kullanımından öteye geçememektedir (Herrington ve Kervin, 2007). Bu noktada otantik aktiviteler ile kullanılacak teknolojinin belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir. Teknoloji ile desteklenen otantik öğrenme süreci 3 ana elementten oluşmaktadır (Herrington vd., 2006). Bu elementler sırası ile aktivite özellikleri, öğrenci özellikleri ve sürecin etkililiğini arttıracak teknolojik özellikler şeklindedir. Teknoloji destekli otantik öğrenme ve elementleri Tablo 2.5'te özetlenmiştir.

Tablo 2.5:

Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktivitelerinin Elementleri

Özellikler	Avantajlar
Aktivite özellikleri	Komplike olma
	İyi yapılandırılmış olma
	Gerçek yaşam örnekleri ve senaryoları içermek
	Gösterişli bir ürünle sonuçlanma
Öğrenci özellikleri	Teknoloji okuryazarı
	Problem çözücü
	Öğrendiğini yansıtabilen
	İşbirlikçi öğrenebilen
Teknolojik özellikler	Öz yeterlilik algısı yüksek
	Zengin medya kaynaklarının kullanımına izin verme
	Öğrenen ile kaynak arasında iletişimin kurulmasına izin verme
	Birden fazla kaynağa ulaşabilme
	İşlevsellik (Geliştirilebilecek, rafine hale gelebilecek ve bilginin yapılandırılabilirdiği bilişsel araçlar)
	Her yerden erişim kolaylığının sağlanabilme

Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2006). Authentic tasks online: A synergy among learner, task, and technology. *Distance Education*, 27(2), 233-247. isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

Tablo 2.5 incelediğinde bu 3 element arasındaki ilişkinin öğrenmeyi olumlu şekilde etkileyeceği öngörülmektedir (Herrington vd., 2006). Bu ilişki 3 farklı etmenin birbirlerini destekleyerek anlamlı öğrenmenin ve içerik bilgisinin yapılandırılmasını kolaylaştırmaktadır. Araştırmacılar ayrıca birden fazla teknik ve teknolojinin

kullanılabileceği bu ortamlarda öğrenmenin olumlu sonuçlar doğuracağını vurgulamaktadır (Herrington vd., 2006).

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde YÖK Tez Arama Kataloğu, EBSCO host, ERIC, Science Direct, Google Scholar veritabanları ve ULAKBİM kütüphanesindeki süreli yayınlara dayalı olarak elde edilen yurt içinde ve yurt dışında yürütülen araştırmaların özetleri bulunmaktadır.

Eğitimde teknoloji entegrasyonu ve otantik öğrenme ile ilgili yurt dışında pek çok çalışma yapılmıştır (Wright, 1996; Herrington, vd., 2000; Oura, 2001; Reeves vd., 2002; Herrington, 2005; Herrington ve Herrington, 2006; Herrington ve Oliver, 2006; Buxton, 2006; Woolley ve Jarvis, 2007; Chang vd., 2010; Miller, 2012; Kafyulilo, 2012; Pillay, Bozalek ve Wood, 2015; Valtonen, Kukkonen, Kontkanen, Sormunen, Dillon ve Sointu, 2015; Smeds, Jeronen ve Kurppa, 2015; Ndawo, 2016; Swartz, 2016; Machluf, Gelbart, Ben-Dor ve Yarden, 2017). Bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Çalışma kapsamında öncelikle otantik öğrenmenin temelleri üzerine yapılan araştırmalar incelenmiştir. Bu kapsamda Özden (1996), "Eğitimde Yeniden Yapılanma Çerçevesinde Otantik Öğretim" isimli çalışmasında ülkemizde 1980 yılından itibaren kullanılan yeniden yapılandırma kavramının önemini arttığını belirterek bu değişimi incelemiştir. Araştırmacı 15. Milli Eğitim Şurası kararlarının uygulanışı üzerinde durmuş ve bu kararların uygulanmadığını vurgulamıştır. Aynı dönemde Amerika'nın çeşitli eyaletlerinde uygulanan otantik öğrenme aktivitelerinin öğrenme üzerinde önemli katkılar yaptığını belirtmiştir. Çalışma otantik öğrenmenin önemini açıklayan çerçeve bir çalışmadır.

Rule (2006), "Otantik Öğrenmenin Bileşenleri" isimli çalışmasında otantik öğrenmenin bileşenlerini tespit etmiştir. Bu kapsamda araştırmacı farklı öğrenme disiplinlerinde yapılan çalışmaların otantik öğrenme sürecinde etkisini incelemiştir. Araştırmacı alan için 4 temel tema belirlemiştir. Bunlar;

1. Gerçek yaşam problemleri
2. Üstbilişsel gelişim için sorgulama aktiviteleri
3. Öğrenenler için söylemler
4. Tercihlerle meydana gelen ilerlemeler

Mims (2003), "Otantik Öğrenme: Uygulayıcılar İçin Pratik Tavsiyeler" isimli çalışmasında otantik öğrenmenin temelleri üzerinde durmuştur. Araştırmacı uygulayıcılara aşağıdaki tavsiyeleri vermiştir. Bunlar;

1. Öğrenme sürecinde öğretmenler geleneksel rollerinden sıyrılıp daha çok koç gibi davranmalı, öğrenmenin sorumluluğunu öğrencilere vermelidir.
2. Öğrenciler sınıfta özgür bırakılmalıdır. Sınıfta ses olması oldukça normaldir. Çünkü öğrenciler sıraların yerini değiştirecek, bilgi avına çıkacak, süreç içinde eğleneceklerdir. Öğretmenler anlayışlı olmalıdır.
3. Öğrencilerin ve öğretmenlerin sürece alışması bir kaç hafta sürebilir. Katılımcılar sürece şans vermelidir.
4. Öğretmenler bu süreç içinde profesyonel araştırmacılardan yardım alabilmelidir. İnternet üstünden veya alanda yazılmış kitaplardan örnek aktiviteler bulabilirler. Ayrıca sınıfa konuklar gelebilir ve konuklarda sürecin bir parçası olabilir.
5. Süreçte öğretmenlerde yeni şeyler öğrenir. Otantik aktiviteler sadece öğrenciler için değildir.

Otantik fen eğitimi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde öncelikli olarak otantik fen eğitiminin temelleri ve sınıf içi uygulamalar için öneriler göze çarpmaktadır. Bu kapsamda Edelson (1997), "Bilimin Uygulamaları ile Otantik Fen Eğitiminin Gerçekleştirilmesi" isimli çalışmasında fen öğretiminde otantik fen eğitimi uygulamalarının teorik temellerini açıklamıştır. Araştırmacı çalışmasında otantik öğrenme ortamlarının fen öğrenmeye etkisini inceleyen projeleri analiz etmiştir. Çalışma sonuçları, araştırmacı ve öğretmenlerin otantik fen eğitimi için aktivite tasarlarırken teknolojinin kullanılabileceği aktivitelerin yanı sıra teknolojinin olmadığı durumları da kapsayan aktiviteler tasarımları gerektiğini vurgulamaktadır. Buna ek olarak uygulayıcılar sürece yalnızca otantik öğrenmeyi destekleyecek teknik ve araçları eklemek yetinmemeli, bununla birlikte feni etkileyen tutumların ve sosyal kabullerinde sisteme dâhil etmelidir.

Pryor ve Soloway (2000) ise, "Bilimin Temelleri: Otantik Fen Eğitimi Desteklemek İçin Teknoloji Kullanımı" isimli çalışmasında geleneksel sınıf ortamlarında öğrencilerin yalnızca belirli bir kısmının gerçekten materyallere ulaşarak feni öğrenebildiğini, geriye kalan öğrencilerin büyük bir kısmının ise teorik düzeyde fen öğrenebildiğini vurgulamaktadır. Bu noktada araştırmacılar Michigan Üniversitesi ve bir devlet okulu arasında iş birliği içine yürütülen bir model önermişlerdir (FOS: Foundation of Science).

Önerilen teknoloji destekli model çalışmaya katılan lise öğrencilerinin fen öğrenme sürecini ve sonucunu olumlu etkilemiştir. Öğrenciler kendilerini sürecin bir parçası hissetmiş ve yaptıkları işin bir değişiklik yarattığına inandıklarını belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada Gilbert (2004), "Model ve Modelleme: Daha Otantik Bir Fen Eğitime Doğru" isimli çalışmasında otantik fen eğitiminde modellemenin önemi üzerinde durmuştur. Araştırmacı fen eğitiminin modelleme sayesinde öğrenme konusunun görselleştiğini ve fen eğitiminin daha otantik bir hal aldığını belirtmiştir. Araştırmacı çalışmasında fen eğitimini ve fen müfredatını daha otantik hale getirebilecek önerilerde bulunmuştur. Çalışmada araştırmacı daha otantik bir fen eğitimi için 5 farklı durum önermiş ve bu durumlara ilişkin çeşitli örnekler vermiştir. Bunlar somutlaştırma, kelimeler ile ifade etme, sembolleştirme, görselleştirme ve hareketlerle ifade etmektedir.

Benzer doğrultuda Braund ve Reiss (2006), "Daha Otantik Bir Fen Müfredatı: Okul Dışı Öğrenmelerin Katkıları" İsimli Çalışmalarında "Evrimsel Model" isimli bir model ortaya atmıştır. Bu modele göre;

1. Fen öğretimi fenin gerçekten meydana geldiği yerde yapılmalıdır.
2. Okulda uygulanan laboratuvar destekli eğitimler geliştirilmeli, botanik bahçeleri, alan gezileri, bilim müzeleri veya hayvanat bahçeleri gibi gerçek yaşam alanları ve teknolojiyle görselleştirilen noktalara ulaşılmalı, okul dışına alınmalıdır.
3. Bu tip otantik aktiviteler feni laboratuvara hapsedmekten kurtarıp gerçek yaşamın bir parçası haline getirerek motivasyonu arttıracaktır.

Araştırmacı okul dışı fen eğitimi için aşağıdaki maddelere önermektedir:

1. Kavramların geliştirilmesi ve entegrasyonun artırılması
2. Daha genişletilmiş otantik çalışmaların yapılması
3. Daha nadir görülen bilimsel materyallere ulaşımın sağlanması
4. Okulda işlenen fen derslerinde fene karşı tutumun geliştirmede etkili hale getirilmesi ve öğrenmede daha fazla uyarıcının kullanılması
5. Sosyal sonuçlar, iş birlikçi çalışmalar ve öğrenmenin sorumluluğunun paylaşılması

Fen eğitiminde otantik öğrenmeye ilişkin uygulamalar incelendiğinde Bencze ve Hodson (1999) tarafından yapılan çalışma göze çarpmaktadır. Araştırmacılar "Uygulamaları Değiştirerek Uygulamaları Geliştirmek: Daha Otantik Bir Fen Eğitimi ve Fen Müfredatı" isimli çalışmalarında Kanada-Ontario eyaletinde değişen fen eğitim programının etkilerini

incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Belirtilen bölgede eğitim bakanlığının tavsiyesi üzerine ülke genelinde her sınıf derecesinde fen müfredatı daha otantik olacak şekilde değiştirilmiştir. Araştırmacılar iki öğretmenin değişen programa ilişkin kaygılarını, çalışma sürecinde karşılaştıkları problemleri inceleyerek bir eylem araştırması yürütmüşlerdir. Çalışma 5 ay sürmüştür. 7. sınıf düzeyinde yürütülen aktiviteler ve bu aktiviteleri yürüten 2 öğretmenin izlenmesi, tuttıkları süreç günlüklerinin incelenmesi ve yapılandırılmış gridlerin incelenmesi ile araştırma verileri elde edilmiştir. Araştırma sonuçları öğretmenlerin süreç sonunda otantik fen eğitiminde daha başarılı olduklarını, kendilerine güvenlerin arttığını, kaygılarının azaldığını göstermektedir.

McClean, Saini-Eidukat, Schwert, Slator ve White (2001) ise, "Fen Sınıflarında Sanal Dünyaların Otantik Öğrenmeyi Anlamlı Etkileri" isimli çalışmalarında sanal uygulamaların jeoloji ve biyoloji derslerinde otantik problem çözmeye etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya 334 ve 368 öğrenciden oluşan iki grup katılmıştır. Gruplar sırası ile jeoloji ve biyoloji gruplarıdır. Her iki grubunda kendi içinde kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışmaya katılan öğrenciler ile öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma yapılmıştır. Sonuçlar teknoloji ile desteklenen öğrenme süreçlerinin öğrenmeyi deney grubu lehine olumlu etkilediğini göstermektedir.

Aynı kapsamda Lee ve Butler (2003), "Otantik Fen Eğitimi Öğrencilere Ulaştırma" isimli çalışmalarında içeriği yansıtabilen, bilimsel düşünce becerisi içeren ve sonraki öğrenmeler için içerik kaynağı oluşturabilecek sorgulama temelli otantik aktiviteler tasarlamışlardır. 8. sınıfta eğitim gören 59 öğrenci ile yürütülen bu çalışmada öğrencilere sorgulamalarına yardımcı olacak gerçek yaşam deneyimleri içeren görevler verilmiştir. Çalışma sonucunda zengin ortamlarda eğitim gören öğrencilerin sorgulama noktasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Buxton (2006) ise, "Düşük Performans Gösteren Bir Kent Ortaokulunda İçeriksel Fen Eğitimi" isimli çalışmasında Louisiana'da düşük fen performansı gösteren bir ortaokulda fen eğitimi alanında reform yapmak amacıyla iş birlikçi bir proje tasarlamıştır. 2001-2002 akademik yılında 475 öğrenci ve 29 öğretmen ile gerçekleştirilen çalışmaya 14 kişilik master dereceli bir ekipte gözlemci olarak katılmıştır. Araştırmacı okula 36 kez gözlem yapmaya gelmiş ve gözlemler 2 saat sürmüştür. Ayrıca 24 odak grup görüşmesi yapan araştırmacı, elde ettiği verilerden yola çıkarak modele son şeklini vermiştir. Modelin başarısı için okul idarecileri ve öğretmenlerin iş birliği içinde olması gerektiğini belirten

araştırmacı, çalışmanın öğrencilerde olumlu yönde bir değişiklik oluşturduğunu ancak bunun hedeflenenin altında olduğunu belirtmektedir.

Bir diğer çalışma Rosenbaum, Klopfer ve Perry (2007)'ye aittir. Araştırmacılar, "Yer Öğrenmeleri: Arttırılmış Gerçekler İle Zenginleştirilmiş Otantik Fen Eğitimi" isimli çalışmalarında otantik rol oynama ve katılımlı simülasyonları temel alan bir oyun ağı kurmuşlardır. Kurulan oyun 3 farklı lisede eğitim gören öğrencilere sunulmuştur. Kampüs genelinde erişime açılan oyuna 21 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların bir salgına müdahale edecek ekipte bulunan ilgili doktor, tıp teknisyeni, sağlık danışmanı gibi roller üstlendikleri oyunlarda, her oyuncu salgını durdurmak için farklı gerçek ve sanal tedbirler almıştır. Araştırma sonuçları teknoloji ile zenginleştirilmiş bu aktivitelerin öğrencilerin öğrenmelerini olumlu etkilediğini göstermektedir. Araştırmacılara göre bu yöntem, oyunların ilgili durumu görsel hale getirmesi sebebiyle etkili olmuştur. Öğrencilerin bir virüsün içyapısını ya da hastalığın insan vücudunda nasıl yayıldığını görmeleri öğrenme üzerinde pozitif yönde bir artış meydana getirmiştir.

Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar incelendiğinde aşağıdaki çalışmalara rastlanmıştır: Watters ve Ginns (2000) tarafından yürütülen "Ortaokul Fen Eğitime Yönelik Motivasyon Geliştirme: İşbirlikçi ve Otantik Öğrenme Uygulamalarının Öğretmen Adaylarına Etkisi" isimli araştırmalarında 161 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Çalışma kapsamında anlamlı öğrenme, üst biliş, bireysel farklılıklar ve içerikleri ön planda tutan bir program oluşturulmuştur. Çalışma sonuçları otantik ortamlarda gerçekleştirilen öğrenmelerin öğretmen adaylarında teknolojiyi fene entegre etme noktasında bireysel farklılıklarının ve motivasyonlarının arttığı görülmüştür.

Öğretmen adayları ile yapılan bir diğer çalışmada van Eijck ve Roth (2009) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar, "Öğrencilerin Gelecekteki Meslek Seçimini ve Derse Katılımını Etkileyen Bir Araç Olarak Otantik Fen Deneyimleri" isimli çalışmalarında kültürel-tarihi aktivite teorisi temel alınarak Aborjinler üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında öğrencilerin günlük hayatlarında kullanabilecekleri aktivitelerin önemi üzerinde durmuşlardır. Çalışma Brad takma isimli 26 yaşında bir Aborjin'in kariyer planı yapması üzerine kurulu bir durum çalışmasıdır. Çalışma sonuçları otantik fen eğitimin katılımcının gelecek planlarına ve derse katılma isteğine olumlu bir katkı yaptığı görülmüştür.

Aynı doğrultuda Preus (2012), "21. yy Öğrenmelerine Otantik Yönergeler: Okullarda Üst Düzey Düşünme" isimli çalışmasında farklı gelir düzeylerine sahip öğrencilerden oluşan bir devlet ortaokulunda otantik yönergeler içeren bir çalışma yürütmüştür. Çalışma kapsamında otantik öğrenmenin üst düzey düşünme, derinlemesine öğrenme, anlamlı konuşmalar ve okula verilen değer başlıkları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın amaçlarına ulaşmak için İngilizce ve fen sınıflarından alınan 5 ayrı öğrenci grubu ve 6 öğretmen ile çalışılmıştır. Çalışmanın veri toplama araçları sınıf gözlemleri, görüşmeler ve değerlendirme görevlerinden oluşmaktadır. Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar içerik analizine tabi tutulmuş ve sonuçlar otantik öğrenmenin üst düzey düşünme gelişimini olumlu etkilediğini göstermektedir.

Teknolojide meydana gelen gelişmeler ile otantik öğrenme ortamları yeni bir boyut kazanmıştır. Bu kapsamda ilk olarak teknoloji ile desteklenen otantik öğrenmenin teorik temelleri üzerinde durulmuştur. Reeves, Herrington ve Oliver (2002), "Otantik Aktiviteler ve Online Öğrenme" isimli çalışmalarında literatürden yola çıkarak online ortamlarda otantik aktiviteler tasarlayabilmek için gerekli olan 10 karakteristik özellik tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar çalışmalarında kısa bir literatür taramasına da yer vermişlerdir.

Yine aynı doğrultuda Herrington, Reeves, Oliver ve Woo, (2004), "Web Tabanlı Kurslarda Otantik Aktiviteler Tasarlama" isimli çalışmalarında otantik öğrenme aktivitelerinin yalnız gerçek hayat problemleri için kullanılmayacağını, bununla birlikte web destekli ortamlarda kullanılabileceğini belirtmiştir. Araştırmacılar ayrıca çeşitli örnekler ile online otantik öğrenme için diğer araştırmacılara tavsiyelerde bulunmuşlardır.

Herrington (2006) ise "Yüksek Öğrenimde Otantik e-Öğrenme- Otantik Öğrenme Ortamları İçin Dizayn Prensipleri" isimli çalışmasında online teknolojilerin otantik öğrenme ortamlarını ve otantik görevlere nasıl entegre edilebileceğini ve bu görevleri nasıl desteklenebileceğini belirten teorik bir çerçeve sunmaktadır.

Bir başka çalışma Herrington ve Kervin (2007)'e aittir. Araştırmacılar "Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme: Sınıfa Uygulamak İçin 10 Tavsiye ve Çeşitli Durumlar" isimli çalışmalarında teknolojinin otantik görevlerde ve otantik problemlerin çözümünde güçlü bir araç olabileceğini belirtmektedirler. Araştırmacılar bu amaca ulaşmak için teknolojinin öğretmenlerden çok öğrenciler tarafından kullanılmasının gerektiğini belirtmektedir. Bu

kapsamda araştırmacılar otantik öğrenmenin temel prensiplerine uygun olarak uygulayıcılara 10 tavsiyede bulunmuşlardır.

Aynı kapsamda Herrington, Reeves ve Oliver (2014), "Otantik Öğrenme Ortamları" isimli çalışmalarında otantik öğrenmenin teknoloji ile desteklendiğinde daha ideal koşullarda gerçekleşeceğini belirtmektedir. Bununla birlikte araştırmacılar mobil uygulamalar ve web tabanlı öğrenmelerin otantik aktivitelerin etkililiğini arttıracaklarını vurgulamaktadırlar. Araştırmacılar bu çalışmalarında otantik öğrenme ortamlarının nasıl düzenleneceği hakkında çerçeve bir plan sunmaktadırlar.

Literatürde teknoloji destekli otantik öğrenme uygulamalarına ilişkin çeşitli çalışmalar da yer almaktadır. Martens, Gulikers ve Bastiaens (2004), "Otantik Bilgisayar Görevleri ve e-Öğrenmede İçsel Motivasyona Etkisi" isimli çalışmalarında ise birinci sınıf danışmanlık öğrencileri ile elektronik ortamda gerçekçi simülasyonlar içeren bir oyun üzerinde çalışmışlardır. Çalışmaya 33 öğrenci katılmıştır. ALP adını verdikleri uygulamada öğrenciler en fazla 3 saat çalıştıktan sonra 7 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir teste tabi tutulmuşlardır. Araştırmacılar kısıtlı süreden dolayı öğrencilerin motivasyonlarının ölçümünde farklı bakış açılarının ortaya çıktığını ve bu durumun araştırmanın hedeflerinin dışında olduğunu belirtmektedirler. Çünkü yüksek motivasyonlu öğrenciler süreç içinde farklı kavramlarla daha fazla ilgilenmişlerdir. Bu sebeple belirtilen öğrencilerin çalışma becerileri yeterince gözlenememiştir. ALP öğrencilerin yalnızca öğrenme içgüdüleri üzerinde durmuş ve bu durum içsel motivasyonu yüksek öğrenciler üzerinde gerekli etkileri yaratmamıştır.

Kramarski, Mevarech ve Arami (2002), "Otantik Matematik Görevlerini Çözmede Üstbilişsel Eğitimlerin Etkisi" isimli çalışmaları hem öğrencilerin hem öğretmenlerin otantik öğrenme süreci ile ilgili etkileşimlerini kapsamaktadır. Çalışmanın öğrenciler ile yürütülen bölümüne 7. sınıfta eğitim görmekte olan 91 öğrenci katılmıştır. Uygulama 5 hafta sürmüştür. Çalışma başında ilk olarak heterojen öğrenme grupları oluşturulmuş ve öğrencilere bir otantik görev verilmiştir. Öğretmenlerle yapılan çalışma bölümüne ise 3 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlerden üstbilişsel öğrenmeleri geliştirmek için otantik aktiviteler ve materyaller tasarlamaları istenmiştir. Çalışmanın başında ve sonunda bir kâğıt-kalem testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları otantik görevlerin süreci olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Araştırmacılar grubun yeteri kadar geniş olmaması sebebiyle sonucun genellenemeyeceğini belirtmiştir.

Slepko'v'un yapmış olduğu (2008), "Otantik Öğrenme Ortamlarında Öğretmenlerin Profesyonel Yükseliş: Projeler" isimli çalışmasında GrassRoots isimli bir web ağı kurmuştur. Sayfa üzerinden 37 proje öneren araştırmacı, 26 öğretmene ulaşmıştır. Bu öğretmenler ve onların öğrencileri ile otantik öğrenme ortamlarında çeşitli aktiviteler uygulamışlardır. Çalışma 8 ay süren bir eylem araştırmasıdır. Araştırma verileri; görüşme soruları, gözlemler ve öğretmen ve araştırmacıların yaptıkları informal eğitimlerden elde edilmiştir. Araştırma sonuçları öğretmenler ve öğrencilerin pek çoğunun verilen proje desteği ile başarısının arttığını ancak bununla birlikte bazı öğretmenler için daha fazla destek gerektiğini göstermektedir. Araştırmacı aynı zamanda bu tip çalışmalarda başarı sağlanmasında seçilen konuların da etkili olduğunu belirtmektedir.

Chang, Lee, Wang ve Chen (2010) ise, "Gerçek Dünya ile Sanal Dünyanın Birleştirildiği Ortamlara Entegre Edilen Robotların Otantik Öğrenmeyi Geliştirmesi" isimli çalışmalarında araştırmacılar RoboStage isimli otantik görsellerle hazırlanan, hem sanal hem gerçek öğeler içeren, fiziksel ve görsel karakterler ile oluşturulan bir uygulama tanıtılmaktadır. Çalışma İngilizce dersi konularını kapsamaktadır. Robotlar gerçek uygulamalar yapabilmek için tasarlanmıştır. Çalışmaya 8. sınıfta eğitim gören 36 öğrenci katılmıştır. 4 gruba ayrılan öğrenciler öğrenmenin sorumluluğunu paylaşmışlardır. Yapılan gözlem sonuçları robotların otantikliği arttırdığını ve öğrenmeye yönelik motivasyonu ve öğrenmeyi olumlu etkilediğini göstermektedir.

Benzer doğrultuda Parker, Maor ve Herrington (2013), "Otantik Online Öğrenme: Öğrencilerin Pedagoji ve Teknoloji İhtiyaçlarının Sıralanması" isimli çalışmasında online ortamlarda kullanılacak otantik öğrenme aktivitelerinin öğrenmeyi destekleyeceğini belirterek Öğrenme Yönetim Sistemi (Learning Management System-LMS) isimli bir kurs ve bir web sayfası kurmuşlardır. Kurs süresi 8 haftadır. Otantik aktiviteler içeren kurs sonunda katılımcılara bir anket uygulanmıştır. Anket sonuçları içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçları otantik aktivitelerin online öğrenme sürecinde etkili olduğunu göstermektedir.

Kaya, Yager ve Doğan (2009) ise 43 fen bilgisi öğretmen adayları ile deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Bir eğitim öğretim dönemi süren çalışma 3 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırası ile; online kütüphane araştırması, mini sempozyum düzenleme ve poster sunumudur. Belirtilen 3 adımın öncesinde ve sonrasında 30 maddeden oluşan tutum ölçeği öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Ölçek öğrencilerin fene yönelik tutumları,

öğretmenlerin fene yönelik tutumları ve fen-teknoloji-toplum kazanımlarının önemine ilişkin tutum maddelerinden oluşmaktadır. Çalışma sonuçları uygulamanın sürece katılan öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediğine işaret etmektedir.

Teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ile ilgili olarak Coşkun, Doğan ve Uluay (2017), "Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktivitelerinin Öğrencilerin Görüşleri Üzerine Etkisi" isimli bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, çalışmalarında öğrencilerin fene ve teknolojiye ilişkin görüşlerini incelemek amacıyla 32 öğrenci ile 3 farklı otantik aktivite uygulamışlardır. Bu aktiviteler, sempozyum düzenlemek, gazete hazırlamak ve kısa bir film çekmektir. Araştırmacılar aktivitelerin ardından öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmışlardır. Görüşme sorularının analizleri teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fene ve teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Bir başka çalışmada ise Prater (2016) ortaokul fen sınıflarında dijital oyunlar kullanarak otantik öğrenme kazanımlarını elde etmeyi hedeflemiştir. Araştırmacı, "Öğrenciler Dijital Öğrenme ve Otantik Öğrenme ile Birlikte" isimli çalışmaya 25'i 4. sınıf, 9'u 5. sınıf öğrencisi olmak üzere 34 öğrenci ve 3 öğretmen katılmıştır. Çalışma kapsamında katılımcı öğretmenler 3 ay boyunca 50'er dakika süren oyunları kendi sınıflarında uygulamışlardır. Nitel veriler; öğrenci-öğretmen görüşmelerinden, sınıf gözlemlerinden, öğrenci projelerinden ve öğrencilerin oluşturduğu dijital oyunlardan elde edilmiştir. Çalışma sonuçları, talimatlar doğrultusunda hazırlanan dijital oyunların otantik öğrenmeyi desteklediğini göstermektedir.

Akyol, Kahyaoğlu ve Köksal (2017), "Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinde Müzikli Fen Animasyonu Kullanımı Hakkında Öğretmen Görüşleri" isimli çalışmalarında ortaokul Fen ve Teknoloji dersinde müzikli fen animasyonu kullanan öğretmenlerin görüşlerini incelemek amacıyla derslerinde müzikli fen animasyonları kullanan 10 Fen ve Teknoloji öğretmeni ile nitel bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma kapsamında öğretmenlerden görüş toplamak amacıyla yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmaya ait veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Çalışma sonuçları müzikle desteklenen animasyonların öğrencilerin fen öğrenmeleri üzerinde, olumlu etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir.

Benzer doğrultuda Yangın, Sarıkaya, Bulut ve Yangın (2016), "Fen Bilimleri Dersinde Çocuk Şarkıları ile Desteklenmiş Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi" isimli çalışmalarında çocuk şarkıları ile desteklenmiş aktivitelerin öğrencilerin

öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yarı deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma kapsamında deney grubunda bulunan öğrencilerden 5 hafta boyunca fen kavramlarını içeren şarkı sözleri yazmaları istenmiştir. Hazırlanan sözler daha sonra şarkılara dönüştürülmüştür. Çalışma sonuçları şarkılarla desteklenen fen derslerinin deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiğine işaret etmektedir.

Teknoloji ile desteklenen aktivitelerin eğitim sürecinde kullanılmasına ilişkin çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Harness ve Drossman (2011), "Film Yapma Projeleri Yardımıyla Çevre Eğitimi" isimli çalışmalarında çevre eğitiminde öğrencilerin farkındalıklarını arttırmak, çevre bilinci kazandırmak ve çevre okuryazarı olmalarını sağlamak amacıyla bir durum çalışması yürütmüşlerdir. Çalışma kapsamında araştırmacılar Amerika Birleşik Devletleri'nde bir devlet lisesinde eğitim görmekte olan 54 öğrenci ile su tüketimi ve geri dönüşüm konularını içeren 2 adet belgesel film çekmişlerdir. Film çekimlerinin tamamlanmasının ardından araştırmacılar iki deney ve iki kontrol grubu ile odak grup görüşmeleri yürütmüşlerdir. Bu görüşmeler ile öğrencilerin medya ve sosyal çevrelerinden elde ettikleri çevre bilincine ilişkin görüşlerini, öğrencilerin okuldan aldıkları çevre bilinçlerini ve fırsat verildiğinde öğrencilerin çevre bilincinin nasıl geliştiğini incelemek amaçlanmıştır. Odak grup görüşmelerinden elde edilen nitel verilere ait analizler film yapma projelerinin öğrencilerin çevre bilincini arttırmada, çevre kirliliğine ilişkin görüşlerini geliştirici fırsatlar vermede ve öğrencilerin etraflarında meydana gelen çevre sorunlarına müdahale etme noktasında yüreklendirici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bir diğer çalışmada ise Kelleher, Pausch ve Kiesler (2007) bir hikaye programı üzerine çalışmışlardır, Araştırmacılar, "Alice Hikayeleri-Öğrencilerin Bilgisayar Kullanmayı Öğrenmeye İlişkin Motivasyonunu Arttırma" isimli çalışmalarında Alice isimli hikaye oluşturma programının lise düzeyinde öğrenim gören kız öğrencilerin bilgisayar kullanma ve öykü yazma becerilerini geliştirme üzerine etkisini incelemişlerdir. Alice hikaye programı 3D animasyon karakterleri içeren, öğrencileri öykü yazmaya teşvik eden ve diğer kullanıcıların hikayeleri ile interaktif iletişim kurmaya izin veren özel bir yazılımdır. Çalışmaya 88 öğrenci katılmıştır. Çalışma kapsamında öğrenciler belirtilen program ile çeşitli öyküler hazırlamışlardır ve bu öyküleri diğer arkadaşları ile paylaşmışlardır. Çalışma sonuçları Alice hikaye yazma programı sonrasında öğrencilerin yazmaya yönelik motivasyonlarının %40 oranında arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte katılımcıların bilgisayar programlamaya yönelik çalışmaları 3 kat artmıştır. Ek olarak öğrenciler ile

yapılan görüşmelerde öğrenciler gelecekte bu yazılımı kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Greenhow ve Robelia (2009) ise, "Sosyal Ağlar Yardımıyla İnfomal Öğrenme ve Kimlik Gelişimi" isimli çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde orta ve aşağı gelir seviyesinde ailelerden gelen öğrencilerin online sosyal ağlar yardımıyla elde ettikleri öğrenmeler üzerinde durmuştur. Çalışma kapsamında öğrenciler hazırlanan bir web sayfası üzerinden iletişim kurmuşlar, araştırma becerisi geliştirmişler ve kişisel gelişim konuları üzerinde odaklanmışlardır. Çalışmaya 2007 yılında 852, 2008 yılında ise 600 öğrenci olmak üzere 1452 öğrenci katılmış, bu öğrenciler ile odak grup görüşmesi ve gözlemler yapılmıştır. Çalışma sonucunda web sayfası üzerinden çalışan öğrencilerin öğrenme becerilerinin arttığı, 21. yy becerilerinin geliştiği ve kendilerini daha kolay ifade ettikleri görülmüştür. Ancak bununla birlikte öğrencilerin online ortamda öğrendikleri aktiviteleri gerçek sınıf ortamında göstermekte zorluk çektikleri görülmüştür.

Benzer doğrultuda Lockyer ve Patterson (2008), "Sosyal Ağları Eğitime Entegre Etmek, Formal Öğrenme Ortamları ile İlgili Bir Durum Çalışması" isimli çalışmalarında Avustralya'da bir eğitim fakültesinde bir web sayfası tasarlama eğitimi projesi hazırlamışlardır. Çalışma kapsamında 12 öğrenci web sayfası tasarlama ve web sayfası yoluyla öğrenme üzerine bir eğitime tabi tutulmuştur. Çalışma 13 hafta sürmüştür. Çalışma tamamen online sınıf ortamında yürütülmüştür. Yapılan çalışmalar online resim galerileri üzerinden paylaşılmıştır. Paylaşımlar öğrenci yorumlarına açık hale getirilmiş ve çalışmaya katılanlar web 2.0 uygulamaları üzerinden paylaşımlara katkıda bulunmuşlardır. Çalışma sonuçları online paylaşımların ve web üzerinden elde edilen öğrenme sonuçlarının öğrencileri olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ancak bununla birlikte araştırmacılar çalışma sonuçlarının, sürenin kısıtlı olması sebebiyle genellenemeyeceğini vurgulamaktadır.

Teknoloji destekli online öğrenme aktivitelere ilişkin bir diğer çalışma Mistler-Jackson ve Songer (2000)'a aittir. Araştırmacılar, "Öğrenci Motivasyonu ve Fen Öğrenme; Öğrenciler Fen Öğrenmeye Yetkin Mi?" isimli çalışmalarında "Öğrenciler, Dünya Çapında Bilim İnsanları" isimli bir yazılım projesi hazırlamışlardır. Bu proje kapsamında teknolojinin öğrencilerin fen öğrenmelerine ve motivasyonlarına etkisini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Belirtilen doğrultuda 6 öğrenci 8 hafta süren ve teknoloji ile zenginleştirilmiş online ve online olmayan aktiviteler içeren bir eğitim programına

katılmışlardır. Öğrenciler program öncesi ve sonrası teste tabi tutulmuşlardır. Programın ardından öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonuçları öğrencilerin projenin ardından motivasyonlarının ve öğrenme becerilerinin geliştiğini göstermektedir.

Aynı doğrultuda Woo ve Reeves (2007), "Web Temelli Öğrenmede Etkileşim-Bir Sosyal Yapılandırmacılık Yorumlaması" isimli çalışmalarında otantik öğrenme ve web destekli öğrenmenin teorik temelleri üzerinde durmuştur. Araştırmacılar yapılandırmacı yaklaşım ile birlikte otantik öğrenme ortamlarının web destekli öğrenme ortamlarıyla geliştirileceğine işaret etmektedir.

Korwin ve Jone ise (1990), "Basit Malzemeler Yap, Teknoloji Destekli Aktiviteler Öğrenme ve Öğrenmenin Kalıcılığında Etkili Midir?" isimli çalışmalarında teknolojinin öğrenme üzerinde oluşturacağı etkileri gözlemlemek üzere deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. 50 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrenciler kurayla deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmışlardır. Kontrol grubunda mevcut eğitim programının dışına çıkılmazken deney grubunda öğretmenler dersleri sunumlar yardımıyla yürütmüşlerdir. Çalışma başında ve sonunda ön ve son test yapılmıştır. Son testten 2 hafta sonra son test kalıcılık testi olarak tekrarlanmıştır. Çalışma sonuçları deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha etkili ve kalıcı öğrendiğini göstermektedir.

Bir diğer çalışma Rıvard ve Straw (2000)'e aittir. Araştırmacılar, "Fen Öğrenmede Okuma ve Yazmanın Etkileri, Bir Araştırma Çalışması" isimli çalışma kapsamında yalnız yazı yazma, yalnız konuşma ve hem yazıp hem konuşma becerilerinden yola çıkarak öğrenme ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmaya 43 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar 4 gruba ayrılmış, 1. grup yalnız konuşma, 2. grup yalnız yazma, 3. grup yazma ve konuşma ve son grup kontrol grubu olarak isimlendirilmiştir. Konuşma grubunda öğrenciler süreç içinde öğrendikleri bilgileri küçük grup tartışması ile değerlendirirken, yazma grubundaki öğrenciler yapılan her aktiviteden sonra aktivite ile ilgili bireysel olarak raporlar hazırlamışlardır. 3. grup ise önce grup tartışması yapmış ardından bireysel olarak raporlar hazırlamışlardır. Kontrol grubunda herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Çalışma sonuçları konuşma grubunun bireysel çalışan yazma grubuna göre aktiviteyi analiz etmede çoklu bakış açısı geliştirmede daha etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte yazma grubundaki öğrencilerin ise hipotez kurma ve öğrenmelerini formülize etme noktasında konuşma grubuna göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ancak her iki etkinliğin beraber yürütüldüğü 3. grupta ise her iki grupta

meydana gelen kazanımların olduğu ve diğer gruplara göre daha etkili fen öğrendikleri görülmüştür.

Hung, Hwang ve Huang (2011) ise, "Dijital Öykülerin Öğrencilerin Motivasyonlarına, Problem Çözme Becerilerine ve Fen Öğrenmeleri Üzerine Etkileri" isimli çalışmalarında Tayvan'da eğitim görmekte olan 5. sınıfta eğitim gören 117 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışma kapsamında dijital öyküler ile öğrencilerin motivasyon, öğrenme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda bir deney bir kontrol grubundan oluşan öntest-sontest kontrol gruplu deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Belirtilen amaca ulaşmak üzere öğrenciler özel bir yazılım ile dijital öyküler oluşturmuşlar ve bu öyküleri bir web sayfası üzerinden yayınlamışlardır. Çalışma sonuçları, dijital öykülerle işlenen fen derslerinin öğrencilerin fen öğrenmeye ilişkin motivasyonlarını ve fen öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Otantik öğrenme ile ilgili fen eğitimi dışında çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Bu kapsamda Kazancı (2010) "Otantik Öğrenme Açısından Yerel Coğrafi Bilgi (Artova Örneği) İsimli" yüksek lisans tezi çalışmasında Tokat-Artova yöresindeki yerel coğrafi bilgiyi tespit etmek amacıyla yörede yaşayan insanlar ile görüşmeler yapmıştır. Görüşme formunda 20 soru bulunmaktadır. Araştırmaya Artova yöresindeki 38 yerleşim biriminden 107 kişi katılmıştır. Elde edilen veriler gruplanmış, içerik analizine tabi tutulmuştur. Sonuçlar otantik öğrenmeden beklendiği üzere halkın yöredeki coğrafi özellikleri deneyimleriyle elde ettiğini göstermektedir.

Horzum ve Bektaş (2012) ise, "Otantik Öğrenmenin Topluma Hizmet Uygulamaları Dersini Alan Öğretmen Adaylarının Derse Yönelik Tutum ve Memnuniyetine Etkisi" isimli çalışmasında Topluma Hizmet Uygulamaları dersinde otantik öğrenme aktivitelerinin hizmet öncesi öğretmenlerin ilgili derse karşı tutum ve memnuniyetlerine etkisini tespit etmek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desenin temel alındığı bir çalışma yürütmüşlerdir. 70 öğretmen adayının katıldığı çalışmada katılımcılar iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta otantik öğrenme etkinlikleri ile, ikinci grupta ise geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. 12 hafta süren çalışma sonunda, otantik öğrenme etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin derse yönelik tutumlarını ve memnuniyet düzeylerini diğer gruba göre anlamlı düzeyde etkilediği görülmüştür.

Alan dışında yürütülen bir diğer çalışma Koçyiğit ve Zembat (2013)'a aittir. Araştırmacılar, "Otantik Görevlerin Öğretmen Adaylarının Derse Karşı Tutumlarına ve Problem Çözme

Becerilerine Etkisi" isimli çalışmalarında verilen otantik görevlerin okul öncesi öğretmen adaylarının derse karşı tutumlarına ve problem çözme becerilerine etkisinin tespit etmek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma Okul Öncesi Öğretmenliği 3. sınıfta eğitim gören 35 deney, 35 kontrol-1 ve 30 kontrol-2 grubu olmak üzere toplam 100 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışma sonuçları otantik öğrenme uygulamalarının öğretmen adaylarının derse karşı tutum ve problem çözme becerilerine yönelik algılamada deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

Nişancı (2013) ise, "Otantik Şarkıların İngilizce Öğretiminde Kullanımı: Öğrenci Algıları Analizi" isimli çalışmasında üniversite öğrencilerinin dil öğrenmede otantik şarkıları kullanmaları hakkındaki görüşlerini saptamak amacıyla tanımlayıcı desenli bir çalışma yürütmüştür. Çalışma Kuzey Irak'ta bir üniversitenin hazırlık bölümünde eğitim gören öğrencilerin 5 hafta boyunca ikişer saatlik şarkı dersleri alması esasına dayanmaktadır. Uygulamaya katılan 103 öğrenciye 20 maddelik bir anket uygulanmıştır. Ayrıca belirtilen grup içinden 60 öğrenci ile açık uçlu sorulardan oluşan bir görüşme yapılmıştır. Sonuçlar, otantik İngilizce şarkılara dayalı derslerin öğrenciler üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu, öğrencilerin kendilerini daha rahat hissettiklerini, bazı öğrencilerin kendileri ile ilgili hedef belirlemelerine yardımcı olduğunu göstermektedir.

Bir diğer çalışma Doğan-Dolapçioğlu (2015)'na aittir. Araştırmacı "Matematik Dersinde Otantik Öğrenme Yoluyla Eleştirel Düşünme Becerisinin Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması" isimli çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde otantik öğrenme uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine etkisini tespit etmek amacıyla bir eylem araştırması yürütmüştür. 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar ve güz döneminde yürütülen çalışmaya 18'i kız 16'sı erkek olmak üzere 34 kişilik bir öğrenci grubu katılmıştır. Araştırma verileri yapılandırılmamış gözlem, eleştirel düşünme becerileri değerlendirme rubriği, günlükler ve yazılı dokümanlardan toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçları uygulamaların ardından çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirdiğini göstermiştir.

Hamurcu (2016), "İlköğretim 7. Sınıf Türkçe Dersinde Otantik Öğrenmenin Öğrencilerin Problem Çözme ve Okuduğunu Anlama Becerileri ile Derse İlişkin Tutumlarına Etkisi" isimli çalışmasında otantik öğrenmeye dayalı uygulamaların, öğrencilerin problem çözme, okuduğunu anlama becerileri ve derse ilişkin tutumlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılan çalışmaya 28'i deney, 20'si kontrol grubunda

olmak üzere toplam 48 öğrenci katılmıştır. Otantik öğrenme uygulamasına tabi tutulan deney grubu öğrencilerinin çalışma sonunda problem çözme becerilerinin, okuduğunu anlama becerilerinin ve derse ilişkin tutum puanlarının arttığı görülmektedir. Ayrıca araştırma sonuçları öğrencilerin süreci eğlenceli bulduğunu, aktivitelerin öğrencileri araştırmaya sevk ettiğini ve derse karşı duygularını olumlu yönde değiştirdiğini göstermektedir.

BÖLÜM 3

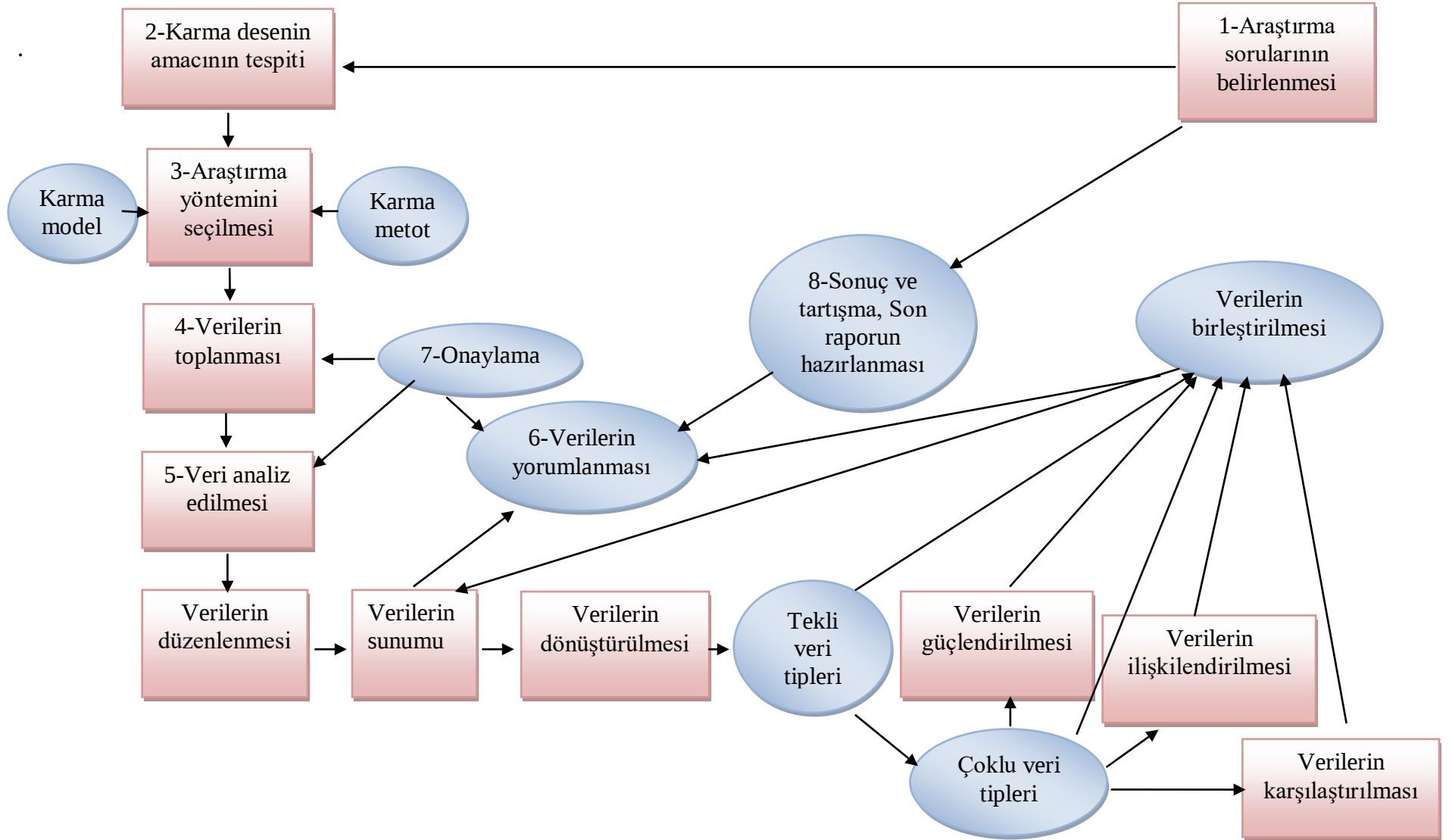
YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmanın temel amacı teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fene karşı tutumlarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına ve öğrenci görüşleri üzerine etkisini incelemektir. Bu kapsamda 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ve “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” üniteleri konuları temel alınarak karma araştırma deseninin kullanıldığı bir çalışma yürütülmüştür. Karma desen nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı etkili bir yöntemdir (Yalvaç-Hastürk, 2013). Araştırmacılar, nitel ve nicel araştırma yöntemlerini birlikte kullanılmasının nicel sonuçların açıklanması ve doğrulanması noktasında etkili olacağını belirtmektedir (Creswell, 2015). Karma araştırma deseni 8 temel basamaktan oluşmaktadır (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Bunlar:

1. Araştırma sorularının belirlenmesi
2. Karma desenin amacının tespiti
3. Araştırma yönteminin seçilmesi
4. Verilerin toplanması
5. Verilerin analiz edilmesi
6. Verilerin yorumlanması
7. Onaylama, sonuç ve tartışma
8. Son raporun hazırlanması şeklindedir.

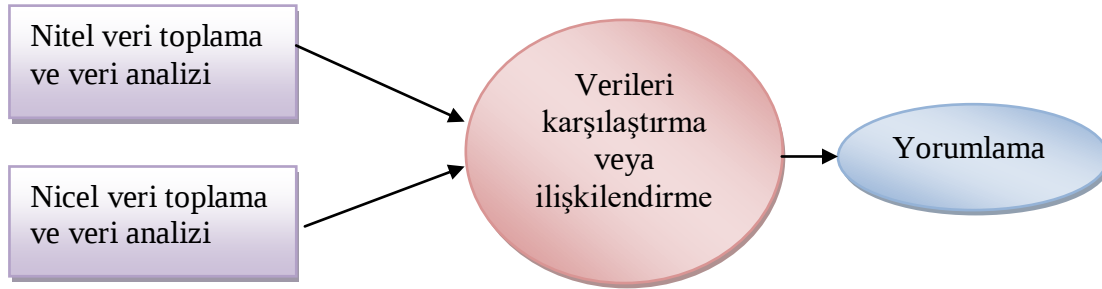
Yukarıda belirtilen 8 maddenin karma desen çalışmalarında uygulanma sırası araştırmacılar tarafından Şekil 3.1'de yer alan şablonla özetlenmiştir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).



Şekil 3.1: Karma araştırma deseni basamakları (Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26 isimli çalışmadan alınmıştır)

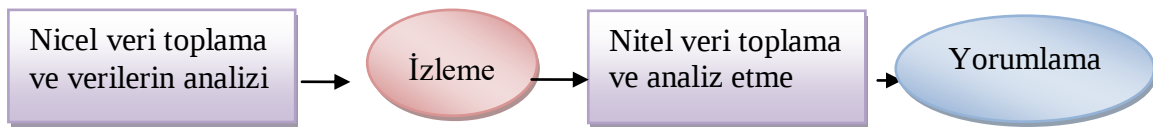
Creswell (2015) karma desenin kullanılabileceği 6 farklı araştırma deseni önermektedir. Bunlar aşağıdaki gibidir.

1. *Yakınsak Paralel Desen*: Yakınsak paralel veya eş zamanlı paralel desen nitel ve nicel verilerin, eş zamanlı olarak toplandığı, toplanan verilerin birleştirildiği ve elde edilen sonuçların araştırma problemini anlamlandırmada ve çözümlemede kullanıldığı araştırma yöntemidir.



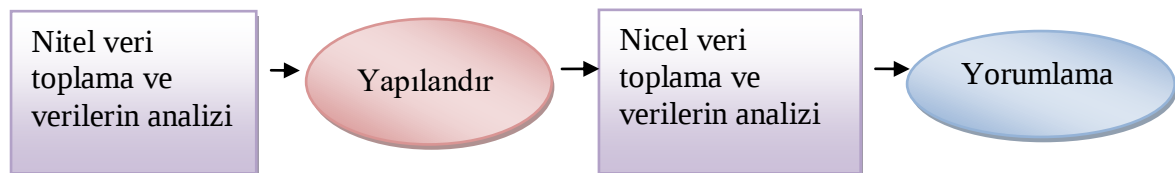
Şekil 3.2: Yakınsak paralel desen

2. *Açıklayıcı Ardışık Desen*: Bu desende, öncelikle nicel veri toplanır. Ardından nicel sonuçlar üzerinden açıklama ve genişletmeye yardımcı olacak şekilde nitel veriler toplanır.



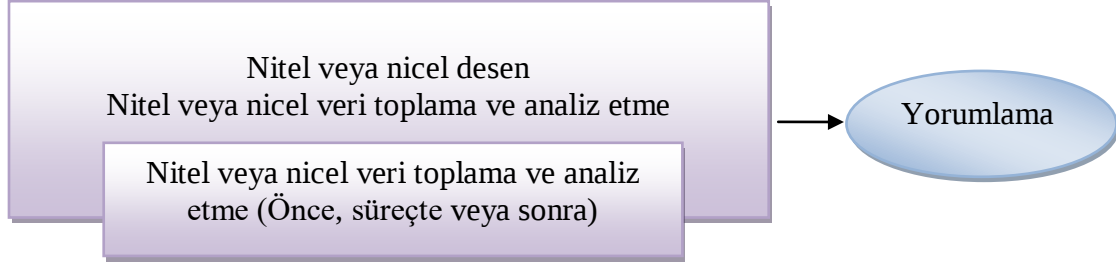
Şekil 3.3: Açıklayıcı ardışık desen

3. *Keşfedici-Ardışık Desen*: Keşfedici-ardışık desenin ilk aşaması nitel veri toplamadır. Ardından nicel veriler, nitel verilerin analizi için toplanır ve elde edilen veriler beraber yorumlanır.



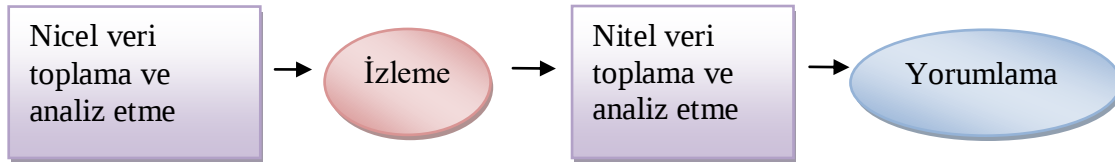
Şekil 3.4: Keşfedici ardışık desen

4. *Gömülü-Bütünleşik Desen*: Gömülü desen ile eş zamanlı veya ardışık olarak nicel ve nitel verilerin toplanması amaçlanmaktadır. Bu desende elde edilen veri formları birbirini destekleyici nitelik taşımaktadır.



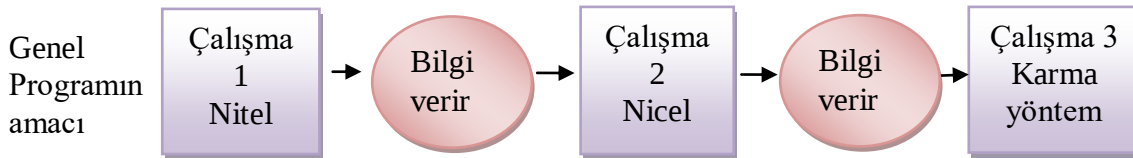
Şekil 3.5: Gömülü-bütünleşik desen

5. *Dönüşümsel Desen*: Bu desen ile yakınsak paralel, açıklayıcı ardışık, keşfedici ardışık ve bütünleşik desenler bir desen içerisinde dönüşümsel olarak kullanılır.



Şekil 3.6: Dönüşümsel desen

6. *Çok Aşamalı Desen*: Araştırmacıların bir dizi konu başlığını incelemek amacıyla açıklayıcı ardışık, keşfedici ardışık ve bütünleşik desenleri bir veya birden fazla kullanmaları esasına dayanır.



Şekil 3.7: Çok aşamalı desen

Bu çalışmada Creswell (2015) tarafından belirtilen karma araştırma desenlerinden gömülü-bütünleşik desen kullanılmıştır. Gömülü-bütünleşik desen nitel ve nicel verilerin çalışma başında, çalışma sürecinde ve çalışma sonrasında toplanmasına ve yorumlanmasına izin veren bir desendir. Bu çalışmanın nicel bölümünde öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Çalışmanın nitel bölümünde ise bir durum çalışması yürütülmüş ve deney grubu öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri incelenmiştir.

3.1.1. Nicel Araştırma Deseni

Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fen öğrenmeye yönelik tutumlarına, bilgilerinin kalıcılığına ve teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin sürecin öğrenci görüşlerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırma nicel ve nitel olmak üzere iki temel bölümden oluşmaktadır.

Nicel araştırmalar olayların doğrulanması ve test edilmesi noktasında araştırmacı ve katılımcıların yanlılığı en aza indirebilecekleri, genellenebilirliği yüksek olan bir yapıya sahiptir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).

Bu çalışmanın nicel bölümünde öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen, başta eğitim bilimleri olmak üzere bütün değişkenlerin kontrol altına alınmasının mümkün olmadığı araştırmalarda, yaygın şekilde kullanılan bir desendir (Cohen, Manion ve Marrison, 2000). Katılımcılar, bu araştırma deseni kapsamında sürece katılmadan önce ve deneysel aktivitelerin ardından bağımlı değişken ile ilgili ölçüme tabi tutulurlar (Büyüköztürk, 2014).

Aynı katılımcılar süreç boyunca bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçüldükleri için öntest, sontest kontrol gruplu desen bir ilişki desendir (Büyüköztürk, 2014). Deneysel desenler 3 temel özelliğe sahiptir (Kenny, 1975; Cohen vd., 2000; Büyüköztürk, 2014). Bunlar;

1. Bir işlem gören ve bir işlem görmeyen grup olması gerekir.
2. Bir ön ve bir son ölçüm yapılmalıdır.
3. İşleme tabi tutulan ve tabi tutulmayan gruplar arasından belirgin bir fark oluşturacak bir model olması gerekir.

Bu çalışmaya, 7. sınıfta öğrenim görmekte olan iki şube (7/A-7/B) katılmıştır. Çalışma 2015–2016 Eğitim-Öğretim yılında yürütülmüştür. Deney grubunda dersler teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ile yürütülürken, kontrol grubunda mevcut eğitim programının dışına çıkılmamıştır. Deney ve kontrol grubunun dersleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan deneysel model Tablo 3.1'de yer almaktadır.

Tablo 3.1:

Araştırmanın Deseni

	Öntest		Sontest	Kalıcılık Testi
Deney grubu	O ₁	X Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktiviteleri	O ₂	O ₃
Kontrol grubu	O ₄	Mevcut eğitim programı	O ₅	O ₆

Tablo 3.1'de yer alan semboller; O₁ deney grubunun öntest ölçümleri, O₂ deney grubu sontest ölçümleri, O₃ deney grubu kalıcılık testi ölçümleri, O₄ kontrol grubunun öntest ölçümleri, O₅ kontrol grubu sontest ölçümleri, O₆ kontrol grubu kalıcılık testi ölçümleri, X deney grubunda uygulanan öğrenme yöntemi (Teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri) şeklindedir.

Araştırma modelinde belirtilen X değişkeni deney grubu öğrencileri için teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleridir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine çalışmaya başlamadan önce ilgili ünitelere ait başarı testleri öntest olarak uygulanmıştır. Böylece öğrencilerin uygulama öncesi hazır bulunuşluklarının tespiti hedeflenmiştir. Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin yürütülmesinin ardından ünitelere ait başarı testleri, ilgili ünite tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubuna sontest olarak uygulanmıştır. Böylece aktivitelerin etkililiğinin tespiti hedeflenmiştir. Son aşamada uygulamaların tamamlanmasından 4 hafta sonra başarı testleri kalıcılık testi olarak bir kez daha deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Böylelikle öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının tespiti hedeflenmiştir.

Benzer doğrultuda çalışma başında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen dersine yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Çalışma konusu olarak belirlenen 2 ünitenin öğretimi tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği sontest olarak bir kez daha uygulanmıştır. Sontestlerden elde edilen sonuçlar ile deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarında meydana gelen değişikliklerin tespiti hedeflenmiştir.

3.1.2. Nitel Araştırma Deseni

Nitel araştırma desenlerinin temel amacı, insan davranışlarını, içinde bulunduğu ortam içinde çok yönlü bir şekilde anlamaya çalışmaktır (Yalvaç-Hatürk, 2013). Nitel araştırmalar az sayıda veriyi, derinlemesine inceleme imkânı sunan, zengin araştırma yöntemleridir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Araştırma probleminin belirlenmesinden başlayarak bir nitel araştırma deseninin oluşturulmasına kadar izlenen basamaklar Şekil 3.8'de yer almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).



Şekil 3.8: Nitel araştırma basamakları

Nitel araştırma 5 temel desene ayrılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu desenler aşağıda yer almaktadır.

1. *Kültür Analizi*: Bir bireyin veya grubun kültürünü ve bu kültürün bireylerin davranışlarını nasıl etkilediğini betimlemeyi amaçlayan bir nitel analiz yöntemidir.
2. *Olgu Bilim*: Bireylerin farkında olduğu ancak ayrıntılı bir şekilde bilgi sahibi olmadığı olayların incelenmesi üzerine odaklanan nitel bir araştırma yöntemidir.
3. *Kuram Oluşturma*: Bir olaya veya olguya ilişkin kuram geliştirme amacıyla sistematik bir şekilde veri analizleri yaparak süreci açıklayan, kavramları ve basamakları açıklamaya yönelik bir desendir.
4. *Durum Çalışması*: Bir veya birkaç durumu kendi sınırları içinde bütüncül bir şekilde analiz etmeyi amaçlayan bir desendir.
5. *Eylem Araştırması*: Uygulamalar esnasında oluşan sorunların ortaya çıkarılması ve bu sorunların çözümlenmesine yönelik katılımcıların tek başlarına veya bir araştırmacı eşliğinde çalışmalarını temel alan nitel araştırma desendir.

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmaları güncel bir olgunun kendi gerçek yaşam koşullarında incelenmesine olanak tanıyan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasında sınırların net bir şekilde belirlenemediği ve birden fazla veri kaynağının bulunduğu bir araştırma desendir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

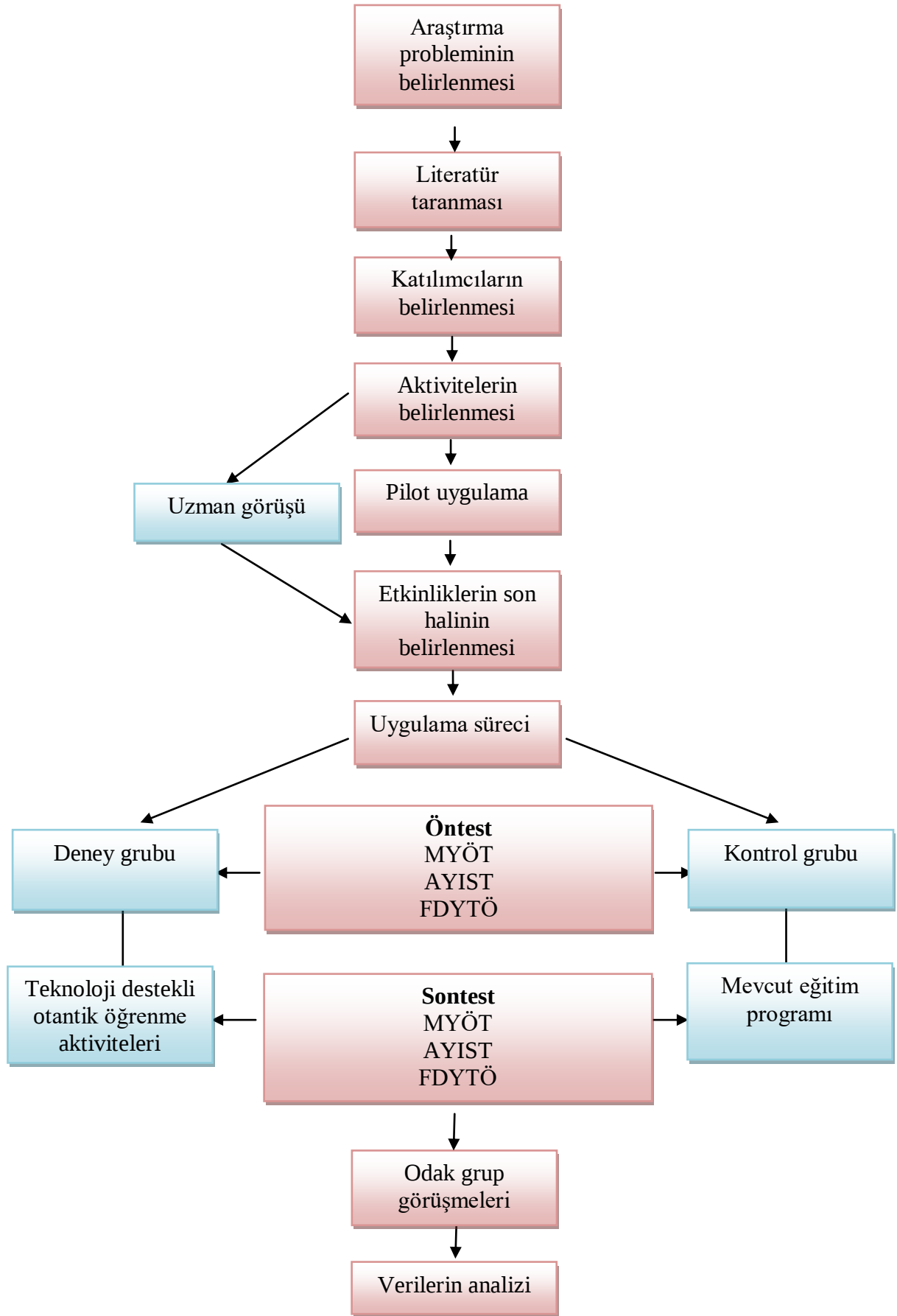
Durum çalışmalarını diğer nitel araştırma türlerinden ayıran özellik bu araştırma türünün araştırmacıya konuyu kendi sınırları içinde derinlemesine incelemesine izin vermesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yin (2017)'e göre durum çalışmaları aşağıdaki durumlar söz konusu olduğunda kullanılmaya daha uygundur. Bu durumlar;

1. Çalışmanın önceliğinin "Neden" ve "Niçin" sorularına cevap vermesi gereken durumlarda durum çalışmaları tercih edilmelidir.
2. Çalışma sürecinde katılımcıların davranışlarının manipüle edilmesinin uygun olmadığı durumlarda durum çalışması tercih edilmelidir.
3. İlgili araştırma konusunun sınırlarının net bir şekilde tespit edilemediği durumlarda durum çalışmaları tercih edilmelidir.

Durum çalışması hazırlanırken araştırmacıların aşağıdaki basamaklara uymaları tavsiye edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bunlar:

1. Araştırma sorularının geliştirilmesi
2. Araştırmanın alt problemlerinin geliştirilmesi
3. Analiz biriminin saptanması
4. Çalışılacak durumun belirlenmesi
5. Araştırmaya katılacak bireylerin belirlenmesi
6. Verinin toplanması ve alt problemlerle ilişkilendirilmesi
7. Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması
8. Durum çalışmasının raporlaştırılması

Uygulama boyunca yapılacak çalışmalar uygulama sırasına göre tablolaştırılarak Şekil 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3.9: Araştırma süreci basamaklarının şematik gösterimi

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Yozgat iline bağlı bir ortaokulda öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Belirlenen okul bünyesinde bulunan mevcut 7. sınıflardan ikisi kura ile deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin uygulandığı sınıf (7/A) deney grubu, mevcut eğitim programının uygulandığı sınıf (7/B) kontrol grubu olarak isimlendirilmiştir, Çalışmanın deney grubunda 25, kontrol grubunda 26 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin 13'ü kız 12'si erkek, kontrol grubu öğrencilerinin 12'si kız 14'ü erkektir. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre frekans ve yüzde dağılımı Tablo 3.2'de özetlenmiştir.

Tablo 3.2:

Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Dağılımı

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney Grubu	13	52	12	48	25	100
Kontrol Grubu	12	46	14	54	26	100
Toplam	25	49	26	51	51	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarının geliştirilme süreci yer almaktadır. Veri toplama araçları nicel ve nitel veri toplama araçları olmak üzere iki alt başlıkta toplanmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin fen öğrenmelerini, fene yönelik tutumlarını, bilgilerinin kalıcılığını ve teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin görüşlerinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmanın nicel bölümünde aşağıda belirtilen adımlar takip edilmiştir.

1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama öncesinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri ve Aynalarda Yansıma ve Işık Soğurulması ünitelerine ait başarı testleri öntest olarak uygulanmıştır. Ünitelere ait öntestler

ile öğrenenlerin konu alanı ile ilgili hazır bulunuşluklarının tespiti amaçlanmıştır.

2. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama öncesi Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Bu ölçek ile çalışma başında katılımcıların fen dersine ilişkin tutumlarının tespiti amaçlanmıştır.
3. Uygulama sürecinde, kontrol grubuna belirlenen anahtar kavramlar doğrultusunda Milli Eğitim Bakanlığının önerdiği mevcut eğitim programı uygulanmıştır.
4. Deney grubunda ise belirlenen anahtar kavramlar doğrultusunda teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri oluşturulmuş ve bu aktiviteler dersler ile paralel yürütülmüştür.
5. Uygulamaların ardından her iki grubu belirlenen ünitelerin anlatımı sonunda o ünitelere ait başarı testleri son test olarak tekrar uygulanmıştır. Böylece sürecin grupların fen öğrenmeleri üzerine etkisi incelenmiştir.
6. Uygulamaların ardından deney ve kontrol grubunun fene yönelik tutumunun değişimini incelemek amacıyla "Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" son test olarak tekrar uygulanmıştır.
7. İlgili üniteye ait aktivitelerin tamamlanmasından 4 hafta sonra Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi kalıcılık testi tekrar uygulanmıştır. Bu adım ile deney grubu öğrencilerinin süreç sonunda kazanımları kalıcı bir şekilde elde edip etmedikleri gözlemlenmesi hedeflenmiştir.

3.3.1.1. Başarı Testleri

Hazırlanan başarı testleri, ilgili ünitelerde yer alan kazanımların öğrenciler tarafından elde edilme düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu kapsamda 2 ünite için 2 ayrı test geliştirilmiştir.

Test geliştirme aşamasında araştırmacılar çeşitli basamaklar önermektedir. (Karasar, 1995; Hinkin Tracey ve Enz, 1997; Büyüköztürk, 2005). Bu çalışma için Büyüköztürk (2005) tarafından önerilen test geliştirme basamakları kullanılmıştır. Bu aşamalar Şekil 3.10'da özetlenmiştir.



Şekil 3.10: Başarı testi geliştirme aşamaları

Ünitelere ait başarı testleri Şekil 3.10'da belirtilen basamaklardan yararlanılarak 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde geliştirilmiştir. Test geliştirme sürecine 3 ayrı okulda eğitim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri katılmıştır. Testlerin geliştirilme süreci aşağıdaki gibidir.

3.3.1.1.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi 7. sınıf fen eğitim programında 3. ünitesi olarak yer almaktadır. Üniteye ait 22 kazanım bulunmaktadır. Bu üniteye ait test geliştirme aşamaları aşağıdaki gibidir.

1. Madde havuzu oluşturma:

Bu aşamada literatürde yer alan (Minaslı 2009; Boğar, 2010; Aktaş, 2011; Say, 2011; Bektaş, 2012; Kahraman-Gökharman, 2013) ve MEB tarafından 2009-2015 eğitim öğretim yılları arasında uygulanan merkezi sınavlarda sorulan üniteye ilişkin sorular toplanmıştır. Çalışma başlangıcında madde havuzunda 82 aday madde bulunmaktadır.

2. Taslak formun oluşturulması:

Bu aşamada madde havuzunda bulunan 82 maddeden 44 madde seçilmiştir. Bu değer üniteye ait kazanım sayısının 2 katıdır. Seçilen sorular kazanımların sırası göz önüne alınarak teste yerleştirilmiştir.

3. Uzman görüşü alma:

Bu aşamada amaç ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamaktır. Bir ölçeğin kapsam geçerliliğine sahip olup olmadığı uzman görüşüne başvurularak incelenebilir (Christensen, 2004, Akt. Everekli vd. 2009). Kapsam geçerliliğinin sağlanmasına yönelik Lawshe (1975) tarafından geliştirilen ve kendi adıyla anılan model, 5 ile 40 arası uzman görüşünün çalışmanın kapsam geçerliliği için gerekli olduğunu belirtmektedir (Akt. Yurdagül, 2005).

Yukarıda belirtilen sebeplerden ötürü bu çalışmada 6 uzmandan görüş alınmıştır. Görüşüne başvurulmuş uzmanlardan 3'ü öğretim üyesi, 2'si alanında en az 5 yıl çalışmış Fen Bilgisi öğretmeni ve soruların anlaşılabilirliğinin incelenmesi amacıyla 1 Türkçe öğretmenidir. Uzmanlardan maddeleri aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirmeleri istenmiştir. (Yurdagül, 2005).

1. Maddenin hedeflenen yapıyı ölçebilmesi
2. Maddenin yapı ile ilişkiliği ancak anket için gereksiz görülmesi
3. Maddenin anlaşılabilirliği
4. Maddenin hedef kitleye uygunluğu
5. Eklemek istedikleriniz

Uzman görüşlerinin toplanmasının ardından soru sayısı 30'a indirilmiştir. Uzman görüşleri soru sayısının fazlalığının öğrencilerin süreyi kullanmalarını olumsuz etkileyeceğine işaret etmişlerdir. Ayrıca uzmanlar seçilen 5 sorunun diğer sorulara cevap olacak nitelikte olması gerekçesiyle testten çıkarılmasını önermişlerdir.

4. Ön uygulama:

Uzman görüşünün ardından 30 sorudan oluşan taslak forma son şekli verilmiştir. Hazırlanan taslak form 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde 3 ayrı okulda 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 171 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Örneklem grubunun genişliği belirlenirken soru sayısının 5 katı kişi göz önüne alınmıştır. Örneklem genişliği için literatürde madde sayısının 3 ile 10 katı arası kişi belirlenmesi önerilse, Kline (2015) 5 katın minimum kabul edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ön uygulamanın analiz basamakları aşağıdaki gibidir.

Aday formun analiz edilmesinin ilk aşaması formdan elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi açısından incelenmesidir. Bu kapsamda elde edilen veriler öncelikle SPSS paket programına kaydedilmiştir. Bir veri setinin normal dağılım göstermesine işaret eden

değerler basıklık (Kurtosis), çarpıklık (Skewness), Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk değerleridir (Büyüköztürk, 2011). Normal dağılım gösteren veri setleri için Skewness değerinin -1 ile +1 arasında yer alması ve 50 kişiden küçük veri setleri için Shapiro-Wilk değerinin anlamsız, 50 kişiden büyük veri setleri için ise Kolmogorov-Smirnov değerinin anlamsız olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2011).

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi için yapılan analizler incelendiğinde basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) değerlerinin -1 ile +1 arasında yer aldığı görülmüştür (Kurtosis=0.04, Skewness=0.34). Bununla birlikte 171 kişiden oluşan bu veri seti için Kolmogorov-Smirnov değerinin anlamsız olduğu görülmüştür (Kolmogorov-Smirnov=0.09). Belirtilen değerler veri setinin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir.

Verilerin normal dağılım göstermesinin tespitinin ardından güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda Cronbach Alfa değeri hesaplanmıştır. İlk analiz sonuçlarında güvenilirlik değerinin $\alpha=0.79$ olduğunu göstermektedir. 9, 18, 19, 20, 22, 28, 29 ve 30. sorular güvenilirlik değerini düşürmesi sebebiyle testten çıkarıldığında güvenilirlik değeri $\alpha=0.83$ 'e yükselmiştir. Testin son halinde 22 soru yer almaktadır. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testinin son şekli Ek 1a'da, testin madde istatistikleri Ek 1b'de yer almaktadır.

3.3.1.1.2. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi 7. sınıf fen eğitim programında 4. ünite olarak yer almaktadır. Üniteye ait 6 kazanım bulunmaktadır. Bu üniteye ait test geliştirme aşamaları aşağıdaki gibidir.

1. Madde havuzu oluşturma:

Bu aşamada literatürde yer alan (Gök-Altun, 2006; Ünal-Çoban, 2009; Altun, 2010; Çil, 2010; Küçük, 2014) ve MEB tarafından 2009-2015 eğitim-öğretim yılları arasında uygulanan merkezi sınavlarda kullanılan üniteye ilişkin sorular madde havuzunda toplanmıştır. Çalışma başlangıcında madde havuzunda 68 aday soru bulunmaktadır.

2. Taslak formun oluşturulması:

Bu aşamada madde havuzunda bulunan 68 maddeden 25 madde seçilmiştir. Madde sayısı ünite kazanım sayısı göz önüne alınarak seçilmiştir. Seçilen sorular kazanımların sırasına göre teste alınmıştır.

3. Uzman görüşü alma:

Bu aşamada amaç ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamaktır. Bu doğrultuda 6 uzmanın görüşlerine başvurulmuştur. Bunlardan 3'ü öğretim üyesi, 2'si Fen Bilgisi öğretmeni ve 1 Türkçe öğretmenidir. Uzmanlardan maddeleri anlaşılabilirlik, kazanımlara uygunluk, öğrenci seviyesine uygunluk ölçütlerine göre değerlendirmeleri istenmiş ve uzman görüşleri dikkate alınarak 2 soru üzerinde revizyona gidilmiştir. Belirtilen 2 soru düzeltildikten sonra 25 sorudan oluşan aday form son şeklini almıştır.

4. Ön uygulama:

Uzman görüşlerinin alınmasının ardından 25 sorudan oluşan taslak form uygulamaya hazır hale gelmiştir. Hazırlanan taslak form 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde 3 farklı okulda 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 132 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Örneklem grubunun genişliği belirlenirken soru sayısının 5 katı kişi öngörülmüştür. Ön uygulamanın analizleri aşağıdaki gibidir.

Taslak formun istatistiksel analizlerine başlamadan önce veri setinin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. AYIST için yürütülen normal dağılım istatistikleri incelendiğinde veri setinin Skewness ve Kurtosis değerlerinin -1 ile +1 arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Kurtosis=0.11, Skewness=0.06). Bununla birlikte veri seti için Kolmogorov-Smirnov değerinin anlamlı aralığın dışında yer aldığı görülmüştür (Kolmogorov-Smirnov=0.07). Elde edilen bu sonuçlar veri setinin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir.

Verilerin normal dağılım gösterdiğinin tespitinin ardından güvenirlik analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda Cronbach Alfa değeri hesaplanmıştır. İlk analiz sonuçlarında güvenirlik değeri $\alpha=0.79$ olarak tespit edilmiştir. 1, 10 ve 16. soruların güvenirlik değerini düşürmesi sebebiyle başarı testinden çıkarılmıştır. Bu işlemin ardından ölçeğin güvenirlik değeri $\alpha=0.81$ 'e yükselmiştir. Testin son halinde 22 soru yer almaktadır. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testinin son şekli Ek 2a'da, testin madde istatistikleri Ek 2b'de yer almaktadır.

3.3.1.1.3. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin, ilgi alanlarının tespit edilmesi, tercihlerinde, sosyal aktivitelere yönelmelerinde, başarı veya başarısızlıklarında duyuşsal özelliklerin ne düzeyde bir rol

oynadığı uzun yıllar boyunca birçok araştırmaya konu olmuştur (Kan ve Akbaş, 2005). Bireyi belli nesneler, durumlar ve insanlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten sonradan kazanılmış eğilimler tutum olarak adlandırılır (Demirel, 1993). Diğer bir tanıma göre ise bireyin öğrenme ile kazandığı, davranışlarına yön veren ve karar verme sürecinde yanlılığa neden olabilen olgular tutumdur (Ülgen 1996).

Tutumlar ve tutumları oluşturan etmenler aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Tavşancıl, 2006).

1. Tutumlar doğuştan gelmez, yaşantılar yoluyla kazanılır. Bir diğer ifadeyle tutumlar öğrenilmiştir.
2. Tutumlar bir tepkiden ziyade bir tepki gösterme eğilimidir. Bir başka ifadeyle, tutumlar tepkide bulunma eğilimi şeklinde kendini göstermektedir.
3. Tutumlar bireyin obje ile ilişkisinde bir düzen oluşmasını sağlarlar. Bu doğrultuda tutumlar insanın çevresini anlamlandırmasında da yardımcı olurlar.
4. Tutumlar geçici değildir, belli bir süre boyunca devamlılık gösterirler. Bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşüncelere ve düşünceler ile oluşan tutumlara sahip olabilirler.
5. Tutumlar insan ile obje arasındaki ilişkide bir taraflılık durumu oluşturur.
6. Bir nesne ya da bir olaya ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması ancak tutum geliştirilen nesne ya da olayın başka nesnelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
7. Yalnızca kişisel tutumlardan bahsedilemez. Bununda birlikte toplumların da tutumları vardır. Toplumsal tutumlar, toplumsal grup, değer ve objelere yönelik tutumlardan oluşmaktadır.
8. Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışların oluşmasına neden olabilir.

Fene, fen ile alakalı olabilecek bir objeye, fenin toplumdaki yansımalarına veya bilim insanlarına yönelik hisler, inançlar ve değerlerin tümü fen tutumunu oluşturur (Osborne, Simon ve Collins, 2003). Fen bilgisi derslerinde öğrencilerin bilimsel bilgileri ezberlemesi değil, hayatları boyunca karşılaşacakları, fenle ilgili problemleri çözebilmeleri için gereken tutumları ve zihinsel süreç becerilerini mümkün olduğunca kazandırmak amaçlanmaktadır (Demirbaş, 2009).

Osborne, Simon ve Collins, (2003) Literatürde yer alan çalışmalardan yola çıkarak fene ait tutumu etkileyen faktörler aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

1. Öğretmenlerin bakış açısı: Araştırmalar öğretmenlerin öğrenme sürecinde takındıkları tavrın ve öğrenme sürecine bakış açılarının öğrencilerin tutumunu etkilediğini göstermektedir.
2. Fene yönelik kaygı: Öğrencilerin önceki deneyimlerinden kaynaklanan kaygıları fene yönelik oluşabilecek olası duygu ve düşünceleri etkilemektedir.
3. Fen öğrenmeye yönelik itibar: Öğrencilerin öğrenme sonucu elde edecekleri saygınlık hissi tutumlarını etkilemektedir.
4. Fene yönelik motivasyon: Öğrenmeye yönelik itici güç olan motivasyon tutumun gelişmesinde etkilidir.
5. Fen ve fen öğrenmekten duyulan haz: Öğrenme sürecinden elde edilecek kişisel tatmin ve haz tutumu etkilemektedir.
6. Grup üyelerinin fene karşı tutumu: Öğrencilerin içinde bulundukları sosyal grupların fikirleri tutumu etkilemektedir.
7. Ailelerin fene karşı tutumu: Öğrencilerin anne babalarının tutumu öğrencilerin tutumunu etkilemektedir.
8. Sınıf ikliminin etkileri: Sınıf içinde bulunan bütün fiziksel unsurlar tutum üstünde etkilidir.
9. Fen öğrenmeleri: Önceki öğrenmeler ve bu öğrenmeler esnasında yaşanan duygular tutumu etkilemektedir.
10. Başarı ve başarısızlık algısı: Öğrencilerin kendilerini değerlendirirken yaptıkları başarı ve başarısızlık algısı fene yönelik tutum üstünde etkidir.

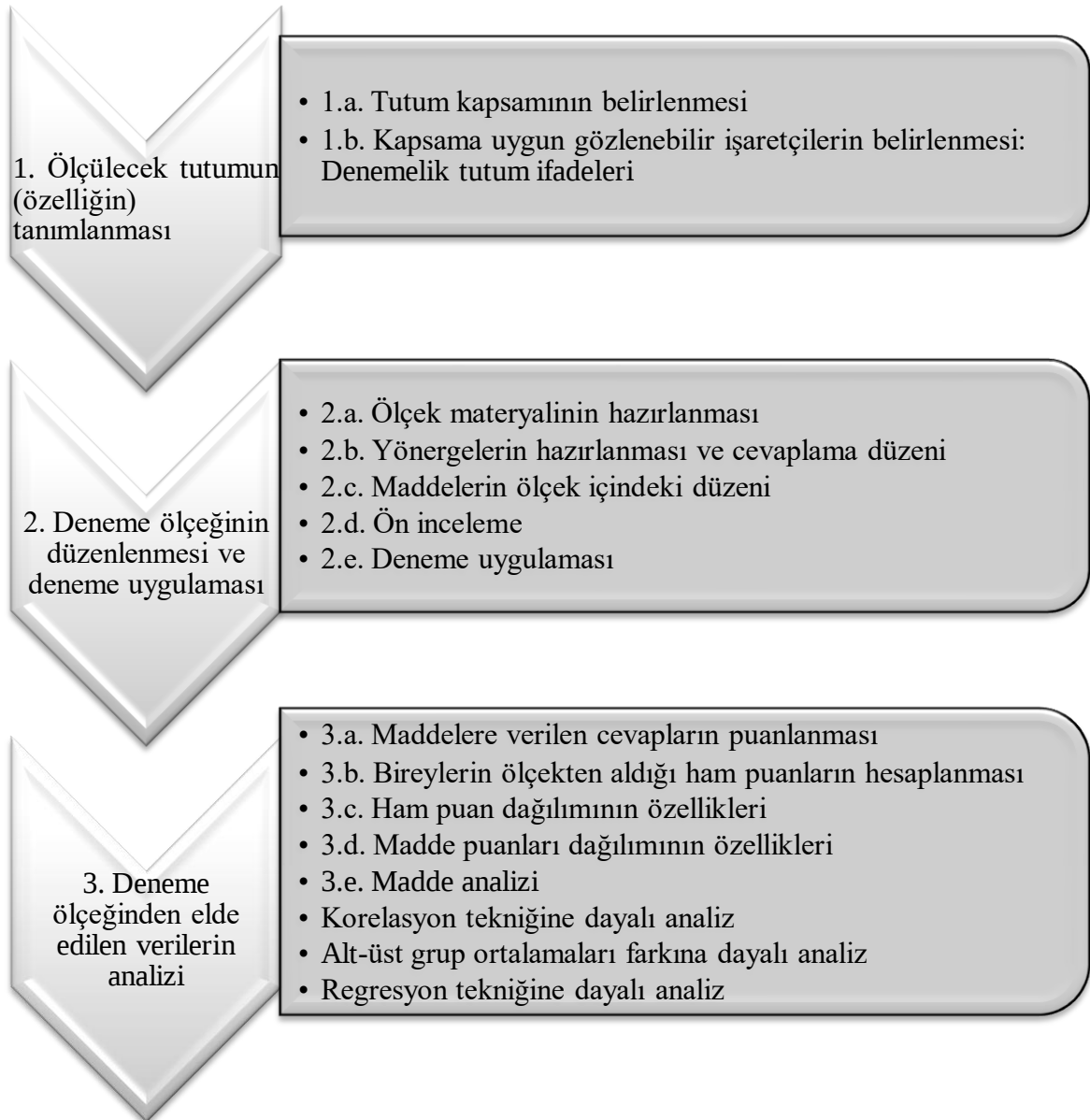
Tutumların tespitine ilişkin bilgi toplama sürecinde birbirinden farklı birçok yaklaşım izlenebilir: Gözlem, görüşme, tutumu tespit edilmek istenen bireyin bizzat kendini rapor etmesi (envanterler, soru listeleri, vb), projektif teknikler gibi (Tezbaşaran, 2008). Bu tekniklerden birde Likert tipi ölçekler ile yapılan ölçümlerdir. İlk olarak Likert (1932) tarafından geliştirilen ve kendi adıyla anılan Likert ölçekleri, ölçülmek istenen özelliğin derecelendirilmesi esasına dayanır (Gliem ve Gliem, 2003).

McIver ve Carmines (1981) Likert tipi ölçeklerin özelliklerini aşağıdaki gibi açıklar;

1. Likert tipi ölçekler, tutum nesnesi ile ilgili olumlu ve olumsuz maddelerin yaklaşık olarak eşit sayıda bulunduğu öğelerden oluşur.

2. Her bir tutum maddesi, ölçülmek istenen özelliğin kabul edilme ya da edilmeme derecesini ölçmek amacıyla hazırlanır.
3. Genellikle 5 yanıtta birinin seçilmesi esasına dayanır. Bunlar "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım (Düşünmedim)", "Katılmıyorum", "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklindedir.
4. Ölçekten en yüksek puanı alacak kişinin, ölçülmek istenen tutuma en çok sahip olan kişi olduğu, ölçekten en düşük puanı alan kişinin ise ölçülmek için özelliğe karşı en olumsuz tutuma sahip kişi olduğu kabul edilir.
5. Toplamlarla elde edilen tüm ölçekler temelde Likert tipi ölçekler ile elde edilir.

Bir tutum ölçeği Şekil 3.11'de yer alan düzene göre geliştirilir (Tezbaşaran, 2008).



Şekil 3.11: Fen Dersine Yönelik Tutum ve Ölçeği'nin hazırlanma aşamaları

Bu çalışmada veri toplamak aracı olarak kullanılan Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin hazırlanma aşamaları aşağıdaki gibidir.

1. Ölçülecek tutumun (özelliğın) tanımlanması:

Bu ölçek kapsamında öğrencilerin fene yönelik tutumlarının ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda literatür taraması yapılmış ve hedef tutum ifadeleri tespit edilmiştir. Daha sonra literatürde yer alan maddelerden bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu madde havuzunda çeşitli araştırmacılara ait (Kind, Jones ve Barmby, 2007; Baysarı, 2007; Nuhoglu, 2008; Şen-Gümüş, 2009; Kılıç, 2009; Uz, 2009; Küçük, 2014; İlhan, 2014) maddeler bulunmaktadır. Madde havuzunda 227 madde yer almaktadır.

2. Deneme ölçeğinin düzenlenmesi ve deneme uygulaması:

Bu aşamada öncelikle ölçeğe konulacak aday maddeler belirlenir ve ölçeğın yönergesi hazırlanır. Buna göre ölçek için 30 aday madde belirlenmiştir. Hazırlanan deneme ölçeğinde 15 olumlu 15 olumsuz madde yer almaktadır. Maddeler ölçeğe karışık bir düzen içinde yerleştirilmiştir. Oluşan pilot ölçeğın kapsam geçerliliğini sağlamak için uzman görüşü alınmıştır. Bu kapsamda 6 alan uzmanından yardım istenmiştir. Uzman görüşleri sonucunda soru sayıları değişiklik göstermemiştir.

Aday maddelerden oluşan ölçek arasında yapı geçerliliğini tespit etmek amacıyla ise "Think aloud-Sesli düşünme" tekniğı kullanılmıştır. Sesli düşünme tekniğı Someren, Barnard ve Sandberg (1994) tarafından ortaya atılmıştır. Araştırmacılar bu yöntemin sözlü veri toplamada birçok veri toplama yöntemine göre daha etkili olduğunu vurgulamaktadır. Hem psikoloji hem de diğer sosyal bilimlerde kullanılabilen bu yöntem ile hazırlanan ölçek, bu ölçeğın uygulanacağı yaş grubundan katılımcılar tarafından sesli bir şekilde okunur ve yorumlanması istenir (Someren vd., 1994). Katılımcıların ifadeler ile ilgili görüşleri kaydedilir ve kayıtlar dikkate alınarak ölçek maddeleri düzenlenir.

Bu çalışmada kullanılan aday ölçek 7. sınıfta eğitim görmekte olan 4 öğrenci tarafından okunmuş ve bu öğrencilerin maddeler ile ilgili görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin açık bulmadığı, anlam vermekte zorlandığı veya aday ölçeğın amacı dışında algıladığı maddeler kaydedilmiştir. Kayıtlar ışığında ölçek maddeleri yeniden şekillendirilmiş ve deneme ölçeğine son şekli verilmiştir.

3. Deneme ölçeğinden elde edilen verilerin analizi:

Ölçek geliştirme sürecinin son aşaması deneme ölçeğinden elde edilen verilerin analiz edilmesidir. Bu noktada 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören 172 öğrenciye hazırlanan deneme ölçeği uygulanmıştır. Uygulama grubundan toplanan ölçeklerde yer alan olumlu ve olumsuz maddeler için Tablo 3.3'te yer alan puanlama cetveli kullanılmıştır.

Tablo 3.3:

Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Madde Puanlama Kriterleri

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Olumlu	5	4	3	2	1
Olumsuz	1	2	3	4	5

Bu sisteme göre en yüksek tutum puanını alabilecek öğrenci 150 puan, en düşük tutum puanı alabilecek öğrenci 30 puan almaktadır. Elde edilen veriler önce normal dağılım göstermesi açısından değerlendirilmiştir. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği için Skewness değeri -1 ile 1 arasında yer almaktadır (Kurtosis=0.87, Skewness=0.07). Ayrıca veri seti için Kolmogorov-Smirnov değerinin anlamlı aralığın dışında yer alması sebebiyle veri seti normal dağılım göstermektedir (Kolmogorov-Smirnov=0.20).

Verilerin normal dağılım göstermesinin ardından ölçeğin yapı geçerliliğinin tespit edilmesi amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Tek faktörlü olması hedeflenen tutum ölçeğinin faktör analizi tablosunun 7 bileşenden oluştuğu görülmüştür. Verilerin %30'unun 1. faktörde yer alması, diğer faktörlerin oranlarının 1. faktöre göre oldukça düşük olması sebebiyle ölçek tek faktörlü olacak şekilde yeniden analize tabi tutulmuştur. Büyüköztürk (2002)'ye göre bir ölçek için, faktör yük değerinin 0.45 ve daha yüksek olması beklenirken, bazı durumlarda az sayıda madde için yük değeri 0,30'a kadar düşürülebilir (Nuhoglu, 2008). Bu kapsamda hazırlanan tutum ölçeği için her bir maddenin faktör yükünün .300'den büyük olmasına dikkat edilmiştir.

Maddelerin 1. bileşene ait faktör yükleri Ek 3b.'de yer almaktadır. Aday maddelerin Cronbach Alfa değeri $\alpha=0.91$ olarak tespit edilmiştir. Bu işlemin ardından ölçek 30 madde ile son şeklini almıştır. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin son şekli Ek 3a'da yer almaktadır.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Aracı

Bu bölümde çalışmada kullanılan nitel veri toplama araçlarının geliştirtmesi süreci üzerinde durulmuştur. Çalışmanın nitel veri toplama aracı görüşme formudur.

3.3.2.1. Görüşme Formu

Görüşme bugün başta psikoloji olmak üzere sosyal bilimlerden beşeri bilimlere kadar bilgi toplama noktasında hızla yaygınlaşan bir yöntemdir (Brinkmann, 2014). Görüşme ilk bakışta oldukça kolay bir yöntem olarak görülse de (Yıldırım ve Şimşek, 2013), görüşme yöntemi, beceri ve duyarlılık gerektiren, görüşmeci ve görüşülen arasında anlayış, özveri ve güven gerektiren bir bilimsel yaklaşımdır (Patton, 1987; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Görüşmeler bilimsel araştırmalarda formal görüşmeler, anketler yürütülen görüşmeler, internet üzerinden yapılan görüşmeler, telefon üzerinden yapılan görüşmeler ya da yüz yüze yapılan görüşmeler gibi pek çok farklı şekilde yer almaktadır (Brinkmann, 2014).

Myers ve Newman (2007) görüşme sürecini şekillendirecek bir şema önermişlerdir. Araştırmacılar görüşme sürecinin 7 ana ögesi olduğunu belirtmektedir. Bunlar;

1. Araştırmacının sürece eklenmesi
2. Uyumsuzlukların en aza indirilmesi
3. Farklı bakış açılarının temsil edilmesi
4. Süreçte meydana gelen her şeyin bir ipucu olarak değerlendirilmesi
5. Soru ve cevaplarda yansıtmalara izin verilmesi
6. Esnekliğin korunması
7. Mahremiyetin ifşa edilmemesi

Araştırmacı tarafından önerilen görüşme süreci şeması Şekil 3.12'de yer almaktadır.

Uzman görüşleri ardından sorular düzenlenmiş ve 4 soru birleştirilerek soru sayısı 7'ye indirilmiştir. Oluşturulan görüşme soruları deney grubu öğrencilerinden 16 öğrenciye çalışmanın 13. haftasında yazılı bir form şeklinde yöneltilmiştir. Görüşme sürecine katılmak gönüllülük esasına dayanmaktadır. Görüşme formunun son şekli Ek 4'te yer almaktadır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın pilot çalışması 2014-2015 eğitim öğretim yılında araştırma için seçilen okulun 7. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışmaya 20 deney 19 kontrol grubu olmak üzere toplam 39 öğrenci katılmıştır.

Yapılan pek çok araştırma, kimya konularının elle tutulup gözle görülmeyen kavramlar içermesi sebebiyle öğrenilmesinin zor olduğunu vurgulamaktadır (Treagust, Duit ve Nieswandt, 2000; Gilbert, Justi, van Driel, de Jong ve Treagust, 2004; Öztürk-Ürek ve Tarhan, 2005; Kavak, 2007; Pekdağ, 2010). Belirtilen sebepten ötürü Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi araştırmanın pilot çalışması için uygun bulunmuştur.

Konu seçiminin ardından aktivitelerin seçimi aşamasına geçilmiştir. Bu kapsamda Harris ve Hoffer (2006) ve Harris, Koehler ve Mışra (2009) tarafından önerilen aktiviteler içinden 15 aday aktivite belirlenmiştir. Bu belirlenen aktiviteler literatürde yer alan (Herrington vd., 2000; Reeves vd., 2002; Herrington, 2005; Herrington ve Kervin, 2007; Herrington ve Parker, 2013; Banas ve York, 2014) ve bir aktiviteyi otantik yapan 10 kritere uygun olarak seçilmiştir.

Bununla birlikte seçilen aktiviteler 21. yy becerileri arasında sayılan "Eleştirel düşünme", "Girişimcilik", "Yaratıcılık", "İletişim becerisi geliştirme", "İş birliği içinde çalışabilme" ve "Teknoloji okuryazarı olma" (Dearing, 1997; Ribel ve Bailey, 2007; Kuzu, Günüş ve Odabaşı, 2013; Akgündüz ve Özçelik, 2018) gibi pek çok becerinin elde edilmesinde etkili olması hedeflenmiştir.

Daha sonra uzman görüşü almak amacıyla 5 akademisyen ve 2 alan öğretmenine başvurulmuştur. Uzmanların ünite süresinin yeterli olmayacağını belirtmesi üzerine çalışmadan 8 aktivite çıkarılmıştır. Ardından aktiviteler bir devlet okulunda çalışan 2 rehber öğretmeni tarafından incelenmiştir. Rehber öğretmenlerden aktivitelerin

öğrencilerin zihinsel ve psikolojik gelişimini olumsuz etkilemeyeceğine yönelik dönüt alınmıştır.

Uzman görüşlerinin değerlendirilmesinin ardından aktiviteler uygulanmıştır. Uygulamalar Herrington, Reeves ve Oliver (2005 ve 2010) tarafından literatüre eklenen, Bozalek, Ng'ambi, Wood, Herrington, Hardman ve Amory (2014) tarafından geliştirilen teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin derse entegre edilmesine ilişkin ders dizaynı dikkate alınarak uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından yürütülen pilot çalışma sonucunda elde edilen veriler ve alan uzmanlarının görüşleri dikkate alınarak aktivitelere son şekli verilmiştir.

Çalışmanın asıl uygulaması 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Yozgat iline bağlı bir ortaokulda yürütülmüştür. Asıl uygulamada Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinin yanı sıra Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi de çalışmaya dahil edilmiştir. Bu seçimin temel sebebi öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği alanlardan birinin de ışık ve optik konuları olmasıdır (Cansüngü-Koray ve Bal, 2002). Böylelikle bu çalışma ile genel kanının aksine otantik fen öğrenmelerinin yalnızca biyoloji konuları ile sınırlı tutulamayacağını (Braund ve Reiss, 2006), aksine fizik ve kimya konularının da çalışılabileceğinin gösterilmesi hedeflenmiştir.

Yapılacak çalışma için gerekli izinler ilgili bakanlıktan ve öğrencilerin ailelerinden yazılı olarak alınmıştır. Okula ait Fen ve Bilgisayar Laboratuvarları çalışma sürecinde araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Belirtilen laboratuvarlar akıllı tahta, bilgisayar, internet ağı gibi uygulama için gerekli ekipmanlara sahiptir. Ayrıca süreç için gerekli olan ücretsiz yazılımlar araştırmacı tarafından bilgisayarlara yüklenmiştir.

Asıl uygulamanın ilk aşaması çalışma amacının ve içeriğinin tanıtılması aşamasıdır. Bu kapsamda öğrenci velilerine, öğrencilere ve okul idarecilerine 2 saatlik bir konferans verilmiştir. Konferans kapsamında katılımcılara süreç ile ilgili bilgi vermek amacıyla sunumlar yapılmıştır. Yapılan sunumlar aşağıdaki başlıkları içermektedir.

1. Otantik öğrenme nedir?
2. Otantik öğrenme aktivitesi nedir?
3. Teknoloji destekli otantik öğrenme nedir?
4. Bu süreç boyunca yürütülecek aktiviteler nelerdir?
5. Bu süreçte ne gibi ekipmanlar kullanacağız?

Konferansın ardından öğrencilere Maddenin Yapısı ve Özellikleri (MYÖ) Testi, Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması (AYIS) Testi ve Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Haftanın sonunda öğrenciler ile aktiviteleri ve işleyişlerini değerlendirmek amacıyla bir toplantı yapılmıştır. Yapılan toplantıda öğrenciler ile sürecin işleyişini özetleyen bir çalışma takvimi hazırlanmıştır. Çalışma takvimi Tablo 3.4'te yer almaktadır.

Tablo 3.4:

Çalışma Takvimi

Hafta	İşlem	İlgili üniteler
1. Hafta	Sürecin tanıtımı Başarı Testleri ve Tutum Ölçeğinin öntest olarak uygulanması Web Sayfası tasarlama aktivitesi	Maddenin Yapısı ve Özellikleri Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması
2. Hafta	Kısa film yapma	Maddenin Yapısı ve Özellikleri
3. Hafta	Şarkı yazma	
4. Hafta	Öykü yazma	
5. Hafta	Şiir yazma	
6. Hafta	Online fotoğraf sergisi düzenleme	
7. Hafta	Sempozyum Düzenleme (Maddenin Yapısı ve Özellikleri Poster yapımı) Maddenin Yapısı ve Özellikleri sontest uygulanması	
8. Hafta	Şiir yazma	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması
9. Hafta	Şarkı yazma	
10. Hafta	Öykü yazma	
11. Hafta	Kısa film yapma	
12. Hafta	Online fotoğraf sergisi düzenleme Sempozyum düzenleme (Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Poster yapımı)	
13. Hafta	Web sayfası aktivitesinin tamamlanması Posterlerin asılması Sözlü sunumlar Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması sontest uygulanması Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği sontest uygulanması Yarı yapılandırılmış görüşmeler	Maddenin Yapısı ve Özellikleri Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması

Çalışma takviminin belirlenmesinin ardından öğrenciler arasından çalışma grupları oluşturulmuştur. Öğrenciler 4 gruba ayrılmıştır. 1, 2 ve 3. gruplar 6 öğrenciden, 4. grup ise 7 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenci gruplarının dağılımı Tablo 3.5'te yer almaktadır.

Tablo 3.5:

Öğrenci Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Kodları

Gruplar	Graplarda bulunan öğrenciler
1. Grup	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6
2. Grup	Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12
3. Grup	Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18
4. Grup	Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25

Çalışma takvimi ve grupların belirlenmesinin ardından uygulama süreci başlamıştır. Uygulamalar 2 ayrı Fen Bilgisi ünitesi için tasarlanmıştır. Üniteler ardışıktır. Bu ünitelerden ilki Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesidir. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi Talim Terbiye Kurulunun 2013'te yaptığı değişikli ile 7. sınıf Fen Bilimleri dersinin 3. ünitesi olarak belirlenmiştir. Bu ünite boyunca öğrencilerden; atom ve atom altı parçacıklar, anyon, katyon ve elektron alış veriş, saf ve saf olmayan maddeler, element, bileşik ve karışımların sınıflandırılması konularını kavramaları hedeflenmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin ünite sonunda karışımların ayrıştırılmasında kullanılan bazı ayırma teknikleri, elementlerin sembollerini ve bileşiklerin formüllerini, çözünme olayını, evsel katı ve sıvı atıkların kontrol edilmesini, geri dönüşüm ve yeniden kullanmanın önemini kavramaları beklenmektedir. Ünitenin eğitim programındaki yeri, hedeflenen kazanım sayısı ve önerilen ders süresi aşağıdaki gibidir. Tablo 3.6 Talim Terbiye Kurulunun tablosu dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 3.6:

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kazanım Sayısı ve Öngörülen Süre

Konu Alanı	Sıra	Ünite Başlıkları	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ders Saati %
Madde ve Değişim	3	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	22	30	20.90

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi 22 kazanım içermektedir. Bu kazanımlar dikkate alınarak 7 aktivite seçilmiştir. Seçilen aktivitelerden 4 tanesi konular ve kazanımlara müstakil olarak uygulanmıştır. 3 aktivite ise ünitenin geneli için uygun görülmüştür. Kazanımlar ve aktiviteler Tablo 3.7'de özetlenmiştir.

Tablo 3.7:

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Aktiviteleri ve Kazanımlara Göre Dağılımı

Aktivite no	Konu	İlgili kazanım	Aktivite adı	Ortak aktiviteler
1	7.3.1. Maddenin Tanecikli Yapısı	7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir. 7.3.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular. 7.3.1.3. İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir. 7.3.1.4. Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar. 7.3.1.5. Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.	Kısa film yapma	Web sayfası tasarlama
2	7.3.2. Saf Maddeler	7.3.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir. 7.3.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir. 7.3.2.3. Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir.	Şarkı yazma	Sempozyum düzenleme Online fotoğraf sergisi hazırlama
3	7.3.3. Karışımlar	7.3.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. 7.3.3.2. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir. 7.3.3.3. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar. 7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.	Öykü yazma	

Tablo 3.7: (Devam)

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Aktiviteleri ve Kazanımlara Göre Dağılımı

Aktivite no	Konu	İlgili kazanım	Aktivite adı	Ortak aktiviteler
4	7.3.4. Karışımların Ayrıştırılması	7.3.4.1. Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.		Web sayfası tasarlama
			Şiir yazma	Sempozyum düzenleme
				Online fotoğraf sergisi hazırlama

Çalışmanın ikinci ünitesi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesidir. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi Talim Terbiye Kurulunun 2013'te yaptığı değişikli ile 7. sınıf Fen bilimleri dersinin 4. ünitesi olarak belirlenmiştir. Bu ünite boyunca öğrencilerden; ayna çeşitlerini ve kullanım alanlarını; ışığın soğurulmasını, bu doğrultuda cisimlerin renkli görünmelerini ve Güneş enerjisinden yararlanma yollarını öğrenmeleri beklenmektedir. Ünitenin eğitim programındaki yeri, hedeflenen kazanım sayısı ve önerilen ders süresi Tablo 3.8'de yer almaktadır.

Tablo 3.8:

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Kazanım Sayısı ve Öngörülen Süre

Konu Alanı	Sıra	Ünite Başlıkları	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ders Saati %
Fiziksel Olaylar	4	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması	6	16	11.10

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi 6 kazanım içermektedir. Bu kazanımlar dikkate alınarak 7 aktivite tasarlanmıştır. Kazanımlar ve aktiviteler Tablo 3.9'da özetlenmiştir.

Tablo 3.9:

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Aktiviteleri ve Kazanımlara Göre Dağılımı

Aktivite no	Konu	İlgili kazanım	Aktivite adı	Ortak aktiviteler
	7.4.1. Aynalar	7.4.1.1. Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	Şiir yazma	
		7.4.1.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	Şarkı yazma	
	7.4.2. Işığın Soğurulması	7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.		Web sayfası tasarlama
		7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.		Sempozyum düzenleme
		7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.	Öykü yazma	Online fotoğraf sergi hazırlama
		7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.	Kısa Film yapma	

Aşağıda süreç boyunca uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ve bu aktiviteler ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.4.1. Teknoloji Destekli Otantik Öğrenme Aktiviteleri

Uygulama kapsamında Maddenin Yapısı ve Özellikleri ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması üniteleri konuları kapsamında her bir ünite için 7 ayrı aktivite yürütülmüştür. her bir aktivite 3 adımdan oluşmaktadır. Bu adımla sırası ile; 1. adım=Eğitim, 2. adım=Uygulama ve 3. adım=Sunum şeklindedir. Aktiviteler aşağıda yer almaktadır.

1. Web Sayfası Tasarlama Aktivitesi
2. Kısa Film Yapma Aktivitesi
3. Şarkı Yazma Aktivitesi
4. Öykü Yazma Aktivitesi
5. Şiir Yazma Aktivitesi
6. Online Fotoğraf Sergisi Düzenleme Aktivitesi
7. Sempozyum Düzenleme Aktivitesi

3.4.1.1. Web Sayfası Tasarlama Aktivitesi

Bu aktivitenin amacı öğrencilerin süreç boyunca oluşturduğu çalışmalarını sanal bir ortam üzerinde duyurmalarına olanak sağlamaktır. Aktivite ile öğrencilerin 21. yy becerileri arasında sayılan kendilerini ifade etme ve teknoloji okuryazarı bireyler haline gelmesi hedeflenmektedir. Aktivite uygulama sürecinin başında başlatılmış, çalışma başlıkları olan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ve “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünitelerinin eğitimlerinin tamamlanmasına kadar devam etmiştir. Her iki ünite konuları boyunca yürütülen aktiviteler hazırlanan web sayfası üzerinden yayımlanmıştır. Uygulamanın 1. haftası başlayan aktivite, çalışmanın 13. haftasında tamamlanmıştır. Web sayfası hazırlama aktivitesine deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Çalışma 3 adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar aşağıdaki gibidir.

Birinci adım: Çalışmanın ilk adımında öğrenciler aktivite süreci ile ilgili bir eğitime tabi tutulmuştur. Ders saatlerinin dışında yapılan ve 2 saat süren eğitim kapsamında katılımcılara aşağıdaki başlıkların dikkate alındığı bir sunum yapılmıştır. Bu başlıklar aşağıdaki gibidir.

1. Web sayfası nedir?
2. Logo ve slogan nedir?
3. Web sayfası nasıl tasarlanır?
4. Fen eğitiminde web sayfası uygulama örnekleri

Eğitimin ardından ücretsiz bir site sağlayıcıdan çeşitli örnek şablonlar öğrencilere tanıtılmıştır. Bu kapsamda okula ait bilgisayar laboratuvarı kullanılmıştır. Her grup bir site şablonu belirlemiştir.

İkinci adım: Çalışmanın ikinci adımında tüm katılımcılar bir araya gelmişlerdir. 4 öğrenme grubunun katıldığı aktivite kapsamında grupların belirledikleri şablonlar tanıtılmış ve oylama ile web sitesinin genel şablonu tespit edilmiştir. Daha sonra öğrencilerden web sayfası için yönetici seçmeleri istenmiştir. Seçilen yönetici web sayfasına yeni gönderilerin eklenmesinden ve ziyaretçi yorumlarının incelenmesinden sorumlu olmuştur.

Üçüncü adım: Çalışmanın sonraki adımında öğrencilerde web sitelerinin isimlerini ve sloganlarını belirmeleri istenmiştir. Bu noktada 4 öğrenme grubu bir web site ismi ve bir slogan önerisinde bulunmuştur. Sloganlar oylamaya sunulmuş ve en çok oy alan isim web sayfasına verilmiştir. Yapılan çalışmalar sırası ile web sayfası üzerinden yayınlanmış ve üye olan öğrencilerin yorumlarına açılmıştır. Şekil 3.13'te süreci özetleyen bir şema yer almaktadır.



Şekil 3.13: Web sayfası tasarlama aktivitesi süreci

3.4.1.2. Kısa Film Yapma Aktivitesi

Kısa film yapma aktivitesi ile öğrencilerin bir yönetmen, bir oyuncu veya bir film ekibi çalışanı gibi hareket ederek kendilerini özgün yollarla ifade etmelerine ve öğrenmelerini teknoloji yardımıyla ifade etmelerine olanak tanımak hedeflenmiştir. Aktivite konuları Tablo 3.10'da yer almaktadır.

Tablo 3.10:

Çalışma Başlıklarına Göre Kısa Film Yapma Aktivitesi Konuları

Aktivite Adı	Aktivite haftası	Aktivite Ünitesi	Aktivite Konusu	Aktivite Anahtar Kavramları
Kısa Film Yapma Aktivitesi	2. Hafta	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Maddenin yapısı	Atom ve atom altı parçacıklar-çekirdek, katman, (proton, nötron, elektron), iyon
	11. Hafta	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması	Işığın Soğurulması	Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, beyaz ışığı oluşturan renkler, beyaz ışığı oluşturan renkler, güneş enerjisi

Kısa film yapma aktivitesine ilişkin uygulama basamakları aşağıdaki gibidir.

Birinci adım: Çalışmanın birinci adımında öğrenciler, kısa filmler ve film çekme aşamaları hakkında bilgilendirmek amacıyla ders saatlerinin dışında yapılan ve 2 saat süren bir eğitim yapılmıştır. Eğitimin ilk saatinde öğrencilere ilgili aktivite hakkında bilgi vermek amacıyla aşağıdaki başlıkları içeren bir sunum yapılmıştır.

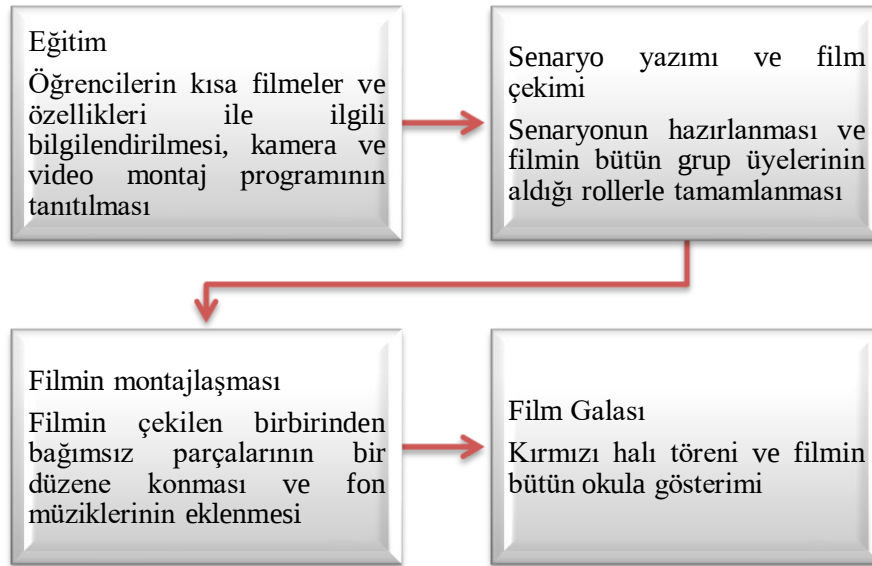
1. Senaryo ve kısa film nedir? Nasıl film çekilir?
2. Hangi ekipmanlara ihtiyacımız var?
3. Fen eğitiminde kısa film uygulama örnekleri

Sunum sonrasında öğrencilere örnek kısa filmler gösterilmiştir. Eğitimin ikinci saatinde öğrencilere kısa film çekimi için kullanılacak kameralar ve çekimden sonra filmi düzenlemek için kullanılacak yazılımlar tanıtılmıştır.

İkinci adım: Çalışmanın ikinci adımında 4 öğrenme grubu kendi çalışması için bir çalışma planı hazırlamışlardır. Sürecin işleyişini takip etmek amacıyla grupların kendilerinin belirleyeceği tarihlerde toplantı yapmaları tavsiye edilmiştir. Bir grup bir veya birden fazla toplantı yapabilmektedir. Çalışma planı kapsamında öncelikle öğrenciler filmleri için bir konu seçmişlerdir. Daha sonra seçilen konuya ait anahtar kavramları içeren bir senaryo

hazırlamışlardır. Senaryo yazma aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler film çekimine başlamışlardır. Çekim aşamasında öğrenciler okulu bir film platosu olarak kullanmışlar, filmlerinde rol almışlardır.

Üçüncü adım: Aktivitenin son adımı çekilen filmlerin montajlanmasıdır. Bu adımda gerekli video montaj programı araştırmacı tarafından bir kez daha tanıtılmıştır. Bu adım tamamlandıktan sonra öğrenciler filmlerinin afişlerini hazırlamışlardır. Afiş hazırlamak için Power Point programı kullanılmıştır. Ardından gruplar filmlerinin gösterimi için bir film galası organize etmişlerdir. Bu kapsamda kırmızı halı töreni, davetlilerin görüşlerinin alınması ve filmin gösterimi sağlanmıştır. Galaya uygulama okulunda bulunan öğretmenler, öğrenciler ve idareciler de davet edilmiştir. Aktivite süreci Şekil 3.14'te özetlenmiştir.



Şekil 3.14: Kısa film yapma aktivitesi süreci

3.4.1.3. Şarkı Yazma Aktivitesi

Çalışmanın üçüncü aktivitesi olan şarkı yazma aktivitesinin amacı öğrencilerin 21. yy becerilerinden kendini özgün yollarla ifade edebilme, girişimcilik, iş birliği içinde çalışmak ve teknoloji okuryazarı olma becerilerini kazanmalarına olanak tanımaktır. Bununla birlikte şarkı yazma aktivitesi ile öğrencilerin beste, güfte gibi sanatsal kavramları tanımaları, bir şarkı sözü yazarı, bir solist gibi farklı meslek dallarını fark etmeleri hedeflenmiştir. Bu kapsamda öğrenciler ilgili konuya ait anahtar kavramları kullanarak bir

şarkı yazmışlar ve bu şarkıyı seslendirmişlerdir. Aktivite konuları Tablo 3.11'de yer almaktadır.

Tablo 3.11:

Çalışma Başlıklarına Göre Şarkı Yazma Aktivitesi Konuları

Aktivite Adı	Aktivite haftası	Aktivite Ünitesi	Aktivite Konusu	Aktivite Anahtar Kavramları
Şarkı Yazma Aktivitesi	3. Hafta	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Saf maddeler	Element, elementlerin sembolleri, bileşik, bileşik formülleri
	9. Hafta	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması	Aynalar	Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna

Şarkı yazma aktivitesine ilişkin uygulama basamakları aşağıdaki gibidir.

Birinci adım: Aktivitenin ilk adımı öğrencileri süreç ile ilgili bilgilendirmektir. Bu kapsamda öğrencilere ders saatlerinin dışında yapılan ve 2 saat süren bir eğitim verilmiştir. Eğitimin birinci aşamasında öğrencilere şarkı yazma sürecinde onlara yardımcı olacak tavsiyeler içeren bir sunum yapılmıştır. Bu başlıklar;

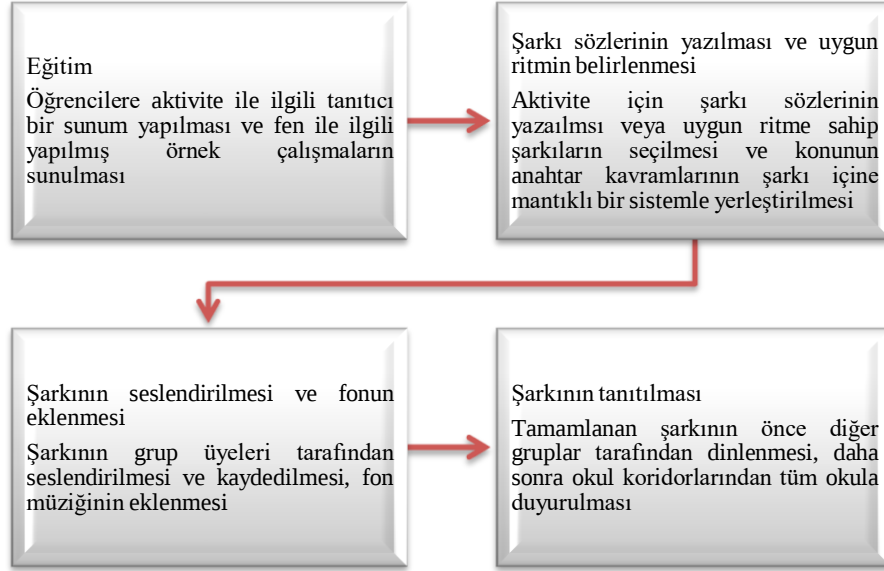
1. Şarkı nedir?
2. Koro ve solo nedir?
3. Beste ve güfte nedir?
4. Fen eğitiminde şarkı uygulama örnekleri

Eğitimin 2. saatinde öğrencilere alanda yapılan ve yayınlanmış fen ile ilgili şarkı örnekleri tanıtılmıştır. Bununla birlikte çalışmada kullanılacak program ve ses kaydedici araştırmacı tarafından öğrencilere tanıtılmıştır.

İkinci adım: Çalışmanın ikinci adımında öğrenciler şarkı yazma etkinliği için ilk toplantılarını yapmışlardır. Öğrenciler öncelikle şarkılarını yazacakları konuyu tespit etmişlerdir. Daha sonra öğrenciler şarkıları için bir müzik tarzı belirlemişlerdir. Bir sonraki aşamada gruplar şarkı sözlerini yazmışlardır. Şarkı sözlerinin yazılmasının ardından öğrenciler kayıt öncesi provalarını yapmışlardır. Provalar tamamlandıktan sonra öğrenciler akustüğünü daha iyi buldukları fen laboratuvarında kayıtlarını yapmışlardır.

Üçüncü adım: Aktivitenin son adımında ses kayıtları bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Hazırlanan şarkıların arka fonu kısa film yapma aktivitesinde kullanılan yazılım programı kullanılarak eklenmiş ve şarkılar son şeklini almışlardır. Yapılan şarkılar diğer gruplara

tanıtılmıştır. Son olarak yapılan şarkılar okul koridorlarında teneffüs aralarında diğer sınıflarda bulunan öğrencilerin beğenisine sunulmuştur. Şarkı yazma aktivitesi Şekil 3.15'te özetlenmiştir.



Şekil 3.15: Şarkı yazma aktivitesi süreci

3.4.1.4. Öykü Yazma Aktivitesi

Öykü yazma aktivitesi ile öğrencilerin kendilerini bir yazar gibi hissetmeleri ve teknolojiyi kullanarak kendilerini ifade edebilmeleri hedeflenmiştir. Bu aktivite kapsamında öğrencilerden giriş gelişme ve sonuç bölümlerinden oluşan bir öykü yazmaları ve bu öyküyü seslendirmeleri istenmiştir. Aktivite konuları Tablo 3.12'de yer almaktadır.

Tablo 3.12:

Çalışma Başlıklarına Göre Öykü Yazma Aktivitesi Konuları

Aktivite Adı	Aktivite haftası	Aktivite Ünitesi	Aktivite Konusu	Aktivite Anahtar Kavramları
Öykü Yazma Aktivitesi	4. Hafta	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Karışımlar	Homojen karışım, çözelti (çözünen, çözücü), çözünme, çözünme hızına etki eden faktörler, heterojen karışımlar
	10. Hafta	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması	Işığın Soğurulması	Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, beyaz ışığı oluşturan renkler, beyaz ışığı oluşturan renkler, güneş enerjisi

Öykü yapma aktivitesine ilişkin uygulama basamakları aşağıdaki gibidir.

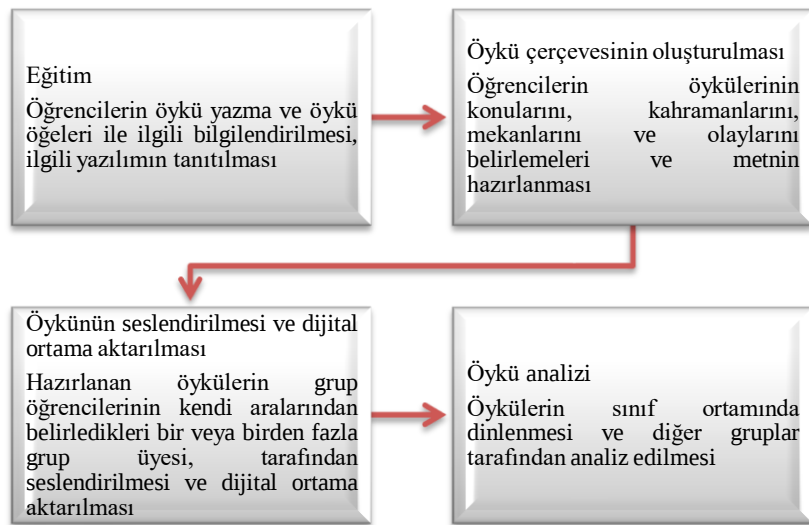
Birinci adım: Aktivitenin ilk adımında öğrenciler süreç ile ilgili bilgilendirilmiştir. Bu kapsamda öğrenciler ders saatlerinin dışında yapılan ve 2 saat süren bir eğitime katılmışlardır. Eğitimin birinci aşamasında öğrenciler öykü yazma ve seslendirme süreci ile ilgili bilgilendirilmişlerdir. Bilgilendirme için hazırlanan sunumda aşağıdaki başlıklar yer almaktadır.

1. Öykü nedir?
2. Öykü öğeleri nelerdir?
3. Fen eğitiminde öykü uygulama örnekleri

Eğitimin ikinci adımında bir Türkçe öğretmeni sınıfı ziyaret etmiş ve öğrencilere yaratıcı yazarlık ve öykü anlatma tekniği ile ilgili bilgi vermişlerdir. Ayrıca öykülerin seslendirilmesi ve arka fonun öyküye entegre edilmesi için gerekli olan video düzenleme programı konuyla bağlantılı olarak tanıtılmıştır.

İkinci adım: Aktivitenin ikinci adımında öğrenciler ilk grup toplantılarını organize etmişlerdir. Bu toplantıda öğrenciler beyin fırtınası yaparak konularının temelini oluşturmuşlardır. Daha sonra öğrenciler ilgili konuya ilişkin öykülerini yazmışlardır. Yazılan öyküler gruplar tarafından dijital ortama aktarılmıştır. Son olarak öğrenme grupları öykünün konusuna göre öğrenciler tarafından belirlenen fonlarla desteklenmiştir.

Üçüncü adım: Çalışmanın son adımında her grup sınıf arkadaşlarına hazırladıkları öyküleri tanıtmışlardır. Bu amaçla okulun bilgisayar laboratuvarı kullanılmıştır. Gösterilen her öykü diğer gruplar tarafından analiz edilmiştir. Çalışma süreci Şekil 3.16'da özetlenmiştir.



Şekil 3.16: Öykü yazma aktivitesi süreci

3.4.1.5. Şiir Yazma Aktivitesi

Bu aktivitenin amacı öğrencilerin bir şair gibi sözcükleri kullanarak kendilerini ifade etmelerine ve iş birliği içinde çalışmalarına olanak tanımadır. Bu kapsamda öğrencilerden ilgili ünite konularını kullanarak bir şiir yazmaları ve bu şiiri seslendirmeleri istenmiştir. Aktivite konuları Tablo 3.13'de yer almaktadır.

Tablo 3.13:

Çalışma Başlıklarına Göre Şiir Yazma Aktivitesi Konuları

Aktivite Adı	Aktivite haftası	Aktivite Ünitesi	Aktivite Konusu	Aktivite Anahtar Kavramları
Şiir Yazma Aktivitesi	5. Hafta	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Karışımların ayrıştırılması	Buharlaştırma, yoğunluk farkı, damıtma
	8. Hafta	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması	Aynalar	Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna

Şiir yazma aktivitesine ilişkin uygulama basamakları aşağıdaki gibidir.

Birinci adım: Aktivitenin ilk aşaması eğitim aşamasıdır. Bu aşamada öğrenciler ders saatlerinin dışında yapılan ve 2 saat süren bir eğitime katılmıştır. Eğitimin birinci aşamasında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

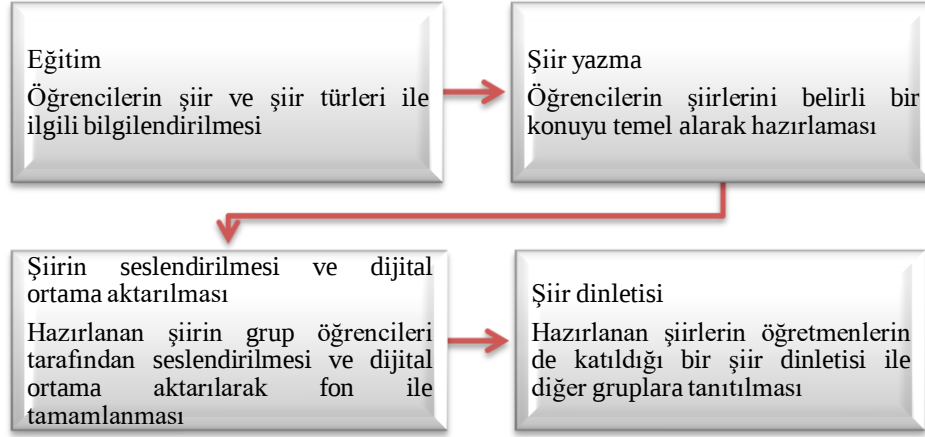
1. Şiir nedir?
2. Şiir türleri nelerdir?
3. Fen eğitiminde şiir uygulama örnekleri

Eğitimin ikinci aşamasında bir Türkçe öğretmeni sınıfa davet edilmiş ve kendisinden öğrencileri konu ile ilgili bilgilendirmesi rica edilmiştir.

İkinci adım: Çalışmanın ikinci adımında toplanan öğrenme grupları öncelikle konunun anahtar kavramlarını tespit etmişlerdir. Daha sonra belirlenen anahtar kavramlar dikkate alınarak şiirler hazırlanmıştır. Şiirler hazırlanırken öğrencilerin şiir türlerini dikkate almaları istenmiştir.

Üçüncü adım: Aktivitenin son adımında öğrenci grupları şiirlerini seslendirmişlerdir. Bu kapsamda akustığı daha iyi bulunan fen laboratuvarı stüdyo olarak kullanılmıştır. Seslendirmenin tamamlanmasının ardından şiirlere fon eklenmiştir. Fon ile desteklenen şiirler sunuma hazır hale getirilmiştir. Son olarak öğrenciler şiirlerini bir şiir dinletisi ile

öğretmenlere ve diğer gruplara tanıtmışlardır. Bu kapsamda şiir dinletileri için bir davetiye hazırlamışlar ve bu davetiye okul idarecilerine ve diğer öğretmenlere dağıtmışlardır. Çalışmanın özeti Şekil 3.17'de yer almaktadır.



Şekil 3.17: Şiir yazma aktivitesi süreci

3.4.1.6. Online Fotoğraf Sergisi Hazırlama Aktivitesi

Online fotoğraf sergisi hazırlama aktivitenin amacı öğrencilerin süreç içinde yaptığı çalışmaları online bir platform üzerinden yayınlamalarına olanak tanımaktır. Bu aktivite ile öğrencilerin teknolojiyi kullanarak kendilerini ifade etmelerine imkan tanımak amaçlanmaktadır. Aktivite kapsamında öğrencilerden süreç içinde yaptıkları çalışmalara ait fotoğrafları kullanarak bir fotoğraf sergisi oluşturmaları istenmektedir. Online sergi hazırlama aktivitesi her iki ünite sonunda yürütülmüştür. Bu sebeple online sergi çalışmanın 6. haftasında Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi, çalışmanın 12. haftasında Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi konuları için yürütülmüştür. Aktiviteye deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır.

Bu aktivite kapsamında öğrencilere öncelikle bir saat süren bir eğitim verilmiştir. Bu eğitim aşağıdaki başlıkları kapsamaktadır.

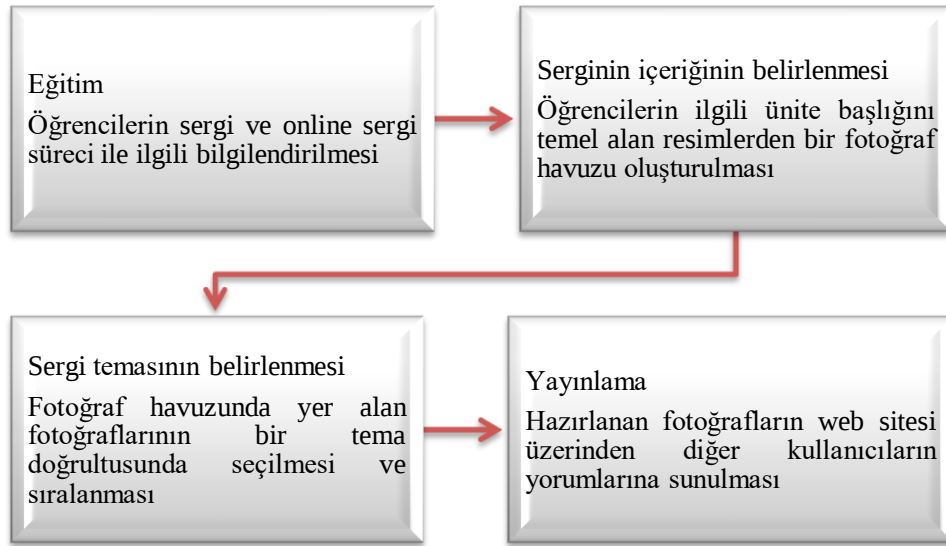
1. Sergi nedir?
2. Sergi teması nedir?
3. Sergi şablonu nedir?
4. Online sergi nedir?
5. Fen Eğitiminde online sergi uygulama örnekleri

Eğitimin ardından online fotoğraf sergisi düzenleme aktivitesi süreci başlamıştır. Aktivite adımları aşağıda özetlenmiştir.

Birinci adım: Çalışmanın ilk adımı fotoğraf sergisi için bir şablon belirlemektir. Bu doğrultuda öğrencilere web sitesi tasarlama aktivitesi kapsamında yararlandıkları site sağlayıcısının kullanıcılara ücretsiz olarak sunduğu fotoğraf galerileri ve şablonları tanıtılmıştır. Sunulan online şablonlar içinden öğrenme grupları birer şablon belirlemişlerdir. Belirlenen şablonlar içerisinde oy çokluğu ile bir şablon, aktivitenin temel sergi şablonu olarak tespit edilmiştir.

İkinci adım: Çalışmanın ikinci adımında 4 öğrenme grubu ünite içinden sergi için kullanacakları temayı belirlemek amacıyla bir araya gelmişlerdir. Bu kapsamda her öğrenci grubu bir fotoğraf havuzu oluşturmuştur. Oluşan fotoğraf havuzu içinden her grup sergisinin temasına uygun fotoğraflar seçmişlerdir.

Üçüncü adım: Fotoğrafların belirlenmesinin ardından seçilen fotoğraflar öğrenciler tarafından temaya uygun şekilde sıralanmıştır. Sıralanan fotoğraf galerileri 1. aktivite kapsamında tasarlanan web sayfası üzerinden yayınlanmıştır. Şekil 3.18'de online fotoğraf sergisi süreci özetlenmiştir.



Şekil 3.18: Online fotoğraf sergisi hazırlama aktivitesi süreci

3.4.1.7. Sempozyum Düzenleme Aktivitesi

Bu aktivitenin amacı öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünmelerine ve kendilerini ve öğrenmelerini ifade etmelerine olanak tanımadır. Bu doğrultuda öğrencilerden bir

araştırma konusu belirlemeleri, konuyla ilgili araştırma yapmaları ve araştırmalarını bir poster ile sunmaları beklenmektedir. Bu aktivitenin iki ünite konularını kapsaması sebebiyle öğrenciler Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi için ayrı ayrı birer poster olmak üzere 2 poster hazırlamışlardır. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi posterleri çalışmanın 7. haftasında, Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi posterleri çalışmanın 12. haftasında hazırlanmıştır. 2 üniteye ait posterlerin sunumu çalışmanın 13. haftasında yapılmıştır. Sürece deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Sempozyum düzenleme aktivitesinin basamakları aşağıdaki gibidir.

Birinci adım: Çalışmanın birinci aşamasında öğrenciler sempozyum süreci ile ilgili bilgilendirilmiştir. Bu kapsamda öğrencilere 2 saat süren bir eğitim verilmiştir. Eğitimin ilk saatinde aşağıdaki başlıkları içeren bir sunum yapılmıştır.

1. Sempozyum nedir?
2. Online araştırma portalları nelerdir?
3. Kütüphanelerden nasıl yararlanabilirim?
4. Bir poster nasıl hazırlanır?
5. Sözlü sunum nedir?

Eğitimin ikinci aşamasında öğrencilere sunum programında poster hazırlama ile ilgili eğitim verilmiştir. Bu kapsamda öğrenciler; şablon seçimi, sayfa büyüklüğünü ayarlama ve metin kutularının yerleştirilmesi hakkında bilgilendirilmişlerdir. Sunum programının tanıtımının ardından öğrencilere örnek posterler gösterilerek bir posterde bulunması gereken bölümler tanıtılmıştır. Bu bölümler "Konu adı, konu ile ilgili bilgiler, resimler, kaynaklar ve öğrenci bilgisi" şeklindedir. Bununla birlikte öğrencilerin konu seçimi konusunda serbest olduğu, ünitenin bütününün kullanılabileceği vurgulanarak posterlerin el yazısı ve dijital ortamda hazırlanabileceği belirtilmiştir.

İkinci adım: Çalışmanın ikinci adımında 4 öğrenme grubu bir araya gelerek bir çalışma planı hazırlamışlardır. Daha sonra grup üyeleri konularını belirleyip okul bilgisayar laboratuvarlarında ve yakın çevrelerindeki kütüphanelerde araştırmalarına başlamışlardır. Elde ettikleri verileri bir veri havuzunda toplamışlardır. Veri toplama sürecinin tamamlanmasının ardından öğrenciler elde ettikleri verileri düzenleyerek çalışmanın çerçevesini oluşturmuşlardır.

Üçüncü adım: Çalışmanın son aşamasında oluşturulan çerçeve çalışma postere aktarılacak üzere tekrar gözden geçirilmiştir. Daha sonra posterler bilgisayar ortamında hazırlanmış ve baskıya gönderilmiştir. Benzer şekilde el yazısı ile de hazırlanan posterler resimlerle tamamlanarak sunuma hazır hale getirilmiştir.

Çalışmanın ikinci ünitesi olan Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait posterin hazırlanmasının ardından sempozyum aktivitesinin hazırlıkları başlamıştır. Posterlerin tamamlanmasının ardından öğrenciler sempozyumları için bir davetiye ve sempozyum programı hazırlamışlardır. Davetiyeler sempozyum ismi, tarihi, saati ve yerini içermektedir. Sempozyum programında ise sempozyumun ismi, konusu, konuşmacılar ve yapılacak sözlü sunumlar ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. Bununla birlikte sempozyuma katılacak öğrenciler için katılım belgesi hazırlanmıştır. Hazırlanan posterler çalışmanın 13. haftasında sempozyum koridoruna asılmıştır. Çalışmaya katılan 4 öğrenme grubundan 1 öğrenci sözlü sunum yapmak üzere hazırlanmıştır. Sempozyuma konuşmacı olarak okul idarecileri davet edilmiştir. Şekil 3.19'da sürecin özeti yer almaktadır.



Şekil 3.19: Sempozyum düzenleme aktivitesi süreci

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde çalışma boyunca kullanılan veri toplama araçlarının analizleri yer almaktadır. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları; Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi (Ek 1a), Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi (Ek 2a), Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Ek 3a) ve görüşme formudur (Ek 4). Aşağıda çalışmada kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçlarının analizi ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Çalışma sürecinde elde edilen nicel verilerin kaynağı Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi (Ek 1a), Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi (Ek 2a), ve Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğidir (Ek 3a). Çalışma başında ve çalışma sonunda uygulanan başarı testlerinden elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir.

Başarı testleri içinde yer alan her bir doğru soru 1 puan, yanlış soru 0 puandır. MYÖ Testinden en düşük puan alan öğrenci 0, en yüksek puan alan öğrenci 22 puan almıştır. Benzer doğrultuda AYIS Testinden alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan 22'dir. Öntestler ve sonestler arasında yer alan farklılıkların anlamlı olup olmadığı t-testi ile tespit edilmiştir.

Çalışma başında ve sonunda uygulanan FDYTÖ öntest ve sonest sonuçlarından elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. FDYTÖ için ise sorular önce soru köküne göre olumlu ve olumsuz olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Olumlu sorular için "*Kesinlikle Katılıyorum*" 5 puan, "*Katılıyorum*" 4 puan, "*Kararsızım*" 3 puan, "*Katılmıyorum*" 2 puan, "*Kesinlikle Katılmıyorum*" 1 puandır. Olumsuz sorular için ise "*Kesinlikle Katılıyorum*" 1 puan, "*Katılıyorum*" 2 puan, "*Kararsızım*" 3 puan, "*Katılmıyorum*" 4 puan, "*Kesinlikle Katılmıyorum*" 5 puandır. . Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden alınabilecek en düşük puan 30, en yüksek puan 150'dir.

Verilen ölçütlere göre tüm sorular SPSS programına girilmiş ve toplam tutum puanları hesaplanmıştır. Elde edilen öntest ve sonest puanları arasındaki ilişki t-testi ile analiz edilmiştir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel araştırmaların karakteristik özellikleri göz önüne alındığında, bu tip araştırmalar; yorumlayıcı araştırma, doğal araştırma veya alan araştırması gibi farklı isimlerle ve tanımlarla ifade edilebildiği görülmüştür (Yıldırım, 2010). Nitel veri analizi ise; nitel araştırmalardan elde edilen, çeşitlilik ve esneklik içeren, araştırmacıların kişisel ve toplumsal ihtiyaçlarından yola çıkarak mevcut araştırmaları değerlendirmeye izin veren bir analiz türüdür (Özdemir, 2010). Yıldırım ve Şimşek (2013), yaptıkları literatür taraması sonucunda pek çok nitel veri analizi sınıflaması olduğunu, ancak bu sınıflamaların 3 temel kavram üzerinde yoğunlaştığını belirtmektedir. Bunlar;

1. **Betimleme:**

Araştırma soruları dikkate alınarak araştırma sürecinde toplanan verilerin neler ifade ettiğinin veya hangi sonuçları ortaya koyduğunun ön plana çıkarılması aşamasıdır.

2. **Analiz:**

Veri seti içinde açıkça görülmeyen, ancak kavramsal sınıflama ve kodlanmalar yardımı ile görünürlük kazanabilen temalar arası ilişkilerin ortaya konulduğu aşamadır.

3. **Yorumlama:**

Elde edilen bulguların araştırma problemi temel alınarak yorumlanması aşamasıdır. Bu aşamada araştırmacı elde ettiği bulguları yorumlar ve okuyucunun araştırma sorusu ile ilgili bakış açısı kazanması beklenir.

Özdemir (2010), nitel veri analizi yöntem ve tekniklerini sınıflandırmanın, nitel araştırmanın temel ilkelerine aykırı bir çaba olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte farklı konu başlıkları için farklı nitel veri analizi yöntemleri yer almaktadır. Literatürde sıklıkla yer alan nitel veri analizi yöntemleri Özdemir (2010) tarafından aşağıdaki gibi özetlemektedir.

1. **Fenomenolojik Analiz:**

Fenomenolojik Analiz insanın bilişsel, duygusal ve bedensel durumlarını bütüncül bir pencereden incelemeyi temel alan bir analizdir. Daha açık bir ifade ile geleneksel anlamda deneklerle yapılan ve onların olay ve olgulara ilişkin öznel bakış açılarını ortaya koymayı hedefleyen bir analiz yöntemidir.

2. **İçerik Analizi:**

Nitel veri analiz türleri arasında en sık kullanılan yöntemlerden birisi içerik analizidir. İçerik analizi sürecinde araştırmacının birincil görevi araştırma konusu ile ilgili kategoriler oluşturmaktır. Daha sonra araştırmacı oluşturduğu veri setinden, bu kategoriler içerisinde yer alan kelime, kelime öbeği ya da resimleri uygun kategorilere göre sıralar.

3. **Betimsel Analiz:**

Betimsel analiz çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilen verilerin önceden belirlenmiş temalara göre düzenlenmesini ve yorumlanmasını içerir. Bu analiz türünün amacı elde edilen bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulabilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

4. Yerleşik Kuram ve Sabit Karşılaştırma Analizi:

Nitel verilerin analiz edilmesi aşamasında sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. Nitel verinin analiz edilmesinde kullanılan sürekli karşılaştırma analizi yöntemi ile analiz sonucunda bir kuram oluşturulmaya çalışılır.

5. Söylem analizi:

Yazılı metinlerin ayrıntılı bir analiz sürecine tabi tutulduğu nitel bir analiz türü olan söylem analizi, sosyal olayların ve sosyal ilişki yapılarının anlaşılmasında dilin önemli bir analiz birimi olduğu düşüncesine dayanmaktadır.

6. Etnometodolojik yöntem:

Bu nitel analiz türünde araştırmacı kendisini günlük yaşamlarını incelediği katılımcıların yerine koymakta ve bu kişilerin davranışlarını, algılarını ve topluma bakış açılarını onların bakış açısıyla anlamaya çalışmaktadır.

Bu çalışmanın nitel veri kaynağı teknoloji destekli otantik aktivitelere ilişkin görüşme formu sonuçlarıdır. Belirtilen veri toplama aracından elde edilen nitel veriler öncelikle içerik analizine tabi tutulmuştur. Analiz sürecinde Yıldırım ve Şimşek (2013) tarafından önerilen analiz basamakları kullanılmıştır. Bu analiz basamakları ve bu basamaklarda uygulanan işlemler Şekil 3.20'de yer almaktadır.



Şekil 3.20: İçerik analizi uygulama basamakları

Kodlama: Pope, Ziebland ve Mays - Bmj, (2000)'a göre içerik analizinin ilk aşamasında kodlama yer alır. Bu aşamada araştırmacı çalışmanın kendi içinde anlamlı olan parçalarına ait ses kayıtlarını dinleyerek, video kayıtlarını izleyerek veya yazılı metinleri okuyarak veriler içinde yer alan anahtar kavramları tespit eder.

Nitel verileri kodlanması üç şekilde yapılabilir (Straus ve Corbin, 1990, Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bunlar;

1. Literatürde daha önce belirlenen kavramlara göre yapılan kodlama,
2. Verilerden elde edilen kavramlara göre yapılan kodlama,
3. Genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama şeklindedir.

Bu çalışmanın nitel veri kaynağı görüşme formundan elde edilen bulgulardır. Tablo 3.14'te bir öğrencinin görüşme formunda yer alan ifadelerin kodlanmasına ilişkin bir örnek yer almaktadır.

Tablo 3.14:

Görüşme Formu Yazılı Metin Analiz Örneği

Kısa film çekme aktivitesi	Kodlar
Ö1 Film çekimleri başladığında çok heyecanlıydım. Sözlerimi birkaç kez unuttum ama sonradan topladım tabi. Çok eğlenceliydi. Kendimi akıllı tahtada gördüğümde çok mutlu oldum. Ünlüler gibi hissettim. Kendimle gurur duydum. Bir kez daha yapmak isterim.	Heyecanlandım
	Eğlenceliydi
	Mutlu oldum
	Ünlü gibi hissettim
	Gurur duydum
	Tekrar yapmak isterim

Yukarıda verilen kodlama görüşme sürecine katılan her katılımcının görüşme formu için uygulanmıştır. Daha sonra bir alan uzmanı ile birlikte değerlendirme yapılarak kodlara son şekli verilmiştir.

Temaları belirleme: Yapılan çalışmanın amacı ve araştırma soruları dikkate alınarak elde edilen kodların daha geniş bir çerçeve kavram içine alınması aşamasıdır. Bu aşamada amaç öncelikle kodları bir araya getirebilmektir. Daha sonra bu kodlar arasında anlamlı bir ilişki kurarak ortak yönler bulunmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu aşama ile hedeflenen kodların belirli bir düzen içinde tablolaşmasını sağlamaktır (Pope vd., 2000). Tablo 3.15'te görüşme formundan tespit edilen kodlar ve temalar yer almaktadır.

Tablo 3.15:

Görüşme Formu Tema Oluşturma Süreci

Görüşme formu kod ve temalar	
Kodlar	Temalar
Mutlu hissettim	Olumlu
Heyecanlandım	
Kendime güvenim arttı	
Tekrarlamak istiyorum	
Daha kolay öğrendim	
Derse katılmak istedim	
Okula gelmek istedim	
Ünlü gibi hissettim	
Yetişkin hissettim	
Gelecekte..... olmak istedim	
Sıkıldım	Olumsuz
Zaman alıcı	
Yorucu	
Oyalayıcı	
Ders yüküm arttı	
Gereksiz	

Verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması: Bu aşamada araştırmacı birinci aşamada elde ettiği tema ve kodları okuyucunun anlayabileceği bir düzene koyar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmacının hiçbir şekilde yorum yapmadığı bu aşamada temalar belirli bir düzen içinde sunulmalı ve okuyucuya ulaştırılmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Bulguların tanımlanması ve yorumlanması: Yıldırım ve Şimşek'e göre (2013), araştırmacılar bu aşamada ayrıntılandıkları ve temalar içine yerleştirdikleri verileri anlamlandırmalı ve bulgular arasındaki anlamlı ilişkileri tespit edebilmeli, sebep-sonuç ilişkileri kurabilmeli, bulgulardan yararlanarak sonuçlar çıkarmalı ve elde edilen sonuçların araştırma sorusu açısından önemine ilişkin açıklamalar yapabilmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Bu araştırmada aktivitelere ilişkin ğrenci görüşlerinin yer aldığı dokümanların analizinde sistematik bir süreç izlenmiştir. Belirtilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen verilerin geçerliğini ve güvenirliğini sağlamak amacıyla Miles ve Huberman (2014) tarafından önerilen ve betimsel analizlerin birden fazla araştırmacı tarafından tekrarlanması ve analizler arasındaki benzerlik oranının tespit edilmesini n gören bir yöntem uygulanmıştır. Bu kapsamda, Fen Bilgisi Eğitimi alanında uzman bir akademisyenden görüşme formlarının betimsel analizine ilişkin görüş istenmiştir. Araştırmacının oluşturduğu kod ve temalar ile uzman tarafından önerilen kod ve temalar arasında benzerlikler incelenmiştir. Öğrencilere ait örnek ifadeler 1, 2, 3,.. şeklinde tanımlanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Çalışmanın bu aşamasında veri toplama araçları ile elde edilen bulgular, araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen alt problemlere göre analize tabi tutulmuştur. Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
6. Süreç boyunca uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin bulgular nelerdir?
7. Deney grubu öğrencilerinin teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin görüşleri nelerdir?

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" alt problemini incelemek

amacıyla öncelikle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışma konusu olarak belirlenen Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ilişkin öntest sonuçları kendi içinde bağımsız örneklem t-Testine tabi tutulmuştur. Bağımsız örneklem t-Testi sonuçları Tablo 4.1'de yer almaktadır.

Tablo 4.1:

Deney ve Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Öntest Puanları t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	3.00	2.00	49	1.05	.299
Kontrol Grubu	26	3.58	1.92			

$p > .05$

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Testi öntest puanları bağımsız örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde p değerinin anlamlı aralığın dışında olduğu görülmüştür. Bu değer uygulamaların öncesinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığına işaret eder. Bununla birlikte deney grubu öntest ortalama puanının $\bar{X}_{\text{Deney}} = 3.00$ olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarının ise $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 3.58$ olduğu görülmüştür. p değerinin anlamsız olması ve ortalama değerlerinin birbirine yakın olması grupların uygulama öncesinde uygulama sonuçlarını etkileyecek düzeyde bir hazır bulunuşluk düzeyi farklılığına sahip olmadıklarını göstermektedir.

Aktivitelerin tamamlanmasının ardından deney ve kontrol grubu öğrencilerine MYÖ Testi sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Bu noktada öncelikle gruplar kendi içinde değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest sonuçları bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi deney grubu öntest-sontest puanları bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.2'de yer almaktadır.

Tablo 4.2:

Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Öntest	25	3.00	2.00	24	11.34	.000
Sontest	25	14.00	4.14			

$p < .05$

t-testi sonuçları incelendiğinde p değerinin anlamlı aralığın içinde olduğu görülmüştür. Bu değer istatistiksel açıdan MYÖ ünitesi boyunca uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencilerinin öğrenmelerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ait puanlarının standart sapma değerlerinin değişim gösterdiği görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son test standart sapmalarının ön test standart sapma değerlerine oranla değişmesi son test puanlarının dağılımının heterojenlik gösterdiğine işaret etmektedir.

Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanı ortalamaları $\bar{X}_{\text{Deney}}=3.00$ 'dan $\bar{X}_{\text{Deney}}=14.00$ 'a yükseldiği görülmüştür. Bu yükseliş teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ile işlenen Fen derslerinin öğrenci öğrenmelerinde olumlu bir farklılık oluşturduğuna işaret eder.

Deney grubu öğrencilerin ön test-son test puanlarına benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin ilgili üniteye ilişkin ön test-son test sonuçları bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin MYÖ ünitesi ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.3'te yer almaktadır.

Tablo 4.3:

Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Ön test-Son test Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Ön test	26	3.58	1.92	25	7.35	.000
Son test	26	10.88	4.52			

p<.05

Tablo 4.3 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin mevcut eğitim programı ile işlenen ünite kazanımlarına ilişkin ön test-son test sonuçlarının istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür (p=.000). Ön test-son test sonuçlarının standart sapma değerleri incelendiğinde son test puanlarının standart sapma değerinin daha büyük olduğu görülecektir. Bu farklılık kontrol grubu son test puanlarının dağılımlarının çeşitlilik gösterdiğine işaret etmektedir.

Bununla birlikte çalışma başında kontrol grubu öğrencilerinin ortalamasının $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=3.58$ olduğunu, ancak mevcut eğitim programının uygulanmasından sonra bu değer $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=10.88$ 'e yükseldiği görülmektedir. Bu durum mevcut eğitim programının kontrol grubu öğrencilerinin öğrenmelerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Birinci alt probleme ilişkin son analiz deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının aralarında kıyaslanmasına ilişkin analizdir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MYÖ ünitesi son test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.4'te yer almaktadır.

Tablo 4.4:

Deney ve Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	14.00	4.14	49	3.01	.013
Kontrol Grubu	26	10.88	4.52			

p<.05

Yapılan analizler teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ile yürütülen deney grubu derslerinden alınan son test puanlarının mevcut eğitim programı ile yürütülen kontrol grubu derslerinden alınan son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiğine işaret etmektedir (p=.013).

Bununla birlikte deney grubunun son test ortalamalarının $\bar{X}_{\text{Deney}}=14.00$ kontrol grubunun ortalamalarının $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=10.88$ seviyesinde kaldığı görülmüştür. Bu durum teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin mevcut eğitim programına göre deney grubu öğrenmelerinin fen öğrenmelerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" alt problemini incelemek amacıyla Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ait uygulama tamamlandıktan 4 hafta sonra ilgili üniteye ait başarı testi kalıcılık testi olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerine tekrar uygulanmıştır. Kalıcılık testi analiz sonuçları önce grupların kendi içinde bağımlı örneklem t-testi ile daha sonra grupların kendi aralarında bağımsız örneklem t-testi ile

değerlendirilmiştir. Tablo 4.5'te deney grubuna ait Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kalıcılık testi bağımlı örneklem t-testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.5:

Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kalıcılık Testi t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Sontest	25	14.00	4.14	24	2.13	.085
Kalıcılık testi	25	13.48	3.70			

p>.05

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi deney grubu kalıcılık testi sonuçları analizleri istatistiksel açıdan incelendiğinde p değerinin anlamlı aralığın dışında olduğu görülmüştür (p=.085). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalamaları $\bar{X}_{\text{Deney}}=14.00$ iken kalıcılık testi sonuçları $\bar{X}_{\text{Deney}}=13.48$ şeklindedir. Bu sonuç teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin kalıcı öğrenme sağlama noktasında deney grubu öğrencilerini olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir.

Deney grubu ile benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerine uygulamanın 4 hafta sonrasında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi testi kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Tablo 4.6'da kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi sonuçlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.6:

Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kalıcılık Testi t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Sontest	26	10.88	4.52	25	3.20	.004
Kalıcılık testi	26	10.12	4.44			

p<.05

Kontrol grubu MYÖ ünitesi kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde p değerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür (p=.004). Bununla birlikte kontrol grubu öğrencilerinin ilgili üniteye ilişkin test ortalamaları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanlarının $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=10.88$, kalıcılık testi puanlarının $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=10.12$ olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar mevcut eğitim programının kontrol grubu öğrencilerinin MYÖ ünitesine ait kazanımların elde etmeleri noktasında kalıcı bir etkiye sahip olmadığına işaret etmektedir. Son olarak grupların kendi içinde değerlendirilmesinin ardından gruplar kendi aralarında

kıyaslanmıştır. Bu kapsamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri kalıcılık testi sonuçları bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.7'de yer almaktadır.

Tablo 4.7:

Deney ve Kontrol Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kalıcılık Testi Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	13.48	3.70	49	2.92	.005
Kontrol Grubu	26	10.12	4.44			

$p < .05$

Tablo 4.7 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri kalıcılık testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p = .005$). Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri kalıcılık testi ortalamasının $\bar{X}_{\text{Deney}} = 13.48$ olduğu ancak kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri kalıcılık testi ortalamaları $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 10.12$ seviyesinde kaldığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kazanımlarını elde etmesinde deney grubu lehine kalıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" alt problemini incelemek amacıyla öncelikle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışma konusu olarak belirlenen Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ilişkin öntest sonuçları kendi içinde bağımsız örneklem t-testine tabi tutulmuştur. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.8'de yer almaktadır.

Tablo 4.8:

Deney ve Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi Öntest Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	3.36	1.86	49	0.10	.918
Kontrol Grubu	26	3.31	1.73			

$p > .05$

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi başında deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan başarı testi öntest puanlarına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde p değerinin $p = .05$ 'ten büyük olduğu görülmüştür ($p = .918$). Tablo 4.8 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ilgili üniteye ait başarı testi puan ortalamalarının $\bar{X}_{\text{Deney}} = 3.36$ olduğu, kontrol grubu başarı testi puan ortalamalarının ise $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 3.31$ olduğu görülmüştür. Bu değerler belirtilen ünite için yapılacak uygulamalara başlamadan önce gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığına, ünite başında öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin farklılık göstermediğine işaret etmektedir.

Uygulamaların ardından deney ve kontrol grubu öğrencilerine AYIS Testi sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Bu noktada öncelikle gruplar kendi içinde değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin öntest-sontest sonuçları bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. AYIS ünitesi deney grubu öntest-sontest bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.9'da yer almaktadır.

Tablo 4.9:

Deney Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Öntest	25	3.36	1.86	24	10.28	.000
Sontest	25	12.56	3.88			

$p < .05$

Üniteye ait öntest-sontest sonuçlarına ilişkin yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde p değerinin $p = .000$ olduğu gözlenmiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri sonrasında başarı testi sonuçlarının öntest sonuçlarına kıyasla istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık

oluşturduğuna işaret etmektedir. Ayrıca grup içinde sontest sonuçlarının heterojen bir dağılım gösterdiği görülmektedir.

Bununla birlikte deney grubu öntest-sontest ortalamalarının $\bar{X}_{\text{Deney}}=3.36$ 'dan $\bar{X}_{\text{Deney}}=12.56$ 'ya yükseldiği görülmüştür. Bu değişiklik teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleriyle işlenen derslerin deney grubu lehine olumlu bir etki oluşturduğuna işaret etmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ilişkin öntest-sontest sonuçları bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin AYIS Testi öntest-sontest puanları bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.10'da yer almaktadır.

Tablo 4.10:

Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Öntest	26	3.31	1.73	25	6.55	.000
Sontest	26	9.15	3.95			

$p < .05$

Kontrol grubu AYIS ünitesi öntest ve sontest sonuçlarına ait p değeri incelendiğinde bu değer %95 güven seviyesinde anlamlılık gösterdiği görülmüştür ($p=.000$). Bu sonuç mevcut eğitim programının öğrencilerin kazanımları elde etmesinde etkili olduğuna işaret etmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanlarının standart sapmaları kendi içinde değerlendirildiğinde sontest sonuçlarının öntest sonuçlarına göre daha geniş bir dağılım gösterdiği görülecektir. Bununla birlikte öğrencilerin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi testi puanı ortalamalarının da $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=3.31$ 'den $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=9.15$ 'e yükseldiği görülmüştür. Bu yükseliş mevcut eğitim programının kontrol grubu öğrenmelerinin fen öğrenmelerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmeleri üzerinde oluşturduğu etkiyi istatistiksel açıdan gözlemleyebilmek amacıyla Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ilişkin başarı testi sontest olarak deney ve kontrol grubu

öğrencilerine bir kez daha uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.11'de yer almaktadır.

Tablo 4.11:

Deney ve Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Testi Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	12.56	3.88	49	3.10	.003
Kontrol Grubu	26	9.15	3.95			

$p < .05$

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi sonunda uygulanan son test puanları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan t-testi sonuçları, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($p = .003$). Bu sonuç teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencileri lehine olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının $\bar{X}_{\text{Deney}} = 12.56$ olduğunu ancak kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 9.15$ 'te kaldığını gözlemlemek mümkündür. Bu değişim teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin ilgili üniteye ilişkin kazanımları elde etme noktasında mevcut eğitim programına göre daha olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" alt problemini incelemek amacıyla Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinin son testinin uygulanmasından 4 hafta sonra AYIS Testi kalıcılık testi olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerine tekrar uygulanmıştır. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması kalıcılık testi sonuçları öncelikle grupların kendi içinde sonra gruplar arasında değerlendirilmiştir. Grupların kendi içinde analizleri bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilirken, gruplar arası analizler ise bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kalıcılık testi analizleri Tablo 4.12'de yer almaktadır.

Tablo 4.12:

Deney Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Kalıcılık Testi t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Sontest	25	12.56	3.88	24	1.84	.078
Kalıcılık testi	25	12.12	3.98			

$p > .05$

Deney grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kalıcılık testi t-testi sonuçları incelendiğinde p değerinin istatistiksel açıdan anlamsız olduğu görülmüştür ($p = .078$). Bununla birlikte deney gurubu öğrenci ortalamalarının sontest sonucunda $\bar{X}_{\text{Deney}} = 12.56$ iken, kalıcılık testinde $\bar{X}_{\text{Deney}} = 12.12$ şeklinde olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi için teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencilerinin kalıcı öğrenme sağlamalarında etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kalıcılık testi bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.13'te yer almaktadır.

Tablo 4.13:

Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Kalıcılık Testi t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Sontest	26	9.15	3.95	25	2.85	.008
Kalıcılık testi	26	8.85	3.94			

$p < .05$

Kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi Kalıcılık Testi sonuçları incelendiğinde p değerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülecektir ($p = .008$). Kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanları incelendiğinde sontest puanının $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 9.15$ olduğu, kalıcılık testi sonuçlarının ise $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 8.85$ olarak hesaplandığı görülmüştür. Bu sonuçlar mevcut eğitim programının kontrol grubu öğrencilerinin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kazanımlarını elde etmesi noktasında kalıcı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.14'te yer almaktadır.

Tablo 4.14:

Deney ve Kontrol Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Kalıcılık Testi Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	12.12	3.98	49	2.94	.005
Kontrol Grubu	26	8.85	3.94			

$p < .05$

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması kalıcılık testi bağımsız örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde p değerinin istatistiksel açıdan anlamlı aralığın içinde olduğu görülmüştür ($p = .005$). Kalıcılık testi sonuçları deney grubu öğrencilerinin 4 hafta sonraki ortalamalarının $\bar{X}_{\text{Deney}} = 12.12$, kontrol grubu öğrencilerinin ise $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 8.85$ olduğu görülmüştür. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin ilgili ünite kazanımlarını elde etme noktasında teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin mevcut eğitim programına göre daha olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" alt problemini incelemek amacıyla çalışmanın başında ve sonunda deney grubu öğrencilerine FDYTÖ uygulanmıştır. Bu kapsamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanları bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.15'te yer almaktadır.

Tablo 4.15:

Deney ve Kontrol Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Öntest Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	110.60	12.25	49	0.27	.784
Kontrol Grubu	26	111.54	12.03			

$p > .05$

t-testi sonuçları kendi içinde değerlendirildiğinde p değerinin anlamlı aralığın dışında olduğu görülecektir ($p=.784$). Bu analiz sonucu uygulama başında grupların fene yönelik tutumlarının farklılık göstermediğine işaret etmektedir. Ortalama puanlara bakıldığında deney grubu ortalamasının $\bar{X}_{Deney}=110.60$ olduğu, kontrol grubunun ise $\bar{X}_{Kontrol}=111.54$ düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu değerler birbirine oldukça yakındır. Analiz sonuçları uygulama başında deney ve kontrol grubu öğrencilerin fene yönelik tutumları açısından çalışma sonuçlarını etkileyecek düzeyde farklılık gösteren bir hazır bulunuşluğa sahip olmadığını göstermektedir.

Uygulamalar sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği son test olarak tekrar uygulanmıştır. Bu noktada öncelikle gruplar kendi içinde değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin FDYTÖ öntest puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. t-testi sonuçları Tablo 4.16'da yer almaktadır.

Tablo 4.16:

Deney Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Öntest	25	110.60	12.25	24	9.06	.000
Sontest	25	123.12	10.13			

$p<.05$

Tablo 4.16 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına ilişkin analiz sonuçlarına ait p değerinin anlamlı aralığın içinde olduğu görülmektedir ($p=.000$). Bu durum teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fene ilişkin tutumlarının gelişmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin öntest puan ortalamaları $\bar{X}_{Deney}= 110.60$ 'tan $\bar{X}_{Deney}= 123.12$ 'ye yükseldiği görülecektir. Bu değişim teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ile işlenen fen derslerinin deney grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini göstermektedir.

Deney grubu ile benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin değişimini incelemek amacıyla grubun Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest-sontest puanları bağımlı örneklem t-testine tabi tutulmuştur. t-testi sonuçları Tablo 4.17'de yer almaktadır.

Tablo 4.17:

Kontrol Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Öntest	26	111.54	12.03	25	1.19	.244
Sontest	26	112.31	11.52			

$p > .05$

Yapılan t-testi analizleri kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p = .244$). Bu durum mevcut eğitim programı ile işlenen fen derslerinin kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine ilişkin tutumlarında bir değişiklik göstermediğine işaret etmektedir. Ortalamalar da bu durumu destekler niteliktedir. Kontrol grubu öntest ortalama puanı $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 111.54$ iken mevcut eğitim programı sonrasında bu değer $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 112.31$ seviyesinde olduğu görülmüştür.

Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin uygulanmasının ardından deney ve kontrol grubu öğrencilerine Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği sontest olarak bir kez daha uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontestleri arasındaki istatistiksel ilişkiyi incelemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. t-testi sonuçları Tablo 4.18'de yer almaktadır.

Tablo 4.18:

Deney ve Kontrol Grubu Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Sontest Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	25	123.12	10.13	49	3.55	.001
Kontrol Grubu	26	112.31	11.52			

$p < .05$

Analiz sonuçları uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanları arasında meydana gelen değişimin istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir ($p = .001$). Bu değer teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencilerinin fene ilişkin tutumlarının anlamlı şekilde etkilediğini, ancak kontrol grubu öğrencilerinin üzerinde mevcut eğitim programının böyle bir etki göstermediğine işaret etmektedir.

Bununla birlikte deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının yürütülen aktivitelerin ardından değişiklik gösterdiği görülecektir. Deney grubu öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ortalamaları $\bar{X}_{\text{Deney}}=123.12$ olarak hesaplanmışken, kontrol grubu için bu değer $\bar{X}_{\text{Deney}}=112.31$ şeklindedir. Ortalamalarda meydana gelen bu değişiklik, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirilmesinde mevcut eğitim programına kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Süreç boyunca uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin bulgular nelerdir?" alt problemine ilişkin bulgular her bir ünite için uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteler temel alınarak elde edilmiştir. Bu aktiviteler ve elde edilen bulgular ünitelerin kendi içinde gruplandırılmıştır.

4.6.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Aktivite Sürecine İlişkin Bulgular

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kapsamında 7 aktivite yürütülmüştür. Bu aktivitelerin uygulama sürecine ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir.

4.6.1.1. Web Sayfası Tasarlama Aktivitesine İlişkin Bulgular

Web sayfası tasarlama aktivitesinin amacı öğrencilerin kendilerini, kendi yöntemleriyle online bir platform üzerinden ifade etmelerine olanak tanımadır. Bu kapsamda uygulamaların başında öğrenci çalışmalarını tanıtmak amacıyla öğrenciler tarafından bir web sayfası kurulmuştur. Çalışmaya deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Aktivite çalışmanın 1. haftasında başlamış ve 13. haftanın sonuna kadar devam etmiştir.

Aktivite kapsamında öğrencilere öncelikle bir web sayfasının kurulacağına ilişkin duyuru yapılmıştır. Belirtilen duyuru kapsamında bir web sayfası hazırlanacağı ve sayfanın adının, sloganının ve logosunun belirleneceği belirtilmiştir. Bu doğrultuda öğrenciler öncelikle web sayfası için bir isim ve bir logo belirlemek amacıyla bir araya gelmişlerdir. Her öğrenme grubu web sayfası için bir isim ve bir slogan önerisinde bulunmuştur. Öneriler

arasından oy çokluğu ile "Element" web sayfasının ismi, "Fense Gülümse" web sayfasının sloganı olarak kabul edilmiştir. İsmi ve sloganın belirlenmesinin ardından öğrenme grupları web sayfası için bir logo önerisinde bulunmuşlardır. Önerilen logolar içinden gizli oylama ile sayfanın logosu tespit edilmiştir. Şekil 4.1'de sayfanın logosu, ismi ve sloganı yer almaktadır.



Şekil 4.1: Uygulama web sayfası ismi, logosu ve sloganı

Web sayfasının isminin, logosunun ve sloganının belirlenmesinin ardından her öğrenme grubundan bir öğrenci grubunu temsilen web sayfası hazırlama ekibine katılmıştır. Web sayfasının arka fonunun belirlenmesi, web sayfasında yer alacak sekme sayıları ve sekme içerikleri web sayfası hazırlama ekibi tarafından kararlaştırılmıştır. Öğrenciler web sayfaları için 5 sekme oluşturmuşlardır. Bunlar sırası ile "Ana Sayfa", "Fensel Sanatlar", "Biz Kimiz", " Bize ulaş" ve "Fenlik Zamanı" şeklindedir. Web sayfasının şekilsel düzenlemelerinin tamamlanmasının ardından öğrencilerin kendilerini tanıttıkları "Biz kimiz?" sekmesi ve kullanıcıların web sayfası yöneticilerine ulaşmalarına imkan sağlayan "Bize ulaş" sekmelerinin içeriği düzenlenmiştir. Web sayfasına giriş yapabilmek için yabancı kullanıcıların sayfaya üye olması gerekmektedir. Üyelik işlemleri editörlerin onayı ile yapılmaktadır. Web sayfasına ilişkin görüntüler Ek 8'de yer almaktadır.

Web sayfasının son şeklinin belirlenmesinin ardından sayfa kullanıcılara açılmak üzere Google üzerinden yayınlanmıştır. Yapılan her bir çalışmanın haberi, çalışmalar ile ilgili resimler hazırlanan web sayfası üzerinden paylaşılmıştır. Paylaşılan çalışmalar altına

yorum bölümü açılmış ve öğrencilerin haberler ile ilgili yorum yapmalarına izin verilmiştir. Şekil 4.2'de web sayfası "Fensel Sanatlar" sekmesinden bir görüntü yer almaktadır.



Şekil 4.2: Web sayfası "Fensel Sanatlar" sekmesi görünüşü

4.6.1.2. Kısa Film Yapma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Kısa film yapma aktivitesinin amacı öğrencilerin öğrenmelerini eğitici bir film ile ifade etmelerine olanak tanımadır. Bu kapsamda öğrencilerden araştırmacı tarafından tanıtılan video düzenleme programını kullanarak bir film hazırlanmaları istenmiştir. Aktivite konusu "Maddenin yapısı", anahtar kavramları; "Atom ve atom altı parçacıklar- çekirdek, katman, proton, nötron, elektron), iyon (katyon, anyon) ve molekül" şeklindedir. Kısa film yapma aktivitesine deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Aktivite çalışmanın 2. haftasında yürütülmüştür.

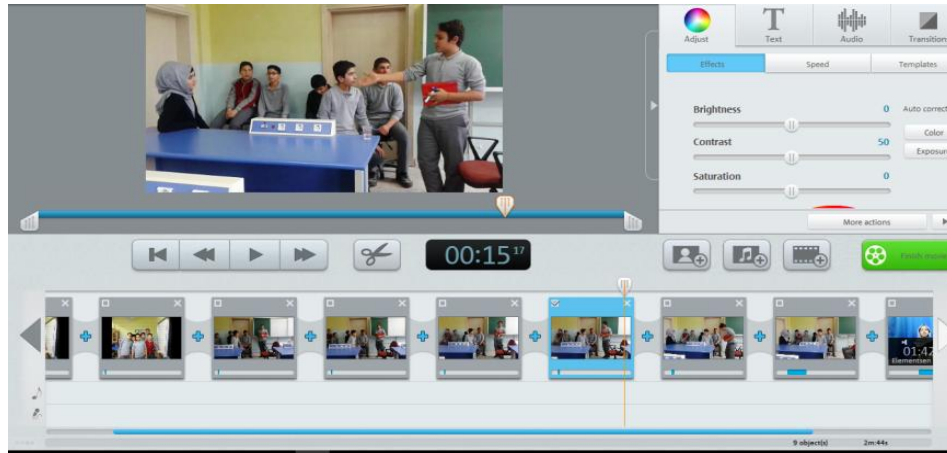
Aktivite kapsamında öncelikle öğrenci grupları konu başlığını ve konunun anahtar kavramlarını kullanarak bir senaryo hazırlamışlardır. Daha sonra hazırlanan senaryolar öğrenciler tarafından canlandırılmış ve kayda alınmıştır. Elde edilen kayıtlar bilgisayar ortamına aktarılmış ve düzenlenmiştir. Tablo 4.19'da Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi boyunca yapılan filmler ve kısa özetleri yer almaktadır. Bununla birlikte aktiviteye ilişkin film senaryosu örneği Ek 6'da yer almaktadır.

Tablo 4.19:

Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kısa Film Konuları

Grup	Filmin adı	Filmin konusu
1. Grup	Elementsen Gel (Mahşerin Atlısı)	Atom modellerinin gelişimlerini ve atom altı parçacıkların keşfi aşamasını anlatmak üzere John Dalton, Joseph John Thomson, Ernest Rutherford, Niels Bohr ve Marie Curie bir televizyon programına katılırlar ve atom ile ilgili görüşlerini paylaşırlar.
2. Grup	Türk Elektron Derneği	Elektron bağışının önemi üzerine kurulan Türk Elektron Derneği, bir kamu spotu hazırlar ve insanları elektron bağışı sonucunda oluşacak kararlı elementler hakkında bilgilendirir.
3. Grup	Element Ortaokulu	Elementlerin metal, ametal, yarı metal ve soy gaz şeklinde sınıflara ayrıldığı bir okulun yeni öğrenci kayıtları için okul müdürü bir tanıtıcı reklam hazırlar.
4. Grup	Element Haber Bülteni	Element TV adı verilen bir televizyon kanalında haber bülteni sunucusu olarak çalışan bir muhabir programına H elementini davet eder ve kendisini tanıtmak ister.

Şekil 4.3'te 1. öğrenme grubuna ait çalışmanın montajlanması için kullandıkları yazılımın ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 4.3: 1. Öğrenme grubu film montajlama programı ekran görüntüsü

4.6.1.3. Şarkı Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Şarkı yazma aktivitesi ile öğrencilerin öğrenmelerini bir şarkı ile ifade etmeleri amaçlanmaktadır. Aktivite konusu "Saf maddeler", anahtar kelimeleri "Element, elementlerin sembolleri, bileşik, bileşik formülleri"dir. Aktiviteye deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Aktivite çalışmanın 3. haftasında yürütülmüştür.

Aktivite kapsamında öğrenciler belirlenen konunun anahtar kavramlarını kullanarak öncelikle şarkı sözlerini hazırlamışlardır. 1. ve 2. grup geleneksel bir müziğin kendilerini daha iyi ifade edebileceğini vurgulayarak türkü yapmaya karar vermişlerdir. 3. grup pop müzik yapmayı uygun bulurken 4. grup rap müzik yapmayı tercih etmiştir. Daha sonra öğrenci grupları bilgisayar ortamına aktardıkları ses kayıtlarını birleştirerek fon ile desteklemişlerdir. Şarkıların son şeklini almasının ardından öğrenci grupları çalışmalarını diğer öğrenci gruplarına tanıtmışlardır. Tablo 4.20'de grupların çalışmalarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.20:

Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Şarkı İsimleri

Grup	Şarkının adı
1. Grup	Elemente doyulur mu?
2. Grup	Ah bir elektron ver katmanıma
3. Grup	Neler oluyor atomda?
4. Grup	Fark var

4.6.1.4. Öykü Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Öykü yazma aktivitesinin amacı öğrencilerin öğrenmelerini bir öykü ile ifade etmelerine olanak tanımadır. Aktivite konusu "Karışımlar", konunun anahtar kelimeleri "Homojen karışım, çözelti (çözünen, çözücü), çözünme, çözünme hızına etki, eden faktörler, heterojen karışımlar" şeklindedir. Öykü yazma aktivitesine deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Aktivite, çalışmanın 4. haftasında yürütülmüştür.

Bu aktivite kapsamında deney grubu öğrencilerinden ilgili konu başlığını temel alan bir öykü yazmaları istenmiştir. Belirtilen doğrultuda öncelikle her öğrenme grubu ilgili konunun anahtar kavramlarını kullanarak bir öykü hazırlamıştır. Hazırlanan öyküler grup üyeleri tarafından seslendirilmiş ve ses kayıtları bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Düzenlenen kayıtların arka planına konuya uygun bir fon eklenerek öyküler tamamlanmıştır. Tamamlanan öyküler diğer öğrenme gruplarına tanıtılarak öykülerin analiz edilmesi istenmiştir. Hazırlanan öyküler ve öykü içerikleri Tablo 4.21'de yer almaktadır.

Tablo 4.21:

Deney Grubu Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Öykü Konuları

Grup	Öykünün adı	Öykü konusu
1. Grup	Elektronoğlan	İki kararsız element arasında kalan bir elektronun, elektron alış verişine ikna olmasını anlatan bir öyküdür.
2. Grup	Durun Siz Bileşik Yapamazsınız	Na ve Cl elementlerinin arasında meydana gelen iyonik bağın ilk olarak nasıl ortaya çıktığını anlatan bir öyküdür.
3. Grup	Elementlerin Efendisi	Mendelyev'in periyodik tabloyu düzenleme sürecini anlatan bir öyküdür.
4. Grup	Elementler Çıldırıldı	Periyodik tablo ülkesinde meydana gelen bir iç karışıklık sonucu elementler yerlerini karışmasını ve sonrasında elementlerin atom numaralarına göre yeniden dizilmelerini anlatan bir öyküdür.

4.6.1.5. Şiir Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Şiir yazma aktivitesinin amacı öğrencilerin öğrenmelerini bir şiir ile ifade etmelerine olanak tanımadır. Aktivite konusu "Karışımın ayrılması", anahtar kavramları "Buharlaştırma, yoğunluk farkı, damıtma" şeklindedir. Aktiviteye deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Aktivite çalışmanın 5. haftasında yürütülmüştür.

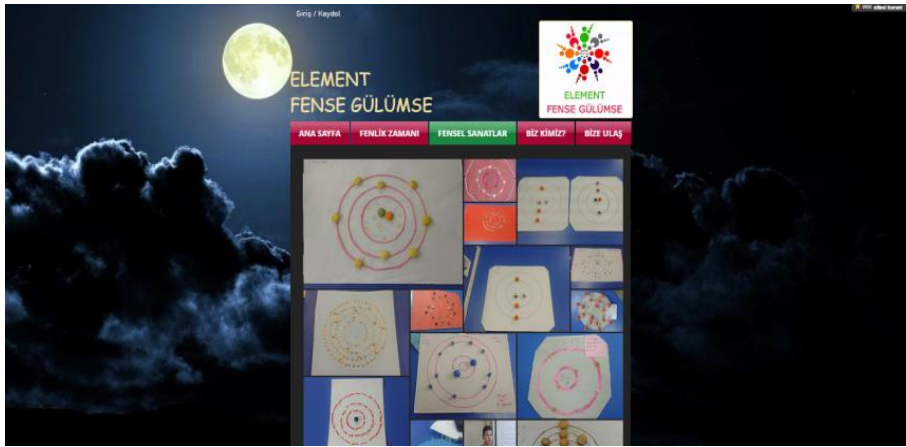
Bu aktivite kapsamında öğrencilerden ilgili konunun anahtar kavramlarını kullanarak bir şiir yazmaları ve bu şiiri seslendirmeleri istenmiştir. Belirtilen doğrultuda öğrenciler öncelikle yazacakları şiirlerin türlerine karar vermişlerdir. Öğrenme gruplarından 2'si lirik tarzda, 2 öğrenme grubu ise serbest nazım biriminde şiir yazmayı uygun bulmuştur.

Şiirlerin yazım aşamasının tamamlanmasının ardından öğrenci grupları şiirlerini seslendirmişlerdir. Dijital ortama aktarılan ses kayıtları düzenlenerek fon ile desteklenmiştir. Son şeklini alan şiirler haftanın sonunda diğer öğrenci gruplarına bir şiir dinletisi ile tanıtılmıştır. 40 dakika süren dinleti için kendi aralarından belirledikleri bir öğrenci sunuculuk rolünü üstlenmiştir. Aktivite sürecine ilişkin öğrenci çalışma örnekleri Ek 6'da yer almaktadır.

4.6.1.6. Online Fotoğraf Sergisi Hazırlama Aktivitesine İlişkin Bulgular

Online fotoğraf sergisi hazırlama aktivitesi ile amaçlanan deney grubu öğrencilerinin öğrenme süreçleri boyunca yaptığı çalışmalarını tanıtmalarına olanak tanımaktır. Bu kapsamda öğrencilerden ünite boyunca yaptıkları çalışmalara ait fotoğraflardan bir fotoğraf sergisi hazırlamaları istenmiştir. Online fotoğraf sergisi hazırlama aktivitesine her öğrenme grubundan bir temsilci katılmış ve grubuna ait fotoğrafların toplanmasından ve online ortama aktarılmasından sorumlu olmuştur. Çalışmanın 6. haftasında yapılan aktiviteye deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır.

Aktivitenin ilk adımında deney grubu öğrencileri ünite içinde yaptıkları çalışmalara ait fotoğrafları bir fotoğraf havuzunda biriktirmişlerdir. Daha sonra online fotoğraf sergisi için bir tema tespit etmişlerdir. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi için tespit edilen tema "Atom modelleri-İyiki doğdu Bohr" şeklindedir. Daha sonra fotoğraf havuzu içinden belirlenen temaya uygun 20 fotoğraf seçilmiştir. Seçilen fotoğraflar ilk 20 element temel alınarak sıralanmıştır. Şekil 4.4'te Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ait online fotoğraf sergisi örneği yer almaktadır.



Şekil 4.4: Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi online fotoğraf sergisi örneği

4.6.1.7. Sempozyum Düzenleme Aktivitesine İlişkin Bulgular

Sempozyum düzenleme aktivitesinin temel amacı öğrencilerin kendi öğrenmelerini bir bilim insanı gibi ifade etmelerine olanak tanımaktır. Bu kapsamında deney grubu öğrencilerinden bir sempozyum düzenlemeleri istenmiştir. Aktivite iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm Maddenin Yapısı ve Özellikler ünitesi posterinin hazırlanması, ikinci bölümü ise Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi

posterinin hazırlanması ve posterlerin asılmasıdır. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi posterini çalışmanın 7. haftasında, Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi posterini çalışmanın 12. haftasında hazırlanmıştır. Posterlerin asılması ve sözlü sunumlar çalışmanın 13. haftasında yapılmıştır.

Uygulamanın 7. haftasında yürütülen Maddenin Yapısı ve Özellikleri poster hazırlama sürecinin ilk adımı posterler için bir konu belirlemektir. Konunun belirlenmesinin ardından araştırma süreci başlamıştır. Araştırma yapmak amacıyla öğrenciler yakın çevrelerinde bulunan ilçe kütüphanesinin yanı sıra okul bilgisayar laboratuvarını kullanmışlardır. Bu sayede online kütüphanelere ve çeşitli internet sayfalarına ulaşmışlardır. Veri toplama aşamasının ardından öğrenciler verilerinden anlamlı bir bütün oluşturmak amacıyla çalışmalarının bir taslağını oluşturmuşlardır. Hazırlanan taslak poster için uygun fotoğraflar ve çizimler seçilmiştir. Öğrenci posterlerinde bulunan metinler bilgisayar çıktılarının düzenlenmesi ile veya el yazısı ile hazırlamışlardır. Hazırlıkların tamamlanmasının ardından araştırmacının rehberliğinde her öğrenci kendi posterine son şeklini vermiştir. Bununla birlikte sözlü sunum yapacak öğrenciler posterlerinin yanı sıra bir de sunum hazırlamışlardır.

Çalışmanın ikinci aşamasında öğrencilerden sempozyumlarına bir isim vermeleri istenmiştir. Bu kapsamda öğrenme grupları çeşitli isim önerilerinde bulunmuşlardır. Önerilen isimler içinden oy çokluğu ile sempozyum ismi olarak "Küçük Bilim İnsanları Sempozyumu" seçilmiştir.

Çalışmanın sonraki aşamasında öğrenciler posterlerinin sunumu için bir sokak dizayn etmişlerdir. Bu kapsamda bir okul koridorunu "Fen Sokağı" olarak isimlendirmişlerdir. Okulun diğer katlarına da "Fen Sokağına gider" şeklinde oklar yerleştirmişlerdir.

Sempozyumun bir sonraki adımında öğrenciler sempozyumları için davetiyeler hazırlamışlardır. Davetiyeler el yazısı ile hazırlanmıştır. Hazırlanan davetiyeler araştırmacı nezaretinde okul idarecilerine, Yozgat İline bağlı Yerköy İlçe Milli Eğitim Müdürüne, diğer okul müdürlerine ve diğer branş öğretmenlerine götürülmüştür. Daha sonra öğrenciler bir sempozyum programı hazırlamışlardır. Bu programda sempozyum ismi, tarihi, içeriği ve yapılacak sözlü sunumlar ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Hazırlanan posterlerin sunumu uygulamanın 13. haftasında okul koridorunda yapılmıştır. Sempozyum programı 2 gün sürmüştür. Programın birinci gününde posterler asılmış ve 2 gün askıda kalmışlardır. Bununla birlikte sempozyum boyunca her bir ünite için iki olmak

üzere dört sözlü sunum yapılmıştır. Sunumların tamamlanmasının ardından öğrencilere katılım belgesi verilmiştir. Sempozyuma Yerköy İlçe Milli Eğitim Müdürünü temsilen Yerköy İlçe Milli Eğitim Şube Müdürü ve diğer okul müdürleri katılmıştır. Sürece ilişkin görüntüler Ek 9'da yer almaktadır.

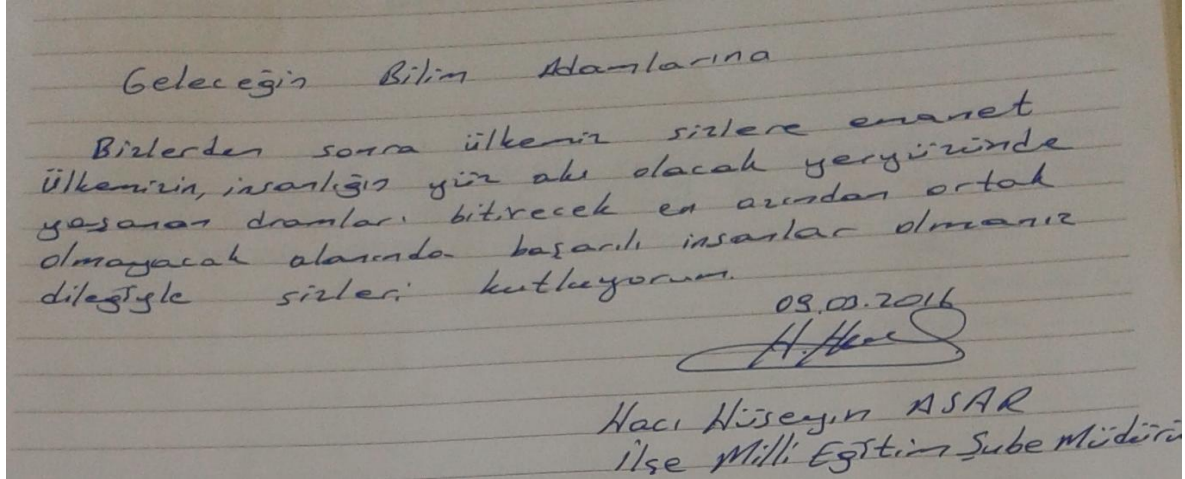
Aşağıda Fen Sokağında yapılan çalışmalardan çeşitli kareler yer almaktadır.



Şekil 4.5: Fen Sokağı genel görünüşü



Şekil 4.6: Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi poster örneği



Şekil 4.7: Küçük Bilim İnsanları Sempozyumu ziyaretçi defteri görüş örneği

4.6.2. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Aktivite Sürecine İlişkin Bulgular

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kapsamında 7 aktivite yürütülmüştür. Bu aktivitelerin uygulama sürecine ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir.

4.6.2.1. Web Sayfası Hazırlama Aktivitesine İlişkin Bulgular

Web Sayfası tasarlama aktivitesinin amacı öğrencilerin öğrenmelerini online bir platform üzerinden yansıtmalarına olanak tanımaktır. Bu aktivite kapsamında öğrencilerin süreç boyunca yaptıkları çalışmaları kendilerine ait bir web sayfası üzerinden yayınlamaları istenmiştir. Web sayfasının hazırlanma aşaması Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi öncesinde başlamış, Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi boyunca devam etmiştir.

Aktivite kapsamında web sayfası tasarlama ekibinde bulunan öğrenciler ünite boyunca yapılan çalışmaları web sayfası üzerinden paylaşmışlardır. Yapılan her bir paylaşım için bir yorum bölümü eklenmiş ve deney grubu öğrencilerinden yapılan etkinliği değerlendirmeleri istenmiştir. Aşağıda web sayfasına belirtilen ünite kapsamında eklenen çalışmalara ait bir örnek yer almaktadır.



Şekil 4.8: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait web sayfası görüntüsü

4.6.2.2. Şiir Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Şiir yazma aktivitesi ile öğrencilerin öğrenmelerini bir şiir ile ifade etmeleri istenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi "Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna" konuları ile ilgili bir şiir yazmaları istenmiştir. Aktivite çalışmanın 8. haftasında yürütülmüştür.

Aktivite sürecinde öğrenciler öncelikle ilgili konunun anahtar kavramlarını tespit etmişler ve bu anahtar kavramları içeren birer şiir metni hazırlamışlardır. Gruplar şiirlerini serbest nazımda yazmışlardır. Hazırlanan metinler daha sonra seslendirilmiş ve ses kayıtları dijital ortama aktarılmıştır. Dijital ortama aktarılan şiirler uygun fon müzikleri ile desteklenerek son şeklini almışlardır. Birinci öğrenme grubu dışında diğer gruplar aktiviteyi tamamlamışlardır. Tablo 4.22'de öğrenme gruplarına ait çalışmalar yer almaktadır.

Tablo 4.22:

Deney Grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Şiirleri

Grup	Şiir adı
1. Grup	Çalışmasını tamamlamamıştır.
2. Grup	Çukur ayna
3. Grup	Düzdüm büküldüm
4. Grup	Yansıma

4.6.2.3. Şarkı Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Şarkı yazma aktivitesi bir önceki aktivite olan şiir yazma aktivitesi ile aynı konu ve kavramlar üzerine kurulmuştur. Bu kapsamda öğrencilerin Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi "Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna" konuları ile ilgili bir şarkı yazmaları ve bu şarkıyı seslendirmeleri istenmiştir. Aktivite, çalışmanın 9. haftasında yürütülmüştür.

Şarkı yazma aktivitesi kapsamında öğrenme grupları bir önceki aktivite olan şiir yazma aktivitesinde hazırladıkları şiirleri şarkıya dönüştürmeye karar vermişlerdir. Bu doğrultuda öncelikle şiirlerini hangi tarzda bir müziğe dönüştüreceklerini tespit etmişlerdir. Daha sonra gruplar şarkılarını akustığı daha iyi bulunan fen laboratuvarında seslendirmişlerdir. Seslendirilen şarkılar dijital ortama aktarılarak bir fon ile desteklenmiştir. Haftanın sonunda hazırlanan şarkılar diğer gruplara tanıtılmıştır. 1. öğrenme grubu dışında diğer öğrenme grupları çalışmaya katılmışlardır.

4.6.2.4. Öykü Yazma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Bu aktivite ile öğrencilerin öğrenmelerini bir öykü ile ifade etmeleri hedeflenmektedir. Bu kapsamda deney grubu öğrencileri "Işığın soğurulması" konusu, "Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi" anahtar kavramlarını kullanarak bir öykü metni hazırlamışlardır. Aktivite çalışmanın 10. haftasında yürütülmüştür.

Öykü yazma aktivitesi kapsamında öncelikle ilgili konunun anahtar kavramlarını kullanarak bir öykü hazırlamışlardır. Daha sonra hazırlanan öyküler grup üyeleri tarafından seslendirilmiştir. Seslendirilen öyküler dijital ortama aktarılmıştır. Dijital ortama aktarılan öyküler konuya uygun bir fon müziği ile desteklenerek kaydedilmiştir. Tamamlanan öyküler diğer öğrenme gruplarına tanıtılarak öykülerin analiz edilmesi istenmiştir.

4.6.2.5. Kısa Film Yapma Aktivitesine İlişkin Bulgular

Kısa film yapma aktivitesi ile bir önceki aktivite olan öykü yazma aktivitesi ile aynı konu ve anahtar kavramlar üzerine kurulmuştur. Bu kapsamda deney grubu öğrencileri "Işığın soğurulması" konusu "Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi,

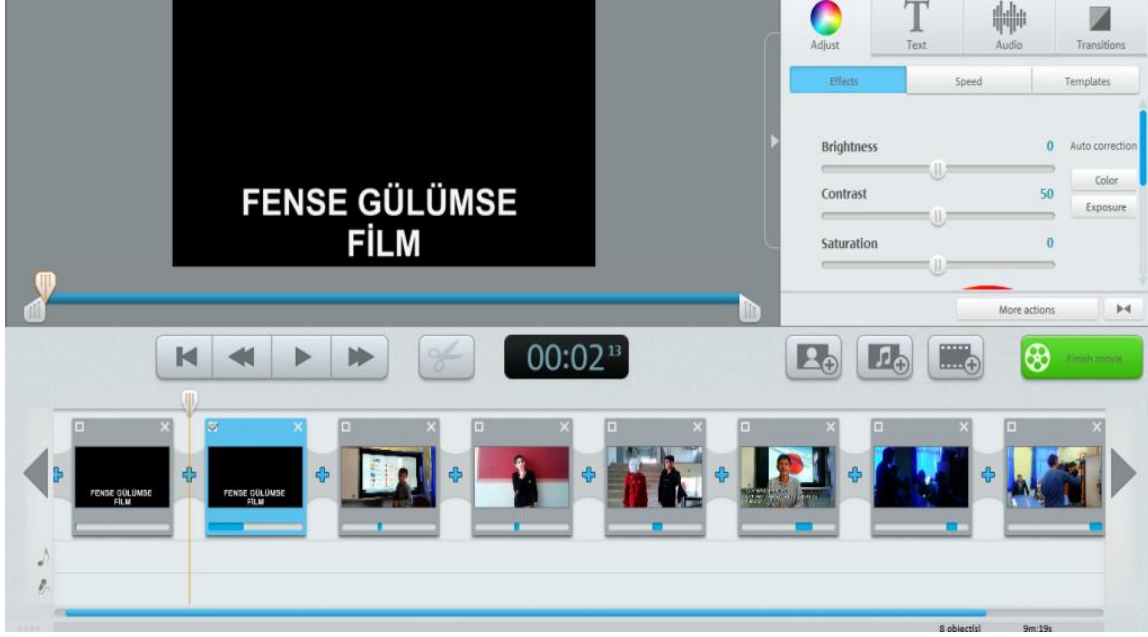
güneş enerjisi" anahtar kavramlarını kullanarak bir kısa film hazırlamışlardır. Aktivite çalışmanın 11. haftasında yürütülmüştür.

Kısa film yapma aktivitesi ile öncelikle öğrenme gruplarından bir film konusu belirlemeleri ve bu konuyu senaryoya dönüştürmeleri istenmiştir. Senaryoya dönüştürülecek bölümün tespitinin ardından senaryonun yazım süreci başlamıştır. Senaryonun tamamlanmasının ardından film çekim süreci gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler çekimlerde diğer grup arkadaşlarından da figürasyon için yardım almışlardır. Tamamlanan görüntüler bilgisayar ortamına aktarılarak montajlama işlemine geçilmiştir. Montajlanan filmler uygun bir fon ile desteklenerek son şeklini almıştır. Hazırlanan filmler haftanın sonunda diğer öğrenme gruplarına sunulmuştur. Süreç boyunca hazırlanan film senaryosu örneği Ek 7'de yer almaktadır. Aşağıda Tablo 4.23'te öğrenme gruplarının film konuları ve Şekil 4.9'da 2. grup öğrencilerinin hazırladıkları "Işık Haberleri" kısa filminin görüntüleri yer almaktadır.

Tablo 4.23:

Deney grubu Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Film Konuları

Grup	Film adı	Film konusu
1. Grup	Diriliş Işık	Beyaz ışığın ortadan kaybolması üzerine polis beyaz ışığı aramaya koyulur. Ancak anlaşılır ki beyaz ışık kaybolmamış aksine bir prizmadan geçerek renklerine ayrılmıştır.
2. Grup	Işık TV	Okulun üstünde kimliği belirsiz bir kuşak fark edilir. Bir haberci bu kuşağın ne olduğunu araştırmak üzere bir son dakika haberi yapar ve kuşağın oluşum sebebini açıklar.
3. Grup	Laboratuvar Milleti	Laboratuvarda çalışan bir grup öğrenci ışığın soğurulmasına ilişkin bir konuşma başlatırlar ve içlerinden en bilge olan Herodot, laboratuvar milletinin cevaplayamadığı veya anlamlandıramadığı sorulara cevap verir.
4. Grup	Siyah Giyme Isınır	Bir gün Karagöz siyah bir kaftan ile evinden dışarı çıkar. Ancak hava çok sıcaktır ve Karagöz sürekli terlemektedir. Bunun üzerine Hacivat siyahın ışığı soğurduğunu anlatmaya çalışır. Ancak bu çaba tamamen boşunadır.



Şekil 4.9: 2. öğrenme grubu film yapma aktivitesi montaj süreci

4.6.2.6. Online Fotoğraf Sergisi Hazırlama Aktivitesine İlişkin Bulgular

Bu aktivitenin amacı deney grubu öğrencilerinin süreç içinde yaptığı çalışmalarını online bir platform üzerinden tanıtımlarına olanak tanımaktır. Bu kapsamda deney grubu öğrencilerinden ünite boyunca yaptıkları çalışmalara ait fotoğraflardan online bir fotoğraf sergisi düzenlemeleri istenmiştir. Aktivite çalışmanın 12. haftasında yürütülmüştür. Sürece deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır.

Online fotoğraf sergisi hazırlama aktivitesi kapsamında öğrenciler öncelikle ünite içinde yaptıkları çalışmalarını bir fotoğraf havuzunda toplamışlardır. Daha sonra bir sergi teması belirlenmiştir. Bu ünite için sergi teması "Işık tayfı-Beyaz ışığın içinde" olarak tespit edilmiştir. Sergi için ünite içinden 26 fotoğraf seçilmiştir. Seçilen fotoğraflar ilgili temaya göre düzenlenmiş ve kurulan web sayfası üzerinden yayınlanmıştır. Şekil 4.10'da Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait online fotoğraf sergisi örneği yer almaktadır.



Şekil 4.10:Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi online fotoğraf sergisi örneği

4.6.2.7. Sempozyum Düzenleme Aktivitesine İlişkin Bulgular

Sempozyum düzenleme aktivite ile öğrencilerin kendilerini bir bilim insanı gibi ifade etmeleri hedeflenmektedir. Aktivite üç bölümden oluşmaktadır. Sempozyum düzenleme aktivitesinin ilk bölümü çalışmanın 7. haftasında Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi konularında poster hazırlamaktır. İkinci bölümü ise çalışmanın 12. haftasında Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait posterlerin hazırlanmasıdır. Poster sunumları 13. haftada yapılmıştır. Çalışmaya deney grubu öğrencilerinin tamamı katılmıştır. Aktivite kapsamında 25 poster hazırlanmıştır. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait poster hazırlama süreci aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait aktivitelerin tamamlanmasının ardından öğrencilere ünitenin tamamını kapsayacak şekilde bir poster hazırlamaları istenmiştir. Hazırlanacak poster bir önceki üniteye belirtildiği üzere isim, çalışma adı, çalışma içeriği, kaynakça ve öğrenci bilgilerinden oluşmaktadır. Aktivite kapsamında öğrenciler öncelikle ünite konuları içinden bir çalışma başlığı tespit etmişlerdir. Daha sonra tespit edilen başlık ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Araştırma amacıyla ilçe kütüphanesinden ve okul bilgisayar laboratuvarından yararlanılmıştır. Araştırmalar sonrasında elde edilen veriler bir veri havuzunda toplanmıştır. Çalışmanın bir sonraki adımında öğrenciler verilerini düzenleyerek bir veri havuzu oluşturmuşlardır. Oluşturulan veri havuzundan çalışma ile ilişkili bilgiler seçilerek postere yerleştirilmiştir. Daha sonra

konu ile ilgili fotoğraflar seçilerek posterler tamamlanmıştır. Şekil 4.11'de Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait poster örneği yer almaktadır.



Şekil 4.11:Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ait poster örneği

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Deney grubu öğrencilerinin teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerine ilişkin görüşleri nelerdir?" alt problemini incelemek amacıyla öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın 13. haftasında deney grubu öğrencilerinin görüşlerinde meydana gelen değişimi incelemek amacıyla deney grubu öğrencilerinden 16 katılımcıya yarı yapılandırılmış bir görüşme formu uygulanmıştır.

Görüşme formu 7 sorudan oluşmaktadır. Görüşme formunda yer alan her bir soru kendi içinde içerik analizine tabi tutulmuş ve elde edilen verilerden tema ve kodlar oluşturulmuştur. Nitel bulguların güvenilirliğini sağlamak amacıyla alanında uzman bir akademisyenin görüşüne başvurulmuş ve sorulara ait analizlerin uzman tarafından bir kez daha tekrarlanması istenmiştir. Yapılan iki farklı analiz aralarında kıyaslanmış ve her bir soru için kendi içinde o soruya ait ortak kod ve temalar belirlenmiştir. İlgili soruya ait ortak kod ve temalar tablolastırılarak o soruya ait analiz tamamlanmıştır. Aşağıda Tablo 4.24'de görüşme formu uygulanan öğrencilerin gruplara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 4.24:

Görüşme Sürecine Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımı

Gruplar	Gruplarda bulunan öğrenciler
1. Grup	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4
2. Grup	Ö7, Ö8, Ö11, Ö12
3. Grup	Ö13, Ö15, Ö17, Ö18
4. Grup	Ö19, Ö21, Ö22, Ö25

Aşağıda görüşme sürecinde sorulan her bir soruya ilişkin nitel analizler yer almaktadır.

1. Soru: *"Daha önce hiç film yapmak, şarkı yazmak, sempozyuma katılmak gibi aktiviteler ile ilgilendiniz mi?"* sorusuna ilişkin cevaplar incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin belirtilen aktiviteleri daha önce duydukları ancak daha önceki okul hayatlarında benzer uygulamalar yapmadıklarını belirttikleri gözlenmiştir. Aşağıda öğrenci cevaplarından çeşitli örnekler yer almaktadır.

Ö1: Evet, elbette daha önce film çekimi, şarkı yapma gibi şeyler duydum. Ama böyle şeyleri büyüklerin yaptığını sanıyordum.

Ö4: Ben daha önce sempozyumu sadece televizyonlarda duymuştum. Öncesinde nasıl bir hazırlık yapılması gerektiğini bilmiyordum. Hele bizim bile düzenleyebileceğimizi hiç düşünemezdim

Ö21: İnternette gezerken kısa film yarışmaları görmüştüm. EBA'da da yapılan kısa film yarışmaları var. Bizimde böyle bir şey yapacağımızı duyunca çok sevindim. Daha önce böyle bir şey hiç denemedim.

Ö25: Şarkı yazma aktivitesi benim için oldukça eğlenceliydi. Şarkı söylemeyi severim, sesim de güzel. Ama fenle ilgili bir şarkı yazmak, bu şarkıyı seslendirmek benim için ilkti. Şarkımızı diğer gruplara dinletirken çok heyecanlandım.

2. Soru: *"Bu süreçte çeşitli kısa filmler çektiniz. Bu sizi nasıl etkiledi?"* sorusunu sormanın temel amacı öğrencilerin film çekme aktiviteleri boyunca nasıl etkilendiklerini incelemektir. Elde edilen nitel bulgular iki tema altında toplanmıştır. Bu temalar "Pozitif görüşler" ve "Negatif görüşler" şeklindedir. Pozitif görüş teması altında 8 kod

bulunmaktadır. Negatif görüşler temasında ise 2 kod yer almaktadır. 2. soruya ilişkin analizler Tablo 4.25'te yer almaktadır.

Tablo 4.25:

Görüşme Formu 2. Soru Nitel Analizi

Tema ve kodlar	f	%
Pozitif görüşler		
Kendimi mutlu hissettim	13	81
Kendimi önemli hissettim	9	56
Heyecanlandım	7	44
Kendimi ünlü hissettim	7	44
Teknolojiyi daha iyi kullandığımı hissettim	7	44
Eğlenceliydi	6	38
Yönetmen olmayı düşündüm	4	25
Kısa film ödülü kazanabilirim	3	19
Negatif görüşler		
Zorlandık	1	6
Zaman alıcı	1	6

2. sorunun analizleri öğrencilerin film çekmeye ilişkin görüşlerinin olumlu bir perspektife sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin %81'i kendilerini süreç içinde mutlu hissetmiş, %56'sı ise kendini önemli hissettiğini belirtmiştir. Bununla birlikte öğrenciler %44 oranla aktivitelerin ardından teknolojiyi daha iyi kullanabildiklerine inandıklarını ve ünlü gibi hissettiklerini belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin %6'sı film çekme sürecini zaman alıcı ve zorlayıcı olarak nitelemiştir. Aşağıda bazı öğrenci görüşleri yer almaktadır.

Ö3: Film çekme aktivitesine başladığımızda o kadar mutlu hissettimki anlatamam. Sınıfta herkes çok heyecanlıydı. Türkçe dersinde en iyi hikayeleri ben yazıyorum, o yüzden senaryo yazma işinde başı ben çektim. Arkadaşlarımda fikirlerimi beğendi. Çok eğlenceliydi

Ö22: Filmi bitirip laboratuvarıda film galası için hazırlık yapmaya başladığımız gün çok heyecanlandım. Ellerim titredi. Kırmızı olmayan kırmızı halı fikri çok komikti. Kendimi ünlü gibi hissettim. Poz verdik, basına açıklama yaptık. Ama en çok akıllı tahtada kendimi gördüğümde heyecanlandım.

Ö25: Kestik! En çok bunu söylediğim için mutlu oldum. Sürekli söylemek istiyorum. Filmin yönetmeni olduğum için kendimi çok önemli hissettim. Filmin

sonunda adımı görmekte çok mutlu etti beni. İlerde yönetmen olmayı düşünüyorum. Ünlü bile olabilirim bence. Diğer öğretmenlerde benim yönetmen olduğumu duymuş. Bu film ile kısa film ödülü bile kazanabileceğimizi söylüyorlar. Neden olmasın. Bence de kısa film yarışmalarına katılabiliriz.

Ö17: Evet, film çekmek çok eğlenceli ama çokta yorucuymuş. Aynı sahneyi 2 kere 3 kere bile çekmek zorunda kaldık. Bu kadar zor olduğunu bilmiyordum. Gerçekten çok zaman alıyor bu işler.

3. Soru: "Bu süreçte bir sempozyuma katıldınız. Bu sizi nasıl etkiledi?" sorusunun sorulma amacı öğrencilerin sempozyum süreci hakkında görüşlerini değerlendirmektir. Bu kapsamda elde edilen veriler 2 temada toplanmıştır. Olumlu görüşlerin yer aldığı pozitif görüşler temasında 6 kod bulunmaktadır. Negatif görüşler temasında ise 4 negatif kod bulunmaktadır. Tablo 4.26'da soruya ait analizler yer almaktadır.

Tablo 4.26:

Görüşme Formu 3. Soru Nitel Analizi

Tema ve kodlar	f	%
Pozitif görüşler		
Bilim insanı gibi hissettim	15	94
Mutlu oldum	14	88
Heyecanlandım	12	75
Kendimle gurur duydum-cesaretlendim	12	75
Öz güvenim arttı	8	50
Kaynak göstermeyi öğrendim	6	38
Negatif görüşler		
Ödevlerim arttı	4	25
Zaman kaybettim	1	6
Gelecekte işime yaramaz	1	6
Uzun sürdü	1	6

Tablo 4.26 incelendiğinde öğrencilerin %94'ü süreç içinde kendilerini bir bilim insanı gibi hissettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler aktivite sürecini açıklarken kendilerini %88 oranla mutlu hissettiklerini vurgulamışlardır. Bununla birlikte sempozyum sürecinde öğrenciler %75 oranla heyecanlandıklarını, kendileriyle gurur duyduklarını ve cesaretlendiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler süreç içinde %38 oranla bir çalışmada nasıl kaynak göstereceklerini öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Olumsuz görüşler kendi içinde değerlendirildiğinde öğrenciler %25 oranla süreç boyunca ödevlerinin arttığını belirtmişlerdir Ayrıca öğrencilerin %6'sı bu aktivitenin zaman alıcı, uzun ve gelecekte işine yaramayacağını vurgulamışlardır.

Aşağıda bazı öğrenci görüşleri yer almaktadır.

Ö4: Bilim insanı denince aklıma hep deney yapan tuhaf insanlar geliyordu. Siz sempozyum yapacağınız dediğinizde kesin laboratuvarı patlatacağınız dedim. Sonra araştırma yapmaya, veri havuzu oluşturmaya başladık. Ödevlerimiz hep internetten çıkarıyoruz ama kaynak göstermenin ne demek olduğunu bilmiyormuşuz. Bu aktivite ile onu da öğrendik. Sunum günü geldiğinde o kadar çok heyecanlandım ki anlatamam. O zaman bilim insanlarını sağı solu patlatan insanlar olmadığını anladım. Kendime güvenim arttı. Bir bilim insanı gibi hissettim.

Ö13: Ben sözlü sunum yapan ilk gruptaydım. Akıllı tahtanın başına geçince o kadar heyecanlandım ki. Herkes sessizce beni dinliyordu. Sunum bittikten sonra soru sormak istediler. Ama ben tüm sorulara cevap verebildim. Kendimle gurur duydum. Ben bile bu kadar iyi geçeceğini tahmin etmiyordum.

Ö19: Ben en çok katılımcı belgesini aldığımda heyecanlandım. Bu benim ilk belgem çünkü. Akşam annemlere gösterdiğimde onlarda çok sevindiler. Beni tebrik ettiler. Kendime güvenim arttı. Aslında ne kadar çok şey başarabileceğimi fark ettim.

Ö17: Her şey iyi güzel aslında ama bu işler gerçekten çok zaman alıyor. Posterlerin başında durmamız gereken zaman çok uzundu. Boş yere zaman kaybettim. Ayrıca ben ilerde bilim insanı olmak istemiyorum. Gelecekte bunlar işime yaramaz. Test çözsem daha iyiydi. Zaten bir sürü ödevimiz var. Bu etkinlikte daha çok ödevimiz oldu.

4. Soru: "Bu süreçte bir web sayfası tasarladınız. Bu sizi nasıl etkiledi?" sorusunu sormanın amacı her iki üniteyi kapsayan web sayfası tasarlama süreci ile ilgili öğrenci görüşlerini elde etmektir. Öğrenci yanıtları 2 temada toplanmıştır. Olumlu görüşlerin yer aldığı pozitif görüş temasında 5 kod, negatif görüş temasında ise 2 kod bulunmaktadır. Tablo 4.27'de soruya ait analizler yer almaktadır.

Tablo 4.27:

Görüşme Formu 4. Soru Nitel Analizi

Tema ve kodlar	f	%
Pozitif görüşler		
Mutlu oldum	12	75
Önemli hissettim	10	63
Heyecanlandım	8	50
Gelecekte.....gibi olabileceğimi hissettim (Ünlü bir sosyal medya kurucusu)	5	32
Kendi sayfamı yapmak istedim	4	25
Negatif görüşler		
Uğraştırıcı	3	19
Gereksiz	1	6

Öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin kendilerini %75 oranında önemli hissettiklerini %63 oranında sürecin kendilerini heyecanlandırıldığını vurguladıkları görülmüştür. Bununla birlikte öğrenciler %32 oranında kendilerini gelecekte bir sosyal medya hesabı kurucusu olabileceklerini ve kendi sayfalarını kurabileceklerini belirtmişlerdir.

Olumsuz görüşler incelendiğinde ise öğrencilerin %19'unun süreci uğraştırıcı ve %6'sının süreci gereksiz olarak nitelendirdiği görülmüştür. Aşağıda bazı öğrenci görüşleri yer almaktadır.

Ö18: İnternet sayfası kurmanın bu kadar kolay olduğunu bilmiyordum. Bunların hep Amerika'da kurulduğunu sanıyordum. Ama bizde kurabilirmişiz. Şimdi diyorumki biz neden kendi sayfamızı kurmayalım. Kurabiliriz.

Ö11: Sayfamızın ismini öneren benim. Fense gülümse. İsmi bu kadar çok sevileceğini düşünmemişim. Sayfa kurulup logoda kendi önerdiğim ismi görünce çok mutlu oldum. Kendimi önemli hissettim. Gerçekten çok heyecan vericiydi. Diğer okullardan arkadaşlarımıza bizim sayfamız var diyoruz. İnanmıyorlar. Açıp gösterdim çok kıskandılar.

Ö21: Bizde..... gibi olabiliriz (Ünlü bir sosyal medya kurucusu). Oda bizim gibi başlamış. Küçük bir sayfa planı yapmış, sonra kocaman oldu sayfası. Biz neden yapmayalım? Bence kendi sayfamı yapıp çok başarılı olabilirim. Şimdilik yeni bir konu bulmaya çalışıyorum.

Ö24: Google'dan sayfamızın adını arattım. En üstte çıkıyoruz. Görsellerde yaptığımız çalışmaları görebiliyoruz. Böyle olunca çok mutlu oluyorum. Kendimi çok büyük bir şey yapmış gibi hissediyorum, önemli olduğuma inanıyorum.

Ö8: Aslında kendi sayfamızın olması güzel. Bu sayfa sayesinde yıllar sonrada birbirimizi bulabileceğiz. Ama yine de gereksiz bir şey bence. Zaten böyle şeyler var. (Bir kaç sosyal medya uygulaması belirtiyor). Ayrıca gözüktüğü kadar kolay değil. Baya uğraştırıcı bence.

5. Soru: "Bu süreçte bir öykü yazdınız ve bu öyküyü seslendirdiniz. Bu sizi nasıl etkiledi?" sorusunu sormanın amacı öykü yazma aktivitesi ile ilgili öğrenci görüşlerini elde etmektir. Öğrenci yanıtları 2 temada toplanmıştır. Olumlu görüşlerin yer aldığı pozitif görüş temasında 6 kod yer almaktadır. Negatif görüş temasında bir görüş belirtilmemiştir. Tablo 4.28'te soruya ilişkin analizler yer almaktadır.

Tablo 4.28:

Görüşme Formu 5. Soru Nitel Analizi

Tema ve kodlar	f	%
Pozitif görüşler		
Eğlenceliydi	12	75
Heyecanlandım	9	57
Kendimi daha kolay ifade ettim	9	57
Yazar gibi hissettim	6	38
Dede Korkut gibi hissettim	1	6
Özgür hissettim	1	6
Negatif görüşler		
Olumsuz görüş belirtilmemiştir.	0	0

Öykü yazma aktivitesi ile ilgili öğrenci görüşlerine ilişkin analizler incelendiğinde öğrencilerin %75 oranla süreçte eğlendiği görülmüştür. Bununla birlikte öğrenciler süreci %57 oranla heyecan verici bulmuşlardır. Aynı oranda öğrenciler kendilerini daha kolay ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler kendilerini %6 oranla "Dede Korkut" olarak hissettiklerini yazmışlardır. Aşağıda öğrenci görüşlerinden örnekler yer almaktadır.

Ö4: Öykü yazmak öykü anlatmak çok heyecanlı. Babaannem bize hep anlatırdı. Şimdi bizde bir öykü yazdık. Hem de onu seslendirdik. Sınıf arkadaşlarım öykümüzü dinlerken kendimi Dede Korkut gibi hissettim. Çok eğlenceliydi.

Ö13: Sınıf içinde kendimi ifade ederken biraz heyecanlanıyorum aslında. Ama hikâye yazarken kendimi çok özgür hissettim. Kendimi çok kolay ifade ettim. Yazar olmak benim en büyük hayalim. Bir fen konusunda hikaye yazmayı hiç hayal etmemiştim. Çok eğlendim.

Ö19: Hikaye yazmaktan çok hikayeyi seslendirmekten hoşlandım ben. Kendi hikayemi seslendirilmiş şekilde akıllı tahtada gördüğümde çok mutlu oldum. Kendimi çok özgür hissettim.

6. Soru: "Bu süreçte film çekmek, sempozyum hazırlamak, web sayfası yapmak gibi aktivelerin yanında öykü yazmak, şiir yazmak, şarkı yazmak gibi başka aktivitelerde yaptınız. Tüm süreci değerlendirdiğinizde teknoloji destekli otantik aktiviteler fen ve teknolojiye ilişkin görüşlerinizi nasıl etkiledi?" sorusunu sormanın amacı üniteler boyunca yapılan diğer aktiviteler ile ilgili öğrenci görüşlerini elde etmektir. Öğrenci yanıtları 2 temada toplanmıştır. Pozitif görüşlerin yer aldığı olumlu görüşler temasında 7 kod yer almaktadır. Olumsuz görüş temasında ise 1 kod bulunmaktadır. Tablo 4.29'da soruya ait analizler yer almaktadır.

Tablo 4.29:

Görüşme Formu 6. Soru Nitel Analizi

Tema ve kodlar	f	%
Olumlu fikirler		
Mutlu oldum	14	88
Eğlendim	13	81
İyi hissettim	11	69
Heyecanlandım	8	50
Yetişkin gibi hissettim	5	32
Bir kez daha yapabilirim	5	32
Diğer derslerde de yapabiliriz	2	13
Olumsuz fikirler		
Çok uzun sürdü	2	13

6. sorunun analizleri incelendiğinde öğrencilerin süreci olumlu bir bakış açısı ile değerlendirdiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin %88'inin süreçte mutlu olduklarını, %81'i ise süreci eğlenceli bulduklarını belirttikleri görülmüştür. Bununla birlikte bu soruya verilen cevaplar içinde öğrencilerin %32'si süreci tekrarlamak istediğini %13'ü ise başka derslerde de bu tür aktivitelerin yapılmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Olumsuz görüşler kendi içinde değerlendirildiğinde ise öğrencilerin %13'ünün sürecin uzun olduğunu vurguladıkları görülmüştür. Aşağıda öğrenci görüşlerinin örnekler yer almaktadır.

Ö2: Bu aktiviteler öncekilerden çok farklıydı. Daha önce hiç böyle şeyler yapmadık. Çok eğlenceliydi. Normalde film çekmek büyüklerin yaptığı şeyler. Televizyonlarda görüyoruz. Ama artık biz de yapabiliyoruz. Bizlerde yetişkinler gibiyiz bir bakıma.

Ö12: Evet aktiviteler çok uzun sürüyor ama sonuçlar çok heyecan verici. Tüm işler bitip sunum günü geldiğinde çok mutlu oluyorum. Sunumlar bittikten sonra kendimi ödevden kurtulmuş gibi hissetmiyorum. İyi hissediyorum. Bence bunlar diğer derslerde de yapılabilir. İlk mecliste yapılan bir konuşmayı film yapabiliriz mesela. Ya da bir matematik şarkısı yapabiliriz.

Ö18: Ben uygulamalar yapılırken biraz çekindim dürüst olmak gerekirse. Ya başaramazsam, ya herkes bana gülerse diye. Ama bu işleri yaparken herkes birbirine güldü ve herkes çok eğlendi. Kimse kimsenin kalbini kırmadı. Bir kez daha yapmak isterdim. Bu sefer daha fazla görev alabildim çünkü. Mesela filmde yan bir rol aldım, Bu sefer daha ön plana çıkabilirim.

Ö17: Bence bu çalışmalar biraz fazla uzun sürdü. Daha kısa olabilirdi. Böylece biz de diğer derslerimize de yeterince zaman ayırabilirdik.

7. Soru: "Bu aktiviteler size neler kazandırdı? Aktiviteler fen öğrenmenizi nasıl etkiledi?" sorusunu sormanın amacı üniteler boyunca yapılan aktivitelerin öğrencilerin fen öğrenmelerine katkısı ile ilgili öğrenci görüşlerini elde etmektir. Öğrenci yanıtları 2 temada toplanmıştır. Pozitif görüşlerin yer aldığı olumlu görüşler temasında 10 kod, olumsuz görüş temasında ise 1 kod yer almaktadır. Tablo 4.30'da soruya ait analizler yer almaktadır.

Tablo 4.30:

Görüşme Formu 7. Soru Nitel Analizi

Tema ve kodlar	f	%
Olumlu fikirler		
Eğlendim	14	88
Feni daha çok sevdim	12	75
Daha kolay öğrendim	12	75
Önemli hissettim	11	69
Ders çalışmıyor gibi hissettim	10	63
Bilim insanı oldum	6	38
Teknolojiyi nasıl kullanacağımı anladım	6	38
Video düzenlemeyi öğrendim	5	32
Verimli zaman geçirdim	5	32
Okula gelmek istedim	2	13
Olumsuz fikirler		
Değişiklik yaratmadı	1	6

7. sorunun analizleri incelendiğinde öğrencilerin süreci olumlu bir bakış açısı ile değerlendirdiği gözlemlenmiştir. Öğrenciler tüm sürecin %88 oranında eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler aktivitelerin %75 oranda öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olduğunu ve feni sevmelerinde onları olumlu etkilediğini vurgulamışlardır. Aynı doğrultuda öğrenciler kendilerini önemli hissettiklerini (%69), ders dışı bir aktivite yapıyor gibi hissettiklerini (%63), süreç içinde teknolojiyi nasıl kullanacaklarını (%38) ve video düzenleme programları gibi yeni programları öğrendikleri için mutlu olduklarını (%32) belirtmişlerdir.

Olumsuz görüşler ise kendi içinde değerlendirildiğinde öğrencilerin %6'sının sürecin öğrenmeleri üzerinde her hangi bir etki yaratmadığını, mevcut eğitim programı ile de aynı oranda öğrenebileceklerini belirtmişlerdir. Aşağıda öğrenci görüşleri yer almaktadır.

Ö1: Madde ünitesi biraz zor geldi başlangıçta bana. Hep yabancı isimler vardı. Göremediğim şeyleri anlatıyordu. Ama bu aktiviteler göremesemde anlayabileceğimi gösterdi bana. İsimleri ezberlemem gerekmedi çünkü o elementlerden biri ben oldum ve kendi özelliklerimi anlatır gibi onun özelliklerini anlatabildim. Bu kadar kolay öğrenebileceğimi bilmiyordum.

Ö13: Aslında bir sürü sorumluluğumuz oldu bu süreçte. Her hafta toplandık. Her hafta bir şeyler sunduk. Zaten sempozyum yapmak çok zaman alıcı bir

şeydi. Ama yine de hiç ders yapıyormuş gibi gelmedi bana. Ders gibi değildi. Eskiden ödevlerin başına geçmek istemiyordum çoğu zaman. Ama bu işler dersten farklıydı. Eğlenceliydi. Benim fikirlerim bu işte önemliydi. Ben önemliydim.

Ö19: Bilgisayar denince aklıma hep aynı şeyler geliyordu. Oyun oynamak, ödev yapmak. Bir de babamların hep kızmasına sebep olan bir şey yani. Ama şimdi teknolojinin sadece oyun olmadığını biliyorum. Bilgisayar başında nasıl zaman geçireceğimi öğrendim. Zamanımı verimli kullandım. Yeni programlar öğrendim, video düzenlemek gibi. Artık evdeki beğenmediğim çocukluk videolarımı düzenleyebilirim.

Ö21: Okula çok erken geliyoruz. Ders saatimiz de çok. Ama bu uygulamalar başlayınca okula gelmek kolaylaştı sanki. Daha çok gelmek istedim. Acaba ne yapacağız diye düşündüm hep. Fen derslerini daha çok sevdim.

Ö8: Ben zaten başarılı bir öğrenciyim. Bu aktiviteler olmadanda ben bu konuları öğrenebilirdim. Bence bir değişiklik yaratmadı. Evet eğlenceli uygulamalar ama bence bu zamanı daha iyi değerlendirebilirdik.

BÖLÜM 5

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde; teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmelerine, bilgilerinin kalıcılığına, fene yönelik tutumlarına etkisi ve teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri sürecine ilişkin öğrenci görüşlerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmaya ait bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlar temel alınarak yapılan öneriler yer almaktadır.

Bu kapsamda karma araştırma deseninin uygulandığı bir çalışma yürütülmüştür. Çalışma kapsamında Maddenin Yapısı ve Özellikleri ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması üniteleri konuları üzerine yapılandırılmış teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile uygulanmıştır.

Çalışmanın nicel bölümünde öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu kapsamında bir ortaokulda eğitim görmekte olan öğrencilerden iki 7. sınıf yansız olarak belirlenmiştir. Gruplardan teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri uygulandığı grup deney grubu, mevcut eğitim programının dışında çıkılmadan eğitim verilen grup kontrol grubu olarak isimlendirilmiştir. Uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin yaşına ve sosyal çevresine uygun olacak şekilde uzman görüşü alınarak belirlenmiştir. Uygulama başında ve sonunda ünitelere ait başarı testleri, kalıcılık testleri ve Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest-sontest olarak uygulanmıştır.

Çalışmanın nitel bölümünde ise teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin tamamlanmasının ardından uygulanan görüşme sorularına ilişkin nitel analiz sonuçları yer almaktadır. Çalışmanın nicel verileri başarı testlerinden ve Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden, nitel verileri ise görüşme formundan elde edilmiştir.

5.1. Nicel Verilere Ait Sonuçlar ve Tartışma

Çalışma sonucunda elde edilen nicel veriler Maddenin Yapısı ve Özellikleri ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitelerine ait başarı testlerine ve Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine aittir. Çalışmanın nicel sonuçları ve tartışmalar aşağıdaki gibidir.

5.1.1. Başarı Testleri Sonuçları ve Tartışma

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi başarı testi uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine öntest olarak uygulanmıştır. Öntest aracılığıyla elde edilen veriler bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin öntest puanı ortalamaları $\bar{X}_{Deney}=3.00$, kontrol grubu ortalaması ise $\bar{X}_{Kontrol}=3.58$ olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>.05$).

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ait teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin uygulanmasının ardından söz konusu başarı testi sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Bu kapsamda, deney grubuna ait öntest ve sontest verileri bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının öntest puanlarına nazaran anlamlı farkla yüksek olduğu görülmüştür ($p=.000$). Bu sonuç, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencilerinin kazanımları elde etmeleri noktasında etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarının t-testi analiz sonuçları incelendiğinde, sontest puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farkla yüksek olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, mevcut eğitim programının kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına gruplarına ait sontest puanları arasındaki fark, bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı farkla yüksek olduğunu göstermiştir ($p<.05$). Bununla birlikte, deney grubunun sontest ortalaması $\bar{X}_{Deney}=14.00$ iken kontrol grubu ortalamaları $\bar{X}_{Kontrol}=10.88$ 'dir. Bu sonuçlar, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin mevcut eğitime göre

öğrencilerin ilgili ünite kazanımlarını elde etmesinde daha etkili bir sonuç oluşturduğunu göstermektedir.

İlgili ünite aktivitelerinin tamamlanmasından 4 hafta sonra Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi kalıcılık testi olarak her iki gruba bir kez daha uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar t-testi ile analiz edilmiştir. Kalıcılık testi analiz sonuçları, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kazanımları daha kalıcı bir şekilde elde ettiğini göstermektedir. Bu durum, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi konuları için teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin mevcut eğitim programına göre kazanımları kalıcı bir şekilde elde etmeleri noktasında daha olumlu bir etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmanın ikinci ünitesi olan Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesine ilişkin başarı testi (AYIS) ilgili ünitenin öğretim süreci başlangıcında, deney ve kontrol grubu öğrencilerine öntest olarak uygulanmıştır. Grupların öntest puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını değerlendirmek amacıyla AYIS öntest puanları bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin öntest ortalamasının $\bar{X}_{\text{Deney}}=3.36$ iken kontrol grubuna ait ortalamanın $\bar{X}_{\text{Kontrol}}=3.31$ olduğu görülmüştür. Bununla birlikte elde edilen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>.05$). Bu bağlamda, öğretim süreci başlangıcında grupların hazır bulunuşluk düzeylerinin birbirine denk olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üniteye ait aktivitelerin tamamlanmasının ardından ilgili başarı testi sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Deney grubu öntest ve sontest puanları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının öntest puanlarına göre anlamlı farkla yüksek olduğu görülmüştür ($p<.05$). Bu sonuç, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Kontrol grubu sontest puanlarının öntest puanlarından istatistiksel olarak anlamlı bir farkla yüksek olduğu görülmüştür ($p<.05$). Bu sonuç, mevcut eğitim programının kontrol grubu öğrencilerinin öğrenmelerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları arasındaki farkı incelemek amacıyla, gruplara ait sontest puanları bağımsız örneklem t-testine tabi tutulmuştur. t-testi sonuçları p değerinin $p=.003$ olduğunu göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin

sontest ortalamaları $\bar{X}_{Deney}=12.56$ ve kontrol grubu için bu değer $\bar{X}_{Deney}=9.15$ olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu fark, istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<.05$). Bu bağlamda, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin mevcut eğitim programına göre öğrencilerin kazanımları elde etmelerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi aktivitelerinin tamamlanmasından 4 hafta sonra AYIS, kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Kalıcılık testi sonuçları deney grubu öğrencilerinin sontest puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farkın bulunduğunu, ancak kontrol grubu öğrencilerinin sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılığın olmadığını göstermektedir. Bu sonuç, Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi konuları için teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin mevcut eğitim programına göre daha etkili olduğuna ve kazanımları elde etme noktasında kalıcı etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenme sürecinde öğrencinin daha fazla sorumluluk aldığı, öğretmenin öğrencilere rehberlik ettiği öğrenci merkezli bir öğrenme sürecidir (Evrekli vd., 2009). Yapılandırmacı yaklaşım ile işlenen derslerde öğrencilerin otantik aktiviteler ile karşılaşmaları önemlidir (Savery ve Duffy, 2001). Öğrencilerin gerçek yaşam içinde karşılaşacakları otantik bir öğrenme aktivitesi veya öğrenme görevi, süreç boyunca veya süreç sonunda yapılandırılacak öğrenmenin içselleşmesinde etkili olacaktır (Savery ve Duffy, 2001). Belirtilen sebepten ötürü günümüzde otantik öğrenme ve teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin sınıf içi uygulamalarına ilişkin çeşitli çalışmalar yapılmakta ve yöntemin etkililiği incelenmektedir (Reeves vd., 2002; Herrington, 2005; Herrington ve Herrington, 2006; Herrington ve Oliver, 2006; Woolley ve Jarvis, 2007; Chang vd., 2010; Pillay vd., 2015; Ndawo, 2016; Swartz, 2016; Machluf vd., 2017).

Elde edilen çalışmamızın sonuçları Bencze ve Hodson (1999), Pryor ve Soloway (2000), McClean, Saini-Eidukat, Schwert, Slator ve White, (2001), Lee ve Butler (2003), Rosenbaum, Klopfer ve Perry (2007) ve Chang, Lee, Wang ve Chen (2010)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Belirtilen araştırmacılar yaptıkları çeşitli uygulamaların ardından otantik öğrenme aktivitelerinin öğrenme sürecinde uygulama grubu lehine olumlu değişiklik meydana getirdiğini belirtmektedirler. Nitekim otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin gerçek yaşam ortamlarında pasif olarak dinlemesi ya da öğrenmesinin ötesine geçerek, katılımcıların kendi istekleriyle bir öğrenme materyalini uygulamasına, pratik yapmasına veya değerlendirmesine olanak sağlamaktadır (Brophy ve Alleman, 1991). Lee

ve Butler (2003) sınıf içinde uygulanacak aktivitelerin öğrenme sürecinde öğrenci katılımını ve motivasyonunu arttırması sebebiyle etkili bir yöntem olduğunu belirtmektedir.

Başarı testinin deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturmasında etkili olduğu ön görülen etkenlerden ilki öğrencilerin teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri ile işlenen dersleri öğrenmeye karşı istekli olmalarıdır. Araştırmacılar teknoloji ile desteklenen derslerin öğrencilerin öğrenme sürecine katılma isteklerinde olumlu bir etki oluşturduğunu belirtmektedir (Cradler vd., 2002). Bu çalışma ile öğrenciler 8 farklı teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitesinde birden fazla görev alma noktasında istekli davranmışlardır. Bununla birlikte deney grubu öğrencileri ilgili üniteye ait kazanımları kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek oranda elde etmişlerdir. Derse katılmaya yönelik istekliliğin artması içerik bilgisinin kazanılmasında etkili olabilir. Bu sonuç literatür ile uyumluluk göstermektedir (Mistler-Jackson ve Songer, 2000; Yang ve Tsai, 2010; Li ve Ma, 2010; Yang ve Wu, 2012). Belirtilen çalışmalar öğrencilerin teknoloji ile desteklenen öğrenme süreçlerinde daha motive edici (Yang ve Tsai, 2010; Davies vd., 2013) ve bu tip öğrenme aktivitelerinin içerik bilgisinin kazanılmasında etki olduğunu ifade etmektedirler (Yang ve Wu, 2012; Keengwe vd., 2012). Yang ve Tsai (2010) çalışmalarında Tayvan'da eğitim gören öğrencilerin öğrenmeleri üzerine bir çalışma tasarlamışlardır. Çalışma kapsamında teknoloji ile desteklenen aktivitelerden oluşan ve 4 hafta süren bir uygulama yürütmüşlerdir. Bu doğrultuda bir web sayfası üzerinden öğrencilere çeşitli öğrenme örnekleri verilmiş ve öğrenciler özel bir yazılım üzerinden tekrarlar yapmışlardır. Çalışma sonuçları bu çalışmayla benzer doğrultuda öğrencilerin derse katılımlarını önceki uygulamalara göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ortalamaları arasında meydana gelen farklılığın ortaya çıkmasında etkili olduğu varsayılan etmenlerden bir diğeri ise otantik öğrenme aktivitelerinin gerçek yaşam problemlerini, gerçek yaşamda karşılaşılabilecek riskleri ortadan kaldırarak öğrencilere sunması olabilir. Süreç içinde deney grubu öğrencileri film çekmek, şarkı yapmak, sempozyum düzenlemek gibi öncesinde denemedikleri aktiviteler ile karşılaşmışlardır. Ancak araştırmacı rehberliğinde yapılan aktiviteler öğrencilerin korkmadan kendilerini ifade etmelerine imkan sağlamıştır. Otantik görev ve aktiviteler öğrencilere gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri zarar görmeden ve kontrollü bir şekilde çözme imkânı sunar (Stein vd., 2004). Bununla birlikte belirtilen öğrenme aktiviteleri öğrencilerin yeni öğrenmelerini gerçek yaşam ortamlarında uygulamalarına izin

vermektedir. Bu çalışma kapsamında deney grubu öğrencileri süreç boyunca gerçek yaşam içinde yer alan öğrenme görevleri ile karşılaşmış ve karşılaştığı gerçek yaşam görevlerini ilgili fen konuları ile harmanlayarak açıklamışlardır. Otantik bir eğitim ortamında gerçekleştirilen otantik bir aktivite öğrencilerin öğrenme süreci içinde yapılandıkları bilgilerini uygulama fırsatı sunması sebebiyle öğrenme süreci üzerinde olumlu etkide bulunacaktır (Gobert vd., 2002).

Ön görülen sebeplerden bir diğeri ise belirtilen öğrenme aktivitelerinin öğrenci merkezli aktiviteler olmasıdır. Teknoloji ile zenginleştirilen çoklu aktiviteler ile öğrenciler kendi öğrenme süreçlerini kendileri yönetmiştir. Bununla birlikte deney grubu öğrencileri bu süreç içinde yaparak yaşayarak öğrenme fırsatına sahip olmuşlardır. Öğretmen rehberliğinde yürütülen teknoloji destekli aktiviteler süreçte öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu almasına izin vermesi ve yaparak yaşayarak öğrenme ortamları oluşturması sebebiyle deney grubu lehine etkili olmuştur (Hannafin ve Land, 1997; Cradler vd., 2002). Bununla birlikte süreç içinde uygulanan birden fazla teknoloji destekli otantik aktivite ile yürütülen fen derslerinin öğrencilerin fen öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu öngörülmektedir. Bu çalışma ile benzer doğrultuda Harness ve Drossman (2011) deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırmacılar 54 öğrencinin katıldığı çalışmalarında öğrencilerden iki adet belgesel film çekmelerini istemişlerdir. Araştırma sonunda çekilen belgesel filmlerin öğrenci öğrenmeleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir.

Başarı ve kalıcılık testlerinin deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturmasında etkili olduğu ön görülen etkenlerden bir diğeri ise aktivitelerin teknoloji ile zenginleştirilmesidir. Deney grubu öğrencileri birden fazla teknolojik araç yardımıyla çeşitli aktiviteler yapmışlardır. Birden fazla teknik ve teknolojinin kullanılabileceği öğrenme ortamlarında öğrenme de olumlu sonuçlar verecektir (Herrington vd., 2006). Benzer şekilde McClean vd., (2001) çalışmalarında, teknoloji ile zenginleştirilmiş otantik öğrenme aktiviteleri uygulamışlar ve uygulamalar deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşturmuştur. Bu çalışma ile benzer doğrultuda Lockyer ve Patterson (2008) çalışmalarında 12 öğrenci ile bir web sayfası tasarlamışlardır. Çalışma kapsamında oluşturulan web sayfası üzerinden öğrencilere eğitim vermişlerdir. Çalışma sonuçları web sayfası üzerinden yürütülen öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin öğrenmelerinin olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir.

Benzer doğrultuda Mistler-Jackson ve Songer (2000) bir çalışmalarında "Öğrenciler, dünya çapında bilim insanları" isimli bir yazılım projesi tasarlamışlardır. Araştırmacılar hazırlanan bu proje ve proje kapsamında yürütülen aktiveler ile öğrencilerin fen öğrenmelerine ve motivasyonlarının gelişimlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Proje kapsamda 6 öğrenci, 8 hafta süren ve teknoloji ile zenginleştirilmiş online ve online olmayan aktiviteler içeren bir eğitim programına katılmıştır. Çalışma sonuçları projeye katılan öğrencilerin uygulanan aktivitelerin ardından öğrenmeye ilişkin motivasyonlarının ve öğrenme becerilerinin geliştiğine işaret etmektedir.

Ön görülen bir başka sebep teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine olanak tanınmasıdır. Çalışma sürecinde öğrencilerin öykü yazma, sunum yapma gibi yazma becerilerinin ön planda olduğu çeşitli aktiviteler ile karşı karşıya kalmışlardır. Bu gibi aktiviteler öğrencilerin kendi kelimelerini kullanarak toplum önünde kendini ifade etmelerine olanak tanımaktadır. Korwin ve Jones (1990) ve Hung, Hwang ve Huang (2011) çalışmalarında sunum yapma ve öykü yazma aktiviteleri kullanmışlar ve bu aktivitelerin öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine olanak tanınması sebebiyle öğrenme sürecini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

Genel kanının aksine okul dışı otantik fen öğrenmelerinin yalnızca biyoloji konuları ile sınırlı tutulmaz (Braund ve Reiss, 2006). Bu çalışma ile teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin bir kimya konusu olan Maddenin Yapısı ve Özellikleri konularının ve bir fizik konusu olarak Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması konularında yürütülmüştür. Çalışma sonuçları seçilen her iki ünite için kazanımları elde etme noktasında etkili olmuştur.

Başarı ve kalıcılık testi sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi kapsamında yürütülen teknoloji destekli otantik aktivitelerin deney grubu öğrencilerinin kazanımları elde etmelerinde kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Bununla birlikte aktivitelerin uygulanmasından 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi sonuçları başarı testleri ile benzer doğrultuda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kazanımları daha kalıcı bir şekilde elde ettiklerine işaret etmektedir. Bu sonuçlar teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin gerçek yaşam problemlerini, gerçek yaşam şartlarında çözülmesine izin veren, öğrenci katılımına olanak tanıyan, öğrencilerin birinci elden kendi bilgilerini yapılandırmalarına

imkânı sunan bir öğrenme yöntemi olması sebebiyle öğrencilerin fen öğrenmelerinde etkili bir yol olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte bu çalışmadan elde edilen sonuçlar bir öğrenme yönteminin tüm öğrenme alanları için etkili olmadığını göstermektedir.

5.1.2. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Sonuçlar ve Tartışma

Bireyin belli nesneler, durumlar ve insanlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten sonradan kazanılmış eğilimler tutum olarak adlandırılır (Demirel, 1993). Bu kapsamda çalışma başlığı olarak seçilen Maddenin Yapısı ve Özellikleri ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması üniteleri konuları üzerine yürütülen teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen tutumuna etkisini incelemek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu deneysel bir çalışma yürütülmüştür.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının değişimlerini incelemek amacıyla, uygulama başlangıcında ve sonunda öğrencilere FDYTÖ öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest puanları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla her iki gruba ait testler bağımsız örneklem t-testine tabi tutulmuştur. Gruplar arasındaki puan farkının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > .05$). Buradan hareketle, uygulama başlangıcında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarının birbirine denk olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama süreci tamamlandığında, FDYTÖ her iki gruba sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Öncelikle deney grubu öğrencilerinin FDYTÖ öntest ve sontest puanları bağımlı örneklem t-testine tabi tutulmuştur. Deney grubu öğrencilerinin ortalama öntest puanı $\bar{X}_{\text{Deney}}=110.60$ iken sontest ortalamaları $\bar{X}_{\text{Deney}}=123.12$ olarak tespit edilmiştir. Elde edilen puan farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Bu durum, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencilerinin fene yönelik olumlu tutum geliştirmesinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarının değişimini incelemek amacıyla, gruba ait puanlar bağımlı örneklem t-testine tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, kontrol grubu öğrencilerinin FDYTÖ öntest puan ortalamaları $\bar{X}_{\text{Deney}}=111.54$ iken sontest puan ortalamalarının $\bar{X}_{\text{Deney}}=112.31$ olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı

bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p > .05$). Nitekim elde edilen bu sonuç, mevcut eğitim programının öğrencilerin fene yönelik tutum geliştirmesinde etkili olmadığını göstermektedir.

Uygulama sonunda her iki gruba uygulanan sontest olarak uygulanan FDYTÖ puanları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gruplara ait sontest puanları bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, deney grubuna ait ortalamanın kontrol grubuna ait ortalamadan anlamlı farkla yüksek olduğunu göstermiştir ($p < .05$). Bu bağlamda, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştirmesinde mevcut eğitim programına göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bu sonuç Horzum ve Bektaş (2012); Koçyiğit ve Zembat (2013) ve Kaya, Yager ve Doğan (2009)'ın sonuçları ile uyum göstermektedir. Belirtilen araştırmacılar otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesinde etkili olduğunu belirtmektedir. Bu çalışma ile benzer şekilde Kaya vd., (2009) yaptığı çalışmada araştırmacılar 43 hizmet öncesi öğretmen adayı ile bir mini sempozyum düzenlemiştir. Çalışma sonuçları belirtilen aktivitenin öğretmen adaylarının olumlu tutum geliştirmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Hung vd., (2011)'ne göre, teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin sürecin bir parçası olmasına, öğrenme sürecine aktif katılmalarına ve eğlenerek öğrenmelerine izin vermektedir. Araştırmacılar, çalışmalarında öğrenciler ile çeşitli öyküler hazırlamış ve bu öyküleri dijital ortama aktarmışlardır. Çalışma sonuçları dijital ortamda hazırlanan öykülerin fen öğrenmeye ilişkin tutum ve motivasyonu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte öykü yazmak öğrencilerin hem yazma becerilerini geliştirmiş hem de öğrenme sürecine ilişkin olumlu tutum geliştirmesinde etkili olmuştur.

Teknoloji ile zenginleştirilen aktivitelerin fene yönelik olumlu tutum geliştirme noktasında etkili olmasının ön görülen bir diğer sebebi aktivitelerin öğrencilerin kendilerine ait bir ortamda eğlenerek öğrenmeleri olanak tanımalarıdır. Bir diğer ifade ile otantik öğrenme aktiviteleri ile zenginleştirilen fen eğitimi ortamları hem öğrencilerin fen öğrenmelerini olumlu etkileyecek hem de fene karşı olumlu tutum geliştirmelerine ortam sağlayacaktır (Gobert vd., 2002). Bu çalışma kapsamında öğrenciler sınıf içinde öğrenmelerini teknoloji ile destekleyerek çeşitli aktiviteler yürütmüşlerdir. Kendi öğrenme ortamlarında kendi

planladıkları aktiviteleri yürütmek öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerine ve fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerine olanak tanıyabilir.

Tutum puanlarının deney grubu öğrencileri lehine anlamlı farklılık oluşturmalarında etkili olduğu düşünülen bir diğer etmen öğrencilerin kendini ifade etme özgürlüklerine kavuşmaları olabilir. Otantik aktiviteler öğrencilere, gerçek yaşamın tehlikelerinden uzakta fikirlerini söyleme ve duygularını ifade etme imkanı sunabilir. Bencze ve Hodson (1999) yaptıkları bir çalışmada otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin öğrenmeye ilişkin kaygılarını azaltan ve olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olan bir eğitim yöntemi olduğunu belirtmektedir. Nitekim bu çalışma sürecinde öğrenciler öğrenme sürecinde öğrenmeye ilişkin kaygı duymak yerine öğrenmelerini nasıl daha farklı ifade edecekleri üzerinde durmuşlardır. Bu durum teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin olumlu tutum geliştirme noktasında pozitif yönde bir etki oluşturmuş olabilir.

Tutum puanlarında meydana gelen değişimin ön görülen sebeplerinden biri de öğrencilerin bir farklılık oluşturduğuna dair inançlarıdır. Öğrencilerin süreç boyunca gösterdikleri katılım onların kendilerine olan güvenlerini arttırarak süreç sonunda kendilerine olan inançlarını geliştirmiştir. Pryor ve Soloway (2000)'e göre otantik aktiviteler öğrencilerin yaptıkları işin bir değişiklik yarattığına inanmalarında etkili bir yöntemdir. Nitekim bu çalışma ile öğrenciler yürüttükleri aktiviteleri ifade ederken farkındalıklarının arttığını kendilerini yararlı hissettiklerini belirtmişlerdir.

Çalışma sonuçları bütün olarak değerlendirildiğinde deney grubu öğrencilerinin öğrenme sürecine katılmaya daha istekli oldukları, süreç içinde kendilerini daha rahat ifade ettikleri, öğrenme sürecini okul dışına taşıyabildikleri görülmektedir. Belirtilen sebeplerden ötürü teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum gelişmesinde etkili olmuştur denilebilir.

5.2. Nitel Verilere Ait Sonuçlar ve Tartışma

Çalışma sonucunda elde edilen nitel veriler görüşme formundan elde edilmiştir. Nitel veri analizine ilişkin sonuçlar aşağıda sunulmaktadır.

5.2.1. Görüşme Formu Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında uygulanan teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin deney grubu öğrencilerinin görüşleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmeler 16 öğrenci ile yürütülmüştür. Görüşme sonucunda elde edilen veriler nitel analize tabi tutulmuştur.

Görüşme sorularının analizleri incelendiğinde, öğrencilerin fene ve fen derslerinde teknoloji kullanımına ilişkin olumlu bir tutum sergilediği görülmüştür. Bu görüşün oluşmasında öğrencilerin uygulamalar boyunca yaptıkları online kütüphane taramalarının, senaryo yazma süreci, sempozyum düzenleme basamakları gibi aktivitelerin etkili olduğu düşünülmektedir. Belirtilen aktiviteler öğrencilerin teknolojiyi birinci elden kullanmalarına ve öğrenme süreçlerini bizzat kendilerinin yönetmelerine olanak tanımaktadır.

Teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri uygulama sürecinin özellikle öğrencilerin fen derslerine katılma noktasında daha istekli olmalarında etkili olduğu görülmüştür. Öğrenciler uygulamaların ardından okula gelmede daha istekli olduklarını ve fen derslerine ilgilerinin arttığını belirtmektedir. Herrington vd., (2002)'ye göre teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin kendi öğrenmelerini kendilerinin yönlendirmelerine izin vermesi sebebiyle öğrencilerin derse katılmaya istekli olmalarında etkili olduğunu belirtmektedirler. Benzer doğrultuda Barracough ve Guymmer (1998) ve Chittaro ve Ranon (2007) otantik öğrenme ile sunulan zengin öğrenme ortamlarının öğrencilerin derse katılmaya ilişkin motivasyonlarını olumlu yönde arttırdığını belirtmektedirler.

Ayrıca teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrenciler üzerinde öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu durumun sebebi olarak otantik öğrenme aktivitelerinin ve otantik öğrenme ortamlarının öğrencilere neyi, hangi sırayla ve nasıl öğreneceğine ilişkin kişisel kontrol imkanı sunması ön görülmektedir. Watters ve Ginns'e (2000) göre sunduğu zengin gerçek dünya kaynakları ile otantik öğrenme öğrencilerin kendi öğrenme sürelerini kontrol etmelerine izin veren bir öğrenme yaklaşımıdır. Otantik öğrenme yaklaşımları ve teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin öğrenme sürecini hem daha kolay içselleştirmesine olanak tanır hem de öğrenciler sürecin kontrolünün kendi ellerinde olduğunu hissederler. Böylece eğitim ortamında bireysel farklılıklar korunmuş olur.

Görüşme analizlerinin dikkate değer sonuçlarından biri de öğrencilerin kendini ifade etme şansına sahip olduklarını belirtmeleridir. Öğrenciler kendilerini cesur, kendine güvenen,

yetişkin, faydalı ve önemli hissettiklerini vurgulamışlardır. Watters ve Ginns'e (2000) göre öğrencileri otantik öğrenme aktiviteleri ile kendilerini kendi istedikleri gibi ifade etme şansına sahip oldukları için öz güven kazanırlar. Böylece hem öğrenme süreçlerini kontrol edebilir, hem de öğrenme sürecini daha kolay yapılandırabilirler. Bu durum öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin kaygılarını azaltır ve öğrenmeye karşı isteğin artmasına sebep olur (Bencze ve Hodson, 1999).

Bu çalışma kapsamında uygulanan öğrenme aktiviteleri öğrencilere yetişkin insanların dünyasına ilişkin fikir vermiştir. Teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri öğrencilerin kendilerini farklı meslek kollarında görmelerine ve kendilerini ifade etmelerine olanak tanımıştır. Bu sonuç Coşkun, Doğan ve Uluay'ın (2017) sonuçları ile de uyumludur.

Öğrenciler gelecekte yönetmen, oyuncu, bilim insanı gibi meslekleri seçmek istediklerini belirtmişlerdir. Stein vd., (2004), Brand ve Reiss (2006) ve Slepko (2008) çalışmalarında otantik öğrenme aktivitelerinin ve otantik ortamların öğrencilerin meslek seçimi noktasında etkili olduğunu belirtmektedir. Araştırmacılar bu durumun temel nedeninin otantik aktivitelerin öğrencilerin ilk elden gerçek yaşam deneyimlerine sahip olmalarına izin vermeleri olarak açıklamaktadır.

Çalışmanın temel amacı kapsamında gerçekleştirilen teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri sürecine ilişkin sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde, teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri ve Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” üniteleri konuları kapsamında öğrencilerin fen öğrenmelerini ve fene olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca uygulama süreci sonrasında görüşme formu sonuçlarından elde edilen veriler de bu durumları desteklemektedir.

Bu çalışmamızdan elde edilen nitel ve nicel sonuçlar son yıllarda yapılan benzer çalışmalar (Chang, Lee vd., 2010; Pillay vd., 2015; Ndawo, 2016; Swartz, 2016; Akyol vd., 2017; Kaya vd., 2009; Coşkun vd., 2017) göz önüne alındığında da literatüre katkı sağlayacak niteliktedir.

5.3. Öneriler

1. Uygulama süreci 13 hafta ile sınırlı tutulmuştur. Sürecin uzun olması sebebiyle öğrencilerin çalışmalara katılmada isteksiz davrandığı veya çalışmalarını tamamlayamadığı görülmüştür. Bundan sonra yapılacak çalışmalar daha kısa sürede tamamlanabilir.
2. Bu çalışmada teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrenme sürecinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri seçmeli bir ders olarak veya Teknoloji Tasarım gibi derslerin içeriğinde uygulanabilir.
3. Görüşme formundan elde edilen sonuçlar öğrencilerin teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerini diğer derslerde de uygulamak istediklerini göstermektedir. Bu kapsamda belirtilen aktiviteler diğer derslerde de öğrenmeyi kolaylaştırabilir.
4. Bu uygulama ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Farklı eğitim basamaklarında da teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri uygulanarak sonuçlar incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Altun, E. (2010). *Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akgündüz, D., & Özçelik, A. (2018). Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Okul Dışı STEM Eğitiminin Değerlendirilmesi1. *Journal of Education*, 8(2),334-350.
- Aktaş, İ. (2011). *4mat Modeline Dayalı Öğretimin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesindeki Başarı, Motivasyon ve Öğrenme Stillerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Akyüz, H. İ., Pektaş, M., Kurnaz, M. A., & Memiş, E. K. (2014). Akıllı Tahta Kullanımlı Mikro Öğretim Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının TBAP'larına ve Akıllı Tahta Kullanıma Yönelik Algılarına Etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 3(1),1-14.
- Ayaydın, A., & Kurtuldu, M. K. (2010). Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü öğrencilerinin bilimsel araştırma yöntemleri dersine ilişkin tutumları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 10(2), 1-8.
- Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Aktif Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersindeki Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 137-152.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O., & Sacit, K. Ö. S. E. (2003). Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı. *Pamukkale üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 14(14), 191-196.

- Banas, J. R., & York, C. S. (2014). Authentic learning exercises as a means to influence preservice teachers' technology integration self-efficacy and intentions to integrate technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(6), 728-746.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Canlılar ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Olan Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bektaş, Z. (2012). *Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Öğretiminde Uygulanan Birlikte Öğrenme ve Jigsaw Yöntemlerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bektaş, M., & Horzum, M. B. (2012). *Otantik öğrenme*. Ankara: Pegem A.
- Bencze, L., & Hodson, D. (1999). Changing practice by changing practice: Toward more authentic science and science curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), 521-539.
- Bennett, S. (2005). Using related cases to support authentic project activities. *Authentic learning environments in higher education*, 120-134.
- Boğar, Y. (2010). *İlköğretim 7. Sınıflarda Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Kavranmasında Yapılandırmacı Öğretim Modeli ve Cinsiyetin Etkilerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bolin, A. U., Khramtsova, I., & Saarnio, D. (2005). Using student journals to stimulate authentic learning: Balancing Bloom's cognitive and affective domains. *Teaching of Psychology*, 32(3), 154-159.
- Bozalek, V., Ng'ambi, D., Wood, D., Herrington, J., Hardman, J., & Amory, A. (2014). *Activity theory, authentic learning and emerging technologies: Towards a transformative higher education pedagogy*. Routledge. Google books: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=wD-DBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Activity+theory,+authentic+learning+and+emerging+technologies:+Towards+a+transformative+higher+education+pedagogy&ots=YxYetQYelM&sig=IvMb8vfRbJN_YiILDsqnvGjlPe0&redir_esc=y#v=onepag

e&q=Activity%20theory%2C%20authentic%20learning%20and%20emerging%20technologies%3A%20Towards%20a%20transformative%20higher%20education%20pedagogy&f=false (Erişim tarihi: 12/07/2016).

Braund, M., & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: The contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388.

Brinkmann, S. (2014). *Interview*. In *Encyclopedia of Critical Psychology* (pp. 1008-1010). New York. Springer

Brophy, J. & Alleman, J. (1991). Activities as instructional tools: A framework for analysis and evaluation. *Educational Researcher*, 20(4), 9-23.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.

Buxton, C. A. (2006). Creating contextually authentic science in a “low-performing” urban elementary school. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 695-721.

Büyüköztürk, ř. (2003). *Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, ř. (2005). *Anket Geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, ř. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, ř. (2014), *Deneyisel Desen*. Ankara: Pegem Akademi.

Buxton, C. A. (2006). Creating contextually authentic science in a “low-performing” urban elementary school. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 695-721.

Braund, M., & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: The contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388.

Bhattacharjee, A., & Premkumar, G. (2004). Understanding changes in belief and attitude toward information technology usage: A theoretical model and longitudinal test. *MIS quarterly*, 229-254.

Cajas, F. (2000). Technology education research: Potential directions. <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v12n1/cajas.html> (Erişim Tarihi: 01.04.2017).

- Chang, C. W., Lee, J. H., Wang, C. Y., & Chen, G. D. (2010). Improving the authentic learning experience by integrating robots into the mixed-reality environment. *Computers & Education*, 55(4), 1572-1578.
- Cho, Y. H., Caleon, I. S., & Kapur, M. (2015). Authentic Problem Solving and Learning in the 21st Century, ISBN: 978-981-287-520-4 (Print) 978-981-287-521-1 (Online)
- Cholewinski, M. (2009). An introduction to constructivism and authentic activity. *Journal of the school of contemporary international studies Nagoya University of Foreign Studies*, 5, 283-316.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). Action research. *Research methods in education*, 5, 226-244.
- Coskun, H., Dogan, A., & Uluay, G. (2017). The Effect of Technology on Students Opinions about Authentic Learning Activities in Science Courses, *Universal Journal of Educational Research* 5(1): 72-83.
- Cradler, J., McNabb, M., Freeman, M., & Burchett, R. (2002). How does technology influence student learning?. *Learning and Leading with Technology*, 29(8), 46-49.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2015). *Karma yöntem araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi*, (Çev. Eds.. Y. Dede; S. B. Demir), 2. Basım, Ankara: Anı Yayınları.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*, Ankara: Pegem A.
- Çil, E. (2010). *Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım İle Öğretilmesi: Işık Ünitesi Örneği*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Dargut, T., & Çelik, G. (2014). Türkçe Öğretmeni Adaylarının Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutum ve Düşünceleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 2(2), 28-41.
- Demirbaş, M. (2009). Türkiye'deki Bilim ve Sanat Merkezlerinde Öğrenim Gören Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilim Adamı İmgeleri. *Journal of Qafqaz University*, (28).
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Tutumların İşlevsel Önemi ve Bilimsel Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanma Çalışması. *Uludağ üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 19(2), 271-299.
- Demirel, Ö. (1993). *Eğitim terimleri sözlüğü (10. Baskı)*. Ankara: Usem.

- Doğan Dolapçioğlu, S. (2015). *Matematik Dersinde Otantik Öğrenme Yoluyla Eleştirel Düşünme Becerisinin Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Adana.
- Edelson, D. C. (1998). Realising authentic science learning through the adaptation of scientific practice. *International handbook of science education*, 1, 317-331.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23:81-87.
- Ertuğrul Akyol, B., Kahyaoğlu, H. & Köksal, E. A.,(2017), Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinde Müzikli Fen Animasyonu Kullanımı Hakkında Öğretmen Görüşleri. *International Journal of Active Learning (IJAL) / 2(1)*, ISSN-0103131, 23-37.
- Evrekli, E., İnel, D., Balım, A. G., & Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 134-148.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115-130.
- Gilbert, J. K., de Jong, O., Justi, R., Treagust, D. F., & van Driel, J. H. (Eds.). (2002). *Chemical education: towards research-based practice* (pp. 223-228). The Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Glatthorn, A. A. (1999). *Performance standards and authentic learning*. Eye on Education. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=frY-mae9qW0C&oi=fnd&pg=PA5&dq=Performance+standards+and+authentic+learning&ots=KOn6kzMBpP&sig=fgSAfN3WLaFaBdrrEPqanWMFk1s&redir_esc=y#v=onepage&q=Performance%20standards%20and%20authentic%20learning&f=false (Erişim tarihi: 17.08.2016)
- Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. *Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, 82-88.
- Gobert, J., Slotta, J., Pallant, A., Nagy, S., & Targum, E. (2002). A WISE inquiry project for students' east-west coast collaboration. *American Educational Research Association, New Orleans, LO*, 1-27.

- Goodrum, D., Rennie, L. J., & Hackling, M. W. (2001). *The status and quality of teaching and learning of science in Australian schools: A research report*. Canberra: Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Gök Altun, D. (2006). *Çoklu Zekâ Kuramına Göre Hazırlanmış Ses ve Işık Ünitesinin Öğrenci Başarısına, Hatırlama Düzeylerine, Fen Bilgisine Karşı Tutumlarına ve Öğretmen ve Öğrenci Görüşlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- GÖK, T. (2006). *Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı, başarı güdüsü ve tutumu üzerindeki etkileri*. Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Greenhow, C., & Robelia, B. (2009). Informal Learning And Identity Formation In Online Social Networks. *Learning, Media And Technology*, 34(2), 119-140.
- Gulikers, J. T., Bastiaens, T. J., & Martens, R. L. (2005). The surplus value of an authentic learning environment. *Computers in Human Behavior*, 21(3), 509-521.
- Harness, H., & Drossman, H. (2011). The Environmental Education Through Filmmaking Project. *Environmental Education Research*, 17(6), 829-849.
- Handal, B. P., & Herrington, T. (2004). Teachers' instructional beliefs about integrating educational technology. *E-Journal of Instructional Science and Technology*, 1-10. <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/6336/1/2004001878.pdf> (Erişim Tarihi: 14.09.2016)
- Hamurcu, G. C. (2016). *İlköğretim 7. Sınıf Türkçe Dersinde Otantik Öğrenmenin Öğrencilerin Problem Çözme ve Okuduğunu Anlama Becerileri İle Derse İlişkin Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Harris, J., & Hofer, M. (2006, July). Planned improvisations: Technology-supported learning activity design in social studies. In *session presented at the national educational Computing Conference, san diego, Ca. retrieved november* (Vol. 19, p. 2008).

- Herrington, J. (2006). *Authentic learning environments in higher education*. IGI: Global.
- Herrington, A., & Herrington, J. (2007). Authentic mobile learning in higher education. http://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/5413/1/authentic_mobile_learning.pdf, (Erişim Tarihi: 14.09.2016)
- Herrington, J., & Kervin, L. (2007). Authentic learning supported by technology: Ten suggestions and cases of integration in classrooms. *Educational Media International*, 44(3), 219-236.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and development*, 48(3), 23-48.
- Herrington, J., Parker, J., & Boase-Jelinek, D. (2014). Connected authentic learning: Reflection and intentional learning. *Australian Journal of Education*, 58(1), 23-35.
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2006). Authentic tasks online: A synergy among learner, task, and technology. *Distance Education*, 27(2), 233-247.
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2009). *A practical guide to authentic e-learning*. New York: Routledge.
- Herrington, J., Reeves, T. C., Oliver, R., & Woo, Y. (2004). Designing authentic activities in web-based courses. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(1), 3-29.
- Herrington, J., Sparrow, H., & Herrington, A. (2000). Instructional design guidelines for authentic activity in online learning units, http://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/7063/1/instructional_design.pdf (Erişim Taarihi: 14/08/2016)
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252.
- Hinkin, T. R., Tracey, J. B., &ENZ, C. A. (1997). Scale construction: Developing reliable and valid measurement instruments. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 21(1), 100-120.

- Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, S. S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171-1182.
- Hung, C. M., Hwang, G. J., & Huang, I. (2012). A Project-Based Digital Storytelling Approach For Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence And Learning Achievement. *Educational Technology & Society*, 15(4), 368-379.
- İlhan, C. (2014). *SQ3R Akıcı Okuma Stratejisinin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri ve Fen Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Jhurree, V. (2005). Technology integration in education in developing countries: Guidelines to policy makers. *International Education Journal*, 6(4), 467-483.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 215-239.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26.
- Jonassen, D., & Reeves, T. (1996). Learning with technology: Using Computers as cognitive tools. *Handbook of research for educational communications and technology*, New York, NY: Mc Millan, pp. 693-719.
- Kafyulilo, A. C. (2012). The relevance of authentic learning activities in developing competency and confidence of integrating technology in teaching among pre-service teachers in Tanzania. *An Online Journal Of The African Educational Research Network*. Volume 12(1), 99-109.
- Kahraman Gökharman, H. (2013). *Maddenin Yapısı ve Özellikleri" Ünitesinde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi, (Çivril Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kan, A., & Akbaş, A. (2005). A study of developing an attitude scale towards chemistry. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.

- Karasar, N. (1995). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel.
- Kavak, N. (2007). Maddenin tanecikli doğası hakkında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin imaj oluşturmalarına rol oynama öğretim yönteminin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 327-339.
- Kaya, O. N., Yager, R., & Dogan, A. (2009). Changes In Attitudes Towards Science–Technology–Society Of Pre-Service Science Teachers. *Research In Science Education*, 39(2), 257-279.
- Kazancı, H. (2010). *Otantik öğrenme açısından yerel coğrafi bilgi (Artova örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Kelleher, C., Pausch, R., & Kiesler, S. (2007, April). Storytelling Alice Motivates Middle School Girls To Learn Computer Programming. In *Proceedings Of The Sığchi Conference On Human Factors In Computing Systems*, Pp. 1455-1464.
- Kenny, D. A. (1975). Cross-lagged panel correlation: A test for spuriousness. *Psychological Bulletin*, 82(6), 887-903.
- Kılıç, E. (2009). *Fen Ve Teknoloji Konularını Öğrenme, Bilgi Kalıcılığı ve Tutumda Kavram Haritası Tekniği ve Cinsiyet Etkilerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, S. (2014). Etki Büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), 44-46.
- Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.
- Kiraly, D. (2014). *A social constructivist approach to translator education: Empowerment from theory to practice*, New York: Routledge.
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.
- https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Q61ECgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Principles+and+practice+of+structural+equation+modeling&ots=jEfg3wA8no&sig=fnefXh0mXFsDqfqC53Hv4zjnuCQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Principles%20and%20practice%20of%20structural%20equation%20modeling&f=false (Erişim Tarihi: 06.05.2016)

- Knobloch, N. A. (2003). Is experiential learning authentic?. *Journal of Agricultural Education*, 44(4), 22-34.
- Kocyigit, S., & Zembat, R. (2013). The Effects of Authentic Tasks on Preservice Teachers' Attitudes towards Classes and Problem Solving Skills. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(2), 1045-1051.
- Koehler, M., Mishra, P., Bouck, E. C., Deschryver, M., Kereluik, K., Shin, T. S., (2011), Deep-Play: Developing Tpack For 21st Century Teachers, *Int. J. Learning Technology*, Vol. 6(2), 146-163.
- Koray, Ö. C., & Şenol, B. A. L. (2002). İlköğretim 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Işığın Hızı ile İlgili Yanlış Kavramları ve Bu Kavramları Oluşturma Şekilleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1-11.
- Korwin, A. R., & Jones, R. E. (1990). Do Hands-On, Technology-Based Activities Enhance Learning By Reinforcing Cognitive Knowledge And Retention?. *Journal Of Technology Education*, 1(2), 26-33.
- Kramarski, B., Mevarech, Z. R., & Arami, M. (2002). The effects of metacognitive instruction on solving mathematical authentic tasks. *Educational studies in mathematics*, 49(2), 225-250.
- Kuzu, A., Günüş, S., & Odabaşı, H. F. (2013). 21. yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir twitter uygulaması.
- Küçük, T. (2014). *Işık Ünitesinde Simülasyon Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Fen Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Laur, D. (2013). *Authentic learning experiences: A real-world approach to project-based learning.* , New York: Routledge.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- Lee, H. S., & Butler, N. (2003). Making authentic science accessible to students. *International Journal of Science Education*, 25(8), 923-948.
- Lockyer, L., & Patterson, J. (2008, July). Integrating Social Networking Technologies In Education: A Case Study Of A Formal Learning Environment. In *Advanced*

Learning Technologies, 2008. Icalt'08. Eighth Ieee International Conference On, Pp. 529-533.

Lombardi, M. M. (2007). Authentic learning for the 21st century: An overview. *Educause learning initiative*, 1, 1-12.

https://www.researchgate.net/profile/Marilyn_Lombardi/publication/220040581_Authentic_Learning_for_the_21st_Century_An_Overview/links/0f317531744eedf4d1000000.pdf (Erişim Tarihi: 14.09.2016)

Newmann, F. M. (1991). Linking restructuring to authentic student achievement. *Phi Delta Kappan*, 72(6), 458-463.

Machluf, Y., Gelbart, H., Ben-Dor, S., & Yarden, A. (2017). Making authentic science accessible—the benefits and challenges of integrating bioinformatics into a high-school science curriculum. *Briefings in bioinformatics*, 18(1), 145-159.

Martens, R., Gulikers, J., & Bastiaens, T. (2004). The impact of intrinsic motivation on e-learning in authentic computer tasks. *Journal of computer assisted learning*, 20(5), 368-376.

McClean, P., Saini-Eidukat, B., Schwert, D., Slator, B., & White, A. (2001). Virtual worlds in large enrollment science classes significantly improve authentic learning. In *in: Proceedings of the 12th International Conference on College Teaching and Learning, Center for the Advancement of Teaching and Learning*. <http://www.wic.ndsu.edu/wwwic/docs/McClean-et-al-ICCTL-2001.pdf> (Erişim Tarihi: 17.02.2016).

Meyers, N. M., & Nulty, D. D. (2009). How to use (five) curriculum design principles to align authentic learning environments, assessment, students' approaches to thinking and learning outcomes. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34(5), 565-577.

McIver, J., & Carmines, E. G. (1981). *Unidimensional scaling* (No. 24). Sage. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=oL8xP7EX9XIC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Unidimensional+scaling+&ots=NTCCWTjKfz&sig=ZIGOYQ-1I9iSyg7wveOpzr5WTyk&redir_esc=y#v=onepage&q=Unidimensional%20scaling&f=false (Erişim Tarihi: 07.07.2016).

- Mead, M., & Metraux, R (1957). The image of the scientist among high school students: a pilot study *Science*, 126, 384-390.
- Means, B. (1994). Introduction: Using technology to advance educational goals. *Technology and education reform: The reality behind the promise*, 1-21.
- Means, B., & Olson, K. (1994). The link between technology and authentic learning. *Educational Leadership*, 51(7), 15-18.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2013). *Qualitative data analysis*. Sage. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=3CNrUbTu6CsC&oi=fnd&pg=PR1&dq=miles+and+huberman+qualitative+data+analysis+reliability&ots=Lh5VhiZL89&sig=a8clc5Tdf31NnIG3zHkh_tpIE2Q&redir_esc=y#v=onepage&q=miles%20and%20huberman%20qualitative%20data%20analysis%20reliability&f=false (Erişim Tarihi: 05.09.2017)
- Miller, R. (2012). A Guide to Authentic E-learning–By Jan Herrington, Thomas C. Reeves, and Ron Oliver. *Teaching Theology & Religion*, 15(2), 202-203.
- Mims, C. (2003). Authentic learning: A practical introduction & guide for implementation. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 6(1), 1-3.
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinin Öğretilmesinde Simülasyon ve Model Kullanılmasının Başarıya, Kavram Öğrenmeye Ve Hatırlamaya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Mistler-Jackson, M., & Songer, N. B. (2000). Student Motivation And Internet Technology: Are Students Empowered To Learn Science?. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 459-479.
- Moersch, C. (1998). Enhancing Students' Thinking Skills: Exploring Model Technology-Integration Sites. *Learning & Leading with Technology*, 25(6), 50-53.
- Myers, M. D., & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: Examining the craft. *Information and organization*, 17(1), 2-26.
- Ndawo, M. G. (2016). Lived experiences of nurse educators on teaching in a large class at a nursing college in Gauteng. *Curationis*, 39(1), 1-9.

- Newton, D. P., & Newton, L. D. (1992). Young children's perceptions of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, 14(3), 331-348.
- Nişancı, İ. (2013). *Otantik Şarkıların İngilizce Öğretiminde Kullanımı: Öğrenci Algıları Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Nuhoğlu, H. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Sistem Dinamiği Yaklaşımının Tutuma, Başarıya ve Farklı Becerilere Etkisinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Oliver, R., Herrington, A. J., Herrington, J. A., & Reeves, T. C. (2007). Representing authentic learning designs supporting the development of online communities of learners, *Journal of Learning Design*, 2(2), 1-21.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9), 1049-1079.
- Oura, G. K. (2001). Authentic task-based materials: Bringing the real world into the classroom. *Sophia Junior College Faculty Bulletin*, 21, 65-84.
- Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM.
- Özden, Y. (1996). Eğitimde yeniden yapılanma çerçevesinde otantik öğretim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 2(2), 271-277.
- Parker, J., Maor, D., & Herrington, J. (2013). Authentic online learning: Aligning learner needs, pedagogy and technology. *Issues in Educational Research*, 23(2), 227-241.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation* (No. 4). Sage. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=0co1ESOVJHkC&oi=fnd&pg=PA5&dq=How+to+use+qualitative+methods+in+evaluation+&ots=wHs-HGi5Bb&sig=pH3YnULCBMH6m10_kmeFoI4GL68&redir_esc=y#v=onepage&q=How%20to%20use%20qualitative%20methods%20in%20evaluation&f=false (Erişim Tarihi: 05.04.2016)
- Pekdağ, B. (2010). Kimya Öğreniminde Alternatif Yollar: Animasyon, Simülasyon, Video ve Multimedya İle Öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79-110.

- Petraglia, J. (1998). *Reality by design: The rhetoric and technology of authenticity in education.* , New York: Routledge.
- Pillay, R., Bozalek, V., & Wood, D. (2015). The use of technology-enhanced learning (TEL) to facilitate authentic learning: Experiences of South African social work educators. *Social Work*, 51(4), 515-532.
- Pope, C., Ziebland, S., & Mays, N. (2000). Analysing qualitative data. *British medical journal*, 320(7227), 63-81.
- Prater, M. L. (2016). Student Authored Digital Games as Authentic Learning: Using the Can You Create a Game Challenge in Elementary Classrooms, Theses and Dissertations--Curriculum and Instruction. 15. http://uknowledge.uky.edu/edc_etds/15 (Erişim Tarihi. 05.04.2016).
- Preus, B. (2012). Authentic instruction for 21st century learning: Higher order thinking in an inclusive school. *American Secondary Education*, 40(3), 59-79.
- Pryor, A., & Soloway, E. (2000). Foundations of Science: Using Technology To Support Authentic Science Learning. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED445891.pdf> (Erişim Tarihi: 14/08/2016).
- Reeves, T. C., Herrington, J., & Oliver, R. (2002). Authentic activities and online learning., *Western Australia*, pp. 562-567.
- Rivard, L. P., & Straw, S. B. (2000). The Effect Of Talk And Writing On Learning Science: An Exploratory Study. *Science Education*, 84(5), 566-593.
- Rosenbaum, E., Klopfer, E., & Perry, J. (2007). On location learning: Authentic applied science with networked augmented realities. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 31-45.
- Rovai, A. P. (2004). A constructivist approach to online college learning. *The internet and higher Education*, 7(2), 79-93.
- Rule, A. C. (2006). The components of authentic learning, *Journal of Authentic Learning*, 3(1), 1-10,
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38.

- Say, F. S. (2011). *Kavram Karikatürlerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Konusunu Öğrenmelerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Stein*, S. J., Isaacs, G., & Andrews, T. (2004). Incorporating authentic learning experiences within a university course. *Studies in Higher Education*, 29(2), 239-258.
- Sjøberg, S. (1997). Scientific literacy and school science. Arguments and second thoughts. *Science, technology and citizenship. The public understanding of science and technology in Science Education and research policy*, 9-28. <https://folk.uio.no/sveinsj/Literacy.html> (Erişim Tarihi: 14/08/2016).
- Slepkov, H. (2008). Teacher professional growth in an authentic learning environment. *Journal of research on technology in education*, 41(1), 85-111.
- Smeds, P., Jeronen, E., & Kurppa, S. (2015). Farm Education and the Value of Learning in an Authentic Learning Environment. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(3), 381-404.
- Someren, M. V., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. (1994). *The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive processes*. Academic Press, https://pure.uva.nl/ws/files/716505/149552_Think_aloud_method.pdf (Erişim tarihi: 14.05.2016).
- Sugarman, S. D. & Widess, E. G. (1974). Equal protection for Non-English Speaking School Children. *California Law Review*, 62, 157-182.
- Şen Gümüş, B. (2009). *Bilimsel Öykülerle Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Fen Tutumlarına ve Bilim İnsanı İmajlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Talim, M. E. B., & Başkanlığı, T. K. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı. *MEB, Ankara*.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.
- Türk Dil Kurumu. (2016). *Türkçe sözlük*. Ankara: TDK.
- Tezbaşaran, A. A. (2008). *Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu. Üçüncü Sürüm e-Kitap*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.

- Treagust, D., Duit, R., & Nieswandt, M. (2000). Sources of students' difficulties in learning Chemistry. *Educación química*, 11(2), 228-235.
- Usta, E., & Korkmaz, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlikleri ve teknoloji kullanımına ilişkin algıları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1335-1349.
- Uz, Ö. (2009). *Programlı Öğretim İle İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı ve Fen Tutumuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ülgen, G. (1995). *Eğitim Psikolojisi*, Ankara: Lazer Ofset Matbaa Tesisleri
- Ünal Çoban, G. (2009). *Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği*. Doktora Tez, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üstün, U., & Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 1-32.
- Ürek, R. Ö., & Tarhan, L. (2005). Kovalent Bağlar” Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması An Active Learning Application Based On Constructivism To Remedy Misconceptions On “Covalent Bonding, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28(28): 168-177
- Valtonen, T., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Sormunen, K., Dillon, P., & Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers' intentions to use ICT for teaching and learning. *Computers & Education*, 81, 49-58.
- van Eijck, M., & Roth, W. M. (2009). Authentic science experiences as a vehicle to change students' orientations toward science and scientific career choices: Learning from the path followed by Brad. *Cultural Studies of Science Education*, 4(3), 611-638.
- van Joolingen, W. R., de Jong, T., Lazonder, A. W., Savelsbergh, E. R., & Manlove, S. (2005). Co-Lab: research and development of an online learning environment for collaborative scientific discovery learning. *Computers in human behavior*, 21(4), 671-688.

- Watters, J. J., & Ginns, I. S. (2000). Developing motivation to teach elementary science: Effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 301-321.
- Wiggins, G. (1990). The case for authentic assessment. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2(2), 1-6.
- Willis, E. M. (1997). Technology: Integrated into, not added onto, the curriculum experiences in pre-service teacher education. *Computers in the Schools*, 13(1-2), 141-153.
- Woolley, N. N., & Jarvis, Y. (2007). Situated cognition and cognitive apprenticeship: A model for teaching and learning clinical skills in a technologically rich and authentic learning environment. *Nurse Education Today*, 27(1), 73-79.
- Woo, Y., Herrington, J. A., Agostinho, S., & Reeves, T. C. (2007). Implementing authentic tasks in web-based learning environments, *Educause Quarterly*, No 3, 36-43.
- Woo, Y., & Reeves, T. C. (2007). Meaningful Interaction In Web-Based Learning: A Social Constructivist Interpretation. *The Internet And Higher Education*, 10(1), 15-25.
- Wright, J. C. (1996). Authentic learning environment in analytical chemistry using cooperative methods and open-ended laboratories in large lecture courses. *J. Chem. Educ*, 73(9), 827-832.
- Yalın, H. İ. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Ankara: Nobel.
- Yalvaç-Hastürk, G. (2013). *Öğretmen adaylarının bazı çevre konularına ilişkin zihinsel yapılarındaki değişimlerin otantik öğrenme ortamlarında incelenmesi ve değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yangın, S., Sarıkaya, M., Bulut, S., & Yangın, N. (2016), Fen Bilimleri Dersinde Çocuk Şarkıları İle Desteklenmiş Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi, *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(8) 44-57.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma. *Elementary Education Online*, 9(1), 79-92.

- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.
- Yukawa, J., & Harada, V. H. (2011). Authentic Learning Is Not Just for Students: It's for Librarians, Too!. *School Library Monthly*, 27(4), 5-8.
- Yurdugöl, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 28-30.

EKLER

EK 1a: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Testi

1. Ozan ve Ayşe element ve bileşiklerin ortak özelliklerinin yazılı olduğu balonlardan bir tane almak istemektedir. Ozan ve Ayşe hangi balonu almamalıdır?



Cevap: D seçeneği

2. Aşağıda bazı maddelerin elektron–katman dağılımı verilmiştir.

Madde	Elektron–Katman Dağılımı
A	2) 8) 1)
B	2) 1)
C	2) 8) 6)

Buna göre, bu maddelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) C, 6A grubu elementidir. C) A ile C aynı periyotta yer alır.
B) A ile B aynı grupta yer alır. D) B ve C birinci periyotta yer alır.

Cevap: D seçeneği

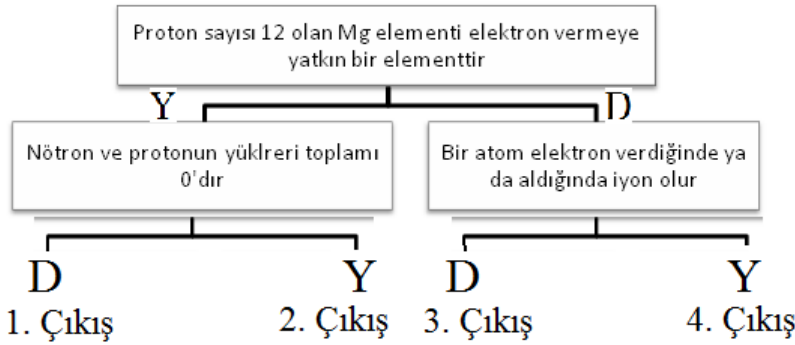
3. Çinko —————> Pil yapımında kullanılır.
Helyum —————> Zeplinlerde kullanılır.
İyot —————> Ampullerin içinde kullanılır.
Oksijen —————> Oksijen tüplerinde kullanılır.

Yukarıda verilen elementlerden hangisinin kullanım amacı yanlış verilmiştir?

- a) Çinko c) İyot
b) Helyum d) Oksijen

Cevap: C seçeneği

4. Aşağıda verilen dallanmış ağacın doğru çıkışı hangisidir?



- a. 1. Çıkış c. 3. Çıkış
b. 2. Çıkış d. 4. Çıkış

Cevap: C seçeneği

5. Aşağıdakilerden eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Homojen karışım	Heterojen karışım
a)	Zeytinyağı-su	Şekerli su
b)	Ayran	Çamurlu su
c)	Tuzlu su	Şekerli su
d)	Şekerli su	Ayran

Cevap: D seçeneği

6. Ali çözünme hızını etkileyen faktörleri tespit etmek amacıyla bir bardak soğuk su içine bir miktar şeker ekliyor. Ali, aşağıdakilerden hangisini yaparsa daha kısa sürede şekerin suda çözünmesini sağlar?

- a) Bir miktar daha şeker eklemek
- b) Bir miktar tuz eklemek
- c) Karışımı soğutmak
- d) Karışımı ısıtmak

Cevap: D seçeneği

7. Aşağıda elementler ve sembolleri verilmiştir. Verilen bu eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

Element	Simge
a) Altın	Au
b) Gümüş	Gu
c) Kurşun	Ku
d) Civa	Cu

Cevap: A seçeneği

8. Aşağıda atomu oluşturan tanecikler hakkında bilgiler verilmiştir. Verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a) Proton elektrona göre kütlece hafif bir taneciktir ve çekirdekte bulunmaz.
- b) Proton pozitif yüklü bir taneciktir.
- c) Elektron pozitif yüklü bir taneciktir.
- d) Elementler bileşik oluştururken nötron alış veriş yapabilir.

Cevap: B seçeneği

9. Helyum ve Neon gibi 8A grubu elementleri bileşik yapma eğiliminde değildir. Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a) Hepsinin son yörüngesinde 2 tane elektron vardır.
- b) Hepsinin son yörüngesinde 4 tane elektron vardır.
- c) Hepsinin son yörüngesinde 6 tane elektron vardır.
- d) Helyum dışında diğer soy gazların son yörüngesinde 8 e vardır. **Cevap: D seçeneği**

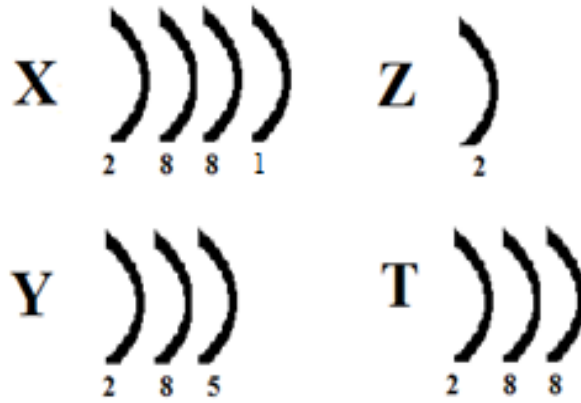
10. Aşağıda X, Y, Z ve T atomları ile ilgili çeşitli bilgiler yer almaktadır. Tabloya göre hangi atomlar kararlı hale geçerken elektron kaybeder?

	Atom numarası	Elektron sayısı	Nötron sayısı	Kütle numarası
X	3		3	
Y		9		18
Z		17	18	
T	11			22

- a) X-T
b) X-Y
c) Y-Z
d) Z-T

Cevap: A seçeneği

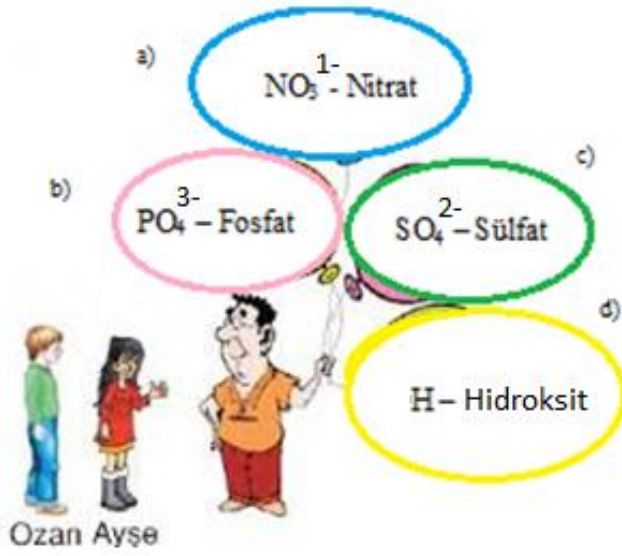
11. X, Y, T ve Z elementlerinin elektron dizilişleri aşağıdaki gibidir. Buna göre hangi element 5A grubunda yer alır?



- a) X
b) Y
c) Z
d) T

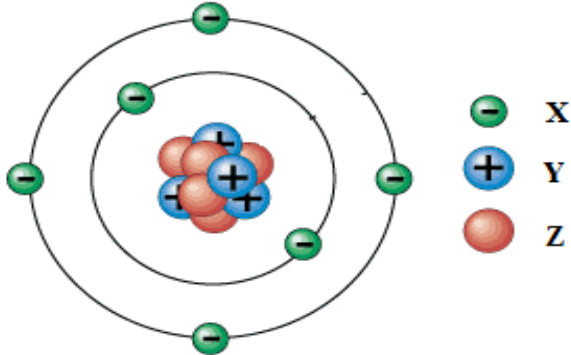
Cevap: B seçeneği

12. Aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?



Cevap: D seçeneği

13.



Şekilde atomun içinde bulunan tanecikler X, Y ve Z harfleri ile gösterilmektedir.

X, Y ve Z yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- | X | Y | Z |
|-------------|----------|----------|
| a) Proton | Nötron | iyon |
| b) Elektron | Proton | Nötron |
| c) Proton | Elektron | Nötron |
| d) Nötron | Proton | Elektron |

Cevap: B seçeneği

14. Dalton atom modeli ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) Bütün maddeler atomlardan oluşur.
- b) Bir elementin bütün atomları birbirinin aynıdır.
- c) Atomun çekirdeğinde proton ve nötron vardır.
- d) Atomlar parçalanamazlar ve yeniden oluşturulamazlar.

Cevap: C seçeneği

15. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Element isimleri her dilde aynıdır.
- b) Element sembolleri her dilde aynıdır.
- c) Element sembolleri küçük harfler ile gösterilir.
- d) Aynı simge birden fazla elemente verilebilir.

Cevap: B seçeneği

16. Aycan H_2O bileşiğini H ve O elementlerine ayırmak istiyor. Sizce Aycan bu bileşiği elementlerine ayırmak için aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanmalıdır?

- a) Elektroliz
- b) Süzme
- c) Kristallendirme
- d) Ayrımsal damıtma

Cevap: A seçeneği

17. Ahmet elektrik akımını geçiren maddeleri tanıtmak amacıyla çeşitli kartlar hazırlamıştır. Aşağıda verilen kartlardan hangisi Ahmet'in hazırladığı kartlardan biri olamaz?

- a) Şekerli su
- b) Tuzlu su
- c) Limonlu su
- d) Sabunlu su

18. CH_3COOH formülüyle gösterilen bileşik ile ilgili olarak İpek, Cem ve Berk aşağıdaki yorumları yapmıştır.



Bu yorumlardan hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- a) Yalnız I
- b) Yalnız II
- c) I ve III
- d) II ve III

Cevap: A seçeneği

19.

- I- MgCO_3
- II- CH_3COOH
- III- HCl
- IV- CO_2
- V- AlCl_3

Yukarıda verilen bileşiklerin sahip oldukları toplam atom sayısının büyükten küçüğe doğru sıralanması nasıldır?

- a) $\text{II} > \text{I} > \text{III} = \text{IV} > \text{V}$
- b) $\text{I} > \text{II} > \text{V} > \text{III} = \text{IV}$
- c) $\text{I} > \text{II} > \text{V} > \text{IV} > \text{III}$
- d) $\text{II} > \text{I} > \text{V} > \text{IV} > \text{III}$

Cevap: D seçeneği

20. Aşağıda verilen bileşikler ve isimlerinin eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- a) $C_6H_{12}O_6$ - Basit şeker
- b) NaCl – Yemek tuzu
- c) KOH – Karbondioksit
- d) H_2O – Su

Cevap: C seçeneği

21. Aşağıdaki verilen maddelerden hangisi fiziksel yöntemlerle birbirinden ayrılamaz?

- a) Kum- demir tozu
- b) Talaş- su
- c) Şeker-Su
- d) Yemek tuzu

Cevap: D seçeneği

22. Bir bileşiği kendini oluşturan elementlere ayırmak isteyen Nazlı aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanmalıdır?

- a) Süzme
- b) Kristallendirme
- c) Ayrımsal damıtma
- d) Elektroliz

Cevap: D seçeneği

Ek 1b: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi Güvenirlik Analiz Sonuçları

Toplam madde istatistikleri				
	Madde silinirse ortalamalarda değişim	Madde silinirse varyans değişimi	Toplam korelasyon	Madde silinirse Cronbach Alfa değişimi
s1	19.78	21.40	.55	.776
s2	19.65	22.85	.27	.790
s3	19.71	21.58	.55	.777
s4	19.65	21.94	.50	.780
s5	19.68	22.71	.28	.789
s6	19.82	21.91	.42	.783
s7	19.63	23.03	.23	.792
s8	20.22	22.68	.31	.788
s9	19.76	24.78	-.19	.811
s10	19.94	22.30	.32	.788
s11	19.74	22.45	.32	.788
s12	19.69	22.39	.36	.786
s13	19.68	22.99	.21	.792
s14	19.72	22.00	.44	.782
s15	19.78	21.72	.48	.780
s16	19.73	22.55	.30	.789
s17	19.82	21.84	.44	.782
s18	19.46	23.85	.14	.794
s19	19.50	24.00	.01	.797
s20	19.77	23.90	-.01	.803
s21	19.91	21.98	.39	.784
s22	19.46	23.89	.11	.795
s23	19.80	21.63	.49	.779
s24	19.84	22.61	.26	.791
s25	19.72	22.13	.41	.784
s26	19.73	22.63	.28	.790
s27	19.67	22.32	.39	.785
s28	19.68	23.25	.15	.795
s29	19.81	23.10	.15	.796
s30	20.35	23.38	.22	.792

EK 2a: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Testi

1. Ayşe bir miktar suyu güneş ışığı ile ısıtmak için bir deney düzeneği planlıyor. Bu kapsamda öncelikle bir bardak suyu pencere önünde duran masanın üzerine koyuyor. Daha sonra bardağın altına siyah bir kumaş parçası yerleştiriyor. Değişiklikleri gözlemliyor.

Buna göre Ayşe ışığın hangi özelliğinden yararlanmak için siyah kumaş parçası kullanmış olabilir?

- a) Siyah kumaşı ışığı kıldığı için kullanmıştır.
- b) Siyah kumaşı ışığı yansıttığı için kullanmıştır.
- c) Siyah kumaşı ışığı soğurduğu için kullanmıştır.
- d) Siyah kumaşın suyun ısınması ile hiçbir ilgisi yoktur.

Cevap: C seçeneği

2. Aşağıda ışık ile ilgili çeşitli ifadeler yer almaktadır. Bu ifadelerden hangisi ışık için doğrudur?

- a) İçinde bulunduğumuz ortamı kaplayan bir maddedir.
- b) Işık uzay boşluğunda yayılmaz.
- c) Saydam maddelerden geçer.
- d) Cisimlerin görülmesini sağlayan bir maddedir.



Cevap: C seçeneği

3. Ahmet yeni aldığı topun gündüz gün ışığında sarı renkte görüldüğünü gece ise siyah görüldüğünü fark etmiştir. Ahmet'in topunun gün ışığında sarı görünmesinin sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a) Topun sarı renkteki ışığı soğurması
- b) Topun sarı renkteki ışığı yansıtması
- c) Topun sarı renkteki ışığı tutması
- d) Topun sarı renkteki ışığı kırması

Cevap: B seçeneği

4. Gökyüzünün mavi görünmesinin temel sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a. Gökyüzünün; güneş ışığının mavi tonlarını, kırmızı tonlarına göre daha fazla saçması
- b. Havadaki taneciklerin mavi renkli olması
- c. Denizlerin mavi renginin, gökyüzüne yansımaları
- d. Güneşten gelen ışınların mavi renkte olması



Cevap: A seçeneği

5. Kış aylarında çoğunlukla koyu renkli elbiseler kullanılır. Bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Koyu renkli elbiselerin ışığı, açık renkli elbiselere göre daha fazla soğurması
- b. Koyu renkli elbiselerin ışığı, açık renkli elbiselere göre daha fazla yansıtması
- c. Koyu renkli elbiselerin ışığı, açık renkli elbiselere göre daha fazla kırması
- d. Koyu renk elbiselerin ısı kaybını önlemesi

Cevap: A seçeneği

6. Aşağıda ışığın madde ile etkileştiği çeşitli olaylar verilmiştir. Bu olaylardan hangisi ya da hangileri ışığın soğurulması ile ilgilidir?



- a) Yalnız I
- b) Yalnız II
- c) I ve II
- d) I, II, III

Cevap: C seçeneği

7.

- I. Röntgen cihazı
- II. Dürbün
- III. Mikroskop
- IV. Baz istasyonu

X ışınlar, kızıl ötesi ve mor ötesi ışınlar göremediğimiz ışınlardır.

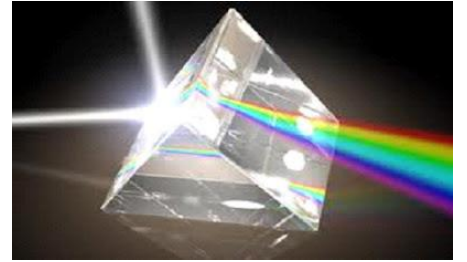
Yukarıdakilerden hangilerinde bu ışınlar kullanılmaz?

- a) I ve III
- b) II ve IV
- c) II ve III
- d) I, II, III ve IV

Cevap: C seçeneği

8. **Cam bir prizmadan geçen beyaz ışık başlıca yedi renge ayrılmaktadır. Bu olayın sebebi aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

- a. Beyaz ışığın bütün renkleri içermesi
- b. Işığın prizmadan geçerken kırılması
- c. Işığın camdan havaya geçerken ortam değiştirmesi
- d. Prizmanın ışığı soğurması



Cevap: D seçeneği

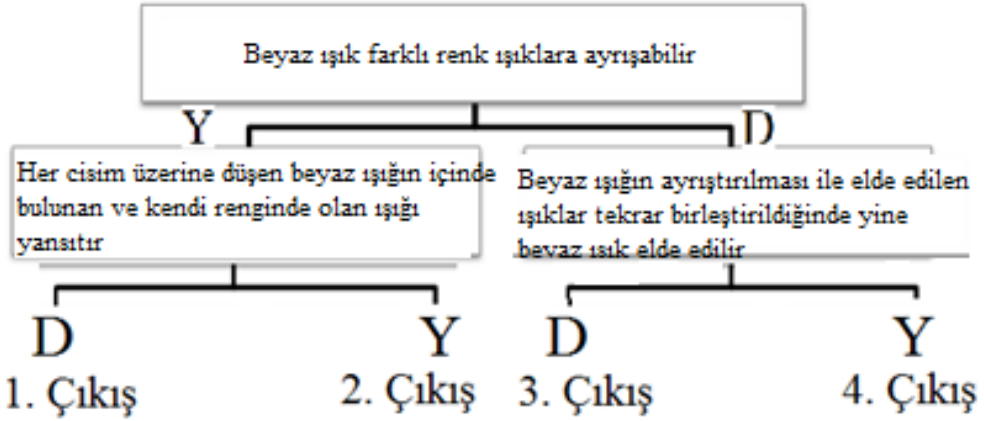
9. **Ellerini sabunla yıkayan Ayça, sabun köpüklerine üflediğinde oluşan baloncuklara güneş ışığında baktığında baloncuklar üzerinde çeşitli renkler oluştuğunu fark ediyor.**

Bu durum aşağıdakilerden hangisine bir kanıt olarak verilebilir?

- a) Siyah cisim tüm ışığı soğurur.
- b) Beyaz cisim tüm ışığı yansıtır.
- c) Sabun köpüğü ışığı geçirmez.
- d) Beyaz ışık diğer renk ışıklardan oluşur.

Cevap: D seçeneği

10. Aşağıdaki dallanmış ağacın doğru çıkışı hangisidir?



a) 1

c) 3

b) 2

d) 4

Cevap: C seçeneği

11. Aşağıdaki ifadelerin hangisi doğrudur?

a) Gökkuşağı, ışığın sadece soğurulması sonucu oluşur.

b) Açık renkli cisimler ışığı koyu renkli cisimlere göre daha az soğurur.

c) Güneş enerjisi tek başına radyometre kullanılarak elektrik enerjisine dönüştürülebilir.

d) Işık yayılması için maddesel ortam gerekir.

Cevap: B seçeneği

12. Arkadaşlarına sihir gösterisi yapmayı planlayan Ahmet bir kalemi hiç güç kullanmadan kırıp yeniden birleştireceğini söyler ve yukarıdaki düzeneği hazırlar. Ahmet'in gösterisinde kullandığı yöntem ışığın hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır?

a) Işık kırılması

b) Işık yansıması

c) Işık soğurulması

d) Işık doğrusal yayılması



Cevap: A seçeneği

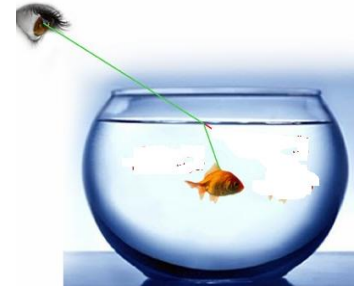
13. Aşağıdaki ifadelerden hangisi ile ışığın bir enerji olduğunu anlamış oluruz?

- a) Ortam değiştiren ışık doğrultusunu da değiştirir.
- b) Gökyüzü gündüzleri mavi görünür.
- c) Üzerine ışık düşen cisimlerin sıcaklığı artar.
- d) Cisimler farklı renkte görünür.

Cevap: C seçeneği

14. Bir X sıvısı içinde bulunan Japon balığı olduğundan daha yukarıda görünmektedir. Buna göre

- I. X sıvısı yerine kırıcılığı daha az olan bir sıvı kullansaydı gözlemciler balığı daha aşağıda görürdü.
- II. Balığın daha yukarıda görülmesinin sebebi, sıvı ile havanın kırıcılığının farklı olmasıdır.
- III. X sıvısı yerine başka bir sıvı kullanılsaydı balığın yeri değişmezdi.



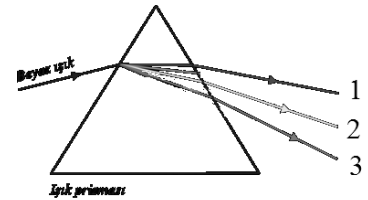
Yargılarından hangileri doğrudur?

- a) Yalnız I
- b) Yalnız III
- c) II ve III
- d) I ve II

Cevap: D seçeneği

15. Yandaki şekilde beyaz bir ışık prizmaya gönderiliyor ve renklerine ayrılıyor.

Prizmaya gönderilen beyaz ışık renklerine ayrıldığında oluşan 1, 2 ve 3 ışınlarının renkleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?



- | 1 | 2 | 3 |
|------------|-------|---------|
| a) Mor | Sarı | Kırmızı |
| b) Mavi | Yeşil | Turuncu |
| c) Turuncu | Sarı | Mavi |
| d) Mor | Mavi | Kırmızı |

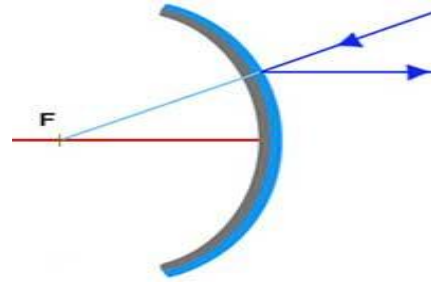
Cevap: C seçeneği

16. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi kalın kenarlı mercek için yanlıştır?



17. Yanda gösterilen küresel ayna ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

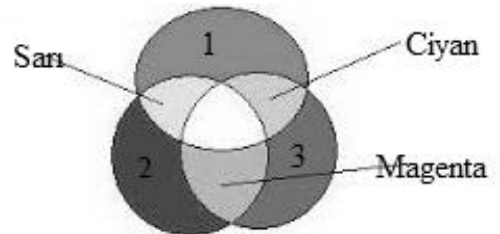
- a) Işığı topladığı için ince kenarlı bir mercektir.
- b) Işığı dağıttığı için kalın kenarlı bir mercektir.
- c) Işığı dağıttığı için tümsek aynadır.
- d) Işığı topladığı için çukur aynadır.



Cevap: B seçeneği

18. Yanda beyaz ışığı oluşturan renkler verilmiştir. 1, 2 ve 3 numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisidir?

- | 1 | 2 | 3 |
|----------|---------|---------|
| a) Yeşil | Mavi | Kırmızı |
| b) Yeşil | Kırmızı | Mavi |
| c) Mavi | Yeşil | Kırmızı |
| d) Mavi | Kırmızı | Yeşil |



Cevap: B seçeneği

19. I. Soğurma

II. Yansıma

III. Işıma

Işık madde ile karşılaştığında yukarıda verilen ifadelerden hangileri gerçekleşir?

a) Yalnız I

c) II ve III

b) I ve II

d) I, II ve III

Cevap: B seçeneği

20. I. Radyometreler güneş enerjisini hareket enerjisine çevirir.

II. Karanlık bir odada el feneri ile aydınlatılan radyometrenin çarkları döner.

III. Karanlık odada el feneri ile aydınlatılan radyometrenin çarklarının dönme hızı, fenerin ışık şiddetine ve radyometreye uzaklığına bağlıdır.

Radyometre ile ilgili yukarıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

a) Yalnız II

c) I ve II

b) Yalnız III

d) I, II ve III

Cevap: D seçeneği

21. I. Çukur ayna

II. Tümsek ayna

III. Düz ayna

Yukarıdaki araçlardan hangileri tek başına kullanıldığında cisimlerin görüntülerini cisimden daha büyük oluşturabilir?

a) Yalnız I

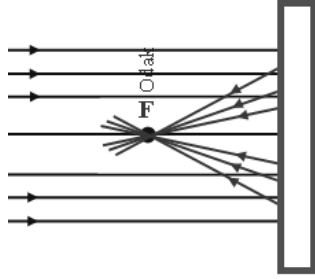
b) I ve II

c) II ve III

d) I, II ve III

Cevap: A seçeneği

22. Şekildeki kutuda bir optik araca çeşitli ışınlar gönderilmiş ve ışınlar odakta toplanmıştır. Buna göre kutu içinde aşağıdakilerden hangisi olabilir?



- a) Yakınsak mercek
- b) Iraksak mercek

- c) Çukur ayna
- d) Tümsek ayna

Cevap: C seçeneği

Ek 2b: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi Başarı Testi Güvenirlik Analiz Sonuçları

Toplam madde istatistikleri				
	Madde silinirse ortalamalarda değişim	Madde silinirse varyans değişimi	Toplam korelasyon	Madde silinirse Cronbach Alfa değişimi
s1	14.75	20.95	.05	.801
s2	14.81	19.17	.48	.780
s3	14.76	20.17	.25	.792
s4	14.80	19.86	.30	.789
s5	14.80	19.61	.37	.786
s6	14.80	19.44	.42	.784
s7	14.81	19.95	.28	.791
s8	15.39	19.64	.56	.780
s9	14.76	19.92	.31	.789
s10	14.76	20.64	.12	.798
s11	14.86	19.63	.34	.787
s12	14.84	19.78	.31	.789
s13	14.75	20.02	.29	.790
s14	14.89	19.40	.39	.785
s15	15.38	19.74	.51	.782
s16	14.90	20.50	.13	.799
s17	14.83	19.71	.33	.788
s18	14.80	19.73	.34	.787
s19	14.85	20.09	.23	.793
s20	15.33	19.49	.52	.780
s21	14.89	19.62	.34	.788
s22	14.79	19.54	.39	.785
s23	14.92	19.73	.31	.789
s24	14.70	19.87	.36	.787
s25	14.82	19.82	.31	.789

EK 3a: Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler;

Aşağıda yer alan ölçek ortaokul öğrencilerinin Fen dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte 30 soru yer almaktadır. Ölçeğin tamamlanması yaklaşık olarak 25 dk sürmektedir. Ölçekte yer alan her bir ifade için "Kesinlikle katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle katılıyorum" şeklinde 4 seçenek yer almaktadır. Bu maddeler içinden sizin için en uygun olanı kutu içine işaretleyiniz.

	Tutum Maddeleri	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Fen Bilimleri en sevdiğim dersler arasındadır.					
2	En korktuğum derslerden biri de Fen Bilimleridir.					
3	Haftalık ders saatleri içerisinde Fen Bilimleri dersi saatini heyecanla beklerim.					
4	Fen Bilimleri dersi ile ilgili bir terim veya kavram duyduğumda kendimi kötü hissederim.					
5	Fen Bilimleri dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
6	Fen Bilimleri dersinde, sınıf ve laboratuvar ortamında görev almaktan kaçınırım.					
7	Fen Bilimleri dersinde aklıma takılan her soruyu veya düşünceyi özgürce söyleyemem.					
8	Dersler içinde Fen Bilimleri dersi en anlaşılması zor olan derstir.					
9	Evde çalışma zamanımın büyük bir kısmını Fen Bilimleri dersine ayırırım.					
10	Fen Bilimleri dersinde aldığım sorumlulukları daima yerine getiririm.					
11	Fen Bilimleri dersi ilgimi çekmediğinden derste daima başka şeylerle meşgul olurum.					
12	Yetki verseler okuldaki bütün Fen Bilimleri derslerinin kaldırırım.					

13	Fen Bilimleri ile ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.					
14	Fen Bilimleri konuları ile ilgili tartışma bana cazip gelmez.					
15	Fen Bilimleri dersi zevkli bir derstir.					
16	Fen Bilimleri dersinin gerekli olduğuna inanmıyorum.					
17	Fen Bilimleri dersinde başarılı olacağıma inanmıyorum.					
18	Fen Bilimleri dersinde zamanın nasıl geçtiğini anlamam.					
19	Fen Bilimleri dersinde sonucunda ne çıkacağını bildiğim etkinlikler yapılırken sıkılırım.					
20	Fen yaşadığımız dünyanın gelecekte daha iyi bir yer olmasını sağlar.					
21	Gelecekte fen problemleriyle uğraşan bir bilim insanı olmak isterim.					
22	Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
23	Fen Bilgisi dersini öğrenmekte güçlük çekerim.					
24	Fen Bilgisi dersinden nefret ederim.					
25	Fen Bilgisi dersi olmasa okul benim için daha zevkli hale gelir.					
26	Fen Bilgisi dersinde zaman geçmek bilmez					
27	Fen bilgisi dersinde kendimi rahat hissederim					
28	Fen bilgisi ders saatlerinin artırılmasını isterim					
29	Fen Bilimleri konularının ilerideki çalışmalarında bana yararlı olacağını düşünüyorum.					
30	Yeterli vaktim olursa Fen Bilimleri ile ilgili en zor problemleri bile çözebileceğimden eminim.					

Ek 3b: Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Yükleri

BİLEŞEN MATRİSLERİ	
Madde	Faktör Yükleri
s1	.600
s2	.601
s3	.548
s4	.472
s5	.326
s6	.491
s7	.442
s8	.477
s9	.445
s10	.499
s11	.499
s12	.504
s13	.479
s14	.639
s15	.671
s16	.721
s17	.650
s18	.422
s19	.710
s20	.593
s21	.548
s22	.441
s23	.606
s24	.548
s25	.670
s26	.656
s27	.372
s28	.617
s29	.549
s30	.522
Özdeğer	9.165
Cronbach Alfa	0.91

EK 4: Görüşme Formu

Sevgili öğrenciler;

Aşağıda yer alan form sizlerin teknoloji destekli otantik öğrenme aktiviteleri uygulama sürecine ilişkin görüşlerinizi tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte 7 soru yer almaktadır. Ölçeğin tamamlanması yaklaşık olarak 25 dk sürmektedir.

Teşekkür ederim

Hilal Karabulut

1. Daha önce hiç film yapmak, şarkı yazmak, sempozyuma katılmak gibi aktiviteler ile ilgilendiniz mi?
2. Bu süreçte kısa film çektiniz. Bu sizi nasıl etkiledi?
3. Bu süreçte bir sempozyuma katıldınız. Bu sizi nasıl etkiledi?
4. Bu süreçte bir web sayfası tasarladınız. Bu sizi nasıl etkiledi?
5. Bu süreçte bir öykü yazdınız ve bu öyküyü seslendirdiniz. Bu sizi nasıl etkiledi?
6. Bu süreçte film çekmek, sempozyum hazırlamak, web sayfası yapmanın yanında şiir yazmak, şarkı yazmak, sunum yapmak gibi başka aktivitelerde de yaptınız. Tüm süreci değerlendirdiğinizde Teknoloji destekli aktiviteler fen ve teknolojiye ilişkin görüşleriniz nasıl etkiledi?
7. Bu aktiviteler size neler kazandırdı? Aktiviteler fen öğrenmenizi nasıl etkiledi?"

Ekleme istedikleriniz

EK 5: Çalışma İzni



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 55005497/605.01/418853
Konu: Araştırma İzni.

14/01/2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı 2012/13 nolu genelgesi.
b) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün 26/12/2014 tarihli ve 80287700-302.08.01/6238 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Öğrencisi Hilal COŞKUN, Prof. Dr. Alev DOĞAN danışmanlığında yürüttüğü "**Fen Öğretiminde Otantik Öğrenme Ortamlarında Uygulanan Teknoloji Destekli Öğrenme Aktivitelerinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi**" konulu tezi ile ilgili çalışmasını Şubat 2015 ve Mart 2016 tarihine kadar İlimiz Yerköy ilçesinde bulunan Hüseyin Erbaş İmam Hatip Ortaokulu, Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu ve Namık Kemal Ortaokullarında bulunan öğrencilerine anket uygulamak için izin isteğine ait ilgi (b) sayılı yazı ve işlemli belgeleri ekte sunulmuştur.

Adı geçen araştırma izninin, İlgi (a) genelgede belirtilen esaslar doğrultusunda, İlimiz Yerköy ilçesinde bulunan Hüseyin Erbaş İmam Hatip Ortaokulu, Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu ve Namık Kemal Ortaokullarında bulunan öğrencilere anket uygulanması düşünülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Saim KUŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
14/01/2015

Gökhan İKİTEMUR
Vali a.
Vali Yardımcısı

A. Nohutlu Mah. 2. Hükümet Konağı 66100 YOZGAT
Elektronik Ağ: www.yozgat.meb.gov.tr
e-posta: arge66@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: T. BAL Memur
Tel: (0 354) 212 27 27(1164)
Faks: (0 354) 212 27 06

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d786-3e0c-3635-9148-051c kodu ile teyit edilebilir.

Ek 6: MYÖ Ünitesi Öğrenci Çalışma Örnekleri

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi 4. Öğrenme Grubu Şiiri

KARIŞIMIM

Saf değilim ben
Görüntüme aldanma
Homojen karışımlar
Tek madde gibi görünür dışarıda

Saf değilim ben
İçimde çözünenler var
Bak istersen yapıma
Dışım su içim şeker

Saf değilim ben
Çökelek var tabanımda
Heterojen karışımım
Görüntümden anlasana

Saf değilim ben
Karışımım
Fiziksel bir yöntem bul
Kolayca ayrılırım

Saf değilim ben
Ayrımsal damıtılırım
Buharlaştırmayı dene
Neden ayrılmayayım

DURUN SİZ BİLEŞİK YAPAMAZSINIZ

Uzun yıllar ülke içinde huzur hüküm sürmüştü. Fakat bir gün Metalüddin Efendinin büyük oğlu Sodyum Ametalzade efendinin küçük kızı Klor aâık olmuş. Klor daha 17'sinde çok güzel bir kızmış. Sodyum ise her ay 11 gün ava giden, avdan hep 11 aslan yakalayarak dönen yiğit bir delikanlıymış. Bir gün av dönüşünde Sodyum, Kloru gölbaşında görmüş. Arkadaşı İyot'a bir gün dünyaya çok büyük bir iyilik yapacağını ve içme sularını temizlemenin bir yolunu bulacağını, buna da “Klorlama” diyeceğini anlatıyormuş. Aniden üzerindeki parlak gözleri fark etmiş ve Sodyumu görmüş. Adını hep duyduğu bu delikanlıdan çok etkilenmiş.

Bu aşk iki aile tarafından da reddedilmiş. O zamana kadar ametaller yalnızca kendi aralarında bağ kurarlardı, metallerle ilgilenmezlermiş. İki gençte ailelerine yalvarmış yakarmış fakat ikna edememiş. Mendeleyev'in ikinci kuşak torunu Dimitri tıpkı dedesi gibi aniden çıkıp gelmiş ve ailelere bu fikrin ne denli masum olduğunu açıklamış.

İki genç iyonik bağ ile bağlanmış. Öyle kuvvetli bir bağ olmuş ki bu ametallerin kendi aralarında yaptığı bağdan daha sağlammış. İki genç çok mutlu olmuş ve çocuklarına kristal yapıldığı için tuz ismini vermişler. Onlar ermiş muradına, biz çıkalım kerevetine.

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi 3. Öğrenme Grubu Şarkı Sözleri

NELER OLUYOR ATOMDA

Neler oluyor atomda	Neler oluyor atomda
Anyon ya da katyon olsa	Anyon ya da katyon olsa
Atomun yapısını	Atomun yapısını
Dalton ya da Thomson bulsa	Bohr ya da Rutherford bulsa
Atom bölünemez sanmıştık	Neler oluyor atomda
Bak madam Curie işte orda orda	Anyon ya da katyon olsa
Anladık ki çok yanılmışız	Atomun yapısını
Bölünebilirmiş oysa	Dalton ya da Thomson bulsa
Thomson a göre	Kovalent desem kovalent değil
Üzümlü keke benziyordu atom	İyonik bağ mı bu
Berk küreydi bölünemezdi	Sodyumla klor birleşince
Diyordu John Dalton	Hemen yemek tuzu
Ortada proton yanında nötron	Bağ yap desem bağ yapmıyor
Katmanda elektron	8A grubu bu
Oktete uyuyor	Elektron vermez
Kararlı oluyor	Elektron almaz
Neondur inşallah	Helyumdur inşallah
Hey	Hey
Neler oluyor atomda	Neler oluyor atomda
Anyon ya da katyon olsa	Anyon ya da katyon olsa
Atomun yapısını	Atomun yapısını
Bohr ya da Rutherford bulsa	Bohr ya da Rutherford bulsa

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi 1. Öğrenme Grubu Kısa Film Senaryosu

MAHŞERİN 4 ATLISI SENARYOSU

Sunucu heyecanlı bir şekilde kadrāja girer.

SUNUCU: Evet sayın seyirciler Elementsen gel programına hoş geldiniz

Alkış sesleri

SUNUCU: Bu hafta programımda çok önemli konuklarım var. Şimdi onları davet etmek istiyorum. John Dalton, Joseph John Thomson, Ernest Rutherford, Niels Boh

Bilim insanları sahneye girer. Selamlaşır ve yerlerine otururlar.

SUNUCU: Bir de sürpriz konuğum var. Marie Curie

Oyuncu sahneye girer. Selamlaşır ve yerine oturur.

SUNUCU: Sayın Dalton ilk sizinle başlamak istiyorum. Atom deyince aklınıza neler geliyor?

DALTON: Efendim atom bölünemeyen içi dolu berk küredir.

CURİE: Hayır efendim atom bölünür. Ben böldüm. Bölünmese ben neden kanser olayım.

DALTON: Yok artık efendim. Atalarımız da mı yanlış biliyor. Ben atalarına bağlı bir insanım atom bölünemez.

SUNUCU: Peki Thomson Bey siz ne dersiniz?

THOMSON: Efendim atom üzümlü bir keke benzer.

SUNUCU: Bu fikre nereden vardınız.

THOMSON: Geçen benim hanım kek yapıyordu baktım üzümler orada duruyor. "Ne kadar da atoma benziyor" dedim. Böyle buldum.

SUNUCU: Anlıyorum efendim. Peki Rutherford Bey siz ne diyorsunuz bu düşünceye?

RUTHERFORD: Efendim biraz büyük düşünelim. Atom galaksimize benzer. Çekirdek güneş elektronlar gezegenlere benzer.

Diğer bilim insanları itiraz eder.

SUNUCU: Sessiz olalım lütfen

BOHR: Efendim daha dayanamayacağım. Efendim atomun etrafında katmanlar vardır. Her katmanda belli sayıda elektron vardır. Ancak yeni duyduğum bir habere göre modern atom teorisi adı verilen bir teori daha varmış.

SUNUCU: Evet efendim onu ilerde öğrenecekmışız. Daha erken diyor yönetmenim.

Sunucu ayağa kalkar ve bilim insanlarına teşekkür eder. Programı kapatır.

Ek 7: AYIS Ünitesi Öğrenci Çalışma örnekleri

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi 2. Öğrenme Grubu Film Senaryosu

IŞIK HABERLERİ

Haberci elinde haberlerin yazıldığı kartlarla kadraja girer.

HABERCİ: İyi akşamlar sayın seyirciler. Bir Kuşluk Haberleriyle yine karşınızdayız. Son dakika haberi sebebiyle yayınımıza kısa bir ara verdik.

Kameraya dikkatle bakar

HABERCİ: Beyaz ışık kayboldu. Hemen olay yerindeki muhabirimize bağlanıyoruz. Evet İrem sendeyiz

MUHABİR: Evet Talha herkes çok şaşkın. Beyaz ışık nerede? Yanımda bir uzman var. Şimdi onunla konuşacağız.

Uzmana döner.

MUHABİR: Efendim öncelikle hoş geldiniz. Sizce beyaz ışık nerede?

UZMAN: Hoş bulduk beyaz ışık kaybolmadı.

MUHABİR: Nasıl kaybolmaz? Dünyanın her yanında kırmızı bültenle aranıyor.

UZMAN: Efendim beklerseniz anlatacağım. Beyaz ışık prizmadan geçti. Renklerine ayrıldı.

MUHABİR: Peki şimdi beyaz ışık nerde?

UZMAN (Biraz kızmış): Efendim ben ne diyorum siz ne diyorsunuz. Beyaz ışık her yerde. Sadece prizmadan geçtiği için şu an renklerini görüyorsunuz. Bir daha prizmadan geçerse yeniden beyaz olur.

MUHABİR (İnanmamış gibi): Evet Talha uzmanımızı duydunuz. Boş yere aramayalım beyaz ışığı

MUHABİR: Gelişmeler ile yine karşınızda olacağız. İyi akşamlar Türkiye!

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesi 3. Öğrenme Grubu Şiiri

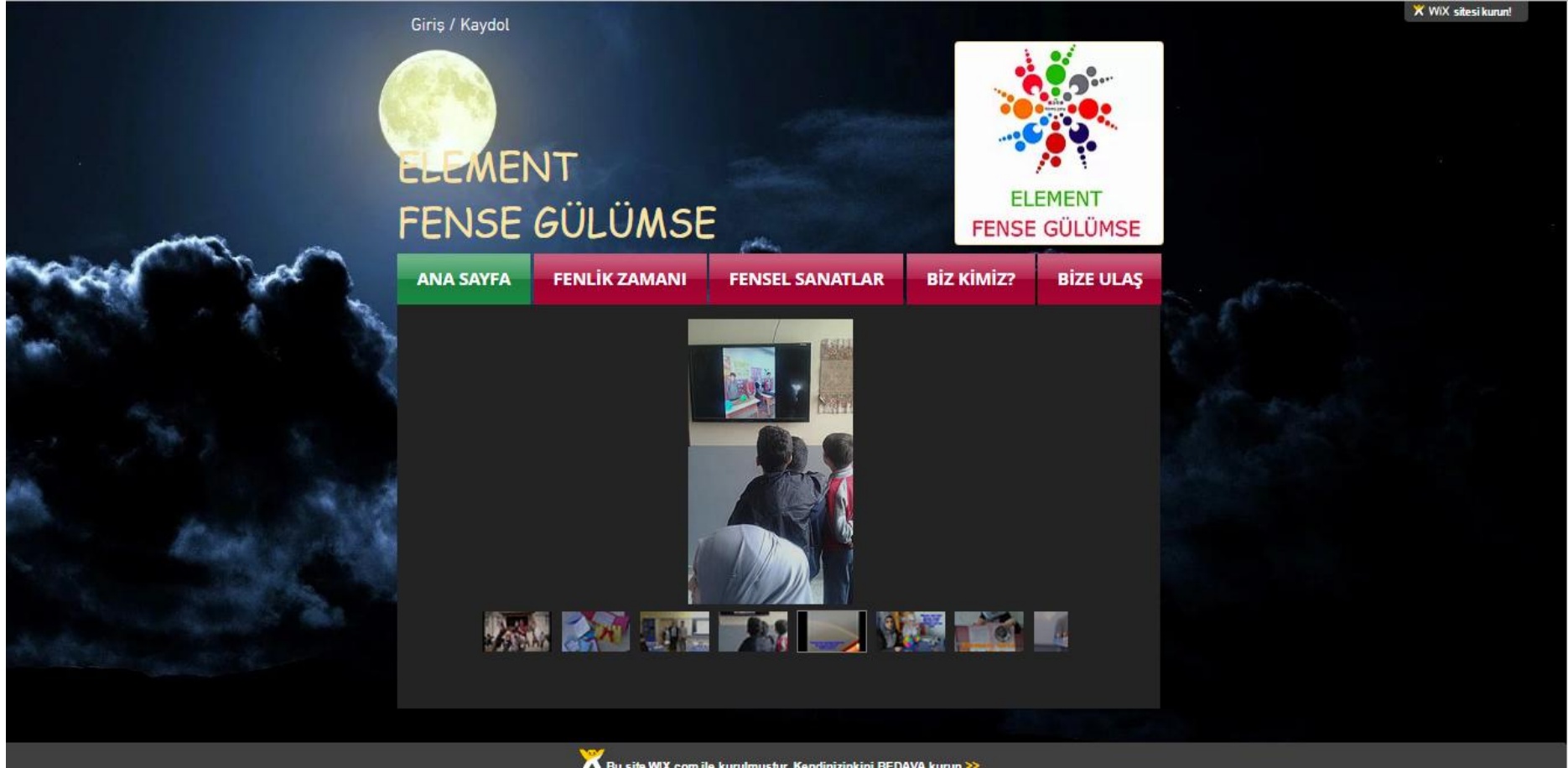
DÜZDÜM BÜKÜLDÜM

Gerçek değildir görüntü
Düz aynaya aldanma
Boyu boyuna eşit
Düz aynaya bakınca

Çukur ayna bükülmüş
Dışını sırlamışlar
Görüntüyü büyütüyor
Dişçiler kullanıyor

Tümsek ayna bir tuhaf
Görüntü her zaman küçük
İçini sırlamışlar
Dışa doğru bükülmüş

EK 8: Web Sayfası Ana Görüntüsü



Web sayfası genel görünüşü

Ek 9: Sempozyum Düzenleme Aktivitesi Sürecine İlişkin Örnek Görüntü



Sempozyumu Davetiyeleri Örnekleri

