T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EV ALETLERİNE YÖNELİK UYGULAMALARIN FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞINA VE FEN İLE TEKNOLOJİYİ İLİŞKİLENDİRMELERİNE ETKİLERİ

PELİN YAMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÖZYILDIRIM

EDİRNE-2021

PELİN YAMAN'ın hazırladığı "EV ALETLERİNE YÖNELİK UYGULAMALARIN FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞINA VE FEN İLE TEKNOLOJİYİ İLİŞKİLENDİRMELERİNE ETKİLERİ" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:	İmza
Prof. Dr. Eylem BAYIR	……
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÖZYILDIRIM	……
Dr. Öğr. Üyesi Ayfer MUTLU	……

Tez Savunma Tarihi: 11/02/2021

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÖZYILDIRIM

Tez Danışmanı ……

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

……

Doç. Dr. Hüseyin Rıza Ferhat KARABULUT

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

11/02/2021

Pelin YAMAN

İmza

Yüksek Lisans Tezi

Ev Aletlerine Yönelik Uygulamaların Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlığına ve Fen ile Teknolojiyi İlişkilendirmelerine Etkileri

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmanın amacı ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına, ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerine, ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarına etkisini incelemek ve uygulamalara yönelik görüşlerini belirlemektir. Bu amaçla ütü, mikser, fırın, buzdolabı, su arıtma cihazı gibi aletlerin çalışma prensiplerine yönelik uygulamalar yapılmıştır.

Araştırmanın örneklemi Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinden her sınıftan 6 kişi olmak üzere çalışmaya gönüllü olarak katılan toplam 24 öğretmen adayından oluşmaktadır.

Araştırmanın uygulamaları 5E yöntemine dayalı hazırlanan ders planlarına göre 6 haftalık 6 farklı öğrenme etkinliği şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma modellerinden ön test - son test kontrol grupsuz model kullanılmıştır. Çalışma öncesinde ve sonrasında gruba "Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği" (TOÖ) uygulanmıştır. Araştırmanın nitel boyutu

için ise çalışma öncesinde ve sonrasında gruba araştırmacı tarafından hazırlanan Değerlendirme Formu uygulanmıştır. Ayrıca her etkinlik öncesinde ve sonrasında her ev aleti için araştırmacı tarafından ayrı ayrı hazırlanan çalışma kâğıtları gruba uygulanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin nicel analizleri için SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Science) programı kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığının gelişimini belirlemek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Değerlendirme formu ve çalışma kâğıtlarından elde edilen nitel verilerin analizi ise öğretmen adaylarının ifadelerinin frekansları hesaplanarak yapılmıştır.

Nicel verilerin analizi sonucu ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığını geliştirmede önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Nitel verilerin analizi sonucunda ise fen bilimleri öğretmen adaylarının; ev aletlerinin çalışma prensiplerine yönelik bilimsel bilgilerinde ve ev aletlerinin çalışma prensiplerini fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarında artış gözlemlenmiş olup uygulamalara yönelik olumlu görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yıl : 2021

Sayfa Sayısı : 137

Anahtar Kelimeler :Bilimsel bilgi, ev aleti, fen kazanımlarına ilişkin farkındalık, fen ve teknoloji ilişkisi, teknoloji okuryazarlığı

Master Thesis

The Effects of Applications of Household Appliances on Technology Literacy of Preservice Science Teachers and Their Association Between Science and Technology

Trakya University Institute of Natural Sciences

Mathematics and Science Education Department

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the impact of the applications of household appliances on pre-service science teachers' technology literacy, their scientific knowledge on the working principles of home appliances and their awareness of the transfer of the working principles on the household appliances to science course outcomes and to determine their views on practices as well. Herefore, applications have been made for the working principles of devices such as irons, mixers, ovens, refrigerators, and water purification devices.

Participants were 24 voluntary students, 6 students from each grade from freshman year to senior year at the Department of Science Teaching at the Faculty of Education of the Trakya University.

The applications of the research were carried out in 6 different learning activities over a duration of 6 weeks, according to the lesson plans prepared based on the 5E method.

Quantitative and qualitative research methods were used together in this study. In the study, a pretest - posttest model without control group through quasi-experimental research models which is one of the quantitative research methods was used. "Technology

Literacy Scale" was assessed before and after the study. For the qualitative dimension of the research, the Evaluation Form prepared by the researcher was applied to the group before and after the study. In addition, the worksheets prepared separately for each household appliance by the researcher were applied to the group before and after each activity.

SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Science) program was used for the quantitative analysis obtained from the study. Wilcoxon signed ranks test was used to determine improvement of the technology literacy of pre-service teachers. The analysis of the quantitative data obtained from the evaluation form and worksheets was made by calculating the frequencies of the preservice teachers' expressions.

As a result of the analysis of quantitative data, it was determined that applications for home appliances have a significant effect on developing technology literacy of pre-service science teachers.

As a result of the analysis of the qualitative data, an increase was observed in the scientific knowledge of the science teacher candidates about the working principles of home appliances and their awareness on the transfer of the working principles of household appliances to the science lesson outcomes, and it was concluded that they had a positive opinion about the practices.

Year : 2021

Number of Pages : 137

Keywords : Awareness of science outcomes, house appliance, science and technology relationship, scientific knowledge, tecgnology literacy, technology transfer

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, gerek lisans gerekse yüksek lisans dönemimde değerli bilgi, birikim ve tecrübesiyle bana yol gösterici ve destek olan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÖZYILDIRIM'a çok teşekkür ederim.

Çalışmamda değerli görüş ve önerileriyle bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Eylem BAYIR, Doç. Dr. Hüsniye DURMAZ ve Dr. Öğr. Üyesi Ayfer MUTLU'ya çok teşekkür ederim.

Çalışmaya gönüllü olarak katılan, değerli vakitlerini bu çalışma için ayıran Trakya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Çalışmam süresince benden desteklerini esirgemeyen, çevirilerimde yardımcı olan arkadaşlarım Senanur OĞUZ ve Fatma Nur ÖZBİR'e çok teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında ihmal ettiğim, uzaktayken bile yan yana olduğumuz, bazen ağladığımız bazen güldüğümüz ama her daim biz olduğumuz can parçalarım, kardeşlerim Sevil Selen YAMAN'a ve Ceren YAMAN'a teşekkür ediyorum.

Beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, ellerini her daim omuzlarımda hissettiğim bu hayattaki en büyük şansım olan annem Özlem YAMAN ve babam Coşkun YAMAN'a sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

DOĞRULUK BEYANI iii
ÖZET iv
ABSTRACT vi
TEŞEKKÜR viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ xii
ÇİZELGELER DİZİNİ xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ xvi
BÖLÜM I 1
1. GİRİŞ 1
1.1. Araştırmanın Önemi 2
1.2. Araştırmanın Amacı 4
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi 4
1.3.1 Araştırmanın Alt Problemleri ve Hipotezleri 4
1.4. Varsayımlar 5
1.5. Sınırlılıklar 5
1.6. Tanımlar 5
BÖLÜM II 7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 7
2.1. Kuramsal Çerçeve 7
2.1.1. Fen Bilimi 7
2.1.2. Teknoloji 8
2.1.3. Teknoloji Okuryazarlığı 10
2.1.4. Fen ve Teknoloji İlişkisi 11
2.1.5. Fen ve Teknolojinin Günlük Yaşam ile İlişkisi 12
2.1.6. Ev Aletleri ve Çalışma Prensipleri 13
2.1.7. Ev Aletlerinin 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki Yeri ve Önemi 14
2.2. İlgili Araştırmalar 17

2.2.1. Ulusal Çalışmalar 18
2.2.2. Uluslararası Çalışmalar 21
BÖLÜM III 24
3. YÖNTEM 24
3.1. Araştırmanın Modeli 24
3.2. Evren ve Örneklem 26
3.3.1. Bağımlı Değişkenler 27
3.3.2 Bağımsız Değişken 27
3.4. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları 27
3.4.1. Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği 28
3.4.2. Değerlendirme Formu 28
3.4.3. Çalışma Kâğıdı 29
3.5. Verilerin Analizi 30
3.6. Öğretim Uygulamaları Süreci 30
3.6.1. Hazırlık Süreci 30
3.6.2. Uygulama Süreci 31
3.6.2.1. Ütü Uygulaması 32
3.6.2.2. Mikser Uygulaması 33
3.6.2.3. Fırın Uygulaması 34
3.6.2.4. Su Arıtma Cihazı Uygulaması 35
3.6.2.5. Buzdolabı Uygulaması 37
3.6.2.6. Tamir Uygulaması 38
3.6.3. Uygulama Sonrası Süreç 40
BÖLÜM IV 41
4. BULGULAR VE YORUMLAR 41
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar 41
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular 42
4.2.1. Öğretmen Adaylarının Ütüyle İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi 42
4.2.2. Öğretmen Adaylarının Fırın ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi 48
4.2.3. Öğretmen Adaylarının Mikser ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi 53
4.2.4. Öğretmen Adaylarının Su Arıtma Cihazı ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi 57

4.2.5. Öğretmen Adaylarının Buzdolabı ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi 61
4.2.6. Öğretmen Adaylarının Tamir ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi ... 64
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular 65
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular 71
BÖLÜM V 75
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA 75
5.1. Sonuçlar ve Tartışma 75
5.1.1. Teknoloji Okuryazarlığı 75
5.1.2. Bilimsel Bilgi 76
5.1.3. Ev Aletlerinin Çalışma Prensiplerinin Fen Bilimleri Dersi Kazanımlarına Transferindeki Farkındalıkları 77
5.1.4. Ev Aletlerine Yönelik Uygulamalara İlişkin Görüş 78
5.2. Öneriler 79
KAYNAKLAR 81
EKLER 89
Ek:1 Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği 89
Ek: 2 Değerlendirme Formu 93
Ek: 3 Ütü Uygulaması Çalışma Kağıdı 96
Ek: 4 Fırın Uygulaması Çalışma Kağıdı 98
Ek: 5 Mikser Uygulaması Çalışma Kâğıdı 103
Ek: 6 Buzdolabı Uygulaması Çalışma Kâğıdı 107
Ek: 7 Su Arıtma Cihazı Uygulaması Çalışma Kâğıdı 111
Ek: 8 Tamir Uygulaması Çalışma Kâğıdı 114
Ek: 9 Uygulamalarımızdan Görüntüler 120
ÖZGEÇMİŞ 121

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

f	: Frekans
ITEA	: International Technology Education Association
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Veri Sayısı
p	: Anlamlılık düzeyi
SPSS	: Statistical Package for the Social Science
TDK	: Türk Dil Kurumu
TOÖ	: Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği
z	: Test İstatistik Değeri

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırmanın Deseni 26

Çizelge 4.1. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlığı Ön test ve Son test Puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları 42

Çizelge 4.2. Öğretmen Adaylarının Ütüleme Esnasında Kullandıkları Fen Prensipleri. 45

Çizelge 4.3. Öğretmen Adaylarına Göre Ütüde Sıcaklık Ayarını Yapan Araçlar 46

Çizelge 4.4. Öğretmen Adaylarına Göre Termostatın Çalışma Prensibinde Kullanılan Fen Prensibi 46

Çizelge 4.5. Öğretmen Adaylarının Ütünün Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki 47

Çizelge 4.6. Öğretmen Adaylarına Göre Fırında Kullanılan Malzemelerin Seçiminde Yararlanılan Fen Prensipleri 49

Çizelge 4.7. Öğretmen Adaylarının Fırın Çalışırken Yararlandıkları Fen Prensipleri ... 50

Çizelge 4.8. Öğretmen Adaylarının Fırındaki Karışım Pişerken Yararlandıkları Fen Prensipleri 50

Çizelge 4.9. Öğretmen Adaylarının Fırının Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki 51

Çizelge 4.10. Öğretmen Adaylarının Kek Yaparken Gözlediği Değişiklikler..... 53

Çizelge 4.11. Öğretmen Adaylarının Mikser Çalışırken Yararlandıkları Fen Prensipleri 55

Çizelge 4.12. Öğretmen Adaylarının Mikser ile Karışım Hazırlarken Yaralandıkları Fen Prensipleri 56

Çizelge 4.13. Öğretmen Adaylarının Mikserin Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki 57

Çizelge 4.14. Öğretmen Adaylarına Göre Su Arıtma Cihazının Çalışma Prensibi 58

Çizelge 4.15. Öğretmen Adaylarına Göre Temiz Su Elde Edilmesinde Kullanılan Parametreler 59

Çizelge 4.16. Öğretmen Adaylarının Su Arıtma Cihazının Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki 60

Çizelge 4.17. Öğretmen Adaylarının Yapmış Oldukları Deneylerle Su Arıtma Cihazını İlişkilendirmeleri 60

Çizelge 4.18. Öğretmen Adaylarına Göre Buzdolabının Çalışma Prensibi 61

Çizelge 4.19. Öğretmen Adaylarına Göre Buzdolabı Çalışırken Yararlanılan Fen Prensipleri 62

Çizelge 4.20. Öğretmen Adaylarının Buzdolabının Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki 63

Çizelge 4.21. Öğretmen Adaylarının Buzdolabının Çalışma Prensibine İlişkin Yaptıkları Deneylerin Uygunluğu 64

Çizelge 4.22. Öğretmen Adaylarının Tamir Sırasında Yararlandıkları Fen Prensipleri . 64

Çizelge 4.23. Öğretmen Adaylarının Ev Aleti Tamir Ederken Bilimin Hangi Özelliklerinden Yararlandıkları 65

Çizelge 4.24. Öğretmen Adaylarının Ütü Uygulaması Sırasında Farkına Vardığı Fen Prensipleri 66

Çizelge 4.25. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Kullanabilecekleri Ütü ile İlgili Kavramlar 67

Çizelge 4.26. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Kullanabilecekleri Fırın ile İlgili Kavramlar 68

Çizelge 4.27. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Mikseri Kullanımları 69

Çizelge 4.28. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Buzdolabını Kullanımları 70

Çizelge 4.29. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Tamiri Kullanımları .71

Çizelge 4.30. Öğretmen Adaylarının Katıldıkları Uygulamaların Kendilerine Katacaklarını Düşündükleri Özellikler 72

Çizelge 4.31. Öğretmen Adaylarının Uygulamalarda Karşılaştıkları Zorluklar 73

Çizelge 4.32. Öğretmen Adaylarına Göre Tamir Çalışmasının Kendilerine Sağladığı Yararlar 74

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Ütünün Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri.....43

Şekil 4.2. Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Ütünün Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri.....44

Şekil 4.3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Mikserin Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri.....54

Şekil 4.4. Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Mikserin Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri.....54

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bilim, "evrenin yapısını ve davranışlarını gözlem ve deney yardımıyla sistematik bir şekilde incelenmesini ve yasalar biçiminde açıklamaya çalışan düzenli bilgi bütünü" olarak tanımlanabilir (Yörükoğulları, 2013). Fen bilimleri de doğadaki varlıklar ve olayları inceler. Fen aynı zamanda; doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak da tanımlanabilir. (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Günümüzde bilim ve teknolojiyi birbirinden bağımsız olarak düşünmek imkânsızdır (Yörükoğulları, 2013). Teknoloji, "İnsan ihtiyaçlarını karşılamak üzere bilimsel bilgilerden faydalanılarak insanların yararına ürünler üretilmesi; bu ürünlerin tasarlanmasında nasıl bir bilgi ve süreç kullanıldığı, ürünlerin yapım ve işlenmesinde mühendislik bilgisinin nasıl ustaca kullanıldığı, üretilmesinin ne tür ciddi teknik beceriler gerektirdiği bilgisi" olarak tanımlanabilir (Durmaz, 2011).

Bilim ve teknolojideki ilerlemeler sayesinde dünya sürekli olarak bir değişim ve gelişim süreci içerisindedir. Bu değişim ve gelişim ise eğitimde yaşanan yeniliklerin farkına varabilen bunun için görev ve sorumluluk bilincine sahip olan bireylere duyulan gereksinimi arttırmaktadır. İnsanlık bu gereksinimlerden dolayı dünyadaki değişime ayak uydurmak için sürekli kendini geliştirme çabası içerisinde olmuştur (Özdemir, 2014). Bu bağlamda fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji alanında yeterli bilgi birikimine sahip olması gerekliliğinin büyük önem taşıdığı söylenebilir. Günümüzde insanın hayatını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için bireylerin temel fen bilgisi eğitiminden geçirilmesi gerekmektedir. (Külçe, 2005). Fen bilimlerini anlamlı kılmak için ise teknoloji okuryazarlığına ihtiyaç duyulacaktır (Durmaz, 2011). Teknoloji

okuryazarlığı; teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlamadır (ITEA'dan aktaran Aydın ve Silik, 2018). Çağımız bireylerin kendilerini sürekli yenilemesini gerektirmektedir. Bu nedenle etkin bir rol üstlenecek, katılımcı ve yeterli becerilere sahip, teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde öğretmenler önemli bir rol üstlenmelidir. Çağa uyum sağlayabilecek ve sorunlarla çözüm üretebilecek bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlayacak donanımlı öğretmenlerin yetiştirilmesinin önemi açıktır (Metin, 2011).

Fen ve teknoloji arasında iki yönlü bir ilişki vardır. Fen alanında meydana gelen gelişmeler teknolojinin gelişmesi ve ilerlemesine katkıda bulunurken, teknolojideki gelişmeler de fennin gelişmesi ve ilerlemesine katkıda bulunur (MEB, 2005). Yaşamın sürekliliğini temel alan fen yaşamı kolaylaştırmak ve kaliteli yaşam standartlarını yakalayabilmek için de ihtiyaç duyulan bir bilimdir (Ünal, 2015). Öğrencilerin yaşamlarında karşılaşmış oldukları durumları, eğitim öğretim sürecinde fen derslerinde edindikleri bilgilerle ilişkilendirebilmeleri son derece önemlidir (Harlen, 2002; Andrée, 2003; Özmen, 2003).

Günlük hayatta kullanılan aletlerin ve makinelerin üretiminde de yine fen bilimi esas teşkil eder (Ünal, 2015). Mutfakta kullandığımız ev aletlerinin de üretim aşamasından kullanım aşamasına hatta tamir aşamasına kadar fen bilimleri dersi kazanımları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin kazanımlar yer almaktadır. Örneğin 8. Sınıfın 7. Ünitesinde yer alan "F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir." kazanımına ilişkin olarak derste elektrik enerjisinin dönüşümüyle çalışan su ısıtıcısı, mini fırın gibi ev aletleri kullanılabilir.

1.1. Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri dersinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşam ile ilişkisini gösteren çalışmaların literatürde mevcut olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmı kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirme (Bodur ve Şahin, 2017; Akgün, Tokur ve Duruk, 2016), bir kısmı günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri (Canpolat ve Ayyıldız,

2019; Kara, 2016; Balkan Kıyıcı, 2008), bir kısmı günlük yaşamda yer alan kavramların fen ile açıklanma durumunun belirlenmesi (Yadigaroğlu, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2017), bir kısmı ise günlük hayattaki olayların fen ile açıklanma durumunun belirlenmesi (Ayvacı ve Devecioğlu, 2008) ile ilgilidir. Literatürde fen ile teknoloji ilişkisini gösteren çalışmaların da mevcut olduğu görülmüştür (Çepni, Ayvacı ve Bacanak 2009; Durmaz, 2011).

Teknoloji okuryazarlığı ile ilgili literatürler incelendiğinde ise fen bilimleri dersi öğretim programında teknoloji okuryazarlığı boyutlarının incelendiği (Erdaş, Aksüt ve Aydın 2015; Durmaz;2011), öğrencilerin veya öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı hakkındaki görüşlerinin incelendiği (Çoker vd. 2008; Yiğit, 2011; Bölükbaşı, 2012; Baker, 2008), öğrencilerin akademik başarıları ile teknoloji okuryazarlığı ilişkilerinin incelendiği (Judson, 2010), öğrencilerin veya öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalara (Ayvacı, Bülbül, Ünsal, 2019; Becker, Hodg ve Sepelyak, 2010; Castillo, 2007) rastlanmıştır.

Bu araştırmada ise literatürde yer alan araştırmalardan farklı olarak öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ve fen ile teknoloji ilişkisini ortaya çıkarmak için günlük hayatta sıklıkla kullanılan ev aletlerinin kullanılmış olmasıdır. Çalışmada ev aletlerinin kullanılması hem fen bilimleri dersinde öğrenilen kavramların günlük yaşam ile ilişkisini hem de günlük hayatta karşılaşılan olayların fen ile açıklanma durumunu daha iyi ortaya koyacaktır. Ayrıca çalışmanın öğretmen adaylarının fen ile teknolojiyi ilişkilendirme düzeylerini daha somut bir şekilde ortaya koyacağı düşünülmektedir. Ev aletlerine yönelik yapılan uygulamalar, öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerini, teknoloji okuryazarlığı düzeylerini, ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarını ortaya koyacak şekilde düzenlenmiştir. Bunun da literatürde yer almayan ev aletlerinin fen ve teknoloji ile ilişkilendirilmesi konusundaki boşluğu gidermesi ve bu alanda yeni çalışmalara öncülük etmesi amaçlanmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı günlük yaşamda kullandığımız bazı ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına, ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerine etkisinin incelenmesi ayrıca ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalık ve ev aletleri uygulamalarına ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılmasıdır.

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi

Ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına, ev aletlerinin çalışma prensibine ilişkin bilimsel bilgilerine, ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarına ve ev aletleri uygulamalarına ilişkin görüşlerine etkisi nedir?

1.3.1 Araştırmanın Alt Problemleri ve Hipotezleri

Çalışmada belirlenen amaç doğrultusunda cevaplanmaya çalışılacak araştırma soruları şunlardır:

(1) Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

(2) Ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerine etkisi nedir?

(3) Fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıkları nelerdir?

(4) Fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşleri nelerdir?

Çalışmanın alt problemleriyle ilişkili olarak aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir:

$H_0 1$: Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.4. Varsayımlar

Bu araştırmada;

- Örneklemin evreni temsil ettiği,
- Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ile,
- Edirne ili Trakya Üniversitesi ile,
- 1, 2, 3 ve 4. Sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 24 öğretmen adayı ile,
- Evlerde yardımcı araç olarak kullanılan bazı ev aletleri ile,
- 6 uygulama ile

sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fen Bilimi: Fen bilimleri, doğayı ve olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Teknoloji: Araştırma, geliştirme, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmeti kapsayan bir sanayi sürecinin, etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için kullanılabilecek bilgi ve becerilerin tümüdür (Şenel ve Gençoğlu, 2003).

Teknoloji Okuryazarlığı: Teknoloji bilgisi ile teknolojik sorunlar hakkında eleştirel düşünebilme ve günlük hayatında teknolojiyi ihtiyaçları doğrultusunda fonksiyonel ve etkili kullanabilme yeteneğidir. Bu çalışmada ise Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği ile ölçülen puan ile belirlenmiştir.

Ev Aleti: Günlük hayatımızda işlerimizi kolaylaştıran cihazlardan ütü, fırın, mikser, buzdolabı ve su arıtma cihazını ifade etmektedir.

Bilimsel Bilgi: geçerliliği kanıtlanmış bilgilerdir ve olguları, kavramları, ilkeleri, doğa kanunlarını ve kuramları kapsamaktadır (Başdağ, 2006). Bu çalışmada ise örneklemin ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerini ifade etmektedir.

Farkındalık: Farkında olma durumu (TDK). Bu çalışmada ise örneklemin ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transfer farkındalığını ifade etmektedir.

BÖLÜM II

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın kuramsal çerçevesine ve konuyla ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Fen Bilimi

Fen biliminin tanımını yapabilmek için öncelikle bilimin tanımını yapmakta fayda vardır. "Bilim sözcüğü dilimize Arapça kökenli olan ilim sözcüğünden gelmiştir. Bilimden hayatımızın her alanında yararlanırız fakat bilimin tek bir tanımı yoktur. Çünkü bilim sürekli bir değişim içerisindedir" (Uzun, 2011). Bilimle ilgili çeşitli tanımlar mevcuttur. TDK'ye göre (2020) bilim; "Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaca yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma sürecidir." Kaptan ve Korkmaz'a göre (2001) ise bilim; "Bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir". Doğada bulunan varlıkların ve olayların incelenmesi, fen bilimlerinde de aynı amacı taşır. Fen bilimleri; tabiatı ve doğal olayları sistematik bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Fen bilimleri içerik olarak aşağıdaki gibi farklı yapıdaki bilgilerden oluşur (Kaptan ve Korkmaz, 2001):

- Olgular
- Kavramlar
- İlkeler ve genellemeler
- Kuramlar ve doğa kanunları.

Fen biliminin ortaya çıkması felsefe ile ilişkilidir ve fiziksel evren hakkındaki incelemeler ile evrenin nasıl çalıştığını anlama çalışmaları fen bilimlerinin bir dalı olan doğa bilimlerinin konusu olmuştur. Fen bilimi, pozitif bilim olmasının yanı sıra canlı ve cansız âlemlerde gözlenen olgularla ilgilenen bilim dallarını da içerisinde barındırır. Fen bilimi doğası gereği evrenseldir ve hepimiz aynı evreni paylaştığımız ve algıladığımız için tüm insanlar için ortaktır. "Fen bilimi" terimi bugünkü modern anlamını, 19. yüzyılda deneye dayalı bilimsel yöntemin gelişmesiyle kazanmıştır (Çengel, 2012).

2.1.2. Teknoloji

Teknoloji için birbirinden farklı birçok tanım bulunmaktadır. Teknoloji kelimesi, Yunanca "techné" ifadesi ile bilim anlamına gelen "logia" sözcüklerinden üretilmiştir. Techné ifadesi aynı zamanda sanat, zanaat yani beceri ve yöntem ile bağlantılı olduğu görülmektedir (Selby, 1993; Rooney, 1997; Murphie ve Potts, 2003; Hodge ve Fulton, 2010; Yinghui ve Guanyu, 2010). Türk Dil Kurumu sözlüğünde teknoloji,

— Bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi, uygulayım bilimi,

— İnsanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgilerin tümü olarak tanımlanmaktadır (http://tdk.org.tr).

Teknoloji, insanların ateşten yaralanmaya ya da toprağı işlemeye başladıkları günlerden gelişerek günümüzde iletişim alanından, ulaşım alanlarına kadar günlük yaşamımızın vazgeçilmez birer parçası haline gelmiştir (Bacanak vd., 2003). Bununla birlikte teknolojiyi kullanabilmek giderek daha da önemli bir hale gelmektedir. Örneğin; artık günümüzde ev kadını mutfağındaki akıllı aletlerle baş etmek zorundadır, çalışan, işyerinde kendisini çevreleyen teknolojiyi kavramak ve bilgi yoğun ofislerde üretim yapmak mecburiyetindedir, küresel köy haline gelmiş dünyada hayatta kalabilmek için iletişim, "olmazsa olmaz" bir zorunluluktur (Oğuz'dan aktaran Canbaz, 2010).

Teknoloji, geçmişten günümüze kadar insan yaşamına birçok katkı ve olumlu etki sağlamıştır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte yaşam standartları artırmaktadır. Evlerde kullanılan teknolojik araç gereçler sayesinde işler daha kısa sürede, daha rahat ve daha az enerji harcayarak yapılabilmektedir. Böylece daha az yıpranan insanların ömürleri de uzamaktadır (Metin, 2011).

Fen bilimleri dersi öğretim programında ise teknoloji, teknolojide yetkinlik boyutuyla yer almaktadır. Bilim ve teknolojide yetkinlik, insan davranışlarından kaynaklanan değişimleri ve bireylerin sorumluluklarını kavrama yeterlilikleri ile ilişkilidir. Ayrıca fen bilimleri dersi öğretim programında alana özgü beceriler kısmında Mühendislik ve Tasarım Becerileri yer almaktadır. Öğretim programı, bu becerileri şu şekilde tanımlamıştır:

> (…) Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılabilecekleri konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır. (MEB, 2018)

Fen Bilimleri dersi öğretim programında bilimin uygulama ve ekonomiye girdi üretme niteliği önemsenmiştir. Bu bağlamda her bir ünite, konu ve kazanım günlük hayat ihtiyaçlarını gidermeye yönelik teknolojiler üretilmesini gözeten bir yaklaşımı benimsemiştir. Örneğin "F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar." kazanımı gerçekleştirildiğinde elektrik enerjisinin dönüşümünün günlük hayata etkileri ve günlük hayattaki kullanımı öğrencilerin zihninde açıklık kazanacaktır. Bu çerçevede fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları başlığı altında her bir üniteye ve her bir kazanıma ilişkin olarak bilim ve girişimcilik dersin gündemine bütünün ayrılmaz bir parçası olmaktadır. Buradan elde edilecek değerlendirme ile öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmenlerin rehberliğinde öğrenciler, bilimsel bilgiyi mühendislik uygulamalarıyla bütünleştirerek ürüne dönüştürebilmelidirler.

Eğitim ile teknoloji arasındaki ilişki insanlığın başlangıcına kadar dayanmaktadır. İlk insanlar yaşamlarını kolaylaştırmak için bazı aletler üretmiş ve teknolojinin tarihinin başlamasına bu şekilde imza atmışladır. Bu insanlar ürettikleri aletlerin kullanımını

diğerlerine öğreterek ilkel de olsa teknoloji eğitimi sürecini başlatmışlardır diyebiliriz. Daha sonra ise teknoloji eğitiminin bir program çerçevesinde verilmesi söz konusu olmuştur (Yiğit, 2011).

Akkoyunlu (1998), teknolojinin eğitim sürecinde kullanmak, öğrenmenin hem niteliğini arttırır hem de etkin kılar ve eğitim maliyetini azaltır olarak belirtmektedir.

Birçok insan teknolojiyi el ile tutulabilir göz ile görülebilir bir ürün olarak düşünmekte ve teknoloji denildiğinde bilgisayar, yazılım, telefon, su arıtma tesisleri, uçaklar, tarım ilaçları, mikrodalga fırın ve robotlardan söz etmektedir. Teknoloji aslında burada sayılan somut ürünlerden çok daha fazlasını ifade etmektedir. Teknoloji, bahsedilen bu ürünlerin tasarımından üretimine, işleyişinden onarımına kadar gerekli tüm altyapıyı içermektedir (Garmire ve Pearson, 2006). Ev aletlerinin de tasarımından üretimine, üretiminden evlerimize girip çalışmasına kadar fen ve teknolojinin ortak bir ürünü olduğu düşünülmektedir.

2.1.3. Teknoloji Okuryazarlığı

Geçmişten günümüze bilim ve teknoloji birbirini etkileyen iki olgudur. Bu iki şey süreçleri bakımından birbirine benzemektedir. Birbirini etkileyen bu iki olgunun birlikte ele alınması insanlara büyük kolaylıklar getirecektir. Feni anlamlı kılmak için teknoloji okuryazarlığına ihtiyaç duyulacaktır (Durmaz, 2011).

Teknoloji okuryazarlığı; teknolojinin ne olduğunu, nasıl çalıştığını, teknolojik gelişmeleri ve yenilikleri anlamak, kullanabilme, değerlendirebilme becerisine sahip olmayı gerektirir. Teknoloji okuryazarı birey, teknolojiyi kullanabilme, kontrol edebilme, değerlendirebilme ve anlama becerilerine sahip olmalıdır. (Durmaz, 2011).

Teknoloji okuryazarlığı kavramı, beceri odaklı olarak incelenirse birbiriyle bağlıntıları olan bazı boyutları vardır. Bunlar, bilgi sahibi olma, eleştirel düşünebilme ve karar verebilme olarak söylenebilir. Bilgi boyutunda, teknoloji okuryazarı bireyinin, çevre, insan, toplum ve teknoloji arasındaki ilişkinin farkına varması; yetenek boyutu teknolojiyi etkin ve bilinçli kullanabilme becerisi, Eleştirel düşünme ve karar verme teknolojinin ve teknolojik gelişmelerin olumlu veya olumsuz etkilerini eleştirel olarak yorumlayabilmedir. (Garmire & Pearson'dan akt: Debbağ ve Fidan, 2019).

ITEA (2007) teknoloji okuryazarlığı standartlarını beş ana kategoride ayırmıştır. Özetlenirse;

- (…)Teknolojinin Doğası: Teknoloji kavramının amacını bilme, kökeni ile disiplinler arası ilişkiyi kurabilme,
- Teknoloji ve Toplum: Teknolojinin çevre üzerindeki etkisi, ekonomik etkileri, sosyal, politik, kültürel ve toplumsal gelişmelerdeki rolü ve kullanımı,
- Tasarım: Tasarımın nitelikleri, mühendislik tasarımı ile ilgili anlayış geliştirebilme, sorun çözebilme,
- Teknolojik dünya için beceriler: Tasarım sürecini uygulayabilme, teknolojik ürünleri ve sistemleri kullanabilme ve değerlendirme,
- Tasarlanmış dünya: Tarımda, medikal uygulamalarda enerjide, ulaşımda, iletişim inşaat, bilgi gibi standartlara sahiptir (Debbağ ve Fidan, 2019).

2.1.4. Fen ve Teknoloji İlişkisi

Fen ve teknoloji arasında iki yönlü bir ilişki vardır. Fen alanında meydana gelen gelişmeler teknolojinin gelişmesi ve ilerlemesine katkıda bulunurken, teknolojideki gelişmeler de fennin gelişmesi ve ilerlemesine katkıda bulunur (MEB, 2005).

Grover (2019)'a göre bilim ve teknoloji arasında yaşanan toplum ve çağa göre farklılık gösteren 3 farklı ilişki modeli vardır.

1. Doğrusal Model

Basit araştırma → Uygulamalı araştırma → ARGE çalışmaları → Üretim ve operasyon

Doğrusal modele göre pratik sonuçlarını hesaba katmadan basit araştırma yapılır. Basit ve uygulamalı araştırma birkaç ileri adımın eklenmesinden sonra mühendislik, teknoloji ve uygulama bilimlerine doğru yön alır.

2. Ters Doğrusal Model

Tarihin büyük kısmında teknoloji, bilimden bağımsız olarak gelişmiştir ve yakın tarihte doğrusal modele ters düşen birçok örnek vardır. Buharlı motor, termodinamik biliminin gelişiminden çok önce gelişmiştir. Wright kardeşlerin uçuşu da aerodinamik teorinin ortaya çıkışından öncedir.

3. Çift Boyutlu Model

Donald Stokes, doğrusal modelin sınırlarının altını çizerek yeni bir bakış açısı öne sürdü. Temel bilimlerle uygulamalı bilimlerin bir arada olabileceği bir çift boyutlu model ki Louis Pasteur'ün araştırmasında hem bilgi birikimini hem de ilham duygusunu çabuk bir şekilde kullanması buna örnektir. Bu çalışmanın kimya, metalürji, biyoteknoloji, bilgisayar bilimi gibi birçok alanı kapsadığı söylenebilir. Niels Henrik David Bohr, tamamen temel bilimsel araştırma yapmış (doğrusal model), Thomas Alva Edison ise tamamen uygulamalı bilimsel araştırma yapmış (ters doğrusal model), Louis Pasteur ise uygulamadan ilham alan temel bilimsel araştırma (çift doğrusal model) yapmıştır (Grover, 2019).

Günümüzde teknolojik yenilikler hızla ilerlerken buna bağlı olarak bilimsel bilgi de katlanarak artmaktadır. (MEB'ten aktaran Aydın ve Karaçam, 2015). Fen bilgisi de, öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir bilimdir (Hançer vd., 2003). Fen bilgisi eğitiminin temel amaçları arasında sürekli gelişen ve buna bağlı olarak değişen fen çağına ayak uydurabilecek bireyler yetiştirmek de vardır. Bunun bir sonucu olarak söz konusu bireylerin en son gelişen teknolojik buluşlardan da her alanda yararlanmaları gerekir. Tüm bunlar için ise bilimin gerekli olduğu unutulmamalı ve bireylere öğretilmelidir.

Çağımızda yaşamın her alanını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmek için bireylerin temel fen bilimleri eğitimi alması gerekmektedir (Külçe, 2005). Bu şekilde bilimin ve teknolojinin öneminin farkına varan bireyler olumlu tutumlar geliştirebilirler.

2.1.5. Fen ve Teknolojinin Günlük Yaşam ile İlişkisi

Eğitim kurumlarında verilen dersler uygulamaya yönelik olmalıdır. Günümüzde, gerek fen eğitimcileri gerekse program geliştiriciler, fen ve diğer derslerinin amaçları arasında bilimsel ve teknolojik gelişmelerden haberdar olan bireyler yetiştirilmesinin önemine vurgu yapmaktadırlar. Bu nedenle, fen eğitimi de yaşamla iç içe olmalıdır (Pınarbaşı'dan aktaran Baran, Doğan ve Yalçın, 2002).

Bireyler öğrendiği bilgileri günlük hayatında kolaylık sağlaması açısından uyguluyorsa feni biliyor demektir. Fen bilimlerinden haberdar olan birey, vücudunu iyi tanır ve beslenmesine önem verir. Sürtünme kuvvetinin etkilerini araç kullanırken veya yemek yaparken dikkate alır. Toplum sağlığını düşünerek düzenli olarak kan bağışında bulunur, sıvıların kaldırma kuvvetinden yararlanarak gemilerin nasıl çalıştığını veya gemilerin şeklinin su direncinin etkisi sebebiyle ucunun sivri yapıldığını, hava basıncının günlük hayatına etkisinin farkındadır.

Bitkilerin büyümesi sırasında fotosentez yapması, makine parçalarının yağlanması, canlıların nefes alıp vermesi, kimyasal malzemelerin hangi kaplarda saklanması ve bu malzemelerin karıştırılmaması gerektiği, yağmur ve kar yağması, yağan karın erimesi, kar yağdıktan sonra buzlu yolların tuzlanması gibi daha birçok olayın dolaylı veya doğrudan fen bilimleri ile ilişkisi vardır (Altun ve Olkun'dan aktaran Ünal, 2015). Bu nedenle günlük hayatta tüm bu eylemleri gerçekleştirirken neyi neden yaptığımızın farkında olmanın önemli olduğu açıktır.

Yaşamın sürekliliği ve kaliteli yaşam standartlarını yakalayabilmek, günlük hayatta kullanılan aletlerin ve makinelerin üretimi için de fen bilimleri gereklidir. (Ünal, 2015). Evlerimizde neredeyse her gün kullandığımız fırın, mikser, buzdolabı, saç kurutma makinesi, su ısıtıcısı, çamaşır ve bulaşık makinesi gibi aletleri gerek kullanırken gerekse bu aletlerin üretim aşamasında fen prensiplerinden yararlanıldığı düşünülmektedir.

2.1.6. Ev Aletleri ve Çalışma Prensipleri

Günümüzde evde yapılan birçok iş tamamen veya kısmi olarak küçük-büyük ev aletleri yardımıyla yapılmaktadır. Bu ev aletleri insan hayatına girdikleri zaman diliminden itibaren emek ve zamandan kazanç sağlanmasının önünü açtıkları için artık günlük hayatın kaçınılmaz yardımcıları konumunda yer almaktadırlar. Özellikle küçük ev aletlerinin günlük yaşamdaki yeri her geçen gün hızlanarak artmaktadır. Sadece 20 yıl içerisinde olan gelişmeler incelenecek olursa küçük ev aleti denilince akla gelen mamuller sınırlı sayıdaydı. Günümüze gelindiğinde ise tost pişirmekten su kaynatmaya, soyup doğrama işleminden kahve pişirmeye kadar pek çok iş, küçük ev aleti kullanılarak gerçekleştirilmekte, klasik yöntemler nerede ise unutulmaya başlanmaktadır. Bunun yanında, otomatik ekmek pişirme makinaları, mikrodalga fırınlar, çay makineleri ve

ekmek kızartma makineleri gibi birçok yeni küçük ev aleti de günlük hayata girmiş ve günlük hayatı gözle görülür ölçüde kolaylaştırmıştır. Zaman içerisinde ev aletleri de gelişmekte olup sadece bir fonksiyon için özel tasarımlar, yerini birkaç farklı işlemi yapabilen kompakt tasarımlara bırakmaktadır. Çamaşır makinelerine entegre edilen ve beraber çalışan kurutma makineleri buna güzel bir örnektir (Parlar vd., 2017).

Hayatımızla bu kadar iç içe olan elektrikli ev aletlerinin çalışma prensibi genel olarak enerji dönüşümlerine dayanmaktadır. Elektrikli su ısıtıcısı, kahve makinesi, tost makinesi, saç kurutma makinesi, fırın, ütü genel olarak elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü, rezistans ile ısıtma, termostat ile sıcaklığı sabitleme prensiplerine göre çalışır. Mikserde elektrik enerjisi hareket enerjisine dönüşür. Buzdolabı gibi soğutma sistemiyle çalışan ev aletleri ise elektrik enerjisinin dönüşümü, maddelerin genleşme özelliği, çevreden ısı alışverişi, soğutucu gazların basıncı gibi prensiplerle çalışır. Ev aletinin tipine göre elektrik enerjisi hareket enerjisine veya ısı enerjisine dönüştürülür. Sonuç olarak ev aletlerinin çalışma prensiplerinin temelinde elektrik enerjisinin dönüşümü prensibi vardır.

2.1.7. Ev Aletlerinin 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki Yeri ve Önemi

Ev aletleri, belirli fen prensipleriyle çalışan teknoloji ürünleridir. Fen ve teknolojinin bir arada kullanıldığını gösteren en somut örneklerden biri de ev aletleridir. Günlük yaşamımızı kolaylaştıran ve yaşadığımız çağda her gün kullandığımız ev aletlerinin çalışma prensipleri, fen bilimleriyle de ilgilidir. Bu fen bilgilerini teknolojiyle bütünleştirerek sunan ev aletlerinin nasıl çalıştığı oldukça merak edilen bir konudur.

Ev aletlerinin ve ev aletlerinin çalışma prensiplerinin 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımlarla ilişkisi vardır. 3. Sınıfın 7. Ünitesi olan Elektrikli Araçlar ünitesi öğrencilerin;

> (…)çevrelerindeki elektrikli araçları gözlemleyerek bu araçların kullanım amaçlarını ve kullandığı elektrik kaynaklarını ayırt etmelerini; araçları kullanırken nelere dikkat etmeleri gerektiğini bilmelerini; pilleri tanıyarak pillerin çeşitli cihazların çalıştırılmasında nasıl kullanıldığını keşfetmelerini ve pil atıklarının çevreye olan olumsuz etkilerini fark etmelerini amaçlamaktadır.

"F.3.7.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıklar,

F.3.7.2.1. Elektrikli araç-gereçleri, kullandığı elektrik kaynaklarına göre sınıflandırır (MEB, 2018).

kazanımları için fen derslerinde ev aletleri kullanılmalıdır.

4. sınıfın 7. Ünitesi olan Basit Elektrik Devreleri ünitesi öğrencilerin;

(…)işlevleriyle birlikte devre elemanlarını tanıyarak basit elektrik devresi oluşturmalarını ve evlerdeki elektrik sistemleri ile basit elektrik devrelerini ilişkilendirmelerini amaçlamaktadır.

F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır,

F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar,

F.4.7.1.3. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir (MEB, 2018).

kazanımları için de ev aletlerinden yararlanılmalıdır.

5. sınıfın 7. Ünitesi olan Elektrik Devre Elemanları ünitesi öğrencilerin;

(…)farklı elektrik devrelerindeki pil ve lamba sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini keşfetmelerini, devre elemanlarını sembollerle göstererek devre şeması çizmelerini, devre şemalarının ortak bilimsel dil açısından önemini kavramalarını, çizdikleri devreleri kurmalarını ve çalıştırmalarını amaçlamaktadır.

F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir,

F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar (MEB, 2018).

kazanımları için günlük yaşamda kullandığımız ev aletleri örnek olarak verilebilir.

6. sınıfın 4. Ünitesi olan Madde ve Isı ünitesi öğrencilerin;

(…)maddelerin hareketli taneciklerden oluştuğunu; maddede meydana gelen değişimleri, kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavramalarını, ısı iletimi ve yalıtımını irdeleyerek ısı yalıtım teknolojisinin aile ve ülke ekonomisine katkısını, yakıt türlerini, ısı amaçlı kullanılan yakıtların çevre üzerindeki etkilerini kavramalarını amaçlamaktadır.

F.6.4.3.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır (MEB, 2018).

kazanımı için de ısı iletimi sağlayan ev aletleri derste kullanılmalıdır.

6. sınıfın 7. Ünitesi olan Elektriğin İletimi ünitesi öğrencilerin;

(…)elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri, elektrik enerjisinin iletiminin hangi maddelerle sağlanacağını, iletkenlerin özelliklerinin, değişiminin devrede ne gibi etkiler oluşturacağını, iletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığı hakkında bilgi ve beceriler kazanmalarını amaçlamaktadır.

F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır,

F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar,

F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar (MEB, 2018).

kazanımları için elektrik devresiyle çalışan, elektriğin iletkenliği veya yalıtkanlığı prensibiyle çalışan ev aletlerinden yararlanmalıdır.

7. sınıfın 3. Ünitesi olan Kuvvet ve Enerji ünitesi öğrencilerin;

(…)kütle ve ağırlık kavramlarını öğrenmeleri ve aralarındaki ilişki ve farklılıkları kavramalarını, yer çekiminden hareketle gök cisimleri arasındaki kütle çekiminin varlığından haberdar olmalarını, fiziksel anlamda yapılan işi tanımlamalarını, işi etkileyen faktörleri ve işin birimini ifade etmelerini, kuvvet-iş ve enerji arasındaki ilişkiyi fark etmelerini, enerji çeşitlerini sınıflandırmalarını, sürtünme kuvvetinin enerji üzerindeki etkisini gözlemlemelerini, hava ve su direncinin etkilerine yönelik tasarımlar yapmalarını, bilgi ve beceriler kazanmalarını amaçlamaktadır.

F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır,

F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar(MEB, 2018).

kazanımlarını kazandırmak için enerji dönüşümüyle çalışan veya kullanılırken sürtünme kuvvetinden yararlandığımız ev aletleriyle de ders işlenmelidir.

8. sınıfın 3. Ünitesi olan Basınç ünitesi öğrencilerin;

(…)katı, sıvı ve gaz basınçlarını ve bu basınçları etkileyen faktörler hakkında bilgi ve beceriler kazanmalarını, aynı zamanda basıncın günlük hayattaki uygulamalarını fark etmelerini amaçlamaktadır.

F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir (MEB, 2018).

kazanımı için basınç prensibiyle çalışan veya kullanılırken basınç prensiplerinden yararlanılan ev aletleri kullanılmalıdır.

8. sınıfın 7. Ünitesi olan Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi ünitesi öğrencilerin;

> (…)elektrik yüklerini tanımalarını, elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri olduğunun farkına varmalarını; cisimlerin, sahip oldukları elektrik yükü bakımından üç farklı durumda olabileceklerini ve "topraklama" olayını kavramalarını; elektroskopun, cisimlerin sahip olduğu elektrik yüklerinin tespitinde kolaylık sağladığını deneyerek gözlemlemelerini, elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjilerine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüşebileceğini deneyerek gözlemlemelerini, güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini ve bunların doğurabileceği zararlı veya yararlı durumları tahmin etmelerini, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasına yönelik bilgi ve beceri kazanmalarını hedeflemektedir.
>
> F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir,
>
> F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar(MEB, 2018).

kazanımlarına ilişkin olarak da elektrik enerjisinin dönüşümüyle çalışan ev aletleri kullanılmalıdır.

Bunların dışında sadece ev aletleri çalışırken değil ev aletlerinden elde edilen ürünler de fen bilimleri dersi kazanımlarıyla ilişkilidir. Örneğin mikserde çırptığımız bir kekle karışımlar konusunu işleyebilirken fırında pişen bir kekle de kimyasal değişimler konusunu işleyebiliriz. Sonuç olarak fen ve teknoloji arasında köprü kuran ev aletleri gerek çalışma prensibi gerekse ev aletlerinden elde ettiğimiz ürünlerle fen ve teknolojiyle, yaşamla iç içedir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma için önemli olabilecek yerli ve yabancı çalışmalar kısaca özetlenmiştir.

2.2.1. Ulusal Çalışmalar

Çoker ve arkadaşları (2008) fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları çalışmada 15 maddeden oluşan anket kullanmışlardır. Anket soruları, teknoloji ile ilgili bilgi, uygulama ve önem olmak üzere üç tema altında topladıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının %83,1‟i teknolojiyi; doğal dünyayı insan ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlemektir şeklinde tanımlamıştır. Öğretmen adayları teknolojik ürünlerin kaynağı olarak, %87,2 fen bilimleri, %86,6 yaratıcı düşünme, %67,2 hayal gücü, %62,1 oranında matematiği ön plana çıkarmıştır. Öğretmen adaylarının %61,7‟si teknolojinin karşılaştığımız her soruna çözüm bulamayacağına, %14,8‟si çözüm bulabileceğine inanmaktadır.

Bacanak ve diğerleri (2003) teknoloji okuryazarlık kavramı ile birlikte teknoloji okuryazar bireyin özelliklerini ve bu bireylerin eğitilmesine yönelik çözüm önerileri amacıyla yaptıkları çalışmanın sonuçlarında; toplumların gereksinimleri doğrultusunda gelişen teknoloji, toplumu oluşturan bireyler tarafından anlaşılması gerektiğini belirterek, her seviyedeki teknoloji eğitimi ITEA (International Technology Education Association) kriterleri dikkate alınarak gereksinimlere göre tekrar düzenlenerek öğretim programlarında ağırlıklı olarak yer alması gerektiğini vurgulamışlardır.

Erdaş, Aksüt ve Aydın (2015) fen ve teknoloji öğretim programlarını teknoloji okuryazarlığı boyutları ile ele alarak 2000, 2004 ve 2013 yılları ilköğretim fen programlarını teknoloji okuryazarlığı açısından ele almışlardır. Araştırmalarında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniğini kullanmışlardır. Araştırmalarında araştırmacılar tarafından geliştirilen ‘Teknoloji Okuryazarlığının Boyutları ve Alt boyutları Tablosu’ kullanmışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçları değerlendirdiklerinde, teknoloji okuryazar bireyler yetiştirme de 2004 yılında geliştirilen öğretim programının, 2000 ve 2013 yıllarına ait programlara göre daha iyi durumda olduğunu belirtmektedirler.

Çoklar ve Şahin (2014) 25 bilgisayar öğretmenliği bölümü öğrencisinin görüşleri alınarak yaptıkları çalışmada teknoloji okuryazarlığını öğrencilerin gözünden incelemişlerdir. Öğrenciler teknoloji okuryazarlığını teknolojiyi kullanabilme, bilgi sahibi olma ve izleme, problem çözme, güncel yaşamda kullanabilme boyutları ile ele alınarak tanımlamaya çalışmışlardır.

Metin (2011) yetişkin bireylerde teknoloji okuryazarlığına yönelik farkındalık oluşturmak ve bilgi düzeylerini artırmak için yetişkinlerde teknoloji okuryazarlığının teknolojiyi kullanabilme boyutunu ele aldığı araştırma sonucunda teknoloji okuryazarlığı programına katılan bireylerin durumluk kaygı düzeylerinde azalma tespit edilmiştir.

Durmaz (2011) fen derslerinde teknoloji boyutunun nasıl yer aldığının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada fen öğretiminde teknoloji okuryazarlığının ne durumda olduğunu incelemiş ve "Geçmişten günümüze Fen programlarında teknoloji okuryazarlığı ile ilgili vurgular nelerdir?", "Fen ve Teknoloji kitapları teknoloji okuryazarlığı boyutunu nasıl ele almaktadır?", "Fen ve Teknoloji Dersi öğretmenlerinin, öğretim programında yer alan teknoloji okuryazarlığı boyutu hakkında düşünceleri nedir?" ve "İlköğretim öğrencilerinin teknoloji okuryazarlığı ne durumdadır?" ifadelerini araştırmanın alt problemleri olarak belirlemiştir. Araştırmanın örneklemini fen ve teknoloji öğretmenleri oluşturmaktadır. Verilerin analizinde doküman analizi yöntemi, yarı yapılandırılmış "Fende Teknoloji Okuryazarlığı Öğretmen Görüşme Formu" ve yarı yapılandırılmış "Fende Teknoloji Okuryazarlığı Görüşme Formu" kullanılmıştır. Sonuç olarak 1992, 2000 ve 2005 yıllarında yayınlanan fen öğretim programları incelenmiş ve 1992 fen öğretim programının diğer programlardan daha fazla teknoloji okuryazarlığı vurgusu taşıdığı belirlenmiştir.

Yiğit (2011) sosyal bilgiler öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinin ve teknoloji ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler öğretimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada karma yöntemin kullanıldığı açıklayıcı desenden yararlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan öğrencilerden oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme ve teknoloji eğitimine dayalı olarak hazırlanan etkinlikler ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda çalışma kapsamında geliştirilmiş olan teknoloji eğitimi programı aracılığıyla, öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı için gerekli olan bilgi, tutum ve davranışlarının geliştirilmiş olduğu görülmüştür.

Bölükbaşı (2012) ilköğretim öğretmenlerinin teknoloji okuryazarlığına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada ilişkisel tarama modelini kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim okullarında görev yapan 291 öğretmen

oluşturmaktadır. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen "İlköğretim Öğretmenlerinin Teknoloji Okuryazarlığı Görüşleri" anketi ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim öğretmenlerinin teknoloji ve gelişim konusunda genel anlamda tutumları olumlu olmaya eğimli iken teknoloji kullanımı ve korku ile teknolojiyi benimseme konularında yüksek derecede olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür.

Demir (2019) betimsel tarama ile yapılan araştırmada sınıf öğretmenlerinin teknolojiyi kullanma düzeylerini incelemiş ve araştırmanın sonucunda sınıf öğretmenlerin matematik derslerinde eğitim ve öğretim teknolojilerini kullanma düzeylerinin ve teknoloji okuryazarlığının genel olarak yüksek bir seviyede olduğu görmüştür.

Debbağ ve Fidan (2019) ortaokul Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) dersi öğretim programı kazanımlarını "teknoloji okuryazarlığı" boyutları ile incelemek amacıyla kazanımları ele alarak öğretim programındaki yerini incelemişlerdir. Araştırmada elde edilen verilerden teknoloji okuryazarlığında beş boyut belirlenmiştir. Bunlar, "teknolojinin temelleri", "teknolojinin insan yaşamına etkisi", "uygulanabilirlik", "üretim ve tasarım", "değerlendirme ve sürdürebilirlik" olarak ifade edilmektedirler. Ayrıca sonuçlardan "teknolojinin insan yaşamına etkisi" ve "değerlendirme ve sürdürülebilirlik" boyutlarının dersin öğretim programına yansımasının eksik olduğu belirlenmiştir.

Ayvacı, Bülbül ve Ünsal (2019) farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık seviyelerinin belirlenmesi amacıyla bir eğitim fakültesinde öğrenim gören farklı lisans alanlarındaki öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık düzeylerinin bilgisayar başında geçirilen süre değişkenine göre farklılaştığı anlaşılmaktadır.

Aydın ve Silik (2018) teknoloji okuryazarlığının ortaya çıkış nedenlerini, tanımlamalarının ve değişkenlerinin neler olabileceği, standartlarını belirlemeyi amaçlanmıştır. Ayrıca farklı ülkelerdeki yansımalarını belirlemek ve tarihsel bir betimleme yapmak için nitel araştırma yöntemini kullanarak doküman analizi yapmışlardır. Sonuçlar değerlendirildiğinde teknoloji okuryazarlığına ilişkin anlayışın, teknolojinin gelişimine ve buna bağlı birey, toplum, kültür, tarih vb. gibi pek çok faktöre

bağlı devinim ve değişim içinde olduğu görülmektedir. Ayrıca, yenilenme içerisinde olunması ve disiplinler arası yaklaşımda bulunulması gerekmektedir.

2.2.2. Uluslararası Çalışmalar

Rose ve diğerleri (2001) Amerikalıların teknoloji okuryazarlığı hakkındaki görüşlerinin ortaya konulması amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda Amerikan kamuoyu teknoloji okuryazarlığının artmasının toplumun her seviyesindeki insanlar için önemli bir amaç olduğunda hemfikirdir, çoğu Amerikalı teknolojiyi dar bir biçimde yalnızca internet ve bilgisayar olarak görmektedir ve kamuoyunun tamamına yakın bir kısmı ittifakla okullarda teknolojinin müfredata konması görüşü hakimdir.

Rose ve diğerleri (2004) 2001 yılında yapılan anketin bulgularını değerlendirme ve teknoloji okuryazarı kişinin teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlama yeteneğini ortaya koymayı amacıyla yaptıkları araştırma sonuçlarında; 2001'de ankete katılanların yaklaşık olarak dörtte üçü insanların teknolojiyi anlama ve kullanma yeteneklerinin geliştirilmesinin önemli olduğunu söyledikleri ve bu oranın 2004'te yapılan çalışmada da değişmediği görülmüştür. İlk anketi yanıtlayanların üçte ikisi teknoloji kelimesini duyduklarında akıllarına ilk gelen şeyin bilgisayar olduğunu belirtmişlerdir.

Derfler (2002) farklı branşlarda ki öğretmenler ile Teknoloji Okuryazarlığı eğitim programı uygulamıştır. Aynı zamanda branşları ile teknolojiyi bütünleştirme konusunda destek alan öğretmenlerin çalışma sonucunda eğitim almış bu deney grubundaki öğretmenlerin teknolojiyle bütünleştirme konusunda kontrol grubu öğretmenlere göre alanları daha başarılı olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca sınıf kalabalıklığı, sınıf yönetimi, bilgisayarların eksikliği ve gerektiğinde teknik destek alabilme gibi sorunlar teknolojiyle bütünleştirmede karşılaşılan çözülmesi gereken engeller olarak belirtmişlerdir.

Castillo (2007) teknoloji dersi alan ve almayan öğrencilerle teknoloji okuryazarlığı standartlarının temel alındığı bir programın sonucunda eğitime katılan öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde gelişme olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Baker (2008) öğretmenlerin teknoloji okuryazarlığından ne anladıklarını araştırmak amacıyla yaptığı araştırma, öğretmenlerin bunu temel bilgisayar becerileri olarak değerlendirdiklerini ve okul yönetimi tarafından desteklenmemesi, araç-gereç ve zamanı verimli kullanma açısından yaşadıkları sınırlılıkları ve mesleki gelişimlerine ilişkin eksiklikleri dile getirdiklerini göstermektedir.

Banks (2011) Bangladeş'te yaptığı çalışmada teknoloji müfredat yapısı incelenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin gelişen dünyaya ayak uydurabilmeleri ve teknoloji okuryazarı olmaları için öğrencilerin, öğretmenlerin, velilerin ve yöneticilerin birlikte hareket etmeleri bu çerçevede işbirliği oluşturarak uygun müfredat oluşturulması gerekliliği belirtilmiştir.

Becker, Hodge, Sepelyak (2010) ilköğretim öğrencilerinin teknoloji okuryazarlığı durumları ile proje tabanlı öğrenme durumlarını birlikte değerlendirmek amacıyla yaptığı araştırma sonucunda, proje tabanlı öğrenmenin kullanılması durumunda öğrencilerde teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin gelişmesine katkı sağlayacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Judson (2010) teknoloji okuryazarlığı ile okuma, matematik ve dil sanatları alanlarında başarı arasındaki bağlantının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmanın örneklemini 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinden 5.000 öğrenci ve 7. ve 8. Sınıflardan 5.000 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucun teknoloji okuryazarlığı kazanımlarının öğrencilerin güvenin artmasına yol açtığı ve teknolojiyi yeni öğrenmenin bir aracı olarak kullanma becerisini arttırdığını göstermiştir. Teknoloji okuryazarlığında kazanımlar elde eden öğrencilerin akademik başarısında da artış görülmüştür. Teknoloji okuryazarlığı kazanımları ile dil sanatları becerileri arasında da ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Moore (2011) teknoloji okuryazarlığının teknolojide nasıl kullanılacağını anlamak amacıyla yaptığı çalışmada teknoloji okuryazarlığının çoğu öğrenme hedefi için temel bir strateji olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Davies (2011) eğitimcilerin daha kolay olarak teknolojiye entegre olabilmelerine, anlamalarına, değerlendirmelerine ve teşvik edilmelerine yardımcı olmak amacıyla yaptığı çalışmanın sonucunda bireylerin amaçlanan öğrenme hedeflerini dikkate alarak entegrasyon görevini yerine getirebileceğini, teknoloji okuryazarlığının bireylerin ulaştığı bir şey değil sürdürdükleri bir şey olduğu, teknolojiyi okul ortamına uygun

şekilde entegre etmek için öğretmen ve öğrencilerin belirli konularda yeterlilik kazanmaları gerektiği ve tüm bunlar için ise teknoloji eğitiminin şart olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca teknolojiyi değerlendirirken teknolojinin doğru bir şekilde anlaşılmasının gerekliliğini vurgulamıştır.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının uygulanması, verilerin toplanması ve analizine ilişkin bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığına ve ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerine etkisinin incelenmesi ayrıca ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalık ve ev aletleri uygulamalarına ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılmasının araştırıldığı bu çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma modellerinden ön test - son test kontrol grupsuz model kullanılmıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığını ortaya çıkarmak amacıyla Yiğit (2011) tarafından geliştirilen "Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, ev aletlerine yönelik uygulamalar başlamadan önce ve 6 hafta süren uygulamalar bittikten sonra gruba uygulanmıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerinin, ev aletlerinin çalışma prensiplerini fen bilimleri dersi kazanımlarına transferinin ve ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla nitel bir araştırma modeli olan durum çalışması uygulanmıştır. Bunun için ev

aletlerinin çalışma prensipleri konu olarak seçilmiştir. Durum çalışması olaylar ve davranışlar hakkında zengin ve önemli bakış açıları sağlar (Brown, 2008). Bu araştırmada durum çalışması ile öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensipleri ile ilgili ne bildikleri ve bunları fen konularına ve teknolojiye nasıl transfer ettikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Nitel olarak toplanan veriler öğretmen adaylarının ifadelerinin frekanslarını hesaplanarak değerlendirilmiştir.

Uygulamada tek grup ile çalışılmıştır. Uygulamalar gerçekleştirilirken gruptaki öğretmen adayları sınıf seviyeleri göz önünde bulundurularak 6 ayrı küme oluşturulmuş ve tüm uygulamalar bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Her kümede her sınıf seviyesinden 1 öğrenci yer almaktadır. Ev aletlerine yönelik uygulamalar başlamadan önce ve 6 hafta süren uygulamalar bittikten sonra araştırmacı tarafından hazırlanan değerlendirme formu öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Gruplara her uygulamadan önce ve her uygulamadan sonra eş zamanlı olarak o gün hangi ev aletine yönelik uygulama yapılacaksa o ev aleti ile ilgili çalışma kâğıdı uygulanmıştır. Böylece nitel veriler elde edilmiştir. Araştırmanın deseni aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmanın Deseni

Ön Test	**Uygulamalar**	**Son Test**
TOÖ* Değerlendirme formu Ütü çalışma kâğıdı	Ütü	Ütü çalışma kâğıdı
Mikser çalışma kâğıdı	Mikser	Mikser çalışma kâğıdı
Fırın çalışma kâğıdı	Fırın	Fırın çalışma kâğıdı
Su arıtma cihazı çalışma kâğıdı	Su arıtma cihazı	Su arıtma cihazı çalışma kâğıdı
Buzdolabı çalışma kâğıdı	Buzdolabı	Buzdolabı çalışma kâğıdı
Tamir çalışma kâğıdı	Tamir	Tamir çalışma kâğıdı TOÖ Değerlendirme formu

*Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, üniversitelerin eğitim fakültelerinde fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören tüm öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinden her sınıftan 6 kişi olmak üzere çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen 19 kız 5 erkek toplam 24 öğretmen adayından oluşmaktadır.

3.3. Araştırmanın Değişkenleri

3.3.1. Bağımlı Değişkenler

Araştırmanın bağımlı değişkenleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının;

- Ev aletlerinin çalışma prensiplerine ve tamire ilişkin çalışma kâğıtları ile ölçülen bilimsel bilgileri
- Ev aletlerinin çalışma prensiplerinin çalışma kâğıtları ile ölçülen fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıkları
- Değerlendirme formu ile ölçülen ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşleri,
- "Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği" ile ölçülen teknoloji okuryazarlığıdır.

3.3.2 Bağımsız Değişken

Araştırmanın bağımsız değişkeni ev aletlerine yönelik yapılan uygulamalardır.

3.4. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına yönelik kullanılan nicel veri araçları aşağıda belirtildiği gibidir.

1- Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığını ölçmek için Yiğit (2011) tarafından geliştirilen "Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği" (TOÖ)

Araştırmanın nitel veri araçları ise aşağıda belirtildiği gibidir:

2- Ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerini ve ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarını ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kâğıtları,

3- Fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak için araştırmacı tarafından geliştirilen değerlendirme formudur.

3.4.1. Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği

Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığını belirlemek üzere kullanılan "Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği" Yiğit (2011) tarafından geliştirilmiştir. Çalışmada kullanılması için ölçek geliştiricilerden gerekli izinler alınmıştır. Bu ölçeğin alfa güvenirlik katsayısı Yiğit (2011) tarafından 0.86 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise 0.73 olarak hesaplanmıştır. Ölçek 3'lü likert tipi ölçme aracı biçimindedir. Ölçek toplam 33 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte her bir ifade için "evet, kararsızım, hayır" şeklinde cevaplar bulunmaktadır. Olumlu ifadelerin yer aldığı maddeler; evet=3 puan, kararsızım=2 puan, hayır=1 puan olarak hesaplanmıştır. Olumsuz ifadelerin yer aldığı maddeler; evet=1 puan, kararsızım=2 puan, hayır= 3 puan verilerek hesaplamalar yapılmış ve sonuçlar bu puanlamaya göre değerlendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 99, minimum puan 33'tür.

Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği Ek:1'de verilmiştir.

3.4.2. Değerlendirme Formu

Araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensipleri ile ilgili bilimsel bilgilerini ve ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak için çalışma öncesi ve çalışma sonrası yapılandırılmış değerlendirme formundan yararlanılmıştır. Bu form, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. İlgili alan yazındaki dokümanlar incelenmiş ve fen eğitimi alanında iki uzmandan görüş alınarak maddeler oluşturulmuştur. Hazırlanan form, çalışma öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensipleriyle ilgili bilimsel bilgilerini, bu aletlerin çalışma prensiplerini fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarını ve ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşlerini ortaya çıkaracak nitelikteki sorulardan oluşmuştur.

Öğretmen adaylarının isimlerinin gizli tutulacağı kendilerine belirtilmiştir.

Öğretmen adaylarına uygulanan değerlendirme formu Ek:2'de verilmiştir.

3.4.3. Çalışma Kâğıdı

Araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerini, ev aletlerinin çalışma prensiplerini fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarını belirlemek amacıyla her uygulama öncesi ve çalışma kâğıtlarından faydalanılmıştır. Bu çalışma kâğıtları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. İlgili alan yazındaki dokümanlar incelenmiş ve fen eğitimi alanında iki uzmandan görüş alınarak maddeler oluşturulmuştur. Hazırlanan çalışma kâğıdı, çalışma öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının uygulama yapacağımız ev aletlerinin çalışma prensipleriyle ilgili ön bilgilerini, bu ev aletlerinin kullanımı sonucunda oluşan ürünün fen bilimleriyle ilişkisini, ev aletlerinin tarihsel gelişimlerinin bilimin doğası ve teknoloji ile ilişkisini, ev aletlerinin çalışma prensiplerini fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarını ortaya çıkaracak nitelikteki sorulardan oluşmuştur. Çalışma kâğıtlarına ilişkin örnek sorular aşağıda verilmiştir.

"Ütüde sıcaklık ayarını yaptığımız aracın adı nedir? Sizce bu araç maddenin hangi özelliğinden yararlanarak yapılmıştır ve nasıl çalışmaktadır?"

"Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olan evlerimizdeki mini fırınlarla pişirme yapılırken (kek, kurabiye gibi) hangi fen prensiplerinden yararlanılır?"

"Siz olsaydınız fırını kullanım amacı dışında hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız? Neden? "

"Sizce buzdolabı nasıl çalışmaktadır ve soğutma işlemini nasıl gerçekleştirmektedir? Buzdolabı çalışırken hangi fen prensiplerinden yararlanılmaktadır?"

"Sizce su arıtma cihazı nasıl çalışmaktadır? Suyun temiz, içilebilir olduğundan emin olmak için hangi parametrelerin bilinmesi gerekir?"

Öğretmen adaylarına uygulanan çalışma kâğıtları Ek:3, Ek:4, Ek:5, Ek:6, Ek:7 ve Ek:8'de verilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Nicel analizler SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Science) kullanılarak yapılmaya çalışılmış ve sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin analizinde, ön test ve son test arasında fark olup olmadığı ilişkili ölçümler için Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Bu test, deneklerin fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda ilişkili t-testinin yerine tercih edilir. Az denekli yürütülen çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir testtir. Aynı denekler üzerinde iki farklı zamanda yapılan ölçümlerden elde edilen puanlar söz konusudur (Büyüköztürk, 2017). Araştırmada toplanan veriler normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Nitel analizlerde tüm dokümanlar ele alınarak öğretmen adaylarının ifadeleri incelenmiş ve frekansları hesaplanmıştır. Böylece nitel araştırma bulguları elde edilmiştir.

3.6. Öğretim Uygulamaları Süreci

3.6.1. Hazırlık Süreci

Çalışmaya hazırlık maksadıyla konu amacına uygun ulusal ve uluslararası literatür taraması yapılmıştır. Araştırmaya dâhil edilecek ev aletleri farklı çalışma prensiplerine sahip olacak şekilde ve kolay temin edilebilir olmasına göre seçilmiştir. Uygulamaların 5E öğrenme döngüsüne göre yapılmasına karar verilmiştir ve bu doğrultuda uygulamaların planlaması yapılmıştır. Seçilen ev aletlerine uygun olarak her çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanacak çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Belirlenen ev aletleri temin edilmiştir. Araştırmada belirlenen ev aletleri aşağıda belirtildiği gibidir;

- Ütü
- Mikser

- Fırın
- Su arıtma cihazı
- Buzdolabı
- Tamir uygulaması

3.6.2. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulamaları 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında örneklem olarak belirlenen toplam 24 öğretmen adayı ile 6 uygulama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları her sınıf düzeyinden bir kişi olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır.

Uygulamalar 5E öğrenme döngüsüne göre yapılmıştır ve uygulamaların her bir basamağı bu modele göre planlanmıştır. 5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar. Model, 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; Giriş-Katılım (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate)'dir. **Girme** aşaması, öğrencilerin ilgilerinin çekilerek ön bilgilerinin ortaya çıkarıldığı ve öğretmenlerin de öğrencilerin bu kavramlarını anlama olanağı bulduğu basamaktır. **Keşfetme** basamağında önce daha önceki basamakta yanıtsız bırakılan soruların çözümü ile başlanır ve öğrenciler daha aktif durumdadır. Öğrenciler farklı kaynaklar araştırarak, deneyler yaparak kendi aralarında tartışmalar ile kendi kendilerine kimi bilgiler edinmeleri istenir. Öğretmenler, öğrencileri izleyen, gereksinim duyular araç gereç, malzeme veya materyal sağlayan, ihtiyaç duyduğu durumda araştırmayı derinleştirici sorular yönelten ama çalışmaların veya varılan sonuçların doğru ya da hatalı olmasına müdahalede etmeyen bir danışman rolündedir. **Açıklama** basamağı, öğrenciler kendi anladıkları kavramları anlatır, kendi yeteneklerini kullanır ve kendi yaklaşımlarını ifade ederler. Bu aşamada öğretmenler öğrencilere karşılaştıkları sorunların çözümü ile ilgili sorular yönelterek tartışma ortamı oluşturmaya çalışır. **Derinleştirme** basamağında öğrencilere daha önceki basamaklarda edindikleri yeni fikirleri benzer durumlarda uygulama ve kullanma fırsatı verilip yeni kazanılan bilgi ve becerilerin pekiştirmeleri amaçlanır. **Değerlendirme** basamağı öğrencilerin anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ve davranışlarını değiştirdikleri, yeni kavram ve becerilerin ne kadar öğrenildiğini, öğrencilerin kendi gelişimlerini değerlendirdiği basamaktır (Ağgül Yalçın

ve Bayrakçeken, 2010; Aktaş, 2013; Bybee vd., 2006; Liu, Peng, Wu & Lin, 2009; Büyükkarcı, 2019).

3.6.2.1. Ütü Uygulaması

Girme aşamasında öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmek amacıyla araştırmacılar tarafından "Eskiden insanlar nasıl ütü yapıyordu?", "Ütünün nasıl çalıştığını ve belirlenen sıcaklık ayarında nasıl kaldığını daha önce düşündünüz mü?", "Her kumaş türü için neden farklı sıcaklık ayarı gereklidir?" gibi sorular sorulmuştur. Laboratuvara geçmişte kullanılan kömürlü bir ütü getirilerek öğretmen adaylarının ilgilerini çekmek amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının ütüyle ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan ütüyle ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Keşfetme aşamasında bir önceki basamakta cevapsız bırakılan soruların çözümünü bulmak amacıyla her gruba bir ütü ve farklı kumaş türleri araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Gruplardaki her öğretmen adayı farklı kumaş parçalarını ütüleyerek ütüleme esnasında bilimsel prensipleri göz önünde bulundurarak;

- ütünün nasıl çalıştığı,
- her kumaşa neden farklı sıcaklık ayarının gerektiği,
- ütünün ayarlanan sıcaklıkta nasıl sabit kaldığı,
- ütüleme sonrası farklı kumaşlarda olan değişimler öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır.

Bu aşamada öğretmen adaylarının ulaştıkları bilgilerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Açıklama aşamasında öğretmen adayları ütünün çalışma prensibiyle ilgili buldukları sonuçları açıklayarak kendi yaklaşımlarını ifade etmişlerdir. Bilimsel olarak yanlış olan bilgiler araştırmacılar tarafından yöneltici sorular sorularak düzeltilmiştir. Bu soru örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

- Ütünün ayarlanan sıcaklıkta sabit kalmasında genleşmenin bir etkisi olabilir mi?
- Kumaşlardaki değişimler kimyasal bağların bir sonucu olabilir mi?

Derinleştirme aşamasında öğretmen adayları ütünün çalışma prensibiyle ilgili ulaştıkları bilgileri ütünün tarihsel gelişimi ve bilimin özellikleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Değerlendirme aşamasında öğretmen adaylarının yeni kavram ve becerileri ne kadar öğrendiklerini ölçmek amacıyla ütüyle ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

3.6.2.2. Mikser Uygulaması

Girme aşamasında öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmek amacıyla araştırmacılar tarafından "Mutfakta karışım hazırlarken malzemelerimizi neden mikserle çırparız?", "Mikserin çırpma işlemini nasıl yaptığını daha önce düşündünüz mü?", "Mikserde farklı hız ayarlarının olmasının sebebi ne olabilir?" gibi sorular sorulmuştur. Öğretmen adaylarının mikser ile ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan mikserle ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Keşfetme aşamasında bir önceki basamakta cevapsız bırakılan soruların çözümünü bulmak amacıyla her gruba bir mikser ve gerekli karışımı hazırlamaları için kek malzemeleri araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Mikser uygulamasında fiziksel ve kimyasal değişimlere iyi bir örnek olduğu düşünüldüğü için kek yapımı tercih edilmiştir. Gruplardaki her öğretmen adayı hazırlanan karışımı tarifine göre çırparak çırpma esasında bilimsel prensipleri göz önünde bulundurarak;

- mikserin nasıl çalıştığı,
- mikserde neden farklı hız ayarlarının bulunduğu,
- mikserle karışımı çırparken hangi fen prensiplerinden yararlanıldığı öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır.

Bu aşamada öğretmen adaylarının ulaştıkları bilgilerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Açıklama aşamasında öğretmen adayları mikserin çalışma prensibiyle ilgili buldukları sonuçları açıklayarak kendi yaklaşımlarını ifade etmişlerdir. Bilimsel olarak yanlış olan bilgiler araştırmacılar tarafından yöneltici sorular sorularak düzeltilmiştir. Bu soru örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

— Mikserde farklı hız ayarlarının bulunmasının sebebi hazırlanan karışımın özelliklerine bağlı olabilir mi?
— Mikserin çalışmasında dişlilerin etkisi olabilir mi?

Derinleştirme aşamasında öğretmen adayları mikserin çalışma prensibiyle ilgili ulaştıkları bilgileri mikserin tarihsel gelişimi ve bilimin özellikleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Değerlendirme aşamasında öğretmen adaylarının yeni kavram ve becerileri ne kadar öğrendiklerini ölçmek amacıyla mikserle ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

3.6.2.3. Fırın Uygulaması

Girme aşamasında öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmek amacıyla araştırmacılar tarafından "Eskiden insanlar yiyeceklerini nasıl pişiriyorlardı?", "Fırının nasıl çalıştığını daha önce düşündünüz mü?", "Fırın belirlenen sıcaklıkta nasıl sabit kalıyor olabilir?" gibi sorular sorulmuştur. Öğretmen adaylarının fırın ile ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan fırınla ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Keşfetme aşamasında bir önceki basamakta cevapsız bırakılan soruların çözümünü bulmak amacıyla elektrikli bir fırın araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının daha önce çırptıkları kek karışımı fırında belirli sıcaklık ayarlandıktan sonra pişirilmiştir. Pişme esnasında öğretmen adayları bilimsel prensipleri göz önünde bulundurarak;

— fırının nasıl çalıştığı,
— fırının belirlenen sıcaklık değerinde nasıl sabit kaldığı,
— fırında farklı sıcaklık ayarının neden gerekli olduğu,
— fırındaki karışım pişerken hangi fen prensiplerinden yararlanıldığı öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır.

Bu aşamada öğretmen adaylarının ulaştıkları bilgilerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Açıklama aşamasında öğretmen adayları fırının çalışma prensibiyle ilgili buldukları sonuçları açıklayarak kendi yaklaşımlarını ifade etmişlerdir. Bilimsel olarak yanlış olan bilgiler araştırmacılar tarafından yöneltici sorular sorularak düzeltilmiştir. Bu soru örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

— Fırında sıcaklığın sabit kalmasını ütünün çalışma prensibinde öğrendiğiniz bir araç sağlıyor olabilir mi?
— Fırında farklı sıcaklık ayarlarının olmasının sebebi pişen karışımın özelliklerine bağlı olabilir mi?

Derinleştirme aşamasında öğretmen adayları fırının çalışma prensibiyle ilgili ulaştıkları bilgileri fırının tarihsel gelişimi ve bilimin özellikleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Değerlendirme aşamasında öğretmen adaylarının yeni kavram ve becerileri ne kadar öğrendiklerini ölçmek amacıyla fırınla ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

3.6.2.4. Su Arıtma Cihazı Uygulaması

Girme aşamasında öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmek amacıyla araştırmacılar tarafından "Temiz suyun nasıl elde edildiğini daha önce düşündünüz mü?", "Sizce su arıtma cihazında kullanılan malzemelerinin diziliş sırasının bir önemi var mıdır?" gibi sorular sorulmuştur. Öğretmen adaylarının su arıtma cihazı ile ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan su arıtma cihzıyla ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Keşfetme aşamasında bir önceki basamakta cevapsız bırakılan soruların çözümünü bulmak amacıyla su arıtımı için gerekli malzemeler (pamuk, kum, çakıl taşı, reçine, aktif karbon, kirli su) araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Öğretmen adayları basit bir su arıtma cihazı tasarlamışlardır. Öğretmen adaylarına su arıtma cihazında kullanılan malzemelerin miktarı ve sırasının nasıl olması gerektiği hakkında herhangi bir bilgi verilmemiştir. Bu sırayı öğretmen adayları deneyerek kendileri bulmuşlardır. Öğretmen adayları tasarladıkları su arıtma cihazlarında kirli suyu arıtmışlardır. Arıtma öncesi ve sonrası suyun pH, bulanıklık, klor miktarı, sertlik gibi parametrelerini test

ederek karşılaştırmışlardır. Suyun arıtımı esnasında öğretmen adayları bilimsel prensipleri göz önünde bulundurarak;

- su arıtma cihazının nasıl çalıştığı,
- su arıtma cihazında kullanılan malzemelerin sırasının nasıl olması gerektiği,
- söz konusu malzemelerin miktarının ne kadar olması gerektiği,
- su arıtımı esnasında hangi fen prensiplerinden yararlanıldığı öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır.

Bu aşamada öğretmen adaylarının ulaştıkları bilgilerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Açıklama aşamasında su arıtma cihazının çalışma prensibiyle ilgili buldukları sonuçları açıklayarak kendi yaklaşımlarını ifade etmişlerdir. Bu aşamada öğretmen adaylarına bir su arıtma cihazı verilerek kendilerinin tasarladıkları su arıtma cihazıyla karşılaştırmaları istenmiştir. Kendilerinin belirledikleri sıranın ve malzeme miktarının doğruluğunu veya neden yanlış olduğunu, hangi malzemenin ne için gerekli olduğunu bu aşamada açıklamışlardır. Bilimsel olarak yanlış olan bilgiler araştırmacılar tarafından yöneltici sorular sorularak düzeltilmiştir. Bu soru örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

- Sizin tasarladığınız su arıtma cihazıyla daha sonra size verilen su arıtma cihazı arasında ne gibi farklar gözlemlediniz?
- Temiz ve içilebilir suyun özelliklerinin hangi parametrelere bağlı olduğunu gözlemlediniz?

Derinleştirme aşamasında öğretmen adayları su arıtma cihazının çalışma prensibiyle ilgili ulaştıkları bilgileri su arıtıma cihazının tarihsel gelişimi ve bilimin özellikleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Değerlendirme aşamasında öğretmen adaylarının yeni kavram ve becerileri ne kadar öğrendiklerini ölçmek amacıyla su arıtma cihazıyla ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

3.6.2.5. Buzdolabı Uygulaması

Girme aşamasında öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmek amacıyla araştırmacılar tarafından "Buzdolabının nasıl çalıştığını daha önce düşündünüz mü?", "Buzdolabı soğutma işlemini nasıl gerçekleştiriyor olabilir?" gibi sorular sorulmuştur. Öğretmen adaylarının buzdolabı ile ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan buzdolabıyla ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Keşfetme aşamasında bir önceki basamakta cevapsız bırakılan soruların çözümünü bulmak amacıyla buzdolabının çalışma prensibine ilişkin deney malzemeleri araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Öğretmen adayları dört farklı deney yaparak buzdolabının nasıl çalıştığını anlamaya çalışmışlardır.

İlk deneyde öğretmen adayları ellerine kolonya döküp ne hissettiklerini ve nedenini tartışmışlardır. Bu deneyin buzdolabının çalışma prensibiyle ilişkili olup olmadığını, eğer ilişkili ise hangi yönüyle ilişkili olduğunu tartışmışlardır.

İkinci deney olarak öğretmen adayları basınca dayanıklı pistonlu bir gaz tüpünün içerisine propan ve bütan gaz karışımı doldurup pistonu, gazı sıkıştıracak şekilde ittirmişler ve gaz karışımının sıvılaştığını gözlemleyerek sıkıştırma öncesi ve sonrası sıcaklığı da göz önünde bulundurarak bu durumun buzdolabının çalışma prensibinin neresiyle ilişkili olduğunu tartışmışlardır.

Üçüncü deneyde öğretmen adayları petri kabının içerisine eter koyup saat camını petri kabının üzerine yerleştirerek içerisine birkaç damla su damlatıp suyun ilk ve son sıcaklıklarını karşılaştırmışlardır. Sıcaklığın azaldığını gözlemleyerek bunun buzdolabı ile ilişkisini tartışmışlardır. Eterle çalışırken gerekli güvenlik önlemleri alınmış olup deneyin çeker ocakta yapılması sağlanmış, öğretmen adaylarına eterin doğrudan solunmaması gerektiği hatırlatılmış ve uygulama ortamı yeterince havalandırılmıştır.

Dördüncü deney olarak öğretmen adayları beherin içerisine buz ve tuz karışımı koyarak karıştırmışlar ve bu karışımın içerisine deney tüpüyle birlikte su koyarak deney tüpünü karışımın içine yerleştirmişlerdir. Hem beherin hem de deney tüpünün içine termometre koyarak belirli aralıklarla sıcaklıklarını kontrol etmişler ve sonuçları gözlemlemişlerdir. Son olarak bu deneyin buzdolabının çalışma prensibinin neresiyle ilişkili olduğunu tartışmışlardır.

Deneyler esnasında öğretmen adayları bilimsel prensipleri göz önünde bulundurarak;

- buzdolabının nasıl çalıştığı,
- yapılan deneylerin buzdolabının çalışma prensibinin neresiyle ilişkili olduğu,
- buzdolabı çalışırken ve soğutma işlemini gerçekleştirirken hangi fen prensiplerinden yararlanıldığı öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır.

Bu aşamada öğretmen adaylarının ulaştıkları bilgilerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Açıklama aşamasında öğretmen adayları biz buzdolabını incelemişlerdir ve yaptıkları deneylerle ilişkilendirerek buzdolabının çalışma prensibiyle ilgili buldukları sonuçları açıklayarak kendi yaklaşımlarını ifade etmişlerdir. Bilimsel olarak yanlış olan bilgiler araştırmacılar tarafından yöneltici sorular sorularak düzeltilmiştir. Bu soru örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

- Pistonlu basınç tüpüyle yaptığınız deneyde sıkıştırılan gazların sıvılaşmasıyla buzdolabında kullanılan gazların nasıl bir ilişkisi olabilir?
- Kolonya ile yaptığınız deneyde ısı alışverişini yiyeceklerin soğutulmasıyla ilişkilendirebilir miyiz?

Derinleştirme aşamasında öğretmen adayları buzdolabının çalışma prensibiyle ilgili ulaştıkları bilgileri buzdolabının tarihsel gelişimi ve bilimin özellikleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Değerlendirme aşamasında öğretmen adaylarının yeni kavram ve becerileri ne kadar öğrendiklerini ölçmek amacıyla buzdolabıyla ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

3.6.2.6. Tamir Uygulaması

Girme aşamasında öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmek amacıyla araştırmacılar tarafından “Bir ev aletinin bozuk olup olmadığını nasıl anlarsınız?” “Daha önce herhangi bir ev aletini tamir ettiniz mi?”, “Tamir esnasında nasıl bir yol kullanmayı düşündünüz?”, “Tamir esnasında hangi fen prensiplerinden yararlanıldığını daha önce hiç

düşündünüz mü?" gibi sorular sorulmuştur. Öğretmen adaylarının tamir ile ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan tamirle ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

Keşfetme aşamasında bir önceki basamakta cevapsız bırakılan soruların çözümünü bulmak amacıyla bazı bozuk ev aletleri (ütü, ekmek kızartma makinesi, elektrikli portakal sıkacağı, mutfak rondosu, blender, saç maşası) ve tamir için gerekli malzemeler (multimetre, tornavida, kargaburun, kontrol kalemi, iletken kablolar, fiş, priz, şarjlı matkap, direnç teli vs) araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Öğretmen adayları tamir etmek istedikleri ev aletlerini ve tamir için gerekli malzemeleri kendileri seçmişlerdir. Tamir esnasında öğretmen adayları bilimsel prensipleri göz önünde bulundurarak;

- tamir ettikleri ev aletinin neden bozulmuş olabileceği,
- aletin bozuk olup olmadığının nasıl test edileceği,
- hangi tamir aletlerinden yararlanılabileceği,
- tamir sırasında nasıl bir yol izlenmesi gerektiği,
- alınması gereken güvenlik önlemleri,
- tamir esnasında hangi fen prensiplerinden yararlanıldığı öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır.

Bu aşamada öğretmen adaylarının ulaştıkları bilgilerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Gerekli güvenlik önlemleri alınmış, öğretmen adaylarının herhangi bir elektrik kaçağı durumunda kontrol kalemiyle çalışmaları sağlanmış, gerekli yönlendirmeler ve uyarılar araştırmacılar tarafından yapılmıştır.

Açıklama aşamasında öğretmen adayları tamir esnasında kullandıkları fen prensipleriyle ilgili buldukları sonuçları açıklayarak kendi yaklaşımlarını ifade etmişlerdir. Bilimsel olarak yanlış olan bilgiler araştırmacılar tarafından yöneltici sorular sorularak düzeltilmiştir. Bu soru örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

- Tamir esnasında kontrol kalemi kullanılmasının sebebinin elektrik iletkenliği ile bir ilgisi olabilir mi?
- Ütüyü tamir ederken termostatındaki genleşme mekanizmasının bozuk olduğunu fark ettiniz mi?

Derinleştirme aşamasında öğretmen adayları tamir ile ilgili ulaştıkları bilgileri tamirin tarihsel gelişimi ve bilimin özellikleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Değerlendirme aşamasında öğretmen adaylarının yeni kavram ve becerileri ne kadar öğrendiklerini ölçmek amacıyla tamirle ilgili çalışma kâğıdı öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

3.6.3. Uygulama Sonrası Süreç

Uygulamalardan sonra Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği ve değerlendirme formu son test olarak uygulanmıştır. Öğretmen adaylarından teknoloji okuryazarlığı ölçeğine yönelik toplanan tüm veriler SPSS 25.0 bilgisayar programına girilerek, değerlendirme formuna ve çalışma kağıtlarına yönelik toplanan tüm veriler ise öğretmen adaylarının ifadelerinin frekansları hesaplanarak değerlendirilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu çalışma, Trakya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1., 2., 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinden her sınıftan 6'şar kişi olmak üzere toplam 24 öğretmen adayıyla kontrol grupsuz ön test-son test yarı deneysel modeli tasarımına göre yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen nitel verilerin değerlendirilmesine ilişkin sonuçlara aşağıda yer verilmiştir.

Çalışmadan elde edilen nicel verilerin değerlendirilmesi ise SPSS 25.0 (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizlerinden elde edilen sonuçlara aşağıda yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

(Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?)

Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ölçeğinden elde edilen ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı; Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlılığı için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlığı Ön Test ve Son Test Puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test-Ön test	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**z**	**p**
Negatif sıra	4	4,50	18,00	3,65	.000256
Pozitif sıra	19	13,58	258,00		
Eşit	1	-			

Analiz sonuçları, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. $z=3.65$, $p<.05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, yapılan çalışmanın fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığını geliştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir. Bu nedenle Hipotez 1 reddedilmiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

(Ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerine etkisi nedir?)

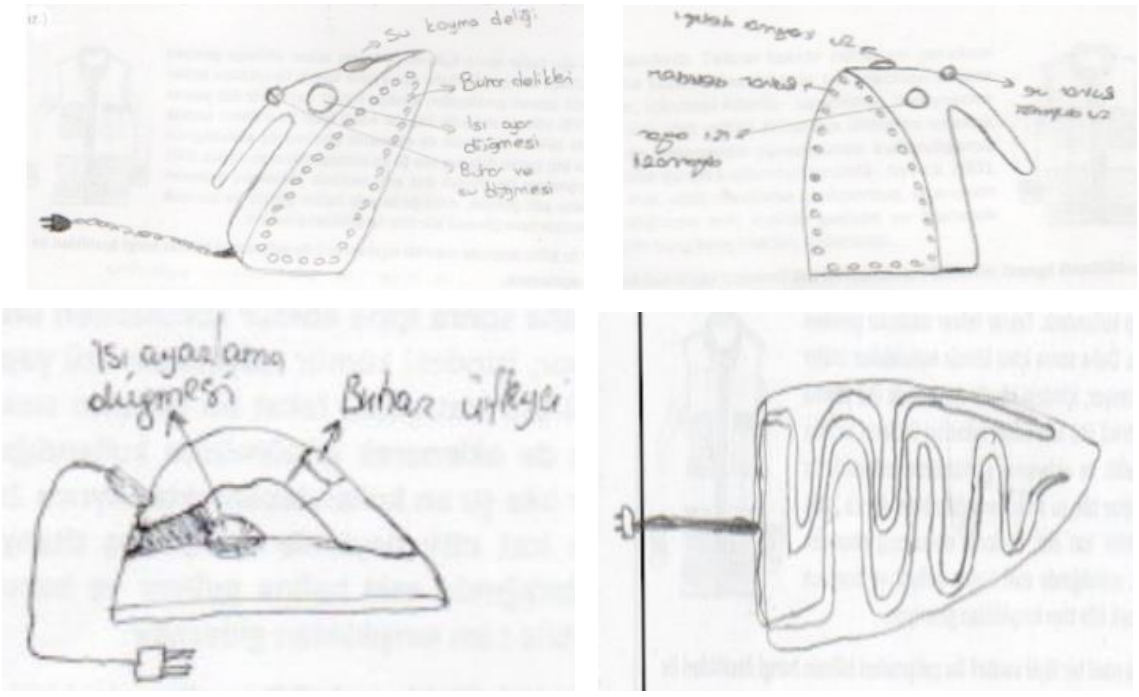
Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerini ortaya çıkarmak için her uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan çalışma kâğıtları ve araştırmanın öncesinde ve sonrasında uygulanan değerlendirme formu nitel olarak değerlendirilmiştir.

4.2.1. Öğretmen Adaylarının Ütüyle İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi

Bu kısımda öğretmen adaylarının ütünün çalışma prensibiyle ilgili bilimsel bilgileri, ütü ile bilimin özellikleri ve teknoloji ilişkisine ait bulgular yer almaktadır.

Soru: Günümüzde kullandığımız elektrikli ütülerin çalışmasını çizerek gösteriniz. (Devre elemanlarından yararlanınız.)

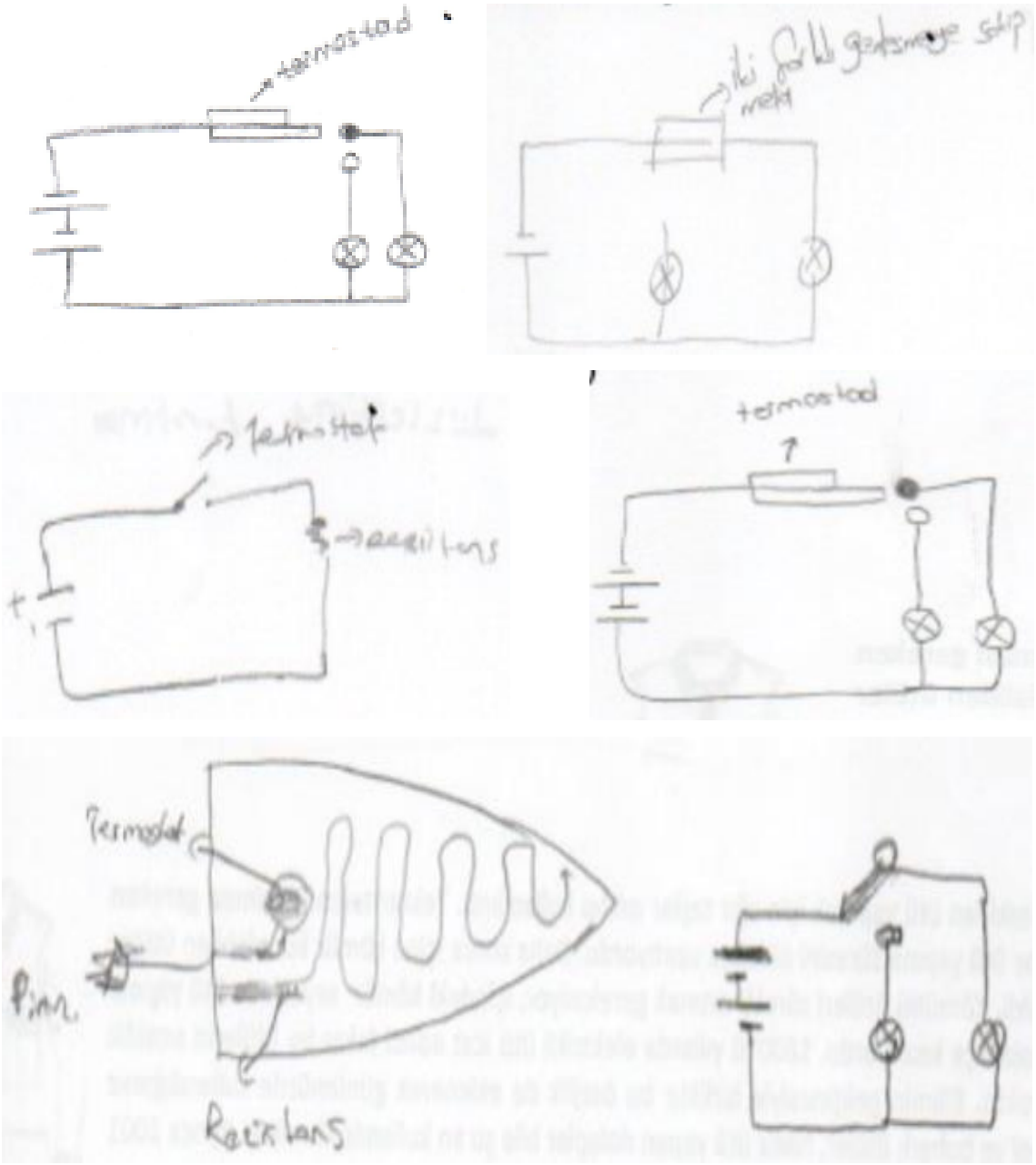
Öğretmen adayları uygulama öncesinde bu soruyu genellikle boş bırakmışlar, boş bırakmayanlar ise ütünün çalışma prensibini tam anlamıyla çizememişlerdir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi çizimleri Şekil 4.1'deki gibidir.



Şekil 4.1. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Ütünün Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri

Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının ütüyle ilgili yaptıkları çizimlerde ütünün çalışma prensibiyle ilgili herhangi bir çizim yapmadıkları, çizimlerin daha çok ütünün dış görünüşüyle ilgili olduğu dikkat çekmektedir.

Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının termostat ve rezistansa özellikle vurgu yaptığı dikkat çekmiştir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının çizimleri Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Ütünün Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri

Ütü uygulaması sonrasında öğretmen adaylarının çizimlerinde önemli değişiklikler olduğu görülmektedir. Çizimlerde özellikle termostat ve rezistans kavramlarının öğretmen adayları tarafından kullanıldığı ayrıca devre elemanlarına da yer verildiği gözlenmektedir.

Soru: Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olarak geliştirilen ütü ile ütüleme yapılırken (ütünün ısınması, kumaşın düzleşmesi vs. olaylarında) hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

Öğretmen adaylarının ütüleme esnasında yararlandıkları fen prensipleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Öğretmen Adaylarının Ütüleme Esnasında Kullandıkları Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Enerji Dönüşümü	14	20	+6
Metallerin genleşmesi	4	15	+11
Isı iletimi	4	15	+11
Elektrik	7	6	-1
Hal değişimi	7	4	-3
Basınç	4	3	-1
Sürtünme kuvveti	3	3	0
Kimyasal bağlar	0	5	+5

Öğretmen adayları, çizelgede görüldüğü gibi ütüleme esnasında kullandıkları fen prensiplerini; enerji dönüşümü, metallerin genleşmesi, ısı iletimi, elektrik, hal değişimi, basınç, sürtünme kuvveti ve kimyasal bağlar kavramlarıyla ilişkilendirmişlerdir. Uygulama sonrasında kavramların çoğunda frekans artışı olduğu dikkat çekmektedir.

Soru: Ütüde sıcaklık ayarını yaptığımız aracın adı nedir? Sizce bu araç maddenin hangi özelliğinden yararlanarak yapılmıştır ve nasıl çalışmaktadır?

Öğretmen adaylarının ütüde sıcaklık ayarını yapan aracın hangisi olduğunu düşündükleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Öğretmen Adaylarına Göre Ütüde Sıcaklık Ayarını Yapan Araçlar

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Termostat	7	23	+16
Reosta	2	0	-2
Rezistans	0	1	+1

Çizelgeye göre öğretmen adaylarının doğru cevabı (termostatı) belirtme sayıları ön testte 7 iken son testte 23'tür. Uygulama sonrası öğretmen adaylarının ütüde sıcaklık ayarını yapan aracın termostat olduğunu öğrendikleri dikkat çekmektedir. Termostatın çalışma prensibi ile ilgili öğretmen adaylarının verdiği yanıtlar ise Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Öğretmen Adaylarına Göre Termostatın Çalışma Prensibinde Kullanılan Fen Prensibi

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Metallerin genleşmesi	3	20	+17
Isı iletimi	2	2	0
Metallerin ısı duyarlılığı	1	0	-1
Isıyı kontrol edebilme	1	0	-1
Hal değişimi	2	0	-2
Elektrik enerjisi	1	0	-1

Çizelgede görüldüğü gibi çalışma sonrasında termostatın çalışma prensibi ile ilişkisiz kavramlar (Hal değişimi, ısıyı kontrol edebilme, metallerin ısı duyarlılığı,

elektrik enerjisi) öğretmen adayları tarafından belirtilmemiş ve doğru cevap olan metallerin genleşmesi kavramı artış göstermiştir. Uygulama sonrası öğretmen adaylarının termostatın çalışma prensibi ile metallerin genleşmesi arasındaki ilişkiyi daha iyi anladıkları görülmektedir.

Soru: Çok eskiden ütü yapmak için ağır taşlar ısıtılıp kullanılırdı. Tekrar tekrar ısıtılması gereken bu taşlar ütü yapma süresini oldukça uzatıyordu. Daha sonra içine kömür konulabilen ütüler icat edildi. Kömürlü ütüleri sürekli ısıtmak gerekmiyor, içindeki kömür sayesinde ütü yapma süresi oldukça kısalıyordu. 1800'lü yıllarda elektrikli ütü icat edildi fakat bu ütülerin sıcaklık ayarı yoktu. Bilimin gelişmesiyle birlikte bu özellik de eklenerek günümüzde kullandığımız elektrikli ve buharlı ütüler, hatta ütü yapan dolaplar bile şu an kullanılabilmekte. Ayrıca 2001 yılında Corpo Nove firması kırışmayan bir gömlek icat etti; naylonla dokunmuş titanyum alaşımlı elyaftan yapılan Oricalco adlı gömlek, ısıtıldığında eski haline geliyor ve buruşuk gömleğe bir saç kurutma makinesi ile hava üflemek bile tüm kırışıkları gideriyor. Sizce, ütünün tarihsel gelişimi ile bilim arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz? 5 kavram ile açıklayınız.

Öğretmen adayları bu soruyu ütünün geçmişten günümüze nasıl değiştiğini, bu değişim esnasında bilimin hangi özelliklerinden ve teknolojiden nasıl yararlanıldığını düşünerek yanıtlamışlardır. Öğretmen adaylarının yanıtları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Öğretmen Adaylarının Ütünün Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki

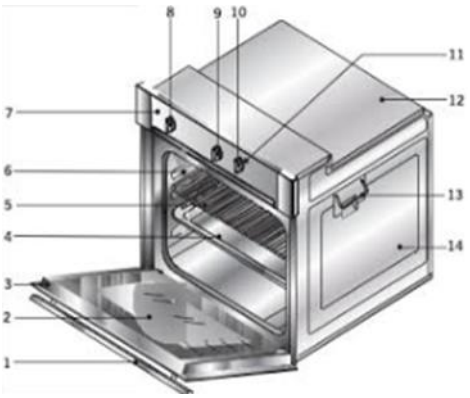
Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Bilim değişime ve gelişime açıktır.	17	22	+5
Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.	8	12	+4
Bilim geliştikçe ütü de gelişir.	6	8	+2
Bilim yeniliklere açıktır.	5	11	+6
Bilim ihtiyaçlar sonucu gelişir.	7	14	+7
Bilim kolaylaştırıcıdır.	2	11	+9

Öğretmen adaylarının ütünün tarihsel gelişimi ile bilimin özellikleri ve teknoloji arasında kurdukları ilişkilerden en sık belirtilen ifadeler çizelgede verilmiştir. Bunların haricinde belirtilen ifadeler ise şu şekildedir: Bilim deneme- yanılma yoluyla gelişir, bilim birikimli olarak ilerler, bilimin sınırı yoktur, bilim fayda sağlar, bilim sorgulayıcıdır, bilim olgusal bir süreçtir, bilim süreklidir, bilim zamandan tasarruf sağlar, bilim uygulamalar ile denenebilir, bilim sistemlidir.

4.2.2. Öğretmen Adaylarının Fırın ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi

Bu kısımda öğretmen adaylarının fırının çalışma prensibiyle ilgili bilimsel bilgileri, fırın ile bilimin özellikleri ve teknoloji ilişkisine ait bulgular yer almaktadır.

Soru:



Yanda verilen genellikle evlerde kullanılan fırındaki malzemeler aşağıda listelenmiştir. Neden bu malzemelerin seçildiğini ve fırını kullanırken her bir malzemenin ne işe yaradığını yazınız.

1– Fırın kapağı kulpu:

2– Isıya dayanıklı iç cam:

6– Rezistans:

8– Açma-Kapatma düğmesi

9– Mekanik zamanlayıcı düğmesi:

10– Termostat düğmesi:

11– Elektrik gösterge lambası:

Öğretmen adaylarının bu soruyu doğru cevaplayabilmeleri için fırında kullanılan malzemelerin hangi fen prensipleriyle ilişkili olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdiği yanıtlar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Öğretmen Adaylarına Göre Fırında Kullanılan Malzemelerin Seçiminde Yararlanılan Fen Prensipleri

Fırında Kullanılan Malzeme	**En Sık Belirtilen İfade**	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Isıya dayanıklı iç cam	Isı yalıtımı	6	13	+7
	Gözlem	9	10	+1
Rezistans	Isı iletimi	6	11	+5
	Enerji dönüşümü	6	10	+4
Mekanik zamanlayıcı düğmesi	Süre ayarlanması	18	19	+1
Termostat düğmesi	Sabit sıcaklık	1	11	+9

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi öğretmen adayları ısıya dayanıklı iç camın seçilmesini ısı yalıtımı ve gözlem kavramlarıyla, rezistansın seçilmesini ısı ilerimi ve enerji dönüşümü kavramlarıyla, mekanik zamanlayıcı düğmesinin seçimini süre ayarlanması kavramıyla ve termostat düğmesinin seçimini sabit sıcaklık kavramıyla ilişkilendirmişlerdir. Uygulama sonrasında kavramların frekansında artış gözlemlenmiştir.

Soru: Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olan evlerimizdeki mini fırınlarla pişirme yapılırken (kek, kurabiye gibi) hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

Öğretmen adaylarının fırın çalışırken kullanılan fen prensiplerine verdikleri yanıtlar Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Öğretmen Adaylarının Fırın Çalışırken Yararlandıkları Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Enerji dönüşümü	14	24	+10
Isı iletkenliği	5	5	0
Isı ve sıcaklık	8	10	+2
Elektrik	4	8	+4

Öğretmen adayları fırın çalışırken enerji dönüşümü, ısı iletkenliği, ısı ve sıcaklık, elektrik kavramlarıyla ilişki kurmuşlardır. Uygulama sonrasında çoğu kavramın frekansında artış gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının fırındaki karışım pişerken gözlemledikleri fen prensipleri ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Öğretmen Adaylarının Fırındaki Karışım Pişerken Yararlandıkları Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Kimyasal değişim	6	12	+6
Kimyasal tepkime	4	4	0
Isı yalıtımı	4	6	+2
Isı ve sıcaklık	2	6	+4
Adhezyon-kohezyon	0	2	+2

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi öğretmen adayları fırındaki karışım pişerken kimyasal değişim, kimyasal tepkime, ısı yalıtımı, ısı ve sıcaklık, adhezyon, kohezyon

kavramlarıyla ilişki kurmuşlardır. Uygulama sonrasında özellikle kimyasal değişim kavramında artış olduğu, bunun yanı sıra diğer kavramlarda da artış gözlemlenmiştir.

Soru: Fırının tarihsel gelişimini okudunuz. Sizce fırının tarihsel gelişimi ile bilimin gelişimi, doğası arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz?

Öğretmen adayları bu soruyu fırının geçmişten günümüze nasıl değiştiğini, bu değişim esnasında bilimin hangi özelliklerinden ve teknolojiden nasıl yararlanıldığını düşünerek yanıtlamışlardır. Öğretmen adaylarının yanıtları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Öğretmen Adaylarının Fırının Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Bilim, ihtiyaçlar sonucu gelişir	9	12	+3
Bilim sürekli gelişim halindedir	9	11	+2
Bilim geliştikçe fırın da gelişir	4	11	+7
Bilim değişebilir	0	6	+6
Bilim yeniliklere açıktır	4	6	+2

Çizelge 4.9'a göre öğretmen adayları fırının tarihsel gelişimi ile bilimin; ihtiyaçlar sonucunda geliştiği, sürekli gelişim halinde olduğu, yeniliklere açık olduğu, bilimin değişebileceği, bilim geliştikçe fırının da gelişeceği arasında ilişki kurmuşlardır. Bunların haricinde bilimde tek bir doğru yoktur, bilim geliştikçe teknoloji de gelişir, bilim birikimli olarak ilerler, bilim uygulanabilir, bilim dinamiktir ifadelerine de yer verilmiştir.

Soru: Aşağıda verilen kek tarifinde her bir işlemin neden yapıldığını ve bu işlemler sırasında ne gibi değişiklikler olabileceğini/olduğunu altındaki boşluklara yazın.

1. 4 yumurta ve 200 gram şekeri iyice köpürene kadar 4-5 dk çırpınız. Gözlemleyiniz.

……..

2. 100 ml sıvı yağ ve 180 ml süt ekleyip biraz daha çırpınız. Gözlemleyiniz.

……..

3. 350 gram un ekleyiniz.

……..

4. 5 gram vanilya ekleyiniz.

……..

5. 10 gram kabartma tozu ekleyiniz ve tekrar çırpınız. Gözlemleyiniz.

……..

6. 65-70 gram damla çikolata ekleyerek kaşık yardımıyla karıştırınız. Gözlemleyiniz.

……..

7. Sosu için tencereye su koyunuz. Üzerine suya temas etmeyecek şekilde kase koyunuz. Gözlemleyiniz ve nedenini yazınız.

……..

8. Kâsenin içine çikolata koyunuz ve kısık ateşte su buharıyla sürekli karıştırınız. Gözlemleyiniz, nedenini yazınız.

……..

9. Eriyen çikolatayı kekin üzerine dökünüz.

Bu soru, öğretmen adaylarının fırındaki karışım pişerken bilimsel düşünüp pişme esnasında gözlemledikleri fen prensiplerini ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soruya verdiği yanıtlar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Öğretmen Adaylarının Kek Yaparken Gözlediği Değişiklikler

Soru	Uygulama Öncesinde En Sık Belirtilen Gözlem	Uygulama Sonrasında En Sık Belirtilen Gözlem
1	Karışım oluşur (5)	Şeker çözündü (5)
2	Yeni bir karışım oluşur (5)	Yeni bir karışım oluştu (13)
3	Karışımı yoğunlaştırır (11)	Karışımın yoğunluğu arttı (23)
4	Tatlandırmak için (9)	Kokusunu değiştirdi (4)
5	Kabarması için (19)	Karışım kabardı (24)
6	Heterojen karışım oluşur (6)	Heterojen karışım oluştu (10)
7	Buharından yararlanmak için (11)	Buharından yararlanmak için (18)
8	Çikolatanın erimesi için (15)	Çikolatanın yanmaması için (16)

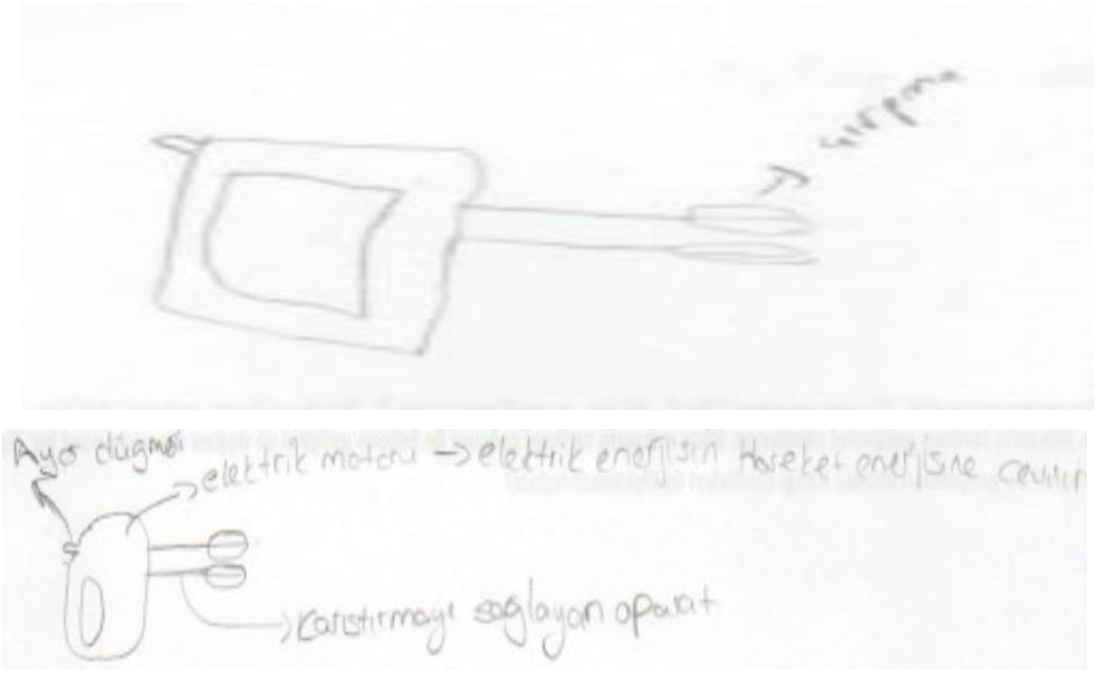
Çizelgeye göre öğretmen adayları fırındaki karışımın pişmesi ile karışımlar, çözünme, yoğunluk, erime kavramlarını ilişkilendirmişlerdir.

4.2.3. Öğretmen Adaylarının Mikser ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi

Bu kısımda öğretmen adaylarının mikserin çalışma prensibiyle ilgili bilimsel bilgileri, mikser ile bilimin özellikleri ve teknoloji ilişkisine ait bulgular yer almaktadır.

Soru: Mikserlerde kullanılan her bir parçayı ayrı ayrı çizmeye çalışarak araçtaki işlevini belirtiniz.

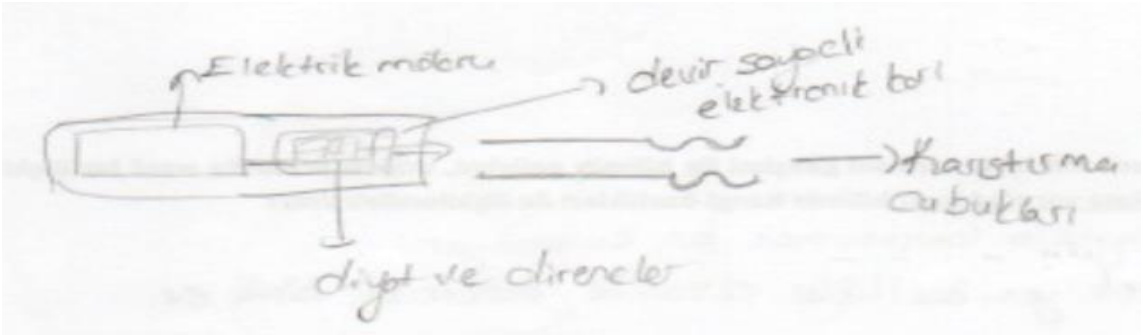
Öğretmen adayları uygulama öncesinde bu soruyu genellikle boş bırakmışlar, boş bırakmayanlar ise mikserin çalışma prensibini tam anlamıyla çizememişlerdir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi çizimleri aşağıda gösterildiği gibidir.



Şekil 4.3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Mikserin Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi uygulama öncesinde öğretmen adayları mikserin sadece dıştan görünüşünü çizebilmişlerdir. Ütünün çalışma prensibiyle ilgili herhangi bir bulguya rastlanılmamıştır.

Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının çizimlerine bir örnek aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.4. Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Mikserin Çalışma Prensibine Yönelik Çizimleri

Şekil 4.4'te görüldüğü gibi öğretmen adayları uygulama sonrasında mikserin çalışma prensibini gösteren çizimlerde diyot, elektrik motoru gibi kavramları göstererek kullanmışlardır.

Soru: Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olarak geliştirilen mikserin çalışması ve karışım hazırlarken hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

Bu soru, mikser çalışırken kullanılan fen prensiplerinin öğretmen adayları tarafından uygulama öncesinde ne kadar bilindiğini ve uygulama sonrasında ne kadar öğrenildiğini ölçmek amacıyla sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soruya verdiği yanıtlar Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Öğretmen Adaylarının Mikser Çalışırken Yararlandıkları Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Enerji dönüşümü	12	22	+10
Elektrik enerjisi	8	17	+9
Dönme	7	14	+7
Hareket enerjisi	5	9	+4
Tork	1	2	+1

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi öğretmen adayları mikserin çalışması esnasında yararlanılan fen prensiplerini enerji dönüşümü, elektrik enerjisi, dönme, hareket enerjisi ve tork kavramları ile ilişkilendirmişlerdir. Öğretmen adaylarının mikser ile karışım hazırlarken gözlemledikleri fen prensipleri ise Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Öğretmen Adaylarının Mikser ile Karışım Hazırlarken Yaralandıkları Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Karışımlar	13	18	+5
Çözünme	3	4	+1
Katalizör	1	1	0
Maddenin yapısı	0	4	+4
Yüzey alanı	1	1	0

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi öğretmen adayları mikser ile karışım hazırlarken yararlandıkları fen prensiplerini karışımlar, çözünme, katalizör, maddenin yapısı ve yüzey alanı kavramlarıyla ilişkilendirmişlerdir.

Soru: Mikserin tarihsel gelişimini okudunuz. Sizce mikserin tarihsel gelişimi ile bilimin gelişimi ve doğası arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz?

Öğretmen adayları bu soruyu mikserin geçmişten günümüze nasıl değiştiğini, bu değişim esnasında bilimin hangi özelliklerinden ve teknolojiden nasıl yararlanıldığını düşünerek yanıtlamışlardır. Öğretmen adaylarının yanıtları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Öğretmen Adaylarının Mikserin Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki

Belirtilen İfadeler	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)	Frekans Farkı
Bilim, ihtiyaçlar sonucu gelişir	5	13	+8
Bilim geliştikçe teknoloji de gelişir	4	5	+1
Bilim geliştikçe mikser de gelişir	4	5	+1
Bilim değişime açıktır	2	5	+3
Bilim yeniliklere açıktır	5	7	+2

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi öğretmen adayları mikserin tarihsel gelişimi ile bilimin; ihtiyaçlar sonucu geliştiği, değişime ve yeniliklere açık olduğu, bilim geliştikçe teknolojinin ve buna bağlı olarak mikserin de gelişeceği arasında ilişki kurmuşlardır. Bunların haricinde öğretmen adayları; bilim süreklidir, bilim insan hayatını kolaylaştırır, bilim sorgulayıcıdır, bilim dinamiktir, bilim gelişime açıktır, bilimde mutlak doğru yoktur, bilim birikimli olarak ilerler, bilim uygulanabilir ifadelerine de yer verilmiştir.

4.2.4. Öğretmen Adaylarının Su Arıtma Cihazı ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi

Bu kısımda öğretmen adaylarının su arıtma cihazının çalışma prensibiyle ilgili bilimsel bilgileri, su arıtma cihazı ile bilimin özellikleri ve teknoloji ilişkisine ait bulgular yer almaktadır.

Soru: Sizce su arıtma cihazı nasıl çalışmaktadır? Suyun temiz, içilebilir olduğundan emin olmak için hangi parametrelerin bilinmesi gerekir?

Bu soruya öğretmen adaylarının su arıtma cihazının çalışma prensibine ilişkin verdikleri yanıtlar Çizelge 4.14'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Öğretmen Adaylarına Göre Su Arıtma Cihazının Çalışma Prensibi

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Filtrasyon	9	20	+11
Destilasyon	1	0	-1
Süzme	1	0	-1
Kaynatma	1	0	-1
Buharlaştırma	1	0	-1

Çizelge 4.14'te görüldüğü gibi öğretmen adayları su arıtma cihazının çalışma prensibini filtrasyon olarak belirtmişlerdir. Son testte su arıtma cihazının çalışma prensibiyle ilişkisiz kavramların da (destilasyon, süzme, kaynatma, buharlaştırma) ortadan kalktığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının temiz ve içilebilir suyun hangi parametrelere bağlı olduğunu düşünerek verdikleri yanıtlar Çizelge 4.15'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Öğretmen Adaylarına Göre Temiz Su Elde Edilmesinde Kullanılan Parametreler

Belirtilen İfadeler	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)	Frekans Farkı
P^H	11	19	+8
Mineral	7	9	+2
Bulanıklık	6	17	+11
Koku	6	15	+9
Sertlik	5	21	+16
Renk	5	8	+3
Klor miktarı	1	6	+5
İletkenlik	0	13	+13
Tat	4	10	+6

Çizelge 4.15'te öğretmen adaylarına göre temiz su elde etmenin pH, mineral, bulanıklık, koku, sertlik, renk, klor miktarı, iletkenlik, tat gibi parametrelere bağlı olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında tüm kavramların frekanslarında artış olduğu gözlemlenmektedir.

Soru: Su arıtma cihazının tarihsel gelişimi ile bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

Öğretmen adayları bu soruyu su arıtma cihazının geçmişten günümüze nasıl değiştiğini, bu değişim esnasında bilimin hangi özelliklerinden ve teknolojiden nasıl yararlanıldığını düşünerek yanıtlamışlardır. Öğretmen adaylarının yanıtları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Öğretmen Adaylarının Su Arıtma Cihazının Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki

Belirtilen İfadeler	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)	Frekans Farkı
Bilim geliştikçe su arıtma cihazı da gelişir	13	24	+11
Bilim ihtiyaçlar sonucu gelişir	3	10	+7
Bilim ve teknoloji etkileşim halindedir	2	7	+5
Bilim geliştikçe teknoloji de gelişir	1	5	+4
Bilim gelişebilir	1	3	+2

Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi öğretmen adayları su arıtma cihazının tarihsel gelişimi ile bilimin; ihtiyaçlar sonucu geliştiği, gelişebildiği, teknoloji ile etkileşim halinde olduğu, bilim geliştikçe teknolojinin ve su arıtma cihazının gelişebileceği arasında ilişki kurmuşlardır. Bunların haricinde öğretmen adayları; bilimde kesin doğrular yoktur, bilim yeniliklere açıktır, bilim günlük hayatı kolaylaştırır, bilim günlük hayatta karşılaşılan sorunlara çözüm bulmayı sağlar, teknoloji insan sağlığına etki eder ifadelerine de yer vermişlerdir.

Soru: Yapmış olduğunuz deneylerle karşılaştırarak su arıtma cihazının çalışma prensibini nasıl ilişkilendirirsiniz?

Bu soru, öğretmen adaylarına sadece son testte sorulmuştur. Uygulama esnasında öğretmen adaylarının kendilerinin tasarlayarak yaptıkları su arıtma cihazları ve kullandıkları malzemeleri hangi amaçlarla kullandıkları ile evlerde kullanılan su arıtma cihazının çalışma prensibi ve kullanılan malzemeler ile ilişkilendirmeleri istenmiş, verilen yanıtlar Çizelge 4.17.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Öğretmen Adaylarının Yapmış Oldukları Deneylerle Su Arıtma Cihazını İlişkilendirmeleri

Belirtilen İfadeler	Frekans
Aynı amaçla kullanıldı	24

Çizelge 4.17'de görüldüğü 24 öğretmen adayının 24'ü de "Deneyde kullanılan malzemeleri ne amaçla kullandıysak su arıtma cihazında da o amaçla kullanılıyor" yanıtını vermişlerdir. Bu da öğretmen adaylarının yaptıkları deneyleri su arıtma cihazının çalışma prensibi ile oldukça iyi bir şekilde ilişkilendirdiklerini göstermektedir.

4.2.5. Öğretmen Adaylarının Buzdolabı ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi

Bu kısımda öğretmen adaylarının buzdolabının çalışma prensibiyle ilgili bilimsel bilgileri, buzdolabı ile bilimin özellikleri ve teknoloji ilişkisine ait bulgular yer almaktadır.

Soru: Sizce buzdolabı nasıl çalışmaktadır ve soğutma işlemini nasıl gerçekleştirmektedir? Buzdolabı çalışırken hangi fen prensiplerinden yararlanılmaktadır?

Öğretmen adaylarının buzdolabının çalışma prensibine ilişkin verdikleri yanıtlar Çizelge 4.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. Öğretmen Adaylarına Göre Buzdolabının Çalışma Prensibi

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Soğutucu gazlar	10	22	+12
Elektrik enerjisinin dönüşümü	5	5	0
Hal değişimi	4	0	-4
Gazların genleşmesi	2	23	+21
Isı alışverişi	2	2	0

Çizelge 4.18'e göre öğretmen adayları buzdolabının çalışma prensibini soğutucu gazlar, elektrik enerjisinin dönüşümü, hal değişimi, gazların genleşmesi, ısı alışverişi kavramlarıyla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Çalışma sonrasında "gazların genleşmesi" kavramında önemli bir artış olduğu, buzdolabının çalışma prensibiyle

ilişkisiz ifadelere (hal değişimi) ise son testte yer verilmediği dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarına göre buzdolabı çalışırken yararlanılan fen prensipleri ise Çizelge 4.19'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Öğretmen Adaylarına Göre Buzdolabı Çalışırken Yararlanılan Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Enerji dönüşümü	8	9	+1
Gazların genleşmesi	5	10	+5
Gaz prensipleri	4	7	+3
Basınç	0	8	+8
Isı alışverişi	0	13	+13

Çizelge 4.19'a göre öğretmen adayları buzdolabının çalışması esnasında yararlanılan fen prensipleri ile enerji dönüşümü, gazların genleşmesi, gaz prensipleri, basınç ve ısı alışverişi kavramlarında ilişkilendirme yaptıkları görülmektedir. Özellikle ısı alışverişi kavramında artış olduğu dikkat çekmektedir.

Soru: Buzdolabının tarihsel gelişimi ile bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

Öğretmen adayları bu soruyu buzdolabının geçmişten günümüze nasıl değiştiğini, bu değişim esnasında bilimin hangi özelliklerinden ve teknolojiden nasıl yararlanıldığını düşünerek yanıtlamışlardır. Öğretmen adaylarının yanıtları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Öğretmen Adaylarının Buzdolabının Tarihsel Gelişimi ile Bilimin Özellikleri Arasında Kurdukları İlişki

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Bilim geliştikçe buzdolabı da gelişir.	13	24	+11
Bilim ihtiyaçlar sonucu gelişir.	5	17	+12
Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.	3	7	+4
Bilim sürekli gelişmektedir.	3	6	+3
Bilim geliştikçe teknoloji de gelişir.	2	9	+7

Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi öğretmen adayları buzdolabının tarihsel gelişimi ile bilimin; ihtiyaçlar sonucu geliştiği, sürekli gelişmekte olduğu, geliştikçe teknolojinin ve buzdolabının da geliştiği, bilim ve teknolojinin birbirini etkilediği arasında ilişki kurdukları görülmektedir. Bunların haricinde öğretmen adayları; bilim yeniliklere açıktır, bilim insan hayatını kolaylaştırır, bilimde kesin doğrular yoktur, bilim değişebilir, bilimsel bilginin üretiminde hayal gücü ve yaratıcılık önemlidir, bilim geliştikçe ihtiyaçlar artar ifadelerine de yer vermişlerdir.

Soru: Yapmış olduğunuz deneylerle karşılaştırarak hangi deney ya da deneyler buzdolabının çalışma prensibine uygundur? Nedenini açıklayınız.

Bu soru, öğretmen adaylarına yaptıkları deneylerin buzdolabının çalışma prensibine hangi yönüyle uygunluk sağladığını ortaya koymak amacıyla sadece son testte sorulmuştur. Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar Çizelge 4.21'deki gibidir.

Çizelge 4.21. Öğretmen Adaylarının Buzdolabının Çalışma Prensibine İlişkin Yaptıkları Deneylerin Uygunluğu

Belirtilen İfadeler	Frekans
1. Deney-Isı alışverişi	12
2. Deney-Isı alışverişi	18
3. Deney-Gaz basıncı	21

Öğretmen adaylarının uygulama sırasında buzdolabının çalışma prensibiyle ilişkili olarak yaptıkları buz ve tuz deneyi ile eter deneyini buzdolabının ısı alışverişi yönüyle; basınç tüpüyle yaptıkları deneyi ise gaz basıncı yönüyle ilişkilendirdikleri görülmektedir.

4.2.6. Öğretmen Adaylarının Tamir ile İlgili Bilimsel Bilgilerinin Belirlenmesi

Bu kısımda öğretmen adaylarının tamir ile ilgili bilimsel bilgileri, tamir ile bilimin özellikleri ve teknoloji ilişkisine ait bulgular yer almaktadır.

Soru: Bir ev aleti tamir edilirken hangi fen prensiplerinden yararlanılır? / Ev aletinizi tamir ederken hangi fen prensiplerinden yararlandınız?

Öğretmen adaylarının tamir etme esnasında kullandıkları fen prensiplerine ilişkin yanıtları Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Öğretmen Adaylarının Tamir Sırasında Yararlandıkları Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)	Frekans Farkı
Elektrik devreleri	7	10	+3
Enerji dönüşümü	8	17	+9
Elektriğin iletimi	6	16	+10
Isı iletimi	5	14	+9
Genleşme	0	9	+9

Çizelge 4.22'ye göre öğretmen adayların tamir esnasında yararlandıkları fen prensipleri ile elektrik devreleri, enerji dönüşümü, elektriğin ve ısının iletimi, genleşme kavramları arasında ilişki kurdukları görülmektedir.

Soru: Bir ev aleti tamir edilirken bilimin hangi özelliklerinden yararlanılır?

Öğretmen adayları bu soruyu tamirin geçmişten günümüze nasıl değiştiğini, bu değişim esnasında bilimin hangi özelliklerinden ve teknolojiden nasıl yararlanıldığını düşünerek yanıtlamışlardır. Öğretmen adaylarının yanıtları Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Öğretmen Adaylarının Ev Aleti Tamir Ederken Bilimin Hangi Özelliklerinden Yararlandıkları

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Bilim değişebilir.	6	13	+7
Bilim yenilenebilir.	6	13	+7
Bilim ihtiyaçlar sonucu gelişir.	0	11	+11
Bilim geliştikçe tamir yolları da gelişir.	0	5	+5
Bilim geliştikçe teknoloji de gelişir.	0	5	+5

Çizelge 4.23'e göre öğretmen adayları tamirin tarihsel gelişimi ile bilimin; değişebileceği, yenilenebileceği, ihtiyaçlar sonucu geliştiği, bilim geliştikçe teknolojinin ve tamir yollarının geliştiği arasında ilişki kurdukları görülmektedir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının tamir ile bilimin özellikleri arasındaki ilişkinin daha iyi kurdukları dikkat çekmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

(Fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıkları nelerdir?)

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarını ortaya çıkarmak için çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanan çalışma kâğıtları analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Soru: Ütü uygulaması sırasında daha önce farkına varmadığınız neyi/neleri fark ettiniz?

Bu soru, öğretmen adaylarına sadece son testte sorulmuştur. Öğretmen adaylarının uygulama sırasında farkına vardığı fen prensipleri ve frekansı çizelge 4.24'teki gibidir;

Çizelge 4.24. Öğretmen Adaylarının Ütü Uygulaması Sırasında Farkına Vardığı Fen Prensipleri

Belirtilen İfadeler	**Frekans**
Genleşme/termostat	23
Isı/rezistans	6
Kimyasal bağlar	4
Farklı sıcaklık ayarı	5
Islatılan kumaşların kırışması	3

Çizelge 4.24'te görüldüğü üzere öğretmen adayları ütü uygulaması sırasında ütüde sıcaklık ayarını yapan termostatın ve çalışma prensibinin, buna bağlı olarak ütünün çalışma prensibinin, ütüleme esnasında kumaşlardaki değişime neyin sebep olduğunun farkına varmışlardır.

Soru: Siz olsaydınız ütüyü hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız?

Öğretmen adaylarının ütüyü hangi fen konularını öğretmek için kullanabilecekleri Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Kullanabilecekleri Ütü ile İlgili Kavramlar

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Enerji Dönüşümü	5	9	+4
Isı	9	15	+6
Elektrik	4	8	+4
Sıcaklık	6	4	-2
Basınç	3	0	-3
Genleşme	2	13	+11

Çizelge 4.25'te görüldüğü gibi öğretmen adayları ütüyü enerji dönüşümü, ısı, elektrik, sıcaklık, basınç, genleşme konularını öğretmek amacıyla kullanacaklarını düşünmüşlerdir. Uygulama sonrasında çoğu ifadenin frekansında artış gözlemlenmiştir.

Soru: Siz olsaydınız fırını hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız?

Öğretmen adaylarının fırını hangi fen konularını öğretmek için kullanabilecekleri Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Kullanabilecekleri Fırın ile İlgili Kavramlar

Belirtilen İfadeler	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)	Frekans Farkı
Isı	6	9	+3
Sıcaklık	4	6	+2
Enerji dönüşümü	6	10	+4
Kimyasal değişimler	2	3	+1
Karışımlar	0	2	+2
Genleşme	0	5	+5
Isı yalıtımı	0	3	+3

Çizelge 4.26'da görüldüğü gibi öğretmen adayları fırını; ısı, sıcaklık, genleşme, enerji dönüşümü, kimyasal değişimler, karışımlar, ısı yalıtımı konularını öğretmek amacıyla kullanacaklarını düşünmüşlerdir. Uygulama sonrasında tüm kavramların frekansında artış gözlemlenmiştir.

Soru: Siz olsaydınız mikseri hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız?

Öğretmen adaylarının mikseri hangi fen konularını öğretmek için kullanabilecekleri Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Mikseri Kullanımları

Belirtilen İfadeler	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Enerji dönüşümü	6	9	+3
Karışımlar	5	8	+3
Dönme	4	8	+4
Tork	2	3	+1
Gezegenlerin hareketi	0	2	+2
Elektrik	5	10	+5

Çizelge 4.27'de görüldüğü gibi öğretmen adayları mikseri; enerji dönüşümü, karışımlar, dönme, tork, gezegenlerin hareketi, elektrik konularını öğretmek amacıyla kullanacaklarını düşünmüşlerdir. Uygulama sonrasında tüm kavramların frekansında artış gözlemlenmiştir.

Soru: Siz olsaydınız buzdolabını hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız?

Öğretmen adaylarının buzdolabını hangi fen konularını öğretmek için kullanabilecekleri Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Buzdolabını Kullanımları

Belirtilen İfadeler	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)	Frekans Farkı
Enerji dönüşümü	0	3	+3
Genleşme	0	9	+9
Isı	0	6	+6
Elektrik	5	5	0
Gazlar	5	7	+2
Basınç	0	3	+3

Çizelge 4.28'de görüldüğü gibi öğretmen adayları buzdolabını; enerji dönüşümü, genleşme, ısı, elektrik, gazlar ve basınç konularını öğretmek amacıyla kullanacaklarını düşünmüşlerdir. Uygulama sonrasında çoğu kavramın frekansında artış gözlemlenmiştir.

Soru: Siz olsaydınız tamiri hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız?

Öğretmen adaylarının tamiri hangi fen konularını öğretmek için kullanabilecekleri Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Öğretmen Adaylarının Fen Konularını Öğretirken Tamiri Kullanımları

Fen Prensibi	Uygulama Öncesi (f)	Uygulama Sonrası (f)	Frekans Farkı
Enerji dönüşümü	0	2	+2
Genleşme	0	5	+5
Elektrik	1	4	+3
Kinetik enerji	0	1	+1
Isı	0	3	+3
Yalıtkanlık	0	1	+1
Basit makineler	0	2	+2

Çizelge 4.29'da görüldüğü gibi öğretmen adayları tamiri; enerji dönüşümü, genleşme, ısı, elektrik, kinetik enerji, yalıtkanlık ve basit makineler konularını öğretmek amacıyla kullanacaklarını düşünmüşlerdir. Uygulama sonrasında tüm kavramların frekansında artış gözlemlenmiştir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

(Fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşleri nelerdir?)

Bu kısımda değerlendirme formunda yer alan uygulamalarla ilgili öğretmen adaylarına görüş bildirme amacıyla sorulan sorular ve verilen cevaplar yer almaktadır.

Soru: Öğretmen adayı olarak katılacağınız/katıldığınız bu uygulamaların ileride size nasıl bir katkısı olacağını düşünüyorsunuz?

Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin görüşleri Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Öğretmen Adaylarının Katıldıkları Uygulamaların Kendilerine Katacaklarını Düşündükleri Özellikler

Özellik	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Öğretmenlik kariyerime katkısı olacak	16	16	0
Öğrenilen bilgilerin günlük yaşama transferini sağlayacak	12	13	+1
Kullandığım ev aletlerinin farkında olacağım	7	7	0
Tamir edebilme yeteneği kazanacağım	3	5	+2
Yüksek lisans yapmak için tecrübe edineceğim	2	3	+1
Yeni bilgiler ve beceriler kazanacağım	2	12	+10
Yaparak ve yaşayarak öğreneceğim	0	1	+1

Çizelge 4.30'da görüldüğü üzere öğretmen adaylarının katıldıkları ev aletleri uygulamalarının ileride onlara kazandıracakları arasında en çok belirtilen ifade "öğretmenlik kariyerime katkısı olacak" ifadesidir. Son testte ön teste göre en çok artış gösteren ifade ise "yeni bilgi ve beceriler kazanacağım" ifadesidir. "Öğrenilen bilgilerin günlük yaşama transferini sağlayacak" ifadesi de oldukça sık belirtilen bir ifadedir.

Soru: Öğretmen adayı olarak katılacağınız/katıldığınız bu uygulamaların ne gibi zorlukları olacağını/olduğunu düşünüyorsunuz?

Öğretmen adayları bu soruya ön testte katılacakları ev aletleri uygulamalarının ne gibi zorluklarının olacağını, son testte ise katıldıkları bu uygulamaların ne gibi zorlukları olduğunu yazmışlardır. Uygulama öncesinde karşılaşacaklarını düşündükleri ve uygulama sonrasında karşılaştıkları zorluklar Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Öğretmen Adaylarının Uygulamalarda Karşılaştıkları Zorluklar

Zorluklar	**Uygulama Öncesi (f)**	**Uygulama Sonrası (f)**	**Frekans Farkı**
Zaman yetersizliği	4	4	0
Bilgi eksikliği	12	6	-6
Yorucu	1	0	-1
Ev aleti temini	1	0	-1
Bilgilerin günlük yaşama transferi	0	2	+2
Zorlanacağım/Zorlanmadım	0	9	+9

Çizelge 4.31'de öğretmen adaylarının bilgi eksikliği sorunu yaşamalarının uygulama sonrasında azaldığı görülmektedir. Bilgilerin günlük yaşama transferi de öğretmen adaylarının zorlandıkları konular arasında yer almaktadır.

Soru: Yaptığınız tamir çalışmasının size ne gibi yararlar sağladığını düşünüyorsunuz?

Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar ve frekans sayısı Çizelge 4.32'de verilmiştir

Çizelge 4.32. Öğretmen Adaylarına Göre Tamir Çalışmasının Kendilerine Sağladığı Yararlar

Öğretmen Adaylarının Düşünceleri	**Frekans**
Öğrendiğim bilgileri günlük yaşama transfer edebilme becerisi kazandım	10
Tamir edemesem bile tamir etme çabasına gireceğim	10
Tamir işlemi yaparken izlemem gereken yolu öğrendim	6
Tamir aletlerini kullanma becerisi kazandım	5
Tamir aletlerini yakından tanıdım	4
Tamir edebilmek için hangi koşullara sahip olunması gerektiğini öğrendim	3
Tamir işleminin zor olmadığını öğrendim	1

Çizelge 4.32'den de anlaşılacağı gibi yapılan tamir uygulamasının uygulama sonrasında öğretmen adaylarına birçok yarar sağladığı görülmektedir.

BÖLÜM V

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, dördüncü bölümde açıklanan bulgu ve yorumlara dayalı olarak araştırmanın genel sonuçları açıklanmış olup tartışmalar yürütülmüştür. Tüm bunların yanında araştırmanın sonuçlarından elde edilen çıkarımlar ışığında oluşturulan bazı öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1. Teknoloji Okuryazarlığı

Yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı ölçeğinden elde edilen bulgulara göre, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık ($p<.05$) gözlemlenmiştir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre, yapılan çalışmada ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığını geliştirmede önemli bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarının bu konuda daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile benzer olduğu görülmüştür; uygulamaya yönelik çalışmaların teknoloji okuryazarlığını arttırmada önemli bir etkisinin olduğunu gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur (Derfler, 2002; Hutinger vd., 2002; Callisto, 2007; Becker, Hodge ve Sepelyak, 2010; Canbaz, 2010; Metin, 2011; Yiğit, 2011; Yaman, 2020). Derfler (2002), hazırladığı teknoloji okuryazarlığı eğitim programına katılan deney grubundaki öğretmenlerin kontrol grubundaki öğretmenlere göre daha başarılı

olduğu sonucuna ulaşmıştır. Hutinger vd. (2002), tasarladıkları projeye katılan öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde artış olduğu sonucunu bulmuştur. Callisto (2007), teknoloji dersi alan öğrencilerin teknoloji dersi almayan öğrencilere göre teknoloji okuryazarlık düzeylerinde artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Becker, Hodge ve Sepelyak (2010), proje tabanlı öğrenme ile eğitim alan öğrencilerin teknoloji okuryazarlık düzeylerinde artış olduğunu bulmuşlardır. Canbaz (2010), yetişkin eğitimi kurslarına katılan kursiyerlerin teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde artış gözlemlemiştir. Metin (2011), geliştirdiği eğitim programını uyguladığı öğrenci velilerinde teknoloji okuryazarlığı düzeyinin arttığı sonucuna ulaşmıştır. Yaman (2020), fen ve teknoloji okuryazarı olmak için bilişim teknolojilerine hakim olmanın gerektiğini ifade etmiş, Yiğit (2011), teknoloji eğitimi alan öğretmen adaylarında teknoloji okuryazarlığının arttığını gözlemleyerek bu çalışmayı destekler nitelikte sonuçlara ulaşmıştır.

5.1.2. Bilimsel Bilgi

Ev aletlerine yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının ev aletlerine ilişkin bilimsel bilgilerine ilişkin sonuçlar aşağıda belirtildiği gibidir.

Öğretmen adaylarının çalışma sonrasında ev aletlerine ilişkin bilimsel bilgilerinde artış gözlemlenmiştir. Çalışma kâğıtları ve değerlendirme formu incelendiğinde öğretmen adaylarının çalışma sonrasında ütünün ve mikserin çalışma prensibini devre elemanlarını kullanarak çizdikleri, ev aletlerinin çalışma prensiplerine ve ev aletlerini kullanırken yararlandıkları fen prensiplerine ilişkin bilimsel bilgilerinde artış olduğu, ev aletlerinin tarihsel gelişimi ile bilimin özellikleri ve teknoloji arasında daha iyi ilişki kurdukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının ev aletlerine yönelik yapılan uygulamalardan sonra ev aletlerinin çalışma prensipleriyle ilişkisiz kavramlarda da azalış görülmüştür.

Literatürde yer alan bazı çalışmalar uygulamaya yönelik araştırmaların bilimsel bilgiye olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir (Beşli, 2007; Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2013; Ünal Çoban, 2009; Leblebicioğlu, Metin ve Yardımcı, 2012; Balcı, 2015; Erentay, 2013; Çokadar ve Demirtel, 2012).

Uluçınar-Sağır ve Kılıç (2013), tartışma uygulamalarına katılan öğrencilerin bilimin doğasına ait bilimsel bilgilerinde artış olduğunu, Ünal Çoban (2009),

modellemeye dayalı fen etkinliklerine katılan öğrencilerin fene ilişkin bilimsel bilgilerinde artış gözlemlemiş, Leblebicioğlu, Metin ve Yardımcı (2012), bilim çalıştayına katılan öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin bilimsel bilgilerini arttırmada etkili olduğu, Balcı (2015), bilimsel argümatasyon temelli öğrenme etkinliklerine katılan öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bilimsel bilgilerinde artış olduğu, Erentay (2013), okul dışı doğa uygulamalarının öğrencilerin fene ilişkin bilimsel bilgilerini arttırdığı, Çokadar ve Demirtel (2012), doğruda yansıtıcı etkinliklere katılan öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bilimsel bilgilerinde artış olduğu sonuçlarına ulaşarak yapılan çalışmayla paralel sonuçlar gözlemlenmiştir.

Öğretmen adaylarının ev aletlerinin tarihsel gelişimi ile teknoloji arasında kurdukları ilişkinin sonucuna bakıldığında ise Beşli (2007)'nin teknoloji ve toplumla ilgili yaptığı çalışmayla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Beşli, teknolojik gelişmelerin ve ilerlemelerin her zaman aynı hızda olmadığını belirterek, toplumsal gereksinimler veya toplumlar arası ilişkilerin, teknolojinin geliştirilmesinde, kullanılmasında ya da yadsınmasında önemli bir paya sahip olduğunu çalışmasının sonucunda göstermiştir. Yapılan çalışmada da öğretmen adayları teknoloji geliştikçe ev aletlerinin de geliştiğini, teknolojinin ihtiyaçlar sonucunda geliştiğini vurgulayarak çalışma sonuçları ile bu bakımdan benzerlik göstermektedir.

5.1.3. Ev Aletlerinin Çalışma Prensiplerinin Fen Bilimleri Dersi Kazanımlarına Transferindeki Farkındalıkları

Öğretmen adaylarının ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına transferine ilişkin farkındalıklarına yönelik sonuçlara aşağıda yer verilmiştir.

Çalışma kâğıtlarından elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının çalışma sonrasında ev aletlerinin çalışma prensiplerini fen bilimleri dersi kazanımlarıyla daha iyi ilişkilendirdikleri görülmektedir. Farkındalıkla ilgili sonuçlar tümüyle ele alındığında öğretmen adaylarının günlük yaşamda sıklıkla kullanılan ev aletleri ile yapılan uygulamalar sonucunda, çalışmanın ev aletlerinin çalışma prensiplerinin fen bilimleri dersi kazanımlarına ilişkin transferine yönelik farkındalıklarına katkı sağladığını söyleyebiliriz. Araştırmanın bu sonucu, günlük yaşamda kullanılan fen prensiplerinin

farkında olmayla ilgili yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Kara (2016), öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilmeleri ve fen bilimleri dersindeki başarıları arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için yaptığı çalışmada öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarıları ve fen bilimleri dersindeki bilgileri günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilmelerine yönelik düşünceleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuştur.

Ünal (2015) bireylerin hayatları boyunca veya farklı kaynaklar yoluyla edinmiş oldukları fen ile ilgili bilimsel bilgileri günlük hayatta ne kadar kullanabildiklerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada insanların günlük yaşamdaki fen olaylarının farkında oldukları ancak olayları bilimsel olarak yeterince anlamlandıramadıkları sonucuna ulaşmıştır. Anlamlandırabilmeleri için farkındalıkla ilgili çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bu çalışmanın bir amacı da öğretmen adaylarının günlük yaşamda ev aletlerini kullanırken bunların çalışma prensiplerinin ve hangi fen bilimleri dersi kazanımıyla ilişkili olduğunun farkında olmalarıdır. Çalışma sonuçları bu bakımdan birbirine benzerlik göstermektedir. Yaptığımız çalışmanın diğer çalışmalardan farkı ise günlük yaşamda kullanılan fen prensiplerinin farkında olmayla ilgili çalışmada ev aletlerinin kullanılmasıdır.

5.1.4. Ev Aletlerine Yönelik Uygulamalara İlişkin Görüş

Değerlendirme formundan elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının ev aletlerine yönelik uygulamalara ilişkin görüşlerine ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Öğretmen adayları ev aletlerine yönelik uygulamaların; öğretmenlik kariyerlerine katkısı olacağını, öğrenilen bilgileri günlük yaşama transferini sağlayacağını, tamir edebilme yeteneği kazanacaklarını, lisansüstü eğitimlerine katkı sağlayacaklarını, ev aletlerini kullanırken çalışma prensiplerinin farkında olacaklarını, yeni bilgi ve beceriler kazanarak yaparak, yaşayarak öğrenme sağlayacağını düşünmektedirler. Uygulamalara ilişkin yaşayacakları/yaşadıkları zorlukları ise; zaman yetersizliği, bilgi eksikliği, bilgilerin günlük yaşama transferi şeklinde ifade etmişlerdir. Çalışma sonrasında "bilgi eksikliği" ifadesinde azalış görülmektedir. Bu durumun öğretmen adaylarının çalışma

öncesinde kendi bilgi eksikliklerinden dolayı zorlanacaklarını düşündükleri, çalışma sonrasında ise bu düşüncenin büyük ölçüde ortadan kalktığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının tamire yönelik görüşleri incelendiğinde ise tamir uygulaması sayesinde tamir öğretmen adayları aletlerini yakından tanıdıklarını ve bu aletleri kullanma becerisi kazandıklarını, tamir işlemi sırasında izlemeleri gereken yolu ve tamir edebilmek için hangi koşullara sahip olunması gerektiğini öğrendiklerini, tamir edemeseler bile tamir etme çabasına gireceklerini, tamirle ilgili öğrendikleri bilgileri günlük yaşama transfer etme becerisi kazandıklarını, tamir işleminin zor olmadığını düşünmektedirler.

Literatürde günlük yaşamda ev aletlerinin kullanımı ve çalışma prensipleriyle fen kavramlarının ilişkili olduğu çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu alanda yapılan çalışmaların yetersizliği sebebiyle yaptığımız çalışmanın literatürdeki boşluğu gidereceği ve çalışmamızın yeni çalışmalara bir giriş olarak da değerlendirilebileceğini söyleyebiliriz.

5.2. Öneriler

Sonuçlar bütünüyle ele alındığında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmen adaylarının günlük yaşamda kullandıkları fen prensiplerinin farkında olmaları için bu çalışmalar arttırılmalıdır.
- Öğretmen adaylarının edindiği fen bilgilerinin teknolojiye transferinin sağlanması için ilkokuldan itibaren müfredatta fen ve teknoloji ilişkisi arttırılmalıdır.
- Öğretim programları ev aletlerinin çalışma prensiplerine de yer vermelidir.
- Ev aletlerinin üretim aşamasında kullanılan fen prensiplerini öğrencilerin veya öğretmen adaylarının daha iyi anlamaları ve görmeleri için söz konusu aletlerin fabrika veya ilgili üretim yerlerine geziler düzenlenmelidir.
- Öğretmenler ev aletlerinin çalışma prensiplerine ders içi uygulamalarda yer vermelidirler.
- Öğretim programında gerekli güvenlik önlemleri alınarak tamir uygulamalarına da yer verilmelidir.

- Özellikle bu çalışmada yer alan ev aletleri-fen-teknoloji ilişkisinin farkındalığıyla ilgili akademik çalışmalar arttırılmalıdır.

KAYNAKLAR

Akgün, A., Tokur, F., & Duruk, Ü. (2016). Fen Öğretiminde Öğrenilen Kavramların Günlük Yaşamla İlişkilendirilmesi: Su Kimyası ve Su Arıtımı. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6*(1), 161-178.DOI: http://dx.doi.org/10.17984/adyuebd.87973

Akkoyunlu, B. (1998). Eğitimde Teknolojik Gelişmeler. Bekir Özer (Ed.), *Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler içinde* (s. 3-12). Eskişehir: Açık öğretim Fakültesi.

Aktaş, M. (2013). 5E Öğrenme Modeli ve İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Biyoloji Dersi Başarısına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) 14*(3), 37-58.

Andrée, M. (2003). Everyday-life. *the Science Classroom: A Study on Ways of Using and Referring to'Everyday-Life.* Paper presedent at the Esera Conference. Noordwijkerhout, The Netherlands.

Aydın, F., & Karaçam, S. (2015). Öğretmen adaylarının teknolojinin doğasına yönelik görüşlerinin gelişiminde gazete haberlerinin kullanımı. *Eğitim Bilimleri Dergisi, 41*, 1-17.

Aydın, F., & Silik, Y. (2018). Teknoloji Okuryazarlığı: Tarihsel Bir Betimleme. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 107-126.

Ayvacı, H.Ş. Bülbül, S., & Ünsal, H. (2019). Farklı Programlarda Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Teknolojik Okuryazarlık Seviyelerinin Çeşitli Değişkenler Çerçevesinde Karşılaştırılması. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 2*(1), 1-16.

Ayvacı, H.Ş., & Devecioğlu, Y. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Fizik Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(24), 69-79.

Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O., & Köse, S. (2003). Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(14), 191-196.

Baker, J. (2008). *Exploring Technological Literacy: Middle School Teachers' Perspectives.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Walden University, Minneapolis.

Balcı, C. (2015). *8. Sınıf Öğrencilerine "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Balkan Kıyıcı, F. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük Yaşamları İle Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme Düzeyleri Ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Banks, F. (2011). Technological Literacy in a Developing World Context: The Case of Bangladesh. Marc J. de Vries (Ed.), *Positioning Technology Education in The Curriculum içinde* (s. 217-225). Brill | Sense. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-675-5

Baran, Ş., Doğan, S., & Yalçın, M. (2002). Üniversite Biyoloji Öğrencilerinin Öğrenimleri Sırasında Edindikleri Bilgileri Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(1), 89-96.

Başdağ, G. (2006). *2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Becker, J.D., Hodge, C.A., & Sepelyak, M.W. (2010). *Assessing Technology Literacy: The Case For an Authentic, Project-Based Learning Approach.* VCU Educational Leadership Faculty Publications, Virginia Commonwealth University, Paper 3.

Beşli, Z. (2007). *Teknoloji ve Toplum: Ortaöğretim Öğrencilerinde Teknoloji Kullanımı ve Etkileri.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Bodur, Ş., & Şahin, Ç. (2017). Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ile Fen Konularını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Becerileri Arasındaki İlişki. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir eğitim Fakültesi Dergisi, 18,* 65-79.

Bölükbaşı, F.(2012). *Teknoloji Okuryazarlığına İlişkin İlköğretim Öğretmenlerinin Görüşleri (Ankara İli Çankaya İlçesi Örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Brown. A. P. (2008). "A review of the literature on case study research". *Canadian Journal for New Scholars in Education, 1*(1), 1-13.

Büyükkarcı, A. (2019). *Kodlama İle Zenginleştirilmiş 5e Modelinin 4.Sınıf Matematik Başarısına, Kalıcılığına Ve Tutumuna Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (23. Baskı). Ankara: Pegem.

Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness.* Colorado Springs: BSCS.

Canbaz, N. (2010). *Yetişkin Eğitimi Kurslarına Devam Eden Kadın Kursiyerlerin Teknoloji Okuryazarlığı Eğitim İhtiyacını Belirleme.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Canpolat, E., & Ayyıldız, K. (2019). 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Bilgilerini Günlük Yaşam İle İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(1), 21-29.

Castillo, M. (2007). *Technological literacy: Design and testing an instrument to measure eight-grade achievement in the technology education.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Colorado State University, California.

Çengel, Y. (2012, Ağustos). Bilim ve Fen. Bilim ve Teknik, s.57.

Çepni, S., Ayvacı, H.Ş., & Bacanak, A. (2009). *Bilim, Teknoloji, Toplum ve Sosyal Değişim.* Trabzon: Celepler.

Çokadar, H., & Demirtel, Ş. (2012). Doğrudan Yansıtıcı Etkinliklerle Öğretimin Öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışlarına ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31,* 67-79.

Çoker, B., Çepni, S., Çil, E., & Alev, N. (2008). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Görüşleri. *II. Uluslar Arası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu,* İzmir. Nisan 16-18.

Çoklar, A.N., & Şahin, Y.L. (2014). Öğrencilerin Gözüyle Teknoloji Okuryazarlığı: Nedir, Neredeyiz, Aile ve Çocuklar İçin Neler Yapılmalı?. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry.* Doi: *https://doi.org/10.17569/tojqi.44937*

Davies, R.S. (2011). Understanding Technology Literacy: A Framework for Evaluating Educational Technology Integration. *Techtrends, 55*(5), 45-52. Doi: 10.1007/s11528-011-0527-3

Debbağ, M., & Fidan, M. (2019). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programının Teknoloji Okuryazarlığı Boyutları Açısından İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 50,* 22-50.

Demir, F. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Derslerinde Eğitim ve Öğretim Teknolojilerini Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkele.

Derfler, K.E. (2002). *Factors Which Affect Middle School Teachers' Willingness to Utilize Technology as an Instructional Tool.* (Yayımlanmamış doktora tezi). La Sierra University, California.

Durmaz, S. (2011). *Fen Öğretiminde Teknoloji Okuryazarlığı.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Erentay, N. (2013). *Okul Dışı Doğa Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Fene İlişkin Bilgi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkileri.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Erdaş, E., Aksüt, P., & Aydın, F. (2015). Fen ve Teknoloji Öğretim Programlarının Teknoloji Okuryazarlığı Boyutları Açısından İncelenmesi: Boylamsal Bir Çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(2), 132-146.

Garmire, E., & Pearson, F.(2006). *Tech Tally: Approaches to Assessing Technological Literacy.* Washington DC: National Academies Press.

Grover, R. (2019). The Relationship Between Science and Technology and Evolution in Methods of Knowledge Production. *Indian Journal of History of Science 54*(1), 50-68.

Hançer, A.H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi Ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 80-88.

Harlen, W. (2002). Links to Everyday Life; The Roots of Scientific Literacy. *Primary Science Review. 71,* 8-10.

Hodge, K. S., & Fulton, J.S. (2010). Technology: Friend or Foe? *Clinical Nurse Specialist: The Journal for Advanced Nursing Practice, 24*(5). 231-232.

Hutinger, P., Robinson, L., Schneider, C., & Johanson, J. (2002). *The Early Chilhood Interactive Technology Curriculum Project: A Final Report.* Special Education Programs, Washington DC, March.

Judson, E., (2010). Improving Technology Literacy: Does It Open Doors to Traditional Content?. *Educational Technology Development, 58*(3), 271-284.

Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi.* Ankara: MEB

Kara, F. (2016). Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersinde Öğrendikleri Bilgileri Günlük Yaşamlarıyla İlişkilendirebilmelerine Yönelik Düşünceleri ile Fen Bilimleri Dersindeki Başarıları Arasındaki İlişki. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(2), 1380-1397. Doi: 10.17556/jef.50116

Külçe, C. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Leblebicioğlu, G., Metin, D., & Yardımcı, E. (2012). Bilim Danışmanlığı Eğitiminin Fen ve Matematik Alanları Öğretmenlerinin Bilimin Doğasını Tanımalarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim, 37*(164), 57-70.

Liu, T.C., Peng, H., Wu, W.H., & Lin, M.S. (2009). The Effects of Mobile Natural-science Learning Based on the 5E Learning Cycle: A Case Study. *Educational Technology & Society, 12* (4), 344–358.

MEB, (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı: Ankara.

Metin, P. (2011). *Teknoloji Okuryazarlığını Geliştirmek Üzere Yetişkinlere Yönelik Bir Eğitim Programı.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Moore, D.R. (2011). Technology Literacy: The Extension of Cognition. *International Journal of Technology and Design Education 21,* 185-193.

Murphie, A., & Potts, J. (2003). *Culture and Technology.* Palgrave Macmillan.

Özmen, H. (2003). Kimya Öğretmen Adaylarının Asit ve Baz Kavramlarıyla İlgili Bilgilerini Günlük Olaylarla İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 11*(2), 317-324.

Özdemir, S. (2014). *Türk Eğitim Sistemi ve Okul Yönetimi.* Ankara: Pegem Akademi.

Parlar, Z., Saybora, E.K., Burhan, S.B., & Davaslıgil, S. (2017). Sistematik Kontrüksiyon ve Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı ile Yaratıcı Kavramsal Tasarım Süreci: Küçük Ev Aleti Tasarımı. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21*(5), 1100-1109. Doi: 10.16984/saufenbilder.307260

Rooney, D. (1997). A Contextualising, Socio-technical Definition of Technology: Learning from Ancient Greece and Foucault, Prometheus, *15*(3), 399-407. Doi: 10.1080/08109029708632084

Rose, L., Gallup, A., Dugger, W., & Starkweather, K. (2001). *ITEA/Gallup Poll Reveals What Americans Think About Technology: A Report of The Survey Conducted by The Gallup Organization For The International Technology Education Association*, June.

Rose, L., Gallup, A., Dugger, W., & Starkweather, K. (2004). *The Second Installment Of The ITEA/Gallup Poll and What It Reveals As To How Americans Think About Technology Education Associaation,* September.

Selby, C.C. (1993). Technology: From Myths to Relaties. *The Phi Delta Kappan, 74*(9), 684-689.

Şenel, A., & Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen Dünyada Teknoloji Eğitimi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(12), 132-146.

Uluçınar-Sağır, Ş., & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44,* 308-318.

Uzun, S. (2011). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerinin ve Fen Bilimine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Rize Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.

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.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ünal, T. (2015). Günlük Yaşamdaki Bazı Fen Olaylarına Bilgi Temelli Yaklaşım Düzeylerinin Bazı Toplumsal Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17*(2), 121-137.

Yadigaroğlu, M., Demircioğlu, G., & Demircioğlu, H. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Ege Eğitim Dergisi, 18*(2), 795-812.

Yaman, C. (2020). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişim Teknolojileri ve İletişim Becerileri ile Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Öz Yeterlik Algıları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Yiğit, E.Ö. (2011). *Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlığı Düzeylerinin ve Teknoloji ile Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler Öğretimine Yönelik*

Görüşlerinin Belirlenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yinghui, H., & Guanyu, L. (2010). Semantic Analysis on Knowledge system of Intelligence and Technology. International Conference on Electrical and Control Engineering, 1868-2871.

Yörükoğulları, E. (2013). Tarih Öncesi Çağlarda Bilim ve Teknoloji. Ertuğrul Yörükoğulları (Ed.), *Bilim ve Teknoloji Tarihi içinde* (s. 2-27). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi

EKLER

Ek:1 Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği*

TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ

Sayın öğretmen adayı,

Bu ölçek teknoloji okuryazarlık düzeyinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Dört boyuttan oluşan ölçekte her bir maddeye ilişkin düşüncenizi ilgili kutucuğa işaretlemeniz gerekmektedir. Verdiğiniz bilgiler bilimsel amaçlarla kullanılacak, başka kişilerle paylaşılmayacaktır. Cevaplarınızı samimi bir şekilde vermenizi rica ederim. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Öğrencisi Pelin YAMAN

Genel Bilgiler

Doğum Yılı: **Okuduğunuz Bölüm:**

Cinsiyet: Kız ☐ Erkek ☐

Anne Öğrenim Durumu: İlköğretim ☐ Ortaöğretim ☐ Lisans ☐ Lisansüstü ☐

Baba Öğrenim Durumu: İlköğretim ☐ Ortaöğretim ☐ Lisans ☐ Lisansüstü ☐

Akademik puan ortalamanız nedir?	0-0,99 ☐	1,00-1,99 ☐	2,00-2,99 ☐	3,00-4,00 ☐

Derslerinizle ilgili çalışma yapmak amacıyla haftada kaç saatinizi bilgisayar başında geçirmektesiniz?	0-4 ☐	4-9 ☐	10-14 ☐	15+ ☐
Yan bölümde yer alan dijital aygıtlardan hangisine/hangilerine sahipsiniz? Diğer:……	Bilgisayar ☐	Kamera ☐	Cep Telefonu ☐	Tablet ☐
		Evet	Kararsızım	Hayır
TEKNOLOJİK YAŞAMA YÖNELİK BECERİLER				
1. İhtiyacımı karşılayacak tasarımlar geliştirebilirim.		☐	☐	☐
2. Hangi iş için hangi araçtan yararlanmam gerektiğini doğru bir biçimde belirleyebilirim.		☐	☐	☐
3. Teknolojik araçları doğru ve güvenilir bir şekilde kullanabilirim.		☐	☐	☐
4. Teknolojik bir ürünü kullanmadan önce olumlu ve olumsuz yönlerini incelerim.		☐	☐	☐
5. Kullandığım ürünlerle ilgili basit hataları onarabilirim.		☐	☐	☐
6. Monte edilmemiş ürünleri kendi başıma monte edebilirim.		☐	☐	☐
7. Bir ürünü kullanmadan önce mutlaka kullanma kılavuzunu okurum.		☐	☐	☐
8. Bir ürünü kullanmadan önce onu kullanmanın olası sonuçlarını değerlendiririm.		☐	☐	☐
9. Kullanma kılavuzlarında yer alan sembolleri çözümleyebilirim.		☐	☐	☐
10. Kullandığım ürünlerle ilgili mutlaka bilgi edinirim.		☐	☐	☐

	Evet	Kararsızım	Hayır
TEKNOLOJİNİN DOĞASI			
11. Kullandığımız her ürün bir teknolojidir.	☐	☐	☐
12. Teknoloji doğal yaşamın bir parçasıdır.	☐	☐	☐
13. Teknoloji transferi, bir ürünün farklı bir amaca yönelik olarak değiştirilmesidir.	☐	☐	☐
14. Teknolojik sistemler birbirinden bağımsızdır.	☐	☐	☐
15. Aletler insanların işlerine yardımcı olan basit araçlardır.	☐	☐	☐
16. Tüm sistemler doğada kendiliğinden hazır bulunmaktadır.	☐	☐	☐
17. Teknoloji, bireysel ve toplumsal gereksinimlerin bir parçasıdır.	☐	☐	☐
18. İnsanın toplumda olan etkileşiminde teknolojinin payı büyüktür.	☐	☐	☐
TASARLANMIŞ DÜNYA			
19. Problemlerin çözümünde insanlar teknoloji yardımıyla bilgiyi işlemektedir.	☐	☐	☐
20. Üretimde teknolojiden yararlanılırken tüketimde herhangi bir teknolojinin kullanımı söz konusu değildir.	☐	☐	☐
21. Teknoloji ile ilgili bilgi ve işlemleri semboller aracılığıyla aktarılmaktadır.	☐	☐	☐
22. Hastalıkların da kendilerine özgü bir teknolojisi söz konusudur.	☐	☐	☐

23. Teknolojinin gelişmesi insan sağlığını tamamen olumlu yönde etkilemiştir.	☐	☐	☐
24. Teknolojik gelişmeler vücudun belirli parçalarının onarılmasına olanak sağlamaktadır.	☐	☐	☐
TASARIM			
25. Estetik, tasarımın önemli bir ilkesidir.	☐	☐	☐
26. Bir soruna yönelik olarak herkes olası çözüm yolları tasarlayabilir.	☐	☐	☐
27. Teknolojik bir ürünün tasarımında maliyet-fayda analizi önemlidir.	☐	☐	☐
28. Her tasarım gelişmeye açıktır.	☐	☐	☐
29. Teknolojik tasarımlar işlevsel olmalıdır.	☐	☐	☐
TEKNOLOJİ VE TOPLUM			
30. Problemin tanımlanması tasarım sürecinin önemli bir ögesidir.	☐	☐	☐
31. Teknolojinin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için yeni teknolojiler geliştirilmiştir.	☐	☐	☐
32. Teknoloji kullanımının olumsuz sonuçları olabilir.	☐	☐	☐
33. Teknolojinin kullanımı çevreyi her zaman olumsuz etkilemektedir.	☐	☐	☐

*****_Bu ölçek, Yiğit (2011)'in Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlığı Düzeylerinin ve Teknoloji ile Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler Öğretimine Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi adlı çalışmasından gerekli izin alınarak kullanılmıştır._

Ek: 2 Değerlendirme Formu

Değerlendirme Formu

Aşağıdaki soruları <u>dikkatli ve detaylı bir şekilde</u> cevaplayınız.

1) Ev aletleri olarak neleri biliyorsunuz?

2)Size göre ev aletleri günlük yaşamda ne gibi kolaylıklar sağlıyor? Önem sırasına göre yazın.

3) Ev aletlerinin çalışma prensiplerinde hangi fen konularından yararlanılmaktadır?

-Ütü:

-Saç kurutma makinesi:

-Mikser:

-Fırın:

-Buzdolabı:

4) Sizce ev aletlerinin hangilerinin günlük yaşamda kullanımı diğerlerine göre daha önemlidir?

5) Günlük yaşamda kullandığınız 3 ev aleti yazarak ne gibi ek özelliklerinin olmasını istediğinizi belirtiniz.

6) Ev aletlerini kullanırken ne gibi güvenlik önlemleri almalıyız? Önem sırasına göre yazınız.

7) Öğretmen adayı olarak katılacağınız/katıldığınız bu uygulamaların ileride size nasıl bir katkısı olacağını düşünüyorsunuz?

8) Öğretmen adayı olarak katılacağınız/katıldığınız bu uygulamaların ne gibi zorlukları olduğunu düşünüyorsunuz?

9) Daha önce bir ev aletini tamir ettiniz mi? Cevabınız evet ise hangi fen prensiplerini kullanarak tamir ettiniz? Hayır ise bir ev aletini tamir edebileceğinizi düşünüyor musunuz? Cevabınız evet ise hangilerini tamir edebilirsiniz?

10) Ev aletlerindeki değişim ve gelişmeler sizce başka hangi sektörleri etkiler?

11) Katılacağınız/katıldığınız ev aletleri uygulamalarının bir öğretmen adayı olarak daha etkili biçimde nasıl gerçekleştirirsiniz?

12) Çalışmada olmasını istediğiniz, eklemek istedikleriniz varsa lütfen ekleyiniz.

Ek: 3 Ütü Uygulaması Çalışma Kağıdı

Biliyor muydunuz?

*Giysilerdeki kırışıklıkları giderme düşüncesi asırlarca akılları meşgul etmiştir. Odun, cam ya da mermer gibi düzleştirici aletlerle başlayan bu süreç, işin içine ısının girmesiyle gelişme gösterdi. Ağır taşlar ocakta ısıtılıp giysilerin üzerine bastırılmaya başlandı. İlk ütüler ocak yanında ısıtılırdı; ancak daha sonra, kor ya da kömürle doldurulup kızgınlığı daha uzun süre korunabilen içi oyuk ütüler geliştirildi ve 19. yüzyıla gelindiğinde ütünün bir ocak ya da sobanın üzerinde ısıtılması standart uygulamaya dönüştü. Günümüz ütülerinde teflon kaplamalı, yapışmaz yüzeyli tabanlar kullanılıyor; ama Elizabeth döneminde ütünün kumaşlar üzerinde kayması için genellikle balmumu ve mum yağı kullanılıyordu. Günümüzde ise artık elektrikli ve buharlı ütüler, hatta ütü yapan dolaplar bile kullanılıyor!



ÇALIŞMA ÖNCESİNDE CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Günümüzde kullandığımız elektrikli ütülerin çalışma prensibini fen bilimleri sembolleri ile çizerek gösteriniz.

2. Ütüleme yapılırken (ütünün ısınması, kumaşın düzleşmesi vs) hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

3. Ütüde sıcaklık ayarını yaptığımız aracın adı nedir? Sizce bu araç maddenin hangi özelliğinden yararlanarak yapılmıştır ve nasıl çalışmaktadır?

Biliyor muydunuz?

2001 yılında Corpo Nove firması kırışmayan bir gömlek icat etti; naylonla dokunmuş titanyum alaşımlı elyaftan yapılan, Oricalco adlı gömlek, ısıtıldığında eski haline geliyor ve buruşuk gömleğe bir saç kurutma makinesiyle hava üflemek bile tüm kırışıklıkları gideriyor.



ÇALIŞMA SONRASINDA CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Uygulama sırasında daha önce farkına varmadığınız neyi/neleri fark ettiniz?

2. Siz bir ütü tasarlamak isteseydiniz nelere dikkat ederdiniz ve neleri geliştirmek isterdiniz? İsterseniz çizerek gösterebilirsiniz.

3. Ütü, üretim amaçları dışında başka hangi amaçlarla kullanılabilir?

4. Ütü kullanmanın ne gibi avantajları vardır?

4. Çok eskiden ütü yapmak için ağır taşlar ısıtılıp kullanılırdı. Tekrar tekrar ısıtılması gereken bu taşlar ütü yapma süresini oldukça uzatıyordu. Daha sonra içine kömür konulabilen ütüler icat edildi. Kömürlü ütüleri sürekli ısıtmak gerekmiyor, içindeki kömür sayesinde ütü yapma süresi oldukça kısalıyordu. 1800'lü yıllarda elektrikli ütü icat edildi fakat bu ütülerin sıcaklık ayarı yoktu. Bilimin gelişmesiyle birlikte bu özellik de eklenerek günümüzde kullandığımız elektrikli ve buharlı ütüler, hatta ütü yapan dolaplar bile şu an kullanılabilmekte. **Sizce, ütünün tarihsel gelişimi ile bilim arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz? 5 kavram ile açıklayınız.**

Ek: 4 Fırın Uygulaması Çalışma Kağıdı

Biliyor muydunuz?

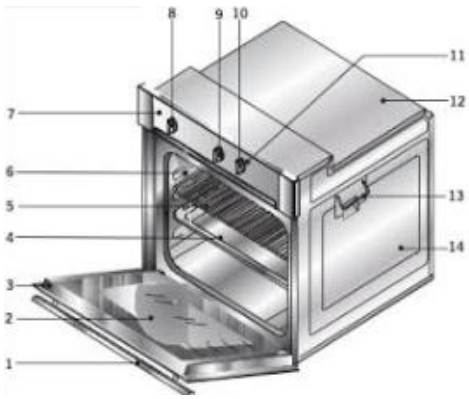
İlk fırınlar, 5000 yıl kadar önce, İran'da ve Suriye'de, çanak çömlek pişirmek için yapıldı. Bu ilkel fırınlar, içine odun kömürü doldurulan, toprağa oyulmuş koni biçiminde bir delikten oluşmaktaydı. Yanma için gereken hava, yan taraftan, bir körükle sağlanır, pişirilecek malzeme yakıtın içine yerleştirilirdi. Fırın duvarlarının tuğlalarla kaplanması, sonra da bacaların yapılması, ısının daha iyi korunmasını ve çekmenin etkinleştirilmesini sağladı. İ.Ö. II. yy' da, Çinliler 1200°C'a yükselebilen fırınlardan yararlandılar. Altından hava üflenen bir ızgaranın üstüne yakıtı yerleştirme düşüncesi, hava girişine yarayan ve bir fırınlama odası olarak kullanılan yatay bir geçit ile baca işlevi gören ve pişirilecek malzemenin yerleştirilmesini sağlayan dikey bir koridordan oluşmuş alçak fırınların doğmasına yol açtı. Böylece yüksek fırınlarda kullanılan ters akım ilkesi bulundu. Avrupa'da Ortaçağa kadar kullanılan katalan fırınları farklı bir biçimdeydi: Eriyecek malzemeyi taşıyan pota, örülmüş bir bölmenin içindeki bir ızgaranın üstüne yerleştirilirdi. Daha sonra teknoloji ilerledikçe elektriği keşfeden insanlar elektrikli fırınları yani demir parçalardan yapılan ve elektrikle içi ısınan fırınları yaptılar ve bunları kullandılar.






ÇALIŞMA ÖNCESİNDE CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Yanda verilen genellikle evlerde kullanılan fırındaki malzemeler aşağıda listelenmiştir. Neden bu malzemelerin seçildiğini ve fırını kullanırken her bir malzemenin ne işe yaradığını yazınız.



1– Fırın kapağı kulpu:

2– Isıya dayanıklı iç cam:

6– Rezistans:

8– Açma-Kapatma düğmesi

9– Mekanik zamanlayıcı düğmesi:

10– Termostat düğmesi:

11– Elektrik gösterge lambası:

2. Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olan evlerimizdeki mini fırınlarla pişirme yapılırken (kek, kurabiye gibi) hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

a) Fırın çalışırken:

b) Fırındaki karışım pişerken:

3. Fırının tarihsel gelişimini okudunuz. Sizce fırının tarihsel gelişimi ile bilimin gelişimi, doğası arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz?

4. Aşağıda verilen kek tarifinde her bir işlemin neden yapıldığını ve bu işlemler sırasında ne gibi değişiklikler olabileceğini altındaki boşluklara yazınız.

Damla Çikolatalı Kek Tarifi

1. 4 Yumurta ve 200 gram şekeri iyice köpürene kadar 4-5 dk çırpınız. Gözlemleyiniz.

……

2. 100 ml sıvı yağ ve 180 ml süt ekleyip biraz daha çırpınız. Gözlemleyiniz.

……

3. 350 gram un ekleyiniz

……

4. 5 gram vanilya eklenir

……

5. 10 gram kabartma tozu eklenir ve tekrar çırpılır. (Sadece karışıncaya kadar) Gözlemleyiniz.

……

6. 65-70 gram damla çikolata eklenerek kaşık yardımıyla karıştırılır. Gözlemleyiniz.

……

7. Sosu için tencereye su konulur. Üzerine suya temas etmeyecek şekilde kase konulur. Gözlemleyiniz ve nedenini yazınız.

……

8. Kasenin içine çikolata konulur ve kısık ateşte su buharıyla sürekli karıştırılarak eritilir. Gözlemleyiniz, nedenini yazınız.

……

9. Eriyen çikolata kekin üzerine dökülür.

5. Siz bir fırın tasarlamak isteseydiniz nelere dikkat ederdiniz ve neleri geliştirirdiniz? İsterseniz çizerek gösterebilirsiniz.

6. Fırın, üretim amaçları dışında başka hangi amaçlarla kullanılabilir?

7. Fırının çalışma prensibine uygun olarak sanayide ve günlük yaşamımızda ne gibi kullanım alanları vardır?

8. Siz olsaydınız fırını kullanım amacı dışında hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız? Neden?

ÇALIŞMA SONRASINDA CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Uygulama sırasında daha önce farkına varmadığınız neyi/neleri fark ettiniz?

2.Yanda verilen genellikle evlerde kullanılan fırındaki malzemeler aşağıda listelenmiştir. Neden bu malzemelerin seçildiğini ve fırını kullanırken her bir malzemenin ne işe yaradığını yazınız.

1– Fırın kapağı kulpu:

2– Isıya dayanıklı iç cam:

6– Rezistans:

8– Açma-Kapatma düğmesi

9– Mekanik zamanlayıcı düğmesi:

10– Termostat düğmesi:

11– Elektrik gösterge lambası:

3. Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olan evlerimizdeki mini fırınlarla pişirme yapılırken (kek, kurabiye gibi) <u>çalışma</u> <u>öncesinde farkına varmadığınız</u> hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

a) Fırın çalışırken:

b) Fırındaki karışım pişerken:

4. Fırının tarihsel gelişimini okudunuz. Sizce fırının tarihsel gelişimi ile bilimin gelişimi, doğası arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri <u>çalışma öncesinde farkına varmadığınız</u> bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz?

5. Aşağıda verilen kek tarifinde her bir işlemin neden yapıldığını ve bu işlemler sırasında ne gibi değişiklikler olduğunu altındaki boşluklara yazınız.

Damla Çikolatalı Kek Tarifi

1. 4 Yumurta ve 200 gram şeker iyice köpürene kadar 4-5 dk çırpıldı. Gözlem sonucunu yazınız.

……

2. 100 ml sıvı yağ ve 180 ml süt eklenip biraz daha çırpıldı. Gözlem sonucunu yazınız.

……

3. 350 gram un eklendi, 5 gram vanilya eklendi, 10 gram kabartma tozu eklendi ve tekrar çırpıldı. Gözlem sonucunu yazınız.

……

4. 65-70 gram damla çikolata eklenerek kaşık yardımıyla karıştırıldı. Gözlem sonucunu yazınız.

……

5. Sosu için tencereye su konuldu. Üzerine suya temas etmeyecek şekilde kase konuldu. Nedenini yazınız.

……

6. Kasenin içine çikolata konuldu ve kısık ateşte su buharıyla sürekli karıştırılarak eritildi. Nedenini yazınız.

……

7. Eriyen çikolata kekin üzerine döküldü. Elde edilen ürünün yapımı ve özelliklerini (koku, renk, yumuşaklık vs.) inceleyiniz.

……

6. Siz bir fırın tasarlamak isteseydiniz nelere dikkat ederdiniz ve neleri geliştirirdiniz? İsterseniz çizerek gösterebilirsiniz.

7. Fırın, üretim amaçları dışında başka hangi amaçlarla kullanılabilir?

8. Fırının çalışma prensibine uygun olarak sanayide ve günlük yaşamımızda ne gibi kullanım alanları vardır?

9. Siz olsaydınız fırını kullanım amacı dışında çalışma öncesinde farkına varmadığınız hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız? Neden?

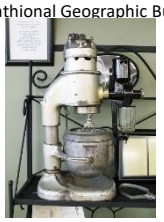
Ek: 5 Mikser Uygulaması Çalışma Kâğıdı

Biliyor muydunuz?

*1905'te ilk elektrik motorunun üretilmesi ve üretilen motorların küçülmesiyle birlikte 1910 yılında ilk elektrikli mutfak mikseri hayatımıza girdi. Önceleri deniz kuvvetleri için üretime başlanan mikser o kadar popüler oldu ki ev kullanımı için de *H-5 Mixer* adlı modeli üretilmeye başlandı. H-5, kendi sabit ayağı ve karıştırma kabıyla ev kullanımına yönelik ilk mikser, ayrıca çırpıcı ile kasenin "gezegen hareketi" denilen bir özellikle zıt yönlerde döndüğü ilk örnektir. H-5, kısa süre sonra *KitchenAid* adını aldı; bugün hala güçlü bir markadır. Daha sonra mikser kasesinin dibine dönen bir bıçak yerleştirilerek ilk "blender" icat edildi. Bir sonraki büyük adım 1948'de Ken Wood'un mikseri geliştirip çok amaçlı bir mutfak robotuna dönüştürmesiyle atıldı. *Kenwood Chef* adı verilen bu mutfak robotu çırpma, eleme, karıştırma, narenciye sıkma, öğütme, ezme, kıyma, soyma, dilimleme ve doğrama işlevlerini bir arada sunuyordu. Modern, çok az yer kaplayan, son derece hafif ve ev tipi gıda işlemcilerinin ilk örneği ise 1971'de üretilen *Magimix* oldu. Günümüzde ise daha çok evlerde el ile kullanılan elektrikli mikserler tercih ediliyor.

*Harrison, J. (2006). Nathional Geographic Büyük Buluslar. İstanbul: Doğuş Grubu İletişim.


H-5 Mikser


KitchenAid


İlk blender


Kenwood Chef


Magimix


El mikseri

ÇALIŞMA ÖNCESİNDE CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Mikserlerde kullanılan her bir parçayı ayrı ayrı çizmeye çalışarak araçtaki işlevini belirtiniz.

2. Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olarak geliştirilen mikserin çalışması ve mikser ile karışım hazırlarken hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

Mikserin çalışması:

Hazırlanan karışım:

3. Siz bir mikser tasarlamak isteseydiniz nelere dikkat ederdiniz ve neleri geliştirirdiniz? İsterseniz çizerek gösterebilirsiniz.

4. Mikser, üretim amaçları dışında başka hangi amaçlarla kullanılabilir?

5. Kek yaparken kullanılan malzemelerin mikser tarafından karıştırılma amaçları nelerdir?

6. Mikserin tarihsel gelişimini okudunuz. Sizce mikserin tarihsel gelişimi ile bilimin gelişimi ve doğası arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz?

7. Sanayide ve günlük yaşamımızda işlerimizi kolaylaştıran, mikser benzeri (prensibi ile çalışan) başka ne tür araçlar vardır?

8. Siz olsaydınız mikseri kullanım amacı dışında hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız? Neden?

ÇALIŞMA SONRASINDA CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Çalışma sırasında daha önce farkına varmadığınız neyi/neleri fark ettiniz?

2. Mikserlerde kullanılan her bir parçayı ayrı ayrı çizmeye çalışarak araçtaki işlevini belirtiniz.

3. Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır; bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmeye yol açarken, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmanın daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bir teknolojik ürün olarak geliştirilen mikserin çalışması ve mikser ile karışım hazırlanırken hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

4. Siz bir mikser tasarlamak isteseydiniz nelere dikkat ederdiniz ve neleri geliştirirdiniz? İsterseniz çizerek gösterebilirsiniz.

5. Mikser, üretim amaçları dışında başka hangi amaçlarla kullanılabilir?

6. Kek yaparken kullanılan malzemelerin mikser tarafından karıştırılma amaçları nelerdir?

7. Mikserin tarihsel gelişimini okudunuz. Sizce mikserin tarihsel gelişimi ile bilimin gelişimi, doğası arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu gelişmeleri çalışma öncesinde farkına varmadığınız bilimin hangi özellikleri ile ilişkilendirirsiniz?

8. Sanayide ve günlük yaşamımızda işlerimizi kolaylaştıran, mikser benzeri (prensibi ile çalışan) başka ne tür araçlar vardır?

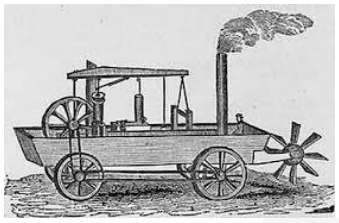
9. Siz olsaydınız mikseri kullanım amacı dışında çalışma öncesinde farkına varmadığınız hangi fen konularını öğretmek için kullanırdınız?

Ek: 6 Buzdolabı Uygulaması Çalışma Kâğıdı

Evimizdeki Soğutucu: Buzdolabının Tarihçesi

*Soğutmanın ilk yöntemlerini doğa sunmuştur; bu yöntemlerin en çok bilineni, ısının eriyen kara ya da buza aktarımı olmakla birlikte, ayrıca buharlaşma süreci aracılığıyla soğutmadır. Terlememizin nedeni, insan bedeninin buharlaşma yoluyla serinlemesidir. Soğutucu gazların keşfinden sonra hem Amerika hem de Avustralya'da endüstriyel soğutucular üretildi. 1850'de her iki ülkede de ticari soğutma sistemleri açılmasına karşın, evlerde kullanıma yönelik ilk buzdolabı ancak 1913'te satışa sunulabildi. Piyasaya sürülen bu ürün ilk kez Chicago'da üretilip satılan *Domelre* idi. Estetik dezavantajı, soğutma ünitesinin dolabın üstüne takılmış olmasıydı. Bu özelliği yüzünden albenili bir ev eşyasından çok bir sanayi aygıtına benziyordu.

*Harrison, I. (2006). *Nathional Geographic Büyük Buluşlar.* İstanbul: Doğuş Grubu İletişim.







ÇALIŞMA ÖNCESİNDE CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Sizce buzdolabı nasıl çalışmaktadır ve soğutma işlemini nasıl gerçekleştirmektedir? Buzdolabı çalışırken hangi fen prensiplerinden yararlanılmaktadır?

2. Kullandığınız buzdolabına hangi özelliklerin eklenmesini isterdiniz?

3. Buzdolabının tarihsel gelişimi ile bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

4. Öğretmen olarak görev yaptığınız bir okulda 5. sınıf öğrenciniz size buzdolabının nasıl çalıştığını merak ettiğini söyledi. Buzdolabının çalışma prensibini açıklamak için ilköğretim öğrencilerine yönelik nasıl basitçe bir deney tasarlardınız? Bunun için hangi araç-gereçlere ihtiyaç duyardınız?

DENEY RAPORU

Deneyin No: 1

Deneyde kullanılan araç ve gereçler: Buz, 1 adet beher, 1 adet deney tüpü, su, 2 adet termometre, tuz.

Deneyin Yapılışı: 1)Beherin içine 1/2 oranında buz ve 1/2 oranında tuz koyunuz, iyice karıştırınız.

2) Deney tüpünün içerisine su koyunuz.

3) Deney tüpünü beherin içerisine yerleştiriniz.

4) Bir termometreyi suyun sıcaklığını ölçecek şekilde deney tüpünün içine koyunuz, diğer termometreyi ise buz-tuz karışımının içine koyunuz ve belirli aralıklarla sıcaklığı kontrol ediniz. Sonuçlarını gözlemleyiniz.

Deneyin Şekli:

Deneyin Sonucu:

DENEY RAPORU

Deneyin No: 2

Deneyde kullanılan araç ve gereçler: Eter, saat camı, su, petri kabı, termometre.

Deneyin Yapılışı: 1) Petri kabının içine eter koyunuz.

2) Saat camını, petri kabının üzerine yerleştiriniz.

3) Saat camının üzerine birkaç damla su koyunuz.

4) Termometreyi suyun sıcaklığını ölçecek şekilde ayarlayınız ve belirli aralıklarla sıcaklığı kontrol ediniz.

Deneyin Şekli:

Deneyin Sonucu:

Deney No: 3

Deneyde kullanılan araç ve gereçler: Propan ve bütan gaz karışımı, basınç tüpü.

Deneyin Yapılışı: 1) Propan ve bütan gaz karışımını basınç tüpünün içerisine doldurunuz.

2) Basınç tüpünü gazı sıkıştıracak şekilde ittiriniz ve deneyin sonucunu gözlemleyiniz.

Deneyin Şekli:

Deneyin Sonucu:

ÇALIŞMA SONRASINDA CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Sizce buzdolabı nasıl çalışmaktadır ve soğutma işlemini nasıl gerçekleştirmektedir? Buzdolabı çalışırken hangi fen prensiplerinden yararlanılmaktadır?

2. Kullandığınız buzdolabına hangi özelliklerin eklenmesini isterdiniz?

3. Buzdolabının tarihsel gelişimi ile bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

4. Yapmış olduğunuz deneylerle karşılaştırarak hangi deney ya da deneyler buzdolabının çalışma prensibine uygundur? Nedenini açıklayınız.

Ek: 7 Su Arıtma Cihazı Uygulaması Çalışma Kâğıdı

Su Arıtmanın Tarihçesi

*Arkeolojik bulgular, Antik Yunan ve Kızılderililerin, M.Ö. 4000 yıllarında suyun tadı ve kokusunu iyileştirmek için, kömür filtrasyonu, güneş ışığına maruz bırakma, kaynatma ve süzme gibi teknikleri kullandıklarına işaret eder. M.Ö. 1500'de, Antik Mısırlılar, sudaki parçacıkları bertaraf etmek için potasyum alüminyum sülfat kullandılar. Sudaki bulanıklığın da nedeni olan parçacıkların, sudan ayrıştırılması için ilk filtrelerin kullanılmaya başlandığı tarih, M.S. 1700'lü yıllardır. O yıllarda, berraklık konusundaki ölçüm kıstasları, doğal olarak henüz belirlenmiş bile değildi. İçme sularındaki kalıntıların nedenleri ve etkilerinin belirlenmesi, bu tarihten yaklaşık 100 yıl sonraya, yani koleranın keşfedildiği 1800'lü yıllara rastlıyor. Sudaki bulanıklığın ve hastalıklara yol açan mikropların keşfedilmesi, 1900'lü yılların başında ABD'de gerçekleşiyor. Böylece filtrasyon ve dezenfeksiyon dönemi başlıyor. Endüstri ve zirai sektörlerindeki gelişmelerle birlikte, suda insan yapımı kimyasallara(tarım ilaçları, uçucu organik kimyasallar ve ilaçlar) rastlanmaya başlıyor. Ters ozmosun keşfi ile birlikte, temiz (renksiz, kokusuz, tatsız, tortusuz) ve güvenli su elde edebilir bir gelişmişlik düzeyine ulaşıyoruz. Bugünkü standart su arıtma cihazları, tortu ve karbon filtreler yardımıyla suya ön filtrasyon uyguladıktan sonra, membran ve tatlandırıcı filtrelerden geçirerek temiz ve güvenli su üretmektedirler. Bu sistemlere ilave edilecek pH ve mineral katkı filtreleri yardımıyla ise, alkali ve mineral bakımından daha zengin su üretilebilmektedir.

*https://blog.lifearitim.com/merak-ettikleriniz/su-aritmanin-tarihcesi/ adresinden alınmıştır.

ÇALIŞMA ÖNCESİNDE CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Sizce su arıtma cihazı nasıl çalışmaktadır? Suyun temiz, içilebilir olduğundan emin olmak için hangi parametrelerin bilinmesi gerekir?

2. Sizce su arıtılması neden önemlidir?

a. Evde:

b. Sanayide:

3. Su arıtma cihazının tarihsel gelişimi ile bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

4. Öğretmen olarak görev yaptığınız bir okulda 5. sınıf öğrenciniz size su arıtma cihazının nasıl çalıştığını sordu. Su arıtma cihazının çalışma prensibini göstermek için ilköğretim öğrencilerine yönelik nasıl bir deney tasarlardınız? Bunun için hangi araç-gereçlere ihtiyaç duyardınız?

DENEY RAPORU

Deneyin Adı: Su Arıtma Cihazının Çalışma Prensibi

Deneyin Amacı: Suyun arıtılırken hangi aşamalardan geçtiğini ve su arıtma cihazının çalışma prensibini gözlemlemek.

Deney için gerekli malzemeler: Reçine, pet şişe, şırınga, büret gibi malzemeler, toprak, kum, çakıl, pamuk, aktif karbon, beher.

Deneyin Yapılışı: Su arıtma cihazı için kullanacağınız kabın içine belirli bir sıra (sırasını siz belirleyiniz) ve belirli bir miktarda (miktarını siz belirleyiniz) pamuk, aktif karbon, reçine, kum, çakıl taşı diziniz. Kirli suyu hazırladığınız düzenekten geçiriniz ve sonucu not ediniz.

Kirli suyu ve arıtmış olduğunuz suyun;

A) pH (pH metre veya pH kağıdı kullanarak iki suyu karşılaştırınız)

B) bulanıklık (ışığa tutarak göz ile gözlemleyerek test ediniz)

C) klor miktarı

D) Sertliğini (sabun çözeltisi kullanarak iki suyu test ediniz) ölçünüz , sonucunu not ediniz.

Deneyin Sonucu:

ÇALIŞMA SONRASINDA CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Sizce su arıtma cihazı nasıl çalışmaktadır? Suyun temiz, içilebilir olduğundan emin olmak için hangi parametrelerin bilinmesi gerekir?

2. Sizce su arıtılması neden önemlidir?

a. Evde:

b. Sanayide:

3. Su arıtma cihazının tarihsel gelişimi ile bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

4. Yapmış olduğunuz deneylerle karşılaştırarak su arıtma cihazının çalışma prensibini nasıl ilişkilendirirsiniz?

Ek: 8 Tamir Uygulaması Çalışma Kâğıdı

ÇALIŞMA ÖNCESİNDE CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. a) Daha önce bir ev aleti tamir ettiniz mi? Ettiyseniz ne tür bir alet tamir ettiniz, tamir ederken nasıl bir yol izlediniz?

b) Eğer bir ev aletini tamir etmediyseniz nasıl tamir edileceğini öğrenmek ister miydiniz? Ne tür bir ev aleti tamir etmek isterdiniz?

2. Bozuk bir ev aletini tamir ederken sırasıyla nasıl bir yol izlerdiniz?

ÇALIŞMA ÖNCESİNDE CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

3. Bir ev aletini tamir etmek için hangi araç gereçlere ihtiyaç duyarsınız? Hangi araç gereci ne amaçla kullanabileceğinizi yazınız.

4. Bir ev aleti tamir edilirken hangi fen prensiplerinden yararlanılır?

5. Bir ev aleti tamir edilirken bilimin hangi özelliklerinden yararlanılır?

ÇALIŞMA SIRASI

Tamir ettiğiniz ev aleti:

Ev aletini tamir ederken izlediğiniz aşamaları buraya not ediniz:

∗ **Aşağıdaki tamir aletlerinin isimlerini ve ne amaçla kullanıldığını altlarına yazınız.**























ÇALIŞMA SONRASINDA CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

1. Ev aletinizi tamir edebildiniz mi? Edebildiyseniz nasıl tamir ettiniz? Edemediyseniz neden edemediniz?

2. Tamir ettiğiniz ev aletinin bozuk olup olmadığını nasıl test ettiniz?

3. Ev aletinizi tamir ederken sırasıyla nasıl bir yol izlediniz?

ÇALIŞMA SONRASINDA CEVAPLANDIRILACAK SORULAR

4. a. Yaptığınız tamir çalışmasının size ne gibi yararlar sağladığını düşünüyorsunuz?

b. Daha önce ev aleti tamir etmediyseniz bundan sonra tamir etmeyi düşünür müsünüz?

5. Ev aletinizi tamir ederken hangi fen prensiplerinden yararlandınız?

6.Bir ev aleti tamir edilirken bilimin hangi özelliklerinden yararlanılır?

Ek: 9 Uygulamalarımızdan Görüntüler



ÖZGEÇMİŞ

18.10.1994 tarihinde Tekirdağ ili Malkara ilçesinde doğdum. İlköğrenimimi 2008 yılında Malkara İrfan Macar İlköğretim Okulunda tamamladım. Lise öğrenimimi 2012 yılında Çanakkale Ayvacık Anadolu Öğretmen Lisesinde tamamladım. 2012 yılında Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans eğitimime başladım ve 2016 yılında lisans eğitimimi tamamladım. 2017 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans eğitimime başladım. 2017-2018 öğretim yılında ve 2018-2019 öğretim yılının ilk döneminde Trakya Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Müzik ve Bale Ortaokulunda Fen Bilimleri, Müzik ve Sahne Sanatları Lisesinde Fizik, Kimya, Biyoloji öğretmeni olarak görev yaptım. 2019 yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Şanlıurfa ili Eyyübiye merkez ilçesi Gazi Ortaokuluna atandım ve halen bu okulda görevime devam etmekteyim.