

**T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**PROBLEME DAYALI OKUL DIŞI STEM ETKİNLİKLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE KARAR
VERME BECERİLERİNE ETKİSİ**

BÜŞRA TUĞÇE KAYABAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ, 2019

MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

PROBLEME DAYALI OKUL DIŞI STEM ETKİNLİKLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE KARAR VERME
BECERİLERİNE ETKİSİ

BÜŞRA TUĞÇE KAYABAŞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsünce

“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi: 05.07.2019

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Güliz AYDIN

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Burcu ŞENLER PEHLİVAN

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Lütfullah TÜRKMEN

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

TEMMUZ, 2019

TUTANAK

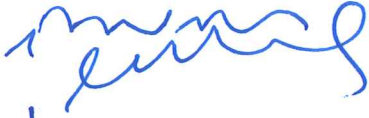
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 24/05/2019 tarih ve 289/2 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 24/7 maddesine göre, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Büşra Tuğçe KAYABAŞ' ın "Probleme Dayalı Okul Dışı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Karar Verme Becerilerine Etkisi" başlıklı tezini incelemiş ve aday 05/07/2019 tarihinde saat 14*00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 75 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin **kabul** edildiğine oy birliği ile karar verilmiştir.




Doç. Dr. Güliz AYDIN

Tez Danışmanı



Doç. Dr. Burcu ŞENLER PEHLİVAN

Üye



Prof. Dr. Lütfullah TÜRKMEN

Üye

ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Probleme Dayalı Okul Dışı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Karar Verme Becerilerine Etkisi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
- Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
- Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 05 / 07 / 2019

Büşra Tuğçe KAYABAŞ

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

PROBLEME DAYALI OKUL DIŞI STEM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE KARAR VERME BECERİLERİNE ETKİSİ

BÜŞRA TUĞÇE KAYABAŞ

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç.Dr. GüliZ AYDIN

Temmuz 2019, 133 sayfa

Çalışmada, probleme dayalı okul dışı öğrenme destekli STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki akademik başarıları ve karar verme becerilerine etkisi ile STEM yaklaşımına ilişkin görüşlerini ortaya koymak amacıyla nitel ve nicel verilerin toplandığı karma yöntemler araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma, 20 deney grubu ve 22 kontrol grubu 42 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bu öğrenciler 2017-2018 öğretim yılında Muğla İli, Mentefe İlçesi'nde devlet ortaokuluna devam etmektedir. Deney grubundaki öğrencilerle okul dışı öğrenme kapsamında Ortaca Kar Geri Dönüşüm Tesisi ve Köyceğiz Atık Su Arıtma Tesisine gidilmiştir. Öğrenciler evsel atıklara yapılan iőlemler ve atık suların nasıl arıtıldığını gözlemlemiőlerdir. Daha sonra, deney grubundaki öğrenciler dörder kişilik beş grup halinde “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Çöp Mikseri Yapalım” STEM etkinliklerini yapmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenciler ise 4'er kişilik dörder grup ve 3'er kişilik iki grup Şeklinde yedinci sınıf Fen Bilimleri öğretim programına göre hazırlanmış ders kitabında yer alan etkinlikleri yapmışlardır.

Çalışmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarıları ve karar verme becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuőtür. Öğrencilerin STEM yaklaşımı konusundaki görüşlerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıőtir. Öğrenciler STEM etkinliklerinin eğlenceli ve zevkli olduğunu ve etkinliklerin normal fen derslerindeki diğer etkinliklerden farklı olduğunu belirtmişlerdir. Bu arada, öğrenciler gelecekte mühendislik mesleğini seğebileceklerini ifade etmişlerdir. Son olarak, STEM faaliyetleri eğlenceli olduğu ve kalıcı öğrenme sağladığı için ara sıra diğer derslerin de STEM etkinlikleriyle işlenmesini istediklerini belirtmişlerdir. “Saf Maddeler ve Karışımlar” konusundaki STEM faaliyetlerinin öğrencilerin akademik başarılarını, karar verme becerilerini ve STEM hakkındaki görüşlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Öğrencilerin STEM faaliyetlerine baőlamadan önce malzemelerin nasıl kullanılacağını (bir elektrik motorunun nasıl bağlandığı gibi) öğrenmeleri önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Okul dışı öğrenme, STEM etkinlikleri, fen eğitimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF PROBLEM BASED OUTDOOR-STEM ACTIVITIES ON THE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND DECISION MAKING SKILLS

BÜŞRA TUĞÇE KAYABAŞ

Master Thesis, Department of Primary Education

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Güliz AYDIN

July 2019, 133 pages

In this study, in order to reveal effect of problem based outdoor-STEM activities on the 7th grade students' academic achievement, decision-making skills and views towards STEM approach, a mixed methods research design was used to collect, both quantitative and qualitative data. The research was implemented with 42 seventh grade students, 20 in experimental group, and 22 in control group. These students were attending public middle school in Menteşe District of Muğla Province in the 2017-2018 academic year. Ortaca Kar Recycling Facility and Köyceğiz Waste Water Treatment Plant were visited and made outdoor activities by the experimental group students. Students observed how contaminated water is treated and household waste is sorted and managed. Then, the students in the experimental group were assigned to five subgroups and each subgroup contained four members. STEM activities performed by students are called "Let's Make Waste Water Treatment Device", "Let's Make Garbage Compressor" and "Let's Make Garbage Mixer". The students in control group received ordinary classroom instruction which used textbook activities according to the science curriculum were assigned to six subgroups. Four of these subgroups contained four members and two subgroups contained three members.

In the study, a significant differences were found between experimental and control group in academic achievement and decision making skills post-test scores in favor of the experimental group. Semi-structured interviews were conducted to reveal students' views on STEM approach. Students stated that STEM activities are enjoyable and fun, and these activities were different from other activities in ordinary science courses. Meanwhile, students stated that they may choose engineering as a profession in the future. Finally, they stated that since STEM activities are fun and provide permanent learning, so they want other courses with STEM activities from time to time. It can be said that STEM activities about "Pure Substances and Mixtures" have positive effects on students' academic achievements, decision making skills and views on STEM. It is recommended that students should learn how to use the materials (such as how to wire an electric motor) before starting STEM activities.

Keywords: Outdoor learning, STEM activities, science education

ÖNSÖZ

STEM yaklaşımıyla fen kavramlarının matematik, mühendislik ve teknolojideki uygulamaları ile ilişkileri, öğrencilerin etkinliklerle uğraşarak günlük hayatla ve çeşitli materyallerle ilişki kurmalarını sağlayabilir. Aynı zamanda STEM ile birlikte 21. Yüzyıl becerileri dediğimiz günümüzdeki insanlardan beklenen birçok becerinin kazandırılmasına katkıda bulunulabilir. Uygulamalı etkinliklerin, öğrencilerin karar verme becerisine, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacağı beklenmektedir.

Öğrencilerin yaşantılarıyla iç içe olan Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularında STEM etkinlikleriyle probleme dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında tasarım yapıp, yapılan tasarımları uygulamaya çalışarak öğrenmelerinin, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine katkılar sağladığı söylenebilir. Ayrıca Öğrencilerin bizzat kendilerinin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini destekleyecek probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin, onların programın vizyonunda tanımlanan fen okuryazarı bireyler olarak Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerleri kazanmalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

“Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusunun etkin bir şekilde öğrenilmesinin, öğrencilerin çevre farkındalığı geliştirmelerine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Gökyüzünde bulunan her bir yıldızın konumunun önemi gibi sevgili danışmanım Doç. Dr. Güliz AYDIN’a bilimsel gökyüzümü oluşturma aşamasındaki emeği, özverisi ve fedakarlıkları için sonsuz teşekkür ederim.

Veri toplama aracı geliştirme aşamasındaki fikirleriyle araştırmama destek veren sayın Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Doç.Dr.Didem İNEL, Dr. Esra BOZKURT ALTAN, Prof.Dr.Gül ÜNAL ÇOBAN, Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER, Uzman Öğretmen Fulya KONCA, Doktora Öğrencisi Osman MUTLU ve Arş. Gör. Cüneyt ÇELİK’e teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemi sağlayan en büyük destekçilerim annem Rahime KAYABAŞ’a, babam Serdal KAYABAŞ’a ve tüm aileme teşekkür ederim.

Tez çalışmama desteğinden dolayı Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
EKLER DİZİNİ	xiv

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Giriş	1
1.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme	2
1.1.3. Fen Eğitiminde Okul Dışı Öğrenme	4
1.1.4. STEM Yaklaşımı	6
1.1.5. Karar Verme Becerisi	8
1.1.6. Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Okul Dışı STEM	11
1.2. Genel Amaç ve Alt Amaçlar	14
1.3. Araştırmanın Önemi	15
1.4. Araştırmanın Sayıltıları	16
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	16
1.6. Tanımlar	17

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Yurtdışı Araştırmalar	18
2.2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Yurtiçi Araştırmalar	22

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)	30
3.2. Çalışma Grubu.....	31
3.3. Verilerin Toplanması	31
3.3.1. Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi	31
3.3.2. Karar Verme Beceri Testi	36
3.3.3. STEM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	39
3.3.4. Etkinlik Dokümanları.....	40
3.4. Verilerin Analizi.....	42
3.4.1. Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi	42
3.4.2. Karar Verme Beceri Testi	43
3.4.3. STEM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	43

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular	44
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular	45
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular	46

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuçlar	53
5.2. Öneriler	56
KAYNAKÇA.....	58
EKLER	66
ÖZGEÇMİŞ	117

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Deney Deseni.....	30
Tablo 2. Çalışma Grubundaki Öğrenciler.....	31
Tablo 3. Yedinci Sınıf 4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Belirtke Çizelgesi İlk Hali.....	32
Tablo 4. Yedinci Sınıf 4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Belirtke Çizelgesi	33
Tablo 5. Saf Madde Ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri	34
Tablo 6. Yedinci Sınıf 4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Belirtke Çizelgesi Son Hali.....	35
Tablo 7. Karar Verme Beceri Testi Belirtke Çizelgesi.....	36
Tablo 8. Karar Verme Beceri Testi Madde Güçlük ve Madde Ayırtedicilik İndeksleri	39
Tablo 9. “Atıksumatik Yapalım” Etkinliği STEM Kazanımları	41
Tablo 10. “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” Etkinliği STEM Kazanımları.....	41
Tablo 11. “Mikser Yapalım” Etkinliği STEM Kazanımları	42
Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması.....	44
Tablo 13. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması.....	45
Tablo 14. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön Test Karar Verme Beceri Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması.....	45
Tablo 15. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Son Test Karar Verme Beceri Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması	46
Tablo 16. “Uyguladığımız etkinlikleri diğer fen derslerinden farklı buluyor musun?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri	46
Tablo 17. “Kendinize ait bir tasarım çizmek ve çizdiğiniz tasarımı uygulamanın olumlu veya olumsuz yönleri sence nelerdir?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri	47
Tablo 18. “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri tasarımı boyunca karşılaştığınız zorluklar nelerdi?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri	48
Tablo 19. “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri süresince fen, matematik, mühendislik ve teknoloji den yararlandığınızı düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız nerelerde yararlandınız?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	49
Tablo 20. “İleride hangi mesleği yapmayı istersin? Neden? -Tasarım yapıp uygulamana imkan veren bir mühendislik mesleği yapmayı ister misin?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri	50

Tablo 21. “Fen bilimleri derslerindeki bütün konuların “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştırarak Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri gibi işlenmesini ister miydin? Neden?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri.....51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İyi Kararın Özellikleri Akış Şeması	10
--	----



KISALTMALAR DİZİNİ

STEM: Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik

N: Örneklem sayısı

S: Standart Sapma

x: Aritmetik ortalama

p: Madde güçlük indeksi

r: Madde ayırdedicilik indeksi



EKLER DİZİNİ

Ek 1. Saf Madde Ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Uzman Görüşüne Gönderilmiş Hali.....	66
Ek 2. Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi	74
Ek 3. Karar Verme Beceri Testi Uzman Görüşüne Gönderilmiş Hali.....	79
Ek 4. Karar Verme Beceri Testi	84
Ek 5. STEM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	88
Ek 6. Etkinlik: Atıksumatik Yapalım.....	89
Ek 7. Etkinlik: Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım	92
Ek 8. Etkinlik: Mikser Yapalım.....	95
Ek 9. Etkinlik: Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler.....	98
Ek 10. Etkinlik: Toprak Kullanarak Suyu Temizleyebilir Miyiz?	99
Ek 11. Etkinlik: Geri Dönüşümlü Kağıt Yapalım	100
Ek 12. Deney Grubu “Atıksumatik Yapalım” Etkinliği Çalışma Yaprağı	101
Ek 13. Deney Grubu “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” Etkinliği Çalışma Yaprağı..	104
Ek 14. Deney Grubu “Mikser Yapalım” Etkinliği Çalışma Yaprağı.....	107
Ek 15. Deney Grubu - Köyceğiz Atık Su Arıtma Tesisi Gezisi ve Uygulama Fotoğrafları	110
Ek 16. Deney Grubu - Ortaca Kar Geri Dönüşüm Tesisi Gezisi ve Uygulama Fotoğrafları	111
Ek 17. Kontrol Grubu - Uygulama Fotoğrafları.....	112
Ek 18. Tez Uygulama İzni.....	113
Ek 19. Köyceğiz Atıksu Arıtma Tesisi Ziyaret İzni	115
Ek 20. Ortaca Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi Ziyaret İzni.....	116

BÖLÜM I

GİRİŞ

Dünya sürekli olarak gelişim ve değişim sürecindedir. “Aynı nehirde iki defa yıkanılmaz.” sözünün sahibi ünlü Yunan filozofu Herakleitos’un da dediği gibi; Dünya, içerisinde bulunduğumuz nehir misali sürekli olarak farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma yani değişim, toplumun bireylerden beklentisini de etkilemektedir. Toplumlar artık gelişip değişen dünyaya bireylerin ayak uydurabilmeleri ve uyum içinde yaşamaları için onların birtakım becerilere sahip olmalarını beklemektedir. Ülkeler de gelecek yıllara uyum sağlamak amacıyla kendi toplumlarına özgü birtakım stratejik vizyonlar seçmektedir. Bu vizyonlar sayesinde, buldukları konumlara göre gelişme gösteren yüksek kalitede, fark yaratan bireyler yetiştirme hedeflenmektedir. Sahip oldukları hedefleri gerçekleştirmek için günümüz yüzyılında bireylere kazandırılması hedeflenen beceriler doğmuştur. Günümüzdeki bireylerin sahip olması beklenen bu becerilere 21. Yüzyıl becerileri de denilmektedir.

Dünya’da artık dünden farklı becerilere sahip bireyler istenmektedir. Bireylerin, bilgiye erişen, bilgiyi kendisine uyarlayan, beklenen davranışa dönüştüren ve yeni bilgi halinde sentezleyebilen kişiler olması beklenmektedir (TÜSİAD, 1998). Bireylerin global dünyadaki yoğun rekabet ortamlarına uyum sağlayabilmeleri için yenilikçi olmaları gerekmektedir (Lee, Wang, Yu ve Chang, 2016). Yenilikçi 21. Yüzyıl becerilerinin, günümüz beklentilerini karşılayan bireylerin yetiştirilmesi için önemli gerekliliklerden olduğu düşünülmektedir. Çağımızda bilgiye ulaşmanın kolay, bilgileri beceri haline getirmenin karmaşık ve zor olduğu görülmektedir (Bektaş, Sellum ve Polat 2019). Bireylerin 21. Yüzyılda sahip olmaları gereken yeterlilik alanları; temel beceriler (okuma,

yazma, aritmetik vb.), düşünme becerileri, kişisel özellikler (sorumluluk alma, iletişim, yönetim), kaynak kullanma, bilgiyi işleme (ulaşma, değerlendirme, organize etme, paylaşma), teknoloji kullanımı olarak SCANS (Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills)'da (1991) raporlanmıştır. 21. Yüzyılda sahip olunması gereken becerilerin okul ortamında, bilimin temellerinden biri olan Fen Bilimleri derslerinde güncel yaklaşımlarla kazandırılması önemlidir.

Fen Bilimleri, ülkelerin gelişmesinde, buldukları noktalardan ileriye gitmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple geleceğe yatırım yapmak isteyen ülkeler bilime, teknolojiye özellikle fen eğitime önem verip, özel çaba harcamaktadır. Gelişmekte olan dünya koşullarında, değişen koşullara uyum sağlayabilecek bireylerin yetişmesi amacıyla yeni yaklaşımlar da ortaya çıkmaktadır. Yeni yaklaşımlar, bireylerin 21. Yüzyıl için gerekli bilgileri edinmeleri, bilgiye ulaşma yollarını keşfetmeleri, becerileri kazanmaları, kazandıkları becerileri kullanmaları için alternatif oluşturmaktadır.

21. Yüzyıl becerilerinin başında da problem çözme becerisi gelmektedir. Öğrencilerin problem karşısında izleyecekleri yolların ileriki hayatlarında da etkisinin olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin çözülecek bir problem ya da sorun karşısında araştırma yapmaları ve yeni bir şeyler keşfetmeleri, onların uygulamalı fen eğitim sürecinden zevk almalarına katkıda bulunabilir. Bu sebeple probleme dayalı öğrenmenin fen derslerine entegre edilerek uygulanmasının önemli olacağı düşünülmektedir.

1.1.2. Problem Dayalı Öğrenme

Edison'a göre birey istediği konuyla ilgili bilgileri elde etmeli, sorunun çözümünün var olduğu ve onu mutlaka bulacağı fikri ile yaşmalıdır. Eğitimden de beklenen problem üreten nesiller değil, problem çözebilen bireyler yaratmasıdır. Bunu başarabilmek için öğrencilerin başarılı, etkili ve gerçekçi problemleri çözme becerileri edinmeleri gerekmektedir. Problem çözme, en genel anlamıyla istenilen hedefe ulaşmak için bireyin etkili ve yararlı yolu seçebilmesidir (Demirel, 2014).

Problem dayalı öğrenme 1960'lı yıllarda ilk olarak Tıp eğitiminde kullanılmaya başlanmıştır (Serin, 2014). Tıp öğrencilerinin geleneksel eğitimde kazanamadıkları eleştirel düşünme, problem çözme ve yaşam boyu öğrenme gibi birtakım becerilere sahip olmaları, farklı eğitim alanlarında da hızla kullanılmaya başlanmasına sebep olmuştur.

Probleme dayalı öğrenme; öğrenci merkezli, öğrencinin ilgi ve motivasyonunu arttıran, kalıcı öğrenmelerini ve bunun yanında bilimsel yöntemlerin neler olduğunu, nasıl kullanıldığını anlamlandırmasını sağlayan, bu alanda tutum edindiren bir yöntemdir (Demirel, 2014).

Bireyler probleme duyarlı ve planlı bir şekilde yaklaşır, karşılaştıkları güçlükleri tespit ederek ve bu yönde desteklenerek, kendilerine yeterli öğrenme süreci tanınması ile anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilirler. Öğrencilerin bilgiye eriştikten sonraki kalıcı öğrenmeleri, karşılaştıkları probleme yönelik olan düşünme, analiz etme, alternatifleri değerlendirme gibi bütün girişimleriyle sağlanır. Bu sayede öğrenciler yeni bilgileri; karşılaştıkları problemler sayesinde elde edecekleri sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve yaşam boyu öğrenme becerilerinin gelişmesiyle başarılı çözümlerle kazanabilirler (Serin, 2014).

Probleme dayalı öğrenme, öğrencinin problem durumu ile günlük yaşamdaki bir olaymış gibi karşılaşmasını, problemi yargılayarak kendi öğrenme düzeyine göre değerlendirip, zihninde özetlerken aynı zamanda önceki bilgileriyle birleştirmesini ve eski bilgileriyle bağlantı kurmasını sağlar (Barrows ve Tamblyn, 1980). Böylece zihinde, yeni inşaa edilen bilginin kalıcı olarak dizayn edilmesi sağlanabilir.

Probleme dayalı öğrenme; davranışçı kuramlar, yakınsal gelişim alanı kuramı, bilişsel gelişim kuramı, asimilasyon kuramı, yapılandırmacı öğrenme kuramı, hümanist kuramlar gibi farklı kuramlar ile kullanılmaktadır (Serin, 2014). Probleme dayalı öğrenmenin prensiplerini en iyi çerçeveleyen kuram, yapılandırmacı öğrenme kuramı olarak düşünülmektedir. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre probleme dayalı öğrenme etkinlikleri, merkezinde bir probleme bağlı, öğrencilerin içselleştirebildiği, doğal, özgürlüklerini sınırlamadığı, yaratıcı düşünebildiği, farklı görüşleri ortaya çıkarabilecek ve cesaretlendirecek şekilde olmalıdır. Bu kuram ile bir problem verildiğinde izlenmesi gereken yol; problemin farkına varma, problemi tanımlayabilme (ne olduğunu, sınırlılıklarının neler olduğunu belirleme), çözüm yolları bulma (hipotezler kurma), problem uygun veri toplama (verileri toplayıp uygunluğunu analiz etme), hipotezleri test etme (uygunluğunu tespit etme), uygulama (çözümü uygulayıp önerilerde bulunma) şeklindedir (Demirel, 2014). Öğrencilerin problemi anlamaları, farklı yönlerde değerlendirip ilişkilendirmeleri, öneriler sunmaları ve kaynaklarla desteklemeleri beklenmektedir.

Öğretim sürecinde probleme dayalı etkinlikler farklı stratejiler ile kullanılabilir (Savery ve Duffy, 1995). “Gerçek yaşamdan etkinlikler için bir uyarıcı olarak problem” stratejisi, etkinlik temeline bir problem konularak öğrencinin karşılaştığı problemin çözüm yolunu farklı problemlere de entegre edebilmesini sağlar. Birey problemle karşılaştığında; problemin ne olduğunu ifade edebilme, uygun çözüm yolları sunma, bu çözümlerden en uygununa karar verme, verdiği kararları denetleme, gerekli uyarlamaları yapma ve çözümü değerlendirme süreçlerinden geçmektedir. Bu süreçlerde bilgiye sahip olurken eleştirel düşünme, sorgulama, karar verme, beceri kazanma ve kullanmasını destekleyeceği düşünülmektedir. Probleme dayalı etkinlikler sayesinde, öğrenme ortamlarının eğlenceli olacağı, öğretmen ile öğrenci arasında etkileşimin artacağı, bireyin etkin katılımı ile kendine olan güveni artarken çok yönlü düşünebileceği, farklı disiplinlerle etkileşimin artacağı umulmaktadır.

Bireylerin konu ile ilgili düşünme düzeyleri, öğretmenden gelen problemin düzeyine bağlıdır (Selçuk, 2000). Öğretmen tarafından yönlendirilen sorular veya verilen problem senaryoları ne kadar günlük yaşam ile içiçe ve bireyin düzeyine uygun olursa, öğrenci de kolay, orta ve zor düzeydeki problemleri çözerken o düzeyde düşünebilir. Bu da öğrencinin yaşantısında karşılaşılabilecek problemlerin çözümü için daha önceden kazanılıp tecrübe edilmiş bilgi ve davranışın ortaya çıkmasını sağlayabilir.

Öğrenciler bir kavramı günlük yaşam problemi olarak görürlerse, kavrayabilme olasılıkları artar ve problemlerin oluşturduğu karmaşıklığı ortadan kaldıran çözüm yolları belirlerler (Sakız, 2016). Günlük yaşamla ilgili karşılaşılabilecekleri problemleri sadece sınıf ortamında değil, bizzat problemin doğal ortamında görmek ve tanımlamak öğrencilerin problemlere olan yaklaşımını doğrudan etkileyebilir. Bu sebeple probleme dayalı öğrenmenin okul dışı ortamlarda gerçekleştirilmesinin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini destekleyeceği düşünülmektedir.

1.1.3. Fen Eğitiminde Okul Dışı Öğrenme

Eğitim alanında yapılmış en eski eleştirilerden biri; duvarlar arasında kalınarak, gerçekleştirilmeye çalışılan öğrenmeye ilişkindir (Bilen, 1999). Öğrenmelerin dört duvar arasında sıkışıp kalınma ile değil; yaşantılar yoluyla, günlük yaşamdaki karşılıklarıyla, olması anlamlı öğrenmeleri destekleyebilir. Sadece okulda öğrenme ortamlarının oluşturulması, öğrencilerin öğrenmeyi günlük yaşamla bağlantısı olmayan, doğallıktan

uzak ve suni faaliyetler olarak görmelerine sebep olabilir (Kılıç, 2001). Oysa ki öğrenme sadece sınıf içerisinde olmayıp, her yerde ve zamanda gerçekleşmektedir. Okul dışı öğrenme; öğrencinin yaşantısında okul dışı öğrenme ortamlarıyla doğal bir süreç olarak karşılaşip ortaya çıkan deneyimleri edinmesidir (Türkmen, 2015).

Okul dışında gerçekleştirilen öğrenmelerde gezi, görüşme, sergi ve gözlem gibi farklı teknikler kullanılabilir. Böylece, öğrencilerin ders kazanımlarını kapsayan kavramları gerçek yaşamdaki yerlerinde edinmeleri sağlanabilir. Okul dışına düzenlenen planlı geziler, okul içerisindeki öğrenmeleri daha anlamlı kılabilir. Böylece öğrenciler gerçek hayattaki karşılıklarını görme, tanıma, analiz etme, yorumlama imkanına erişebilirler. Okul dışı öğrenme ortamları sayesinde öğrenciler, kazandırılmak istenen konu ve kazanımlara ilgi duyarlar, yaşantı yoluyla ilk elden bilgiyi edinirler, okul ile çevre ilişkilerini güçlendirirler, benzeyen farklı alanlara özendirilebilirler. Olumlu yönleri yanında, okul dışı öğrenmenin yasal sorumlulukları, öğrenci düzeyine uygun yerlerin seçilmesi, organizasyonun ayarlanması, bütçe, süreyi doğru ayarlama, düzgün plan yapma ve aksilikler karşısında yedek planlar üretme gibi uzun bir süreçte hazırlanması gereken birtakım zorlukları da bulunmaktadır (Bilen, 1999).

Okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını artırırken, verilmek istenenin dışında bilgi ve beceriler kazanmalarını sağlayabilir. Ayrıca merak uyandırma, motivasyon artırma ve eğlenceli olma gibi karakteristik özellikleri bulunmaktadır (Ramey, 1997). Okul dışı öğrenme ortamları ile öğrenciler bilgi ve becerilerin günlük yaşamdaki karşılıklarını yaparak ve yaşayarak edindikleri için anlamlı ve kalıcı öğrenmeler olacağı düşünülmektedir.

Ders ile ilgili yaşantılar arttıkça derse yönelik bilişsel ve duyuşsal başarılar da artmaktadır (Bloom, 1998). Okul dışı öğrenme ortamlarının, öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgisini arttırdığı yapılan birçok araştırmada görülmektedir (Bostan ve Küçüközer, 2017; Ertas, Parmaksızoğlu ve Şen, 2011; Erten ve Taşçı, 2016; Türkmen, 2015; Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu, 2016).

Fen Bilimleri, bireylerin çevrelerini tanımaları ve anlamaları açısından önemlidir. Bu açıdan öğrencilerin fene olan ilgilerinin gelişmesinde okul dışı deneyimin önemli etkisi vardır (Christidou, 2006). Öğrenciler için açık hava öğrenme ortamlarıyla fen öğrenme, fene yönelik ilgilerini uyandırmak için önemlidir (Bogner ve Wiseman 2004; Cavas ve diğerleri, 2009 akt. Badri ve diğerleri, 2016).

Ülkemizde 2013 ve 2017 Fen Bilimleri öğretim programıyla da, öğrenenin kendi aktif katılımının sağlandığı öğrenme alanlarının oluşturulması üzerinde durulduğu belirtilmiştir (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2013 ve [TTKB], 2017). Bu öğrenme alanlarının sınıf içerisinde ya da okul dışında öğrencinin ilgisini, dikkatini çekebilecek ve onu sürecin bir parçası yapabilecek şekillerde tasarlanması, bu sürecin verimliliği açısından önemli olabilir.

Öğrencilerin gerçek yaşam problemleriyle, problemin gerçek ve doğal ortamlarında karşılaşmaları yaratıcı problem çözme ve araştırma becerilerini geliştirmektedir (Özçelik ve Akgündüz, 2018). Okul dışı öğrenme ortamlarında farklı disiplinlerin bir araya geldiği STEM yaklaşımına ilişkin uygulamaların, öğrencilerin problem çözme, iş birliği, iletişim, eleştirel düşünme, karar verme, yaratıcılık gibi 21. Yüzyıla ait becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1.1.4. STEM Yaklaşımı

Öğrencilerin sınıf içerisindeki öğrenme programları dahil birçok konuda elde edecekleri bilgiler farklı disiplinleri kapsamaktadır. Böyle disiplinler arası konuların tek bir disiplin altında toplanarak öğrenme ortamlarında sunulması yerine, derse ait konuların içeriklerine uygun şekilde farklı disiplinlerle entegre edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Böylece öğrenciler konuyu farklı açılarla ele alırken, öğrenilen bilginin yaşamdaki yerini kolayca bulabilir, problem durumlarını analiz edip çözüme ulaşabilirler. Disiplinler arası yaklaşımlar; verilmek istenen kavramı öğrencinin anlamlandırmasını yanında, farklı bilgi ve becerileri elde etmelerini sağlayabilir. Disiplinler arası yaklaşım, dünyanın farklı algılanışı için bir zorunluluk olarak değerlendirilebilir (Çavaş ve Huyugüzel Çavaş, 2014). STEM yaklaşımı da, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin entegre edilip yeni bir multi disiplin oluşturmasıdır. Bireyin öğreneceği kavramı tek bir disipline bağlı kalmadan; fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerindeki karşılıklarını edinerek çeşitli yönlerle kavrama odaklanması ve çok yönlü düşünmesi desteklenebilir. STEM yaklaşımıyla bireyin problem çözme becerisi ve tasarım süreçlerinde sahip olduğu bilgileri kullanması desteklenerek; öğrenme ortamlarının niteliklerinin artması, öğretim sürecinin daha verimli ve etkili hale gelmesi sağlanabilir.

STEM eğitimi, öğrenmeyi öğrenciler için daha anlamlı kılmaktadır (Stohlmann, Moore ve Cramer, 2013). Öğrenilen bir kavramın dört farklı disiplin ile ele alınarak verilmesi, karşılaşılabilecek kavram ve problem sayısının çeşitlenerek artmasını sağladığından, bireylerin zihinlerinde önceden var olan bilgi ile yeni bilgiyi ve beceriyi ilişkilendirmelerini kolaylaştırıp; anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. STEM diğer disiplin alanlarıyla karşılaştırıldığında, uygulamalı özellikleriyle beceri gelişimini sağlamaktadır (Chang, Ku, Yu, Wu ve Kuo, 2015). Eğitimde bilginin edinilmesinin yanı sıra beceri olarak ortaya çıkarılmasının önemli olduğu ve STEM yaklaşımının buna yönelik olarak becerileri geliştirdiği düşünülmektedir. STEM, öğrencilerin bilim ürettikleri ve bu kültürü benimseyip sürece aktif olarak dahil oldukları yaşantılarıdır (Bell, Bricker, Reeve, Zimmerman ve Tzou, 2012).

STEM yaklaşımında bilimsel süreç, tasarım, yenilikler ve matematik disiplinleri bir arada kullanılmaktadır. Bilimsel süreç becerileri, bireylerin analitik düşünebilen, iletişimi kuvvetli, yaratıcı, girişimci, karar verebilen, etik değerlere sahip bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktadır (Bybee, 2010; Dugger, 2010).

STEM yaklaşımı; probleme dayalı öğrenme, 5E öğrenme modeli, bütünlük eğitim, bağlam temelli öğrenme, proje tabanlı öğrenme ile kullanılabilir. Bağlam temelli STEM, günlük yaşamda karşılaşılabilecek farklı durumların STEM'e entegre edilmiş halidir (Yıldırım, 2018). Proje tabanlı STEM, öğrencilerin karmaşık buldukları durumların proje süreci için gerekli koşullar sağlanarak STEM disiplinleriyle birlikte uygulanmasıdır. Bu uygulamalarla, öğrencilerin konuya ilişkin akademik başarıları, motivasyon ve ilgilerinin arttığı görülmektedir (Çevik, 2018). Bütünlük STEM, belirli bir hedefe yönelik farklı konu alanlarının STEM yaklaşımındaki dört disiplin arasındaki duvarın kaldırılmasıyla işlenerek kavramsal öğrenmenin geliştirildiği bir yöntemdir (Gencer, Doğan, Bilen ve Can, 2019). 5E öğrenme modeli STEM; giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarının yer aldığı 5E modeli ile kullanılan STEM'le sadece uygulama değil, hazırlık ve tasarlama aşamalarıyla da etkin öğrenmelerin gerçekleştiğini ortaya koymaktadır (Yılmaz, Gülgün ve Çağlar 2017). Probleme dayalı STEM ise, STEM temelinde yer alan problem çözme ihtiyacını karşılamaya yönelik uygulamaları içermektedir.

Öğretim ortamlarında STEM; süreçte yer alarak, sona ermeyen bir döngünün içerisinde ürün ortaya koymayı sağlayan bir yaklaşım olarak görülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı

tarafından STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabında STEM eğitim döngüsü; “soru oluşturma”, “ürün tasarlama”, “ürünü test etme”, “sonuç çıkarma”, “değerlendirme”, “paylaşma” ve “yeniden düşünme” olarak sunulmuştur. Yani STEM’in, bir problem varlığında problemi tespit etme, probleme yönelik ürün tasarlama, ürünün probleme uygunluğunun test edilmesi, sonuca ulaşım değerlendirme, yeni bir çözüm yolunun tespit edilmesini gerektiren bir süreci kapsadığı söylenebilir.

Önemli fen kavramlarının matematik, mühendislik ve teknolojiadaki uygulamaları ile ilişkileri, öğrencilerin etkinliklerle uğraşarak günlük hayatla ve çeşitli materyallerle ilişki kurmalarını sağlayabilir. Bu yaklaşım öğrencilerin fen derslerine olan ilgilerini çekip, onlara kavramları anlamlı öğrenme konusunda derin bir anlayış kazandırmaktadır (Neo-Mai, Neo ve Tan, 2012). Bu sebeple, günümüzde okullarda STEM yaklaşımının kullanılmasının ve öğrencilere bu anlayışın benimsetilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğrencileri fenle ilgili gelecek seçmeye teşvik etmek sadece farklı ülkelerin belirlediği stratejilerdeki gibi iş kariyerleri için değil, bilimsel çalışmaların devamlılığı, aynı zamanda gelecek nesillerin bilimsel okuryazarlığı açısından önemlidir. Böylece üst düzeyde bilim yapan, bilimsel düşünebilen, araştırıp-sorgulayan, kaliteli soru soran, deneyen, gözlem yapan, veri toplayan, bilim insanının sahip olduğu özellikleri barındıran becerilerin gelişmesi mümkün olabilir. Aynı zamanda STEM ile birlikte 21. Yüzyıl becerileri dediğimiz günümüzdeki insanlardan beklenen birçok becerinin kazanılması sağlanabilir. Yapılan pek çok çalışmada, STEM eğitiminin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerileri geliştirmelerine ve bu yeteneklerini kullanmalarına olanak sağladığı sonucuna ulaşıldığı görülmüştür (Jerald, 2009; Levy ve Murnane, 2004; Wagner, 2008 akt. Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bireyde olması ve gelişmesi beklenen 21. Yüzyıla ait becerilerinden biri de karar verme becerisidir. Bireyler, STEM uygulamalarının tasarım sürecinde, var olan probleme ilişkin yapacakları tasarımı zihinlerinde oluştururlarken sık sık karar vermek durumundadırlar.

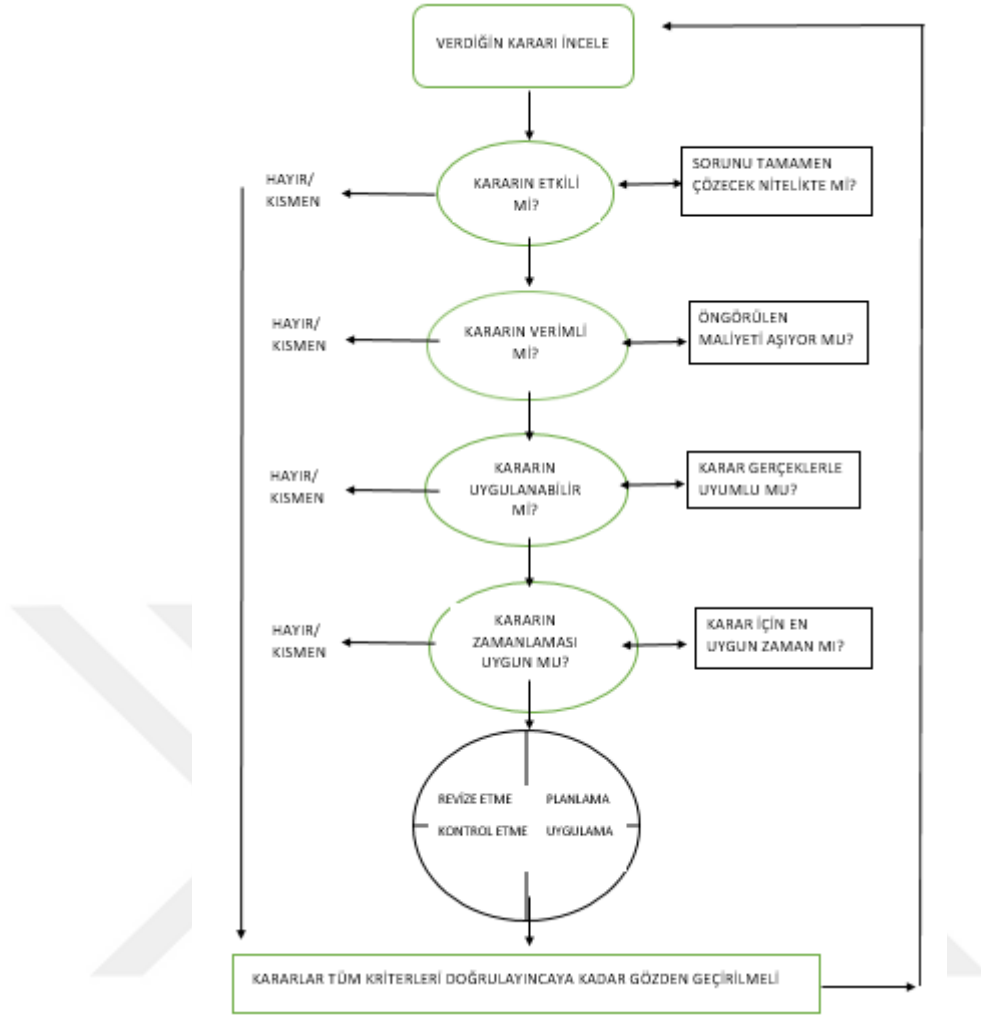
1.1.5. Karar Verme Becerisi

Karar verme, alternatifler arasında yapılan bir seçim sürecidir. Karar verme süreci, karşılaşılan problemler karşısında olası çözüm yolunun seçilmesidir. Problemi ortaya koyuş şeklimiz, problemi anlama, çözüm yollarını düşünme açısından kararımızı

belirlenmektedir. İyi verilmiş karara, doğru yorumlanmış problem ile ulaşılabilir. Karar verme; sonuçtan daha çok, bir süreç olarak değerlendirilebilir. Doğru ve mantıklı kararlar alınması bireyleri nitelikli yaşama erişirebilir. Etkili karar verebilmede; önemli olana odaklanma, mantık ve tutarlılık, öznel ve nesnel faktörlere dikkat etme, ikilemleri çözmeye yönelik bilgi toplama, uygun fikirler ile destekleme, güvenilir, esnek ve kolay olma kriterleri yer almaktadır (Özkan,1998). En uygun karara erişmek; problemi tespit etmeyi, amaçları belirlemeyi, alternatif oluşturmayı ve sonuçları değerlendirmeyi gerektirmektedir.

Karar verme süreci; günlük kararlar, daha önemli kararlar ve kritik önemli olan kararlar olarak sınıflandırılmaktadır (Yarmalı, 1999). Günlük kararlar, “Hangi elbiseyi giyeceğim?” gibi günlük yaşamda karşılaşılan ve riski az olan kararlardır. Daha önemli kararlar, “Hangi okulu tercih edeceğim?” gibi günlük kararların dışında bulunan kararlardır. Kritik önemi olan kararlar ise, şirketin büyüyüp gelişmesi için hangi yazılımların alınacağı gibi risk oranı ve diğerlerine göre etkisi fazla olan kararlardır.

Sürekli benzer olaylarla karşılaşarak karar vermek bireylerde farkında olmadan yapılan bir reflekse dönüşür (İmrek, 2003). Rutin (refleksif) kararlar kısa sürelidir. Örneğin; kırmızı ışığa denk gelen arabanın sürücüsünün saniyeler içinde durma kararı olarak yavaşlayıp durması, bu tarz bir karardır. Rutin kararlar dışında da bireylerin birkaç saniye düşünüp değerlendirerek kararlar almaları gerekmektedir. Böyle kararları alırken; az hata içerme, tedbirli olma, kaybın minimum olması şeklinde en iyi seçimler yapılması beklenmektedir. İmrek (2003)’in çalışmasında bulunan iyi karar vermenin akış şeması Şekil 1’de şöyle anlatılmaktadır:



Şekil 1. İyi kararın özellikleri akış şeması

Alınan kararların iyi olması; etkililiği, verimliliği, uygulanabilirliği ve zamanlama ile amaca ve hedefe ulaştırmasına bağlıdır (İmrek, 2003). Alınan iyi bir kararın etkili olması; sorun karşısında tam istenilen sonuca ulaştırmasını ve tekrar sorunun karşımıza çıkmasını engellemesini gerektirir. Kararın verimli olması; varılan sonucun, sorunun çözümüne olumlu ve olumsuz yönden denk gelmesidir. Alınan her kararın bir maddi ya da psikolojik sonucu olabilir. Verimli kararlarda karşılaşılabilecek maddi ve psikolojik kayıpların önceden öngörülmüş olması önemlidir. Kararların uygulanabilirliği; gerçekçiliği ve şartlara uygun olmasıdır. Uygulanamayacak kararlar alınmamalıdır. Uygulanamayacak kararlar, karar verme sürecinin kalitesini düşürmektedir. Zamanlama ise, karar vermek için ayrılan süreç içerisinde kararın verilmiş olmasıdır. Bu dört değişkeni en uygun şekilde biçimlendirmek, alınan kararın iyilik düzeyini arttırmaktadır (İmrek, 2003). Probleme dayalı STEM etkinlikleri sırasında öğrenciler karşılaştıkları problemleri çözmek için sürekli karar verme süreci içerisinde yer alırlar. Öğrencilerin karar verme durumlarıyla sürekli

karşılaşmaları, benzer konularda elde ettikleri tecrübelerin artmasını ve karar verme süreçlerini iyi yönetmelerini sağlayabilir. Fen Bilimleri derslerinde probleme dayalı okul dışı STEM etkinlikleriyle böyle deneyimler yaşamaları, bireylerin karar verme becerilerinin gelişmesini destekleyebilir.

1.1.6. Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Okul Dışı STEM

Gardner'in bahsettiği gibi makinelerin yapamadığı işleri yapan nesillerin, hayata değer katacak yenilikler yapmaları gerekmektedir (Akgündüz ve diğerleri 2015). Öğrencilerin çoğu feni teorik bilgiden ibaret olarak görmektedir. Öğrenciler konuları öğrenirken, bir yandan da kendi gelişimlerini tamamlayıp geliştirebilecekleri ortamlarda öğrenim görmelidirler. Yaşayarak öğrenirken hem kalıcı öğrenme sağlamış olurlar hem de keşfetme, yaratıcı düşünme, problem çözme becerileri elde etmiş olurlar (Serin, 2014).

Öğrencilerin bizzat kendilerinin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini destekleyecek probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin, fen bilimleri öğretim programındaki bilgi ve becerileri kazanmalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Okul dışı öğrenme ortamları STEM yaklaşımının uygulanmasına yardımcı olmaktadır. Etkinlikler kavramları öğrenciler için ilgi çekici ve daha gerçekçi hale getirerek bir bütünlük sağlar (Barker, Nugent ve Grandgenett, 2014). Okul dışı öğrenmenin içerisinde probleme dayalı STEM yaklaşımının ele alınması, öğrencilerin hem günlük yaşamla bağ kurmalarını hem de Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir arada ele alınıp öğretim süreci içerisinde bu disiplinlerin ön bilgilerinden yararlanarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamaktadır (Altıntaş, 2014).

2017 Fen Bilimleri dersi öğretim programında matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri mühendislik ve tasarım becerileri vurgulanmıştır (TTKB, 2017). Fen Bilimleri Öğretim Programı hazırlanırken “fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak”, “Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek”, “Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek, toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek”, “Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç

becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak” ve “Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci” gibi özel amaçlar bulunmaktadır (TTKB, 2018). 2017 Fen Bilimleri dersi öğretim programında Fen Bilimlerinin mühendislikle ilişkilendirilmesine önem verildiği anlaşılmaktadır. Talim Terbiye Kurulunun öğretim programını değiştirilmesiyle 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarının son ünitelerine “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” adı altında bir ünite eklenerek bilimin mühendislikle entegre edilerek öğrencilerin rekabetçi ve sosyoekonomik kalkınmanın sağlanmasına uygun bireyler haline gelmesi amaçlanmaktadır. Ülkemizde eğitimin kaliteli ve daha verimli hale gelmesi için STEM yaklaşımının derslere entegre edilmesi önemlidir (Yıldırım, 2017).STEM yaklaşımı ile mühendislik uygulamaları temel bilgilerinin destekleneceği, bilimsel süreç becerileri ile sorunları tanımlayıp çözüm bulma ve STEM alanında mesleki tercihlerle kariyer planlamaya yönelecekleri; Madde ve Doğası konu alanı ile doğanın keşfedilmesi, insan çevre arasında ilişkinin kurulması, sürdürülebilirlik, günlük yaşam problemlerine karşı sorumluluk alma böylece karar verme becerileri kazanılacağı düşünülmektedir.

2017 Fen Bilimleri dersi yedinci sınıf öğretim programında “Madde ve Doğası” konu alanında yer alan “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konuları yer almaktadır. “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusunun etkin bir şekilde öğrenilmesinin, öğrencilerin çevreye olan tutumlarını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir. Çevreye ilişkin davranışların değişmesi, tutumların artması ancak iyi bir çevre eğitimiyle mümkündür (Özbuğutu, Karahan ve Tan, 2014). Akıllı ve Genç (2015)’in 713 ortaokul öğrencisiyle yaptıkları çalışmalarında, çevre okuryazarlığına ait bilgi testi, davranış, tutum ve duyuşsal eğilim ölçekleri uygulanmış ve araştırma sonucunda cinsiyetin çevre okuryazarlığı alt boyutlarından davranış için kız öğrenciler lehine anlamlı olmamakla birlikte fark oluşturduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılan araştırmalar sonucunda, okul öncesi dönemde çevre eğitimi konusuyula ilgili bilimsel çalışmaların yeterli sayıda olmadığı görülmüş; akademik çalışmalarda çevre eğitimi konularının yaygınlaştırılması önerilmiştir (Gülay ve Güngör, 2015).

Öğrencilerin yaşantılarıyla iç içe olan “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularında STEM etkinlikleriyle probleme dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında tasarım yapıp, yapılan tasarımları uygulamaya çalışarak öğrenmelerinin, onların anlamlı öğrenmelerine katkılar sağlayacağı umulmaktadır. Öğrencilerin karşılaştıkları problem karşısında problemi analiz edip uygun çözüm yolları

bulmaları ve tasarladıkları mekanizmaları uygulayıp denemeler oluşturup tekrar düzenekler hazırlarken öğrencilere süreç içerisinde mühendislik gerektiren becerilere ilişkin tasarım görevinin sunulması, mini tasarımlar yoluyla bilimsel bilgi ve becerinin gelişmesi, elde edilen bilgilerle en uygun tasarımın ortaya konulması, büyük tasarımın inşa edilmesi ve çözümün test edilip iyileştirilmesi, ürünün sunulması gibi becerilerin kazandırılacağı umulmaktadır (Barnett, ve diğerleri, 2008; Wendell ve diğerleri, 2010 akt. Ercan, 2013).

Fen Bilimleri dersi Madde ve Doğası konu alanında yer alan yedinci sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konuları kazanımları şu şekildedir:

Karışımlar (6 ders saati),

F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.

F.7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.

Karışımların Ayrılması (4 ders saati),

F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.

Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm (6 ders saati),

F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.

F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.

F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımını açısından sorgular.

F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.

Uygulamalı etkinlikler, deneme yanılma, deneyerek öğrenme, öğrencilerin yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Chang, Ku, Yu, Wu ve Kuo, 2015). Öğrencilerin STEM’i deneyimlerinin, problem çözme becerilerini geliştireceği savunulmaktadır (Çakır, Altun-Alçın ve Yalçın 2019). Fen eğitiminde yaparak yaşayarak STEM eğitimi sonrasında problem çözebilen bireylerin karar verme becerilerinin yeterli düzeyde geliştiği görülmektedir (Kınık Topalsan, 2018). Fen Bilimleri dersi kazanımları kapsamında öğrencilerle yapılacak olan probleme dayalı okul

dışı STEM etkinliklerinin, birlikte problem çözmeye yönelik uygun araç-gereçleri kullanmaya karar verme ve tasarım çalışması yaparak bilimsel süreç becerilerinden karar verme, yaratıcı düşünme, iletişim ve takım çalışması becerilerinin yanı sıra duyuş alanında grup içinde sorumluluk becerilerinin gelişmesine de katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. “Karışımların ayrılmasında kullanılabilir bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.” ve “Atık suların arıtımına yönelik model oluşturup ve evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.” kazanımları kapsamında Köyceğiz’deki Atık Su Arıtma Tesisi ve Ortaca Katı Atık Düzenli Depolama Tesislerine gidilecektir. Okul dışı faaliyetiyle birlikte öğrencilerin fenedeki “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularının günlük hayattaki yerini gözlemlemeleri sağlanabilecektir.

Yapılan çalışmalarda öğrencilerden çözünme, heterojen karışım, homojen karışım kavramları ile ilgili günlük yaşamdan örnekler istendiğinde, zorluk yaşadıkları görülmektedir (Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Ayrıca erime ve çözünme olayını karıştırdıkları; her zaman suyun çözücü olduğunu düşündükleri; iki sıvının çözünme olayını genel olarak dikkate almadıkları görülmektedir (Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, 2002; Koray, Akyaz ve Köksal, 2007; Tezcan ve Bilgin, 2004). Alan yazında da görüldüğü üzere, öğrencilerin karışımlar konusuna yönelik olarak öğrenme güçlükleri yaşadıkları görülmektedir.

1.2. Genel Amaç ve Alt Amaçlar

Bu araştırmada, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularına ilişkin probleme dayalı okul dışı Fen gezisi ve STEM destekli etkinlikler yapmaları sağlanacaktır. Çalışmada, probleme dayalı STEM yaklaşımıyla oluşturulmuş etkinlikler geliştirilip, yapılan uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına ve karar verme puanlarına etkisine bakılıp; ayrıca öğrencilerin okul dışı STEM etkinliklerine yönelik görüşlerinin alınması planlanmıştır.

Çalışmada, probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları ile karar verme puanları üzerindeki etkileri ve öğrencilerin okul dışı STEM etkinliklerine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda alt problemler;

1. Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri var mıdır?
2. Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin karar verme puanları üzerinde olumlu etkileri var mıdır?
3. Öğrencilerin probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerine yönelik görüşleri nelerdir? şeklindedir.

1.3. Araştırmanın Önemi

İş dünyasının beklediği insanla eğitimli insan arasında beceri uyumsuzluğı sonucunda 21. Yüzyıl becerileri ortaya çıkmıştır. Bunlar çalışmak, düşünmek ve yaşamak için gerekli olan becerileri kapsamaktadır. 2013 yılı öğretim programında bilgi, beceri, duyuş, FTTÇ öğrenme alanları 21. Yüzyıl becerilerine denk gelmektedir. Öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerini kazanmalarını destekleyecek güncel yaklaşımların kullanılmasının, anlamlı Fen öğrenmeye katkısı olacağı düşünülmektedir.

STEM yaklaşımı ilk olarak Amerika'da gençlerin STEM disiplin alanlarına yönelik meslek edinmemeleri sonucunda ortaya çıkmıştır (Watson ve Watson, 2013). Ülkelerin gelişmişlik düzeyi açısından bakıldığında, bu disiplinlerde önde olan ülkeler ekonomik açıdan da gelişmiş ülke sıralamalarında başlarda yer almaktadır. Ülkemizde de bu yaklaşım yaratıcı, eleştirel düşünen, problem çözen, karar verebilen gençler yetiştirmek amacıyla ortaya çıkmıştır. STEM farklı ülkelerde farklı amaçlarla ortaya çıkmış bir yaklaşım olsa da, ortak paydada insanlara günümüz becerileri kazandırılmak hedeflenmektedir (Çorlu, 2014).

Bu çalışma, okul dışı öğrenme ortamlarının güncel yaklaşımlarla entegre edilmesi açısından öneme sahiptir. Öğrencilerin okul dışında edindikleri bilgilerin günlük yaşamda karşılıklarının olmasının, bilginin benimsenip kullanılabilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencileri günlük yaşamda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik olan bu dört disiplinle ilgili olarak karşılaşabilecekleri problemlere hazırlamanın, bu süreci verimli değerlendirmelerini sağlayarak karar verme becerileri üzerinde olumlu etkisi olabilir. Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin, tasarım süreci boyunca karar verme, problem çözme, üretme, yaratıcılık becerilerinin yanı sıra etkinlik süresince grup çalışması ile sorumluluk, işbirliği, iletişim, uyum, esneklik gibi

birtakım becerileri ortaya çıkarma, geliştirme açısından öneme sahip olacağı, araştırmanın önemli kısımları olarak düşünülmektedir. Öğrencilerin günlük yaşamda sahip olmaları gereken becerilerin bir kısmıyla karşı karşıya bırakıldıklarında, bu becerilerin gelişebileceği umulmaktadır.

Gezi kapsamında öğrencilere “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” konuları ile “Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.”, “Karışımların ayrılması için kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.” kazanımlarının kazandırılması planlanmaktadır. Ayrıca “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konuları ile “Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.”, “Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar, geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımını açısından sorgular, yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.” kazanımlarının edindirilmesi düşünülmektedir.

Çalışmada, probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarının yanında karar verme becerilerine olan etkisine bakılması planlanmaktadır. Onların günlük yaşamda karşılaşacakları çeşitli malzemeleri seçmelerinin; bu süreçte nasıl karar vereceklerini, daha etkili malzeme kullanımını, tasarımlarına karar vermeleri ile karar verme becerilerini geliştireceği tahmin edilmektedir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

1. Öğrencilerin ölçme araçlarına dürüst ve samimi bir şekilde cevap verecekleri varsayılacaktır.
2. Araştırmacı ve başvuru uzmanların objektif ve dürüst değerlendirme yapacakları varsayılacaktır.
3. Deney ile kontrol grubu öğrencileri arasında etkileşimin olmayacağı varsayılacaktır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma aşağıdaki maddelerle sınırlıdır:

1. Muğla ilindeki bir merkez ortaokulun iki şubesindeki yedinci sınıf öğrencileriyle

sınırlıdır.

2. Yedinci sınıf “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularıyla sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

STEM: Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik disiplinlerinin bir arada kullanıldığı yaklaşım

Karar Verme: Bir ihtiyaç karşısında ihtiyaca uygun amaçların belirlenmesi, bilgilerin toplanması, seçeneklerin oluşturulup en uygun seçeneğin tercih edilmesidir (Güçray, 2001).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu kısımda, araştırmada kullanılan STEM yaklaşımı, okul dışı öğrenmede STEM, probleme dayalı STEM ve STEM'in karar verme becerisine etkisine ilişkin alanyazındaki çalışmalar yer almaktadır.

2.1. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Aşağıda, STEM yaklaşımıyla ilgili yurtdışı araştırmalar yer almaktadır.

Guzey, Ring-Whalen, Harwell ve Peralta (2019) araştırmalarında toplam 330 altıncı sınıf öğrencisinin üç yıl boyunca fen bilimleri dersindeki mühendislik alanında öğrenimlerini ve ilgilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmada veri toplamak için öğrencilerin STEM ilgilerini ortaya koyacak 28 maddelik 5'li Likert tipi anket geliştirilmiş ve uygulama esnasında çekilmiş 45 saatlik video kaydı kullanılmıştır. STEM alanında eğitim almış bir öğretmen tarafından öğrencilerle fen ve mühendislik entegre uygulamalar gerçekleştirip, ön-son test ilgi ölçeği kullanılmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin mühendislik alanında yüksek bir oranda kazanımlar elde ettikleri ancak ilgi açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Lee ve diğerleri (2016) araştırmalarında, 17 fen ve 18 matematik öğretmeniyle STEM eğitiminde bilgi, inanç, tutum ölçekleri kullanarak etkinlik tasarımı süreçleri gerçekleştirmişlerdir. Dört gruba bölünmüş öğretmenlerle Proje tabanlı enerji, kentsel altyapı, ulaşım, kablosuz iletişim konularında etkinlikler yapılmıştır. STEM öğretimi konusunda öğretmenlerin tutum ve inançlarını belirlemek için "Doğa, Matematik, Fen Ölçeği" (Mc Ginnis ve ark., 1997) ile 25 maddeden oluşan 5'li Likert tipinde "Fen Bilgisi Öğretmenliği Yeterlilik İnançları Ölçeği" (Riggs, Enochs, 1990) ön test - son test olarak

kullanılmıştır. Sonuçta inanç ve tutum açısından anlamlı fark bulunmuştur.

Siew, Goh ve Sulaiman (2016) araştırmalarını, 10 kırsal okulda 89 öğrenciyle yapmışlardır. Tüm gruplara aynı malzemeler verilmiş ve süreç sonunda 3 tasarım istenmiştir. Sonuçlarda, açık uçlu sorular, saha notları, bilgi, tutum, uygulama anketi ve yarı yapılandırılmış grup görüşmesinde anlamlı farklar ortaya konulmuştur.

Shahali, Halim, Rasul, Osman, Ikhsan ve Rahim (2015)'in çalışmalarının amacı, öğretmenlerin entegre STEM eğitimleriyle inançlarını ve tutumlarını arttırmaktır. 35 kişiye uygulanan çalışmada katılımcıların inanç, tutum, algı, etkinlik ve içerik bilgisi, STEM öğretimi bağlamında olumlu değişiklikler göstermiştir.

Chang ve diğerleri (2015) çalışmalarında yenilikçi bilgisayar ve STEM kursu ile iyileştirici, yardımcı öğrenme sisteminin (CARLS) öğrenciler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma, Tayvan'da bir meslek lisesindeki 32 kişinin gönüllü katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tek grup ön test-son test modeli kullanılmıştır. Bu deneysel çalışmanın sonuçları, CARLS'in etkili olduğunu; öğrencilerin bilgi, başarı ve uygulamalı becerilerinin arttığını göstermiştir.

Tseng, Chang, Lou ve Chen (2013) yaptıkları çalışmada proje tabanlı STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilgi, tutum, becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Veri toplama aracı olarak anket ve yarı yapılandırılmış görüşme ön-son test olarak kullanılmıştır. 30 öğrenciyle yapılan çalışmada elektrikli araç projesi verilmiştir. Öğrencilerin bilgi, beceri, tutum puanlarında olumlu fark bulunmuştur. İki öğrenciyle yarı yapılandırılmış röportaj yapılmıştır. Ön testlerde en popüler konu teknolojiyen, son testte en çok artışla mühendislik seçilmiştir. Sonuç olarak; proje tabanlı STEM, öğrenme ve gelecekteki kariyer peşindeki öğrenci tutumlarını olumlu etkilemiştir.

STEM yaklaşımıyla ilgili yurtdışı araştırmalarda, öğrencilerin mühendislik alanına ilgileri, fen bilimlerine olan inanç, tutumları, bilgi, beceri ve görüşlerinin yapılan uygulamalardan olumlu yönde etkilendiği görülmüştür.

Aşağıda, okul dışı STEM uygulamalarına ilişkin yurtdışında yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

Jamaal Young, Ortiz ve Jemimah Young (2017) araştırmalarında, STEM'in okul dışı zamanlarda uygulanmasının (okul sonrası, yaz kampları, zenginleştirme programları vb.) öğrenci ilgisine etkisini incelemişlerdir. Çalışma, şu araştırma soruları rehberliğinde olmuştur: (1) "STEM'de öğrencilerin ilgisini arttırmak için okul dışı zaman ne kadar

etkilidir?” (2) “Okul dışı zaman etkinliğinin, programa ve çalışma özelliklerine göre değişimi nasıldır?”. Toplam 19 çalışma incelenmiş ve okul dışı zamanın, STEM ilgisi ve etkileri araştırılmıştır. Çalışmalar; 2009-2015 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki K-12 okullarını temsil edecek biçimde seçilmiştir. Sonuçlar, okul dışı zamanın okul öncesi eğitim programında STEM öğrencilerinin ilgisini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Kney ve McGonigle (2015) çalışmalarında geleneksel olarak yapılan STEM kampına sanatı da entegre ederek bunun STEAM kampına nasıl başarıyla dönüşeceğine ilişkin program yapmışlardır. Üç günlük olan 2014 yılı yaz kampına üçüncü ve yedinci sınıftan 29 kız, 31 erkek olmak üzere toplamda 60 öğrenci katılmıştır. Kampçılardan her bir gruba kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renk adları verilmek üzere altı gruba ayrılmıştır. Grup başına 1-2 kamp danışmanlığı yapan kişi verilip, görevlilerin sorumluluğunda zaman çizelgeleri, oda numaraları ve her gün yapılacak olan modüller verilmiştir. Kampçılara günde üç modül ve kendi "Laboratuvar Defteri" verilip her modül üzerindeki çalışma sayfaları doldurtulmuştur. Her günün sonunda, kampçılardan bir grup çalışması projesi istenmiş ve bu yaklaşık bir saat sürmüştür. Geliştirilen eğitim modüllerinin her biri, STEAM disiplinlerinden birini odak noktası yapmıştır. Çalışmaya diğer disiplin de konunun disiplinler arası doğasını kolaylaştırmak için dahil edilmiştir. Kampta öğrenciler örneğin kendi ülkelerinden ve yabancı ülkelere davul ritimleri duymuşlar, çalmışlar ve matematiksel olarak birleştirmişlerdir. Su döngüsü ve iklim değişikliğinin hava ve iklimin doğal biçimlerini nasıl etkilediği görmek için yağmur oluşumlarını modellemişler, dünyayı merceklerin nasıl yorumlayabileceklerini görerek farklı perspektiflerin görsel ve zihinsel algılarımızı nasıl etkilediği fark etmişlerdir. Çeşitli etkinlikler yapıp son gün ailelerin de katılımıyla 2 saat boyunca yaptıkları projeleri profesyonel bir şekilde sunmuşlardır. Veri toplama aracı olarak 10 sorudan oluşan 4'lü Likert tipi anket ön test-son test olarak ve 3 açık uçlu soru son test olarak uygulanmıştır. Ön test-son test olan ankette anlamlı bir fark bulunmamasına karşın, kampçılar etkinlikleri başarılı ve zevkli bulmuşlardır. Sonuç olarak; ekip, sanatı STEM modeline entegre etmeyi, kampçılardan entelektüel gelişimine faydalı bulmuştur.

Haden, Jant, Hoffman, Marcus, Geddes ve Gaskinsb (2014) çalışmalarında deneysel yöntemle bir müzede kolaylaştırılmış bir eğitim programı uygulayarak, bu konuda aileleri teşvik etmişlerdir. Çalışmaya, çocuklarının yaş ortalamaları 6,4 olan 130 aile katılmıştır. Chicago'da bir çocuk müzesinde gerçekleştirilen etkinlikte çeşitli malzemeler verilerek

çocukların aileleriyle birlikte bir bina inşa etmeleri ve daha sonrasında sergilemeleri istemiştir. Çocuklar, yaptıkları yapıyla ilgili fotoğraflar çekip bilgisayar ortamına aktararak sunumlar hazırlamışlardır. Yetişkinlerin STEM ile ilgili konuşmalarında ve yapı faaliyetleri sırasında çocukların ilgilerinin arttığı tespit edilmiştir.

Yurtdışında yapılan araştırmalarda okul dışı öğrenme ortamlarında STEM uygulamalarının yapılmasının, öğrencilerin STEM'e ilgilerini artırdığı, öğrencilerin STEM etkinliklerini zevkli ve anlamlı bulmalarını sağladığı görülmüştür.

Aşağıda, probleme dayalı STEM ile ilgili yurtdışı çalışmalar yer almaktadır.

Evans, Lopez, Maddox, Drape ve Duke (2014) yaptıkları araştırmada, okul dışı STEM stüdyosunda bir haftalık uygulamayı ortaokul 10-13 yaşlarında altı kız ve dokuz erkek olmak üzere toplam 15 öğrenciyle gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmanın amacı, stüdyoya dayalı STEM'in niteliksel olarak tasarlanmış özelliklerinin yani STEM öğrenme ortamının, gayri resmi olarak gençlerin ilgisi ve motivasyonuna etkilerini belirlemektir. STEM stüdyosu yaz programı için masa, sandalye, beyaz tahta, geniş bir HD televizyon monitörü ve diğer mobilyalar kullanılarak bir oda tasarlanmıştır. Çalışmada kullanılan Edmodo uygulamasına erişmek için iPad'den yararlanılmıştır. Problem temelli öğrenmeye eşit ağırlık verilerek, etkileşim ve çeşitlilik yoluyla sosyalleşmek için fırsat sağlanmıştır. Stüdyo vasıtasıyla çevre ile ilgili bir sorunu çözmek için STEM'in mühendislik tasarım süreci, akran ve kolaylaştırıcı etkileşimi ve yeni medya kullanılmıştır. Uygulama ile ilgili veri toplamak amacıyla öğrenme ortamından toplanan video transkripsiyonları, alan notları ve yarı yapılandırılmış mülakat soruları kullanılmıştır. Ayrıca oluşturulan eserler ve Edmodo uygulamasının sohbet günlükleri de toplanmıştır. Çalışmada öğrenciler, en çok kütleyi çekebilmek için Güneşle çalışan bir araç tasarlamışlar, kuvvet ve enerji konusuyula ilgili motor, dişli takozları, akımları, gerilim, lastiklerin sürtünmesi ve değişen malzemeler kullanarak diğer takımlarla rekabet halinde bir araç oluşturmuşlardır. Bir prototip tasarladıktan sonra, katılımcılar kendi prototiplerini test etmişlerdir. Tasarımlar ve sonuçları bir tablette kaydedilmiş, hesaplama ve bir sonraki tasarımı planlamışlardır. Sonunda programda katılımcılara sunum yapma şansı verilmiştir. Yeni Medya ve informal STEM öğrenimi gayri resmi öğrenmenin ne kadar iyi olduğunun belirleyici bir faktörü olarak görülmüştür. Araştırmada okul dışı STEM öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinde motivasyonu teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Cutucache, Luhr Nelson, Grandgenett ve Tapprich (2016)'in araştırmalarında, STEM alanlarında dezavantajlı gençlerle okul dışı bir zamanda akademik program geliştirmek amaçlanmıştır. Nebraska Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik 4U (NE STEM 4U) programı 2013 yılında Omaha (UNO)'da Nebraska Üniversitesi'nde başlatılmıştır. NE STEM 4U, öğrenciler tarafından yönetilen, fakülte liderliğindeki bir programdır. Bu programda STEM, problem temelli öğrenme ile anaokulundan 8. sınıfa kadar öğrencilerle yapılmaktadır. Program haftalık olup okul sonrasında resmi kapsamda öğretim programlarında yer almamaktadır. Yükseköğrenim üyeler ve yöneticiler, Beyond School Bells ve Omaha Public Schools gençleri ile yapılan ortaklıkla STEM alanlarındaki deneyimleri kullanılarak STEM alanlarında dezavantajlı gençlerle okul sonrasında STEM yaklaşımını probleme dayalı öğrenme ile uygulamaya odaklanılmıştır. Bu program, öğrencileri problem çözüme ve eleştirel düşünme konusunda el becerileri deneyimiyle birlikte eğitimsel bir ardışık düzene teşvik eder. Topluluklar arasındaki ortaklıklar, öğrencilerin başarısı için temel oluşturmuştur.

Probleme dayalı STEM uygulamalarının, öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarına olumlu yönde etkisi olduğu; problem çözüme, eleştirel düşünme ve el becerilerine katkı sağlayıp, başarıyı olumlu yönde etkilediği görölmüştür.

2.2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Aşağıda, STEM yaklaşımıyla ilgili yurtiçi araştırmalara yer verilmiştir.

Koştur (2017) alışmasında STEM eğitimi hakkında bilgi vererek, Türkiye'deki fen programlarında ve bilim tarihinde STEM unsurlarının nasıl yer bulduğunu araştırmış ve seçilen bazı örneklerin STEM eğitimi doğrultusunda nasıl kullanılabileceğini açıklamıştır. Örnekler, El-Cezeri'nin (1136-1206) icatları arasından seçilmiş ve bunların fen derslerinde STEM etkinliği olarak kullanılmalarına yönelik önerilere yer verilmiştir.

Zeynep ve İlbilge (2017) araştırmalarını, ortaokul seviyesindeki bir grup özel yetenekli öğrencinin mühendis/mühendislik algılarını ortaya çıkarmak için yapmışlardır. Nitel araştırma olarak yürütölen bu alışma, Türkiye'deki Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören 72 (26 kız, 46 erkek) öğrenciyle gerçekleşmiştir. Veriler, kişisel bilgiler formu, "Bir Mühendis iz Testi (BMT)" ve çizimler hakkında gerçekleştirilen görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin mühendisliğin tasarım

boyutuna değindikleri ve inşaat mühendisi çizdiği görülmüştür.

Yıldırım ve Selvi (2017)'nin araştırmalarında, STEM ve tam öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, fene yönelik motivasyonlarına, STEM tutumlarına ve bilginin kalıcılığına olan etkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Yarı-deneysel araştırmada çalışma grubunu yedinci sınıf öğrencilerinden iki deney, bir kontrol grubu oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve fene yönelik motivasyonları üzerine olumlu etki yaptığı bulunmuştur.

Bozkurt, Yamak ve Kırıkkaya (2016) araştırmalarında, fen öğretmenlerinin eğitiminde STEM eğitim yaklaşımının uygulanmasını ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerinin tespit edilmesini amaçlamışlardır. Çalışma, durum çalışması deseninde amaçlı örneklem seçme yöntemiyle oluşturulmuş altı Fen Bilimleri öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulamaların ortasında ve sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler yapıp veriler analiz edilmiştir. Öğretmenlerin uygulamaları, hedefin motive edici olması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve sorgulamaya dayalı olması gibi özellikleriyle değerlendirdikleri tespit edilmiştir.

Hacıömeroğlu ve Bulut (2016), Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilen Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır. 253 sınıf öğretmeni adayına uygulanan çalışmada, beş faktörlü bir yapı olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin bütünü için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.94 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin Türkçe formu 31 maddeden oluşmakta ve 7'li Likert tipindedir. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan ölçeğin Türkçe formunun sınıf öğretmeni adaylarında kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gülhan ve Şahin (2016), STEM yaklaşımının 5. sınıf öğrencilerinin algı ve tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol grubu 27, deney grubu ise 28 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak 'STEM Algı Testi' ve 'STEM Tutum Testi' kullanılmıştır. Kontrol grubuna da TTKB tarafından önerilen Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır. Deney grubunda ayrıca araştırmacılar tarafından geliştirilen STEM etkinlikleri uygulanmıştır. STEM etkinliklerinin öğrencilerin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Ercan ve Şahin (2015) çalışmalarında, tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 30 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Karma yöntem araştırma deseni kullanılan çalışma, 7. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesinde üç tasarım temelli fen eğitimi modülü çerçevesinde yürütülmüştür. Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarılarının gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Altun (2015) araştırmalarında 2013-2014 öğretim yılında 3. sınıfta öğrenim gören 83 Fen bilimleri öğretmen adayıyla deney-kontrol gruplu STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamaları ile ilgili bir deneysel çalışma yapmışlardır. Uygulama sonucunda, STEM Eğitimi ve Mühendislik eğitiminin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuş, STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Baran, Canbazoğlu, ve Mesutoğlu (2015)'nin yaptıkları çalışma, "Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Eğitimleri" projesine katılan 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere bilgisayar laboratuvarında 160 dakikalık senaryo verilmiş ve onların mühendislik tasarım döngüsünü kullanarak televizyonda gösterilecek bir STEM spotu tasarımları istenmiştir. Öğrenciler ikiye ayrılmış ve STEM spotları tasarlamışlardır. Öğrencilerin etkinlik değerlendirme formundaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde; STEM spotu etkinliğinin, teknoloji ve bilgisayar konularındaki bilgi ve becerilerini geliştirdiğini düşündükleri tespit edilmiştir.

Yamak, Bulut ve Dündar (2014) çalışmalarında, STEM etkinliklerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. 20 öğrenciye "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve "Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum?" ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak, STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Ceylan (2014) yüksek lisans tezinde Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma yapmıştır. Amacı, ortaokul sekizinci sınıf

Fen Bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerilerine olan etkisini incelemek ve STEM eğitimi konusunda görüşlerini almaktır. Araştırmada, “Ön-son test Kontrol Gruplu Deneme Modeli” kullanılmıştır. Araştırma, sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan 56 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında öğrencilere “Hazır Bulunuşluk Testi”, “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” ve “Asitler ve Bazlar Konusu Ön Bilgi Testi” ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencileri STEM eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine yönelik olarak asitler ve bazlar konulu hikaye, deney yaprakları, proje yönergeleri, çalışma kağıtları ve değerlendirme soruları hazırlamışlardır. Kontrol grubu öğrencileri mevcut Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri ders kitabını kaynak materyal olarak kullanmışlardır. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere “Asitler ve Bazlar Konusu Açık Uçlu Başarı Testi”, “Asitler ve Bazlar Konusu Çoktan Seçmeli Başarı Testi”, “Bilimsel Yaratıcılık Testi”, “Problem Çözme Envanteri” ve sadece deney grubunda bulunan öğrencilere “STEM Eğitimi ile ilgili Öğrenci Görüşü Anketi” son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları, yaratıcılık ve problem çözme becerileri açısından kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

STEM ile ilgili yapılan yurtiçi araştırmalarda, STEM etkinliği geliştirmeye yönelik çalışmalar yapıldığı; öğrencilerin akademik başarı, fene yönelik motivasyon ve ilgilerinin arttığı; bilimsel süreç becerileri, yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin olumlu etkilendiği görülmüştür. STEM yönelim ölçeğini Türkçeleştirmeye ve öğretmen adaylarına yönelik çalışmalarda da STEM’in motive edici, sorgulayıcı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan bir yaklaşım olduğu ifade edilmiştir.

Aşağıda, okul dışı STEM ilgili yurtiçi çalışmalar yer almaktadır.

Ercan, Bozkurt-Altan ve Öztürk (2016), “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik tasarım süreci deneyimi: mühendisler nasıl problem çözer?” başlıklı çalışmalarında, okul dışı etkinliklerin öğrencilerin mühendislik tasarım süreci aşamalarına ve tasarım temelli fen eğitimine yönelik gelişimlerine olumlu katkı sağladığını ortaya koymuşlardır.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014)’in çalışmalarının amacı, STEM içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini incelemek, öğrencilerin bu etkinlikler ile olan deneyimlerini ve

kazanımlarını ve etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmaktır. Betimleyici, nitel bir durum çalışması araştırma deseni olarak kullanılmıştır. Okul sonrası program etkinliklerine Amerika’da bulunan bir okuldan öğrenciler katılmıştır. Çalışma verileri etkinlikler sırasında gözlemler, saha notları ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda işbirliğine dayalı öğrenme gruplarının önemi; okul sonrası program etkinliklerinin popülerliği, STEM ile ilgili alanlara gösterilen ilgi ve okul sonrası etkinliklerin 21. Yüzyıl becerilerine katkısı ortaya çıkmıştır.

Okul dışı STEM uygulamalarının öğrencilere mühendislik tasarım sürecine yönelik olumlu katkısı olduğu; öğrencilerin işbirliğini, STEM alanlarına ilgilerini ve 21. Yüzyıl becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Aşağıda, probleme dayalı STEM uygulamalarıyla ilgili yurtiçi araştırmalara yer verilmiştir.

Ergün ve Balçın (2019) araştırmalarında 19 altıncı sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ve cinsiyet değişkeni açısından farkın ortaya çıkarılmasını amaçlamışlardır. Nicel verilerin toplandığı tek grup ön-son test zayıf deneysel desen uygulamışlardır. Çalışmada öğrencilere ön test, sonrasında beş ders süresince probleme dayalı STEM etkinlikleri uygulanıp son test yapılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve kız-erkek öğrencilerinin ön-son testleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür.

Akgüzdüz ve Akpınar (2018)’in çalışmalarında, okul öncesi öğrencilerine uygulanan STEM etkinliklerinin öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kurgusal nitel çalışmada sekiz hafta boyunca yedi adet STEM etkinliği 20 öğrenciye uygulanmıştır. Etkinlikler, problem durumu verilip öğrencilerin probleme çözüm üretmeleri ve tasarım çizimleri istenerek gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM etkinliklerini sevdiğileri, tekrar yapmak istedikleri ve eğlenceli buldukları; etkinlikleri zor bulan öğrencilerin malzeme kullanımı konusunda zorlandıkları belirtilmiştir. Öğrenciler, etkinlikler boyunca fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarından yararlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin karşılaştıkları sorunları tanımladıkları, yardımlaştıkları, doğru materyal kullanarak çözüm bulma ve karar verme becerilerini ön plana çıkardıkları sonuçlarına varılmıştır.

Pekbay (2017) çalışmasında, STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin günlük

yaşama dayalı problem çözme becerilerine, STEM alanlarına yönelik ilgilerine etkisini ve STEM etkinlikleriyle ilgili görüşlerini incelemiştir. Çalışmada karma yöntem deseni kullanılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 35 deney grubu ve 36 kontrol grubu olmak üzere toplam 71 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki STEM ile ilgili görüşleri formu ile Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi, STEM Alanlarına İlgi Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca etkinlik çalışma kağıtları, öğrenci günlükleri, uygulamalar süresince yapılan gözlemler sonucu elde edilen alan notları, sürece yönelik düşünceler formu ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler nitel veri toplama araçlarını oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, STEM etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmalarda, probleme dayalı STEM uygulamalarıyla öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, STEM etkinliklerini sevdiğileri, eğlenceli buldukları, etkinlikler esnasında malzeme kullanımlarında zorluk yaşadıkları, karar verme ve problem çözme becerilerini sık kullanmaları gerektiği ve problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Aşağıda, karar verme becerisiyle ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Tetik (2013) çalışmasında, ilkökul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin karar verme becerisine etkisini incelemiştir. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu modelli, bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki gruptaki 48 dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Deney grubuna araştırmacı tarafından probleme dayalı öğrenme etkinlikleri, kontrol grubuna ise Milli Eğitim Bakanlığı öğretmen kılavuz kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan deney ve kontrol grubuna öğrenci görüşme formu, veli görüşme formu ve başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrenci ve veli görüş formuyla probleme dayalı öğrenme yönteminin karar verme becerisine olumlu yönden etkisi olduğu, akademik başarılarının her iki grup için arttığı ancak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yollanan öğretmen kılavuz kitaplarına göre başarı düzeyini arttırmak açısından probleme dayalı öğrenmenin daha etkin olduğu görülmüştür.

Kardaş (2013) çalışmasında, fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisini araştırmıştır. 2011-2012 yılında öğrenim gören beşinci sınıf öğrencileriyle yapılan

çalışmada, deneysel desen ve karma yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; Karakaş (1999)'ın geliştirdiği “Karar Verme Becerisi Değerlendirme Ölçeği”, Türkçeye uyarlaması Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından yapılmış “Problem Çözme Envanteri”, video kayıtları, öğrenci ürünleri kullanılmıştır. Araştırmada, deney grubu öğrencilerinin karar verme becerilerinin geliştiği ve problem çözme becerileri düzeyinde kontrol grubu öğrencileri ile anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kınık Topalsan (2018)'ın çalışmasının amacı, 45 sınıf öğretmenin STEM etkinliği geliştirmesi ve bu süreçte karşılaştıkları zorlukları ortaya koymaktır. Nicel veri analizinin yapıldığı araştırmada sınıf öğretmenlerinin hazırladıkları etkinlikler beş uzman tarafından etkinlik değerlendirme formunda problemin tanımlanması, anlaşılabilirliği, çözüm önerileri, çözüm sınırlılıkları ele alınarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, sınıf öğretmenlerinin karar verme becerilerinin yeterli düzeyde olduğuna ulaşılmıştır.

Bakırcı ve Kutlu (2018) araştırmalarında, 10 fen bilimleri öğretmenin STEM yaklaşımına ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun kullanıldığı nitel araştırmada, öğretmenlerin STEM yaklaşımının öğrencileri motive ettiği, yönlü düşüncelerini sağladığı, problem durumunu belirleyerek problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirdiği görüşlerini bildirdikleri görülmüştür.

Memiş, Bozkurt, Cevizci, Avunç ve Öğretmen (2016) çalışmalarında, fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyi ve karar verme stratejisini farklı değişkenlerle inceleyerek ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırma, 508 sınıf ve fen bilgisi öğretmenliği bölümlerinde okuyan 379 kadın ve 129 erkek öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak “Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeyleri ölçeği” ve “Karar Verme Stratejileri Ölçeği” kullanılmıştır. Fen okuryazarlığı ve karar verme becerilerinde sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı fark olduğu ve kullanılan iki ölçekten alınan puanlar arasında ise negatif anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Öncül (2013) tez çalışmasında, sınıf öğretmenlerinin 4. sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerine ilişkin görüşlerini ortaya koymayı amaçlanmıştır. 171 sınıf öğretmeniyle yapılan araştırma, betimsel araştırma yöntemi olan tarama modelinde desenlenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 38 maddelik 5’li likert tipi anket kullanılmıştır. Araştırmada, bireylerin karar verme becerilerini akademik başarı, deneyim, cinsiyet, aile, arkadaş gibi çevresel faktörlerin etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Karar verme becerisine yönelik yurtiçi çalışmalarda, probleme dayalı ve argümantasyon odaklı öğretime yer verilmiş; bu uygulamaların karar verme becerilerine olumlu yönde etkisinin olduğu görülmüştür. STEM etkinliklerinin karar verme becerisine etkisine ilişkin yurtiçi çalışmalar genellikle öğretmen adaylarına yönelik olarak yapılmıştır. Öğretmen adaylarının karar verme beceri düzeylerinin arttığı, sınıf düzeylerinin karar verme düzeylerini etkilediği görülmüştür.

STEM yaklaşımına yönelik araştırmaların öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, tutum ve kariyer bilinçleri üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Ülkemizde gerçekleştirilen STEM eğitimi genellikle sınıf içerisinde, yurt dışında ise okul dışı etkinlikler olarak yapılmaktadır (Herdem ve Ünal, 2018).



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve çalışma grubu, verilerin toplanması, veri toplama araçları ve verilerin analizi alt başlıkları yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

“Probleme Dayalı Okul Dışı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Karar Verme Becerilerine Etkisi” çalışmasında, öğrencilerin akademik başarılarını ve karar verme becerilerini ortaya çıkarmak ve STEM yaklaşımına ilişkin görüşlerini ortaya koymak amacıyla nitel ve nicel verilerin toplandığı karma yöntemler araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmada probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin gelişimlerine etkisine bakıldığı için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model uygulanmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup (deney ve kontrol grubu) bulunur. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2014).

Aşağıdaki Çizelgede çalışmada kullanılan deney deseni görülmektedir.

Tablo 1

Deney Deseni

Grup	Uygulama Öncesi	Uygulama Süreci	Uygulama Sonrası
Kontrol Grubu	Ön test (T ₁ , T ₂)	Ders kitabındaki etkinlikler	Son test (T ₁ , T ₂)
Deney Grubu	Ön test (T ₁ , T ₂)	Probleme dayalı STEM etkinlikleri	Son test (T ₁ , T ₂ , T ₃)

T₁, Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testini; T₂, Karar Verme Beceri Testini; T₃, STEM ile İlgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunu ifade etmektedir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, 2017-2018 öğretim yılında Muğla il merkezinde bulunan bir ortaokuldaki toplam 42 (deney grubunda 20, kontrol grubunda 22) yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu olarak, akademik başarıları ve karar verme beceri puanları yakın olan iki gruba çalışılmıştır. Fen Bilimleri Öğretim Programında “Madde ve Doğası” konu alanındaki “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde; “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konuları için ayrılan süre 16 ders saatidir. Deney ve kontrol gruplarında etkinlikler, programda önerildiği gibi 16 ders saati süresince uygulanmıştır. Deney grubunda, okul dışı gezi düzenlenerek geliştirilen probleme dayalı STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise 2017 Fen Bilimleri öğretim programına göre hazırlanmış ders kitabındaki etkinlikler yapılarak dersler işlenmiştir.

Tablo 2

Çalışma Grubundaki Öğrenciler

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Kontrol Grubu	12	10	22
Deney Grubu	10	10	20

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplamak amacıyla, “Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi (Ek 2)”, “Karar Verme Beceri Testi (Ek 4)” ve STEM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (Ek 5) kullanılmıştır.

3.3.1. Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi

Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi için Bloom Taksonomisine uygun olarak belirtke tablosu oluşturulup (Tablo 3), dört seçenekli 30 soru (Ek 1) hazırlanmıştır.

Üç öğretim üyesi, iki doktora öğrencisi ve dört Fen Bilimleri öğretmeninin uzman görüşleri doğrultusunda 24 soruya indirgenen “Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi”nin pilot çalışması Muğla il merkezindeki 304 sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Soruların cevapları doğru-yanlış şeklinde; doğru seçeneğe bir, yanlış seçeneğe sıfır puan verilerek kodlanmıştır. SPSS 22.0 İstatistik Programında Kuder-Richardson (KR-21) güvenilirlik katsayısı 0,756 olarak bulunmuştur. Testin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmış (Tablo 4); yapılan analiz sonucunda 4 soru testten çıkarılmıştır.

Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin Bloom taksonomisine göre oluşturulmuş 30 soruluk ilk halinin belirtke çizelgesi Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3

Yedinci Sınıf 4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Belirtke Çizelgesinin İlk Hali

Konu / Kazanım	Bilişsel Alan/ Bloom Taksonomisi	Bloom Taksonomisi				TOPLAM
		Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	
F.7.4.3. Karışımlar	F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.		1, 2, 3, 4, 20, 23	25		12
	F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.		5, 6, 9			
	F.7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.			22	7, 2	8
F.7.4.4. Karışımların Ayrılması	F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilir yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.		14, 17, 18, 19, 20	8, 10		7
7.4.5. Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.		11, 15			11
	F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.		16, 30		2	1
	F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımını açısından sorgular.	12	23, 24, 29		2	6
	F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.		13, 27			
TOPLAM		1	21	4	4	30

Tablo 3'te araştırmacı tarafından oluşturulan Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin uzman görüşüne sunulmadan önceki haline ilişkin belirtke izelgesi yer almaktadır.

Fen eğitiminde uzman ve fen bilimleri ğretmeni olan toplam 9 kişinin uzman görüşleri doğrultusunda 2, 5, 6, 7, 13 ve 23 numaralı maddeler kazanımları tam lmeme, aynı tip sorulardan oluşma ve yaş grubundaki öğrenciler için zorlayıcı olacağı görüşleriyle çıkarılmıştır.

Tablo 4'te Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin uzman görüşü sonrasındaki 24 soruluk halinin Bloom taksonomisine göre hazırlanmış belirtke izelgesi gösterilmektedir.

Tablo 4

Yedinci Sınıf 4. nite: Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Belirtke izelgesi

Konu / Kazanım	Bilişsel Alan/ Bloom Taksonomisi				
	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	TOPLAM
F.7.4.3. Karışımlar	F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.	1, 11, 21, 22	16		9
	F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve znenleri kullanarak çözelti hazırlar.	3			
	F.7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.		13	18	
F.7.4.4. Karışımların Ayrılması	F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.	7, 10, 11, 21, 23	2, 4		7
	F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.				10
7.4.5. Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.		9, 20	12	
	F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.	6	15, 19		17
	F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne zen gösterir.		14		
TOPLAM	1	16	4	3	24

Tablo 4'te Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin uzman görüşü alındıktan sonra, Bloom taksonomisine göre hazırlanan belirtke çizelgesi verilmiştir.

Tablo 5'te Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin madde güçlük ve madde ayırtedicilik indeksleri gösterilmektedir.

Tablo 5

Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin Madde Güçlük ve Madde Ayırtedicilik İndeksleri

Sorular	p (Madde güçlük indeksi)	r (Madde ayırtedicilik indeksi)
1*	0.26	-0.08
2	0.50	1.00
3*	0.12	-0.20
4	0.58	0.55
5	0.57	0.67
6	0.46	0.38
7	0.60	0.70
8	0.54	0.53
9	0.56	0.70
10	0.59	0.70
11	0.54	0.57
12	0.58	0.62
13*	0.18	0.01
14*	0.13	0.07
15	0.42	0.29
16	0.40	0.51
17	0.43	0.44
18	0.54	0.29
19	0.53	0.55
20	0.58	0.50
21	0.45	0.42
22	0.42	0.28
23	0.41	0.41
24	0.47	0.55

Tablo 5'te Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin 24 soru maddesine uygulanan madde güçlüğü ve madde ayırt edicilik indeksi puanları verilmiştir. Bulunan p ve r değerleri 0.50 ve civarında olan maddeler iyi maddelerdir. Madde ayırt edicilik indeksi (r) 0.40 ve üzerindeyse ayırt ediciliği yüksek (2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 21, 23 ve 24); 0.30-0.39 arasında ise oldukça iyi bir madde (6); 0.20-0.29 arasında ise ayırt etme gücü orta derece (3, 15, 18 ve 22); 0.19 ve altındaki maddeler ise (1, 13 ve 14) çok zayıf maddelerdir (Özçelik, 2010). Test soruları için genel olarak $p < 0.60$ ve $r > 0.20$ olacak şekilde zor fakat ayırt edici maddeler seçilmiştir.

Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin 24 sorudan oluşan madde güçlüğü

ve madde ayırt edicilik indeksi analizi sonucunda 1, 3, 13 ve 14. maddelerin uygun olmadıkları düşünülerek bu maddeler testten çıkartılmıştır.

Tablo 6’da, Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indekslerinin hesaplanmasından sonraki son şekline yönelik belirtke çizelgesi verilmiştir.

Tablo 6

Yedinci Sınıf 4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Belirtke Çizelgesi Son Hali

Konu / Kazanım	Bilişsel Alan/ Bloom Taksonomisi				
	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	TOPLAM
F.7.4.3. Karışımlar	F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.	1, 11	16		6
	F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.	3			
F.7.4.4. Karışımların Ayrılması	F.7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.		13	18	
	F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.	7, 10, 11	2, 4		5
7.4.5. Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.	5, 8			10
	F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.	9, 20		12	
	F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımını açısından sorgular.	6	15, 19		17
	F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.		14		
TOPLAM	1	13	4	3	20

*Bloom Taksonomisinin altındaki sayılar; testte, hangi kazanımla ilgili bilişsel alanın hangi düzeyinde kaç soru yer aldığını göstermektedir.

Testin son şekli, Fen Bilimleri Öğretim Programındaki “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması”, “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularının kazanımlarını kapsayacak şekilde geliştirilen dört seçenekli 20 sorudan (Ek 2) oluşmaktadır.

3.3.2. Karar Verme Beceri Testi

Çalışmada veri toplamak amacıyla kullanılan “Karar Verme Beceri Testi” araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Maddelerin yazım aşamasında, öncelikle bu alanda yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra yaş grubuna uygun olduğu düşünülen dört seçenekli, 12 maddeden (Ek 3) oluşan bir form hazırlanmıştır. Çalışma Bozkurt (2014)’un araştırmasında yer alan öğretmen adaylarına yönelik karar verme beceri testi referans alınarak oluşturulmuştur.

Karar verme beceri testi için belirlenen problem alanları; güvenli gidip gelinecek oyun parkını belirleme, istenilen özelliklerdeki bisikleti belirleme, botanik bahçe ortamına uygun bitkiyi belirleme, koşullara uygun lunapark oyuncağını belirleme, ders programı hazırlama, tatil için otel seçimi, bisiklet seçimi, yatak odası için eşya seçimi, uygun telefon seçimi ve okul tercihi yapma başlıkları altında toplanmıştır. Fen eğitimi alanında uzman altı kişinin (dört öğretim üyesi, bir doktora öğrencisi ve bir uzman Fen Bilimleri öğretmeni) uzman görüşleri doğrultusunda 12 soruluk dört seçenekli Karar Verme Beceri Testinden iki soru çıkarılmıştır.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanan “Karar Verme Beceri Testi” için Köksal (2003)’ın doktora tez çalışmasına ait karar verme davranışlarının ortaya çıktığı durumlar (“Kısıtlı bilgilere dayanarak akıl yürütme”, “Alternatifler arasından en iyisini seçme” ve “Geleceğe yönelik tahminlerde bulunma”) tema olarak kullanılarak kazanımlar oluşturulmuş ve belirtke çizelgesi hazırlanmıştır. Hazırlanan belirtke çizelgesi Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Karar Verme Beceri Testi Belirtke Çizelgesi

Karar Verme Davranışının Ortaya Çıktığı Durumlar	Günlük Yaşamda Karşılaşılabilecek Problem Durumları	Bağımlı Olarak Karar Verilmesi Gereken Koşullar	Soru Numarası
	Güvenli gidilip gelinecek oyun parkını belirleme	-Ana caddeye yakınlığı -Şehir merkezine ve denize yakınlığı -Arazi zemini	1
	İstenilen özelliklerdeki	-Güvenliğe öncelik verilmesi -Renge öncelik verilmesi	

	bisikleti belirleme	-Hıza öncelik verilmesi	3
Kısıtlı bilgilere dayanarak akıl yürütme	Botanik bahçe ortamına uygun bitkiyi belirleme	-Bitkinin yaşamı için gerekli su miktarı -Bitkinin yaşamı için gerekli gündüz ışık görme süresi -Bitkinin yaşamı için gerekli sıcaklık aralığı	8
	Koşullara uygun lunapark oyuncağını belirleme	- Harçlığı -Yükseklik korkusu -Tek başına binebildiği oyuncaklar	9
	Ders programı hazırlama	-Çalışması gereken ders saati -Katılması gereken farklı aktivite sayısı	10
Alternatifler arasında en iyisini seçme	Tatil için otel seçimi	-Otel aktivitelerinin yaş grubuna uygunluğu -Otele az sayıda ulaşım aracı değiştirilerek varılması - Otel fiyatının ucuz olması	2
	Bisiklet seçimi	-Güvenliğe öncelik verilmesi -Renge öncelik verilmesi -Hıza öncelik verilmesi	4
	Yatak odası için eşya seçimi	- Renk -Obje	5
	Uygun telefon seçimi	-Hoparlör ve Kamera özelliği -İnternet bağlantı hızı	7
Geleceğe yönelik tahminlerde bulunma	Okul tercihi yapma	-Sınav sonucu ve okul mezuniyet puanları -Evlerinin bulunduğu adrese uzaklığı	6

Maddelerin yazım aşamasında, öncelikle bu alanda yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra yaş grubuna uygun olduğu düşünülen dört seçenekli, 12 maddeden oluşan bir form hazırlanmıştır. Çalışma Bozkurt (2014)'un araştırmasında yer alan öğretmen adaylarının karar verme beceri testi referans alınarak oluşturulmuştur.

Karar verme beceri testi için belirlenen problem alanları; güvenli gidip gelinecek oyun parkını belirleme, istenilen özelliklerdeki bisikleti belirleme, botanik bahçe ortamına uygun bitkiyi belirleme, koşullara uygun lunapark oyuncağını belirleme, ders programı hazırlama, tatil için otel seçimi, bisiklet seçimi, yatak odası için eşya seçimi, uygun telefon seçimi ve okul tercihi yapma başlıkları altında toplanmıştır.

12 maddelik test hazırlandıktan sonra, her bir maddenin karar verme becerisini ölçecek

nitelikte olup olmadığı, yazım hataları ve soruların anlaşılabilirliği kontrol edilmiştir.

Testin yapı ve kapsam geçerliği için, yedi uzmanın (dört öğretim üyesi, bir doktora öğrencisi ve iki Fen Bilimleri öğretmeni) görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlara, görüşleri arasında uyum sağlamak amacıyla oluşturulan her soru için “Uygun”, “Uygun değil”, “Tekrar gözden geçirilmeli” ve “Önerilen düzeltmeler” şeklinde yönergelerin bulunduğu bir görüş formu hazırlanıp verilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda bazı sorular düzeltilmiş ve iki sorunun cevabına karar verme becerilerine gerek duyulmadan matematiksel hesaplamalarla ulaşıldığı görüşleri sebebiyle, bu sorular testten çıkartılarak soru sayısı 10’a düşürülmüştür.

Hazırlanan 10 soruluk testin pilot çalışması 2017-2018 eğitim öğretim yılında Muğla il merkezindeki devlet ortaokullarında bulunan 100 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testin uygulanmasından önce, öğrencilere çalışmanın amacı ile ilgili bilgi verilmiştir. Öğrencilere, testin uygulanan dersten bağımsız olarak değerlendirileceği ve ders notuna etki etmeyeceği belirtilmiştir. Öğrencilerden soruları dikkatlice okumaları ve kendi düşüncelerine en yakın buldukları seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Uygulamanın gerçekleştirilmesi sırasında öğrencilere 40 dakika (bir ders saati) süre verilmiştir.

Karar Verme Beceri Testinde, çoktan seçmeli dört seçenekli soruların cevapları doğru-yanlış şeklinde; doğru seçeneğe bir, yanlış seçeneğe sıfır puan verilerek kodlanıp güvenilirliği için SPSS 22.0 paket programı ile Kuder-Richardson (KR-21) değeri 0.707 olarak hesaplanmıştır. Ölçme araçları için güvenilirlik düzeyinin en az 0.70 olması testin gerektiği belirtilmiş olup (Büyüköztürk, 2010; Erkuş, 2006; Özçelik, 2010; Pilten, 2008); güvenilirlik katsayısının, başka araştırmalarda kullanılması için uygun olduğu görülmektedir.

Test puanları en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. % 27’lik (n=100) alt ve üst grupların oluşturulmasının ardından, Microsoft Excel programı kullanılarak madde analizleri yapılmıştır.

Tablo 8’de Karar Verme Beceri Testinin madde güçlük ve madde ayırtedicilik indeksleri verilmiştir.

Tablo 8

Karar Verme Beceri Testi Madde Güçlük ve Madde Ayırtedicilik İndeksleri

Sorular	p	r
1	0.69	0.63
2	0.67	0.67
3	0.46	0.39
4	0.45	0.67
5	0.61	0.78
6	0.51	0.81
7	0.63	0.67
8	0.63	0.67
9	0.31	0.33
10	0.46	0.48

Tablo 8’de verilen Karar Verme Beceri Testinin Madde güçlük indeksi (p) ve Madde ayırtedicilik indeksi (r) değerleri maddelerin nasıl işlediği hakkında bilgi verir. Madde güçlük indeksi ve ayırtedicilik indeksi değerleri 0.5 ve civarında olan maddeler, iyi maddelerdir. Madde ayırt edicilik endeksi (r) 0.40 ve üzerindeyse ayırt ediciliği yüksek (1,2,4,5,6,7,8 ve 10); 0.30-0.39 arasında ise oldukça iyi bir madde (3 ve 9); 0.20-0.29 arasında ise ayırt etme gücü orta derece; 0.19 ve altındaki maddeler ise çok zayıf maddelerdir (Özçelik, 2010; Tekin, 2003). Test sorularının genel olarak madde güçlük indeksi ve ayırtedicilik indeksi değerlerine bakıldığında, testin iyi maddelerden oluştuğu görülmektedir.

Karar Verme Beceri Testinin ortalama güçlüğü 0,50 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin karar verme becerilerini ölçmek için 10 maddeden oluşan Karar Verme Beceri Testi (Ek 4) geliştirilmiştir.

3.3.3. STEM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak, öğrencilerin uygulanan probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerine ilişkin görüşlerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanıp uzman görüşleri alınarak geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Ölçme aracı STEM etkinlikleri sonrası son test olarak uygulanarak (Ek 5), öğrencilerin etkinlik sonrasındaki görüş ve düşüncelerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

3.3.4. Etkinlik Dokümanları

2017 Fen Bilimleri Öğretim Programında “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularına 16 ders saatlik süre ayrılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında etkinlikler 16 ders saati süresince kazanımları kapsayacak şekilde uygulanmıştır.

Deney Grubu Etkinlik Süresinde;

Araştırma için konu ve kazanımlara uygun olarak 3 etkinlik geliştirilmiştir. “Atıksumatik Yapalım” etkinliği, Muğla il merkezinde bulunan iki farklı ortaokulda 2017 öğretim yılında 22 yedinci sınıf öğrencisiyle; “Mikser Yapalım” etkinliği, 2018 öğretim yılında 18 yedinci sınıf öğrencisiyle probleme dayalı okul dışı etkinlik şeklinde yapılmıştır. “Atıksumatik Yapalım” ve “Çöpleri Sıkıştırılan Araba Yapalım” etkinliklerinin pilot çalışmaları, 2017 öğretim yılı içinde 24 yedinci sınıf öğrencisiyle okul dışı etkinlik gezisi düzenlenerek gerçekleştirilmiştir.

Asıl uygulamada, deney grubundaki öğrencilerle okul dışı öğrenme kapsamında 19 Mart 2018 Pazartesi günü “Köyceğiz Atık Su Arıtma Tesisi”ne ve 26 Mart 2018 Pazartesi “Ortaca Kar Geri Dönüşüm Tesisi”ne gidilmiştir. Öğrenciler evsel atıklara yapılan işlemleri, atık suların nasıl arıtıldığını gözlemişlerdir. Daha sonra, deney grubundaki öğrenciler dörder kişilik beş grup halinde “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştırılan Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” STEM etkinliklerini yapmışlardır. Gruplara süre verilip bunları doldurmaları beklenmiştir. Etkinlik çalışma yapraklarında “Problem Durumu”, “Probleme İlgili Sorular”, “Ne Yapalım?”, “Kullanacağımız Malzemeler”, “Adım Adım Mini Tasarım”, “Mini Tasarım Çizimimiz”, “Nasıl Yapalım?”, “Tasarım Çizimimiz”, “Tasarım Uygulamamız”, “Uygulama Fotoğraflarımız” ve “Tasarımımızı Değerlendirelim” başlıkları bulunmaktadır. Öğrencilerin gruplar halinde çalışarak problemi fark etmeleri, probleme çözüm yolu bulmaları ve zihinlerinde oluşturdukları tasarımlar için önce mini tasarımlar yapmaları, daha sonra gerçek tasarımlarını çizerek istedikleri malzemeleri kullanıp uygulamaları istenmiştir.

STEM Etkinliklerinin Kazanımları

Araştırmada geliştirilen, “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” probleme dayalı STEM etkinliklerine yönelik dört disiplin için kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlar şu şekildedir:

Tablo 9

“Atıksumatik Yapalım” Etkinliği STEM Kazanımları

Fen	F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular. F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.
Matematik	Kullanılan malzemelerin büyük-küçük orantılarına ve uyumuna dikkat eder. Atıksumatik tasarlar.
Mühendislik	Tasarlanan Atıksumatik test eder. Karışımların ayrılmasını gözlemleyeceği tasarım yapar.
Teknoloji	Metre ölçme aracını kullanır. Gerekli araç gereci seçerek malzemeleri şekillendirir.

Tablo 10

“Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” Etkinliği STEM Kazanımları

Fen	F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.
Matematik	Tasarlanan aracın ağırlığının sıkıştırma işlemi için fazla olması ve motorun, tekerlekleri döndürerek aracı hareket ettirebilmesi gerektiği konusunda akıl yürütür. Kullanılan malzemelerin büyük-küçük orantılarına ve uyumuna dikkat eder.
Mühendislik	Çöpleri sıkıştırma özelliğine sahip araç tasarlar. Çöpleri sıkıştırma özelliği olan aracı test eder.
Teknoloji	Elektrik devresine bağlı motoru kullanır. Gerekli araç gereci seçerek malzemeleri şekillendirir.

Tablo 11

“Mikser Yapalım” Etkinliği STEM Kazanımları

Fen	F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.
Matematik	Kullanılan malzemelerin büyük-küçük orantılarına ve uyumuna dikkat eder. Mikser tasarlar. Tasarlanan Mikseri test eder.
Mühendislik	Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak kendi çözeltilerini hazırlayabileceği mekanik araç tasarlamı yapar.
Teknoloji	Gerekli araç gereci seçerek malzemeleri şekillendirir.

Kontrol Grubu Etkinlik Süresinde;

Kontrol grubundaki öğrenciler ise 4’er kişilik dört grup ve 3’er kişilik iki grup şeklinde özel bir yayınevi tarafından yazılmış Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı yedinci sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikleri yapmışlardır. Bu etkinlikler; “Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler” (Ek 9) “Toprak Kullanarak Suyu Temizleyebilir miyiz?” (Ek 10) ve “Geri Dönüşümlü Kâğıt Yapalım” (Ek 11) etkinlikleridir.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın “Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi” ve “Karar Verme Beceri Testi” verilerinin analizi SPSS 22 paket programı kullanılarak nicel olarak, STEM etkinliklerine yönelik yarı yapılandırılmış görüşme analizleri nitel olarak içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir.

3.4.1. Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi

“Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi” verilerinin analizi için SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Verilere Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmış; $p > 0.05$

olduğundan (Deney grubu $p_{\text{ön test}}=0.86$, $p_{\text{son test}}=0.78$; kontrol grubu $p_{\text{ön test}}=0.26$, $p_{\text{son test}}=0.52$) verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle, veriler parametrik bir test olan bağımsız gruplar için t testi analiz edilmiştir.

3.4.2. Karar Verme Beceri Testi

Araştırmada “Karar Verme Beceri Testi” verilerinin analizi için SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Verilere Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmış (Deney grubu $p_{\text{ön test}}=0.61$, $p_{\text{son test}}=0.03^*$; kontrol grubu $p_{\text{ön test}}=0.45$, $p_{\text{son test}}=0.31$); deney grubunun son test puan ortalaması hariç, verilerin normal dağılıma uyduğu görülmüştür. Bu nedenle, verilerin analizi için parametrik testler uygulanmış; bağımsız gruplar için t testi analizi yapılmıştır.

3.4.3. STEM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Altı sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu için tema, alt temalar, kategoriler, kişi sayısı (f) ve öğrenci görüşleri kodlamalarıyla birlikte içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinin güvenilirliği için iki uzmanın analizlerinin tutarlılık yüzdesine bakılmıştır. İç tutarlılık, Miles ve Huberman (1994) tarafından oluşturulmuş olan “Güvenirlilik= (Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)).100” formülü ile hesaplanmıştır. STEM ile ilgili görüşmelerin güvenirlilik yüzdesi 81.81 olarak bulunmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma süresince toplanan nicel ve nitel verilerin analizi ile elde edilen bulgular araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yer almaktadır.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, “Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön testte Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testinden aldıkları puanların bağımsız gruplar için t- testi ile karşılaştırılması Tablo 12’de gösterilmektedir.

Tablo 12

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	t değeri	P
Deney	20	9.25	2.95	-1.57	0.26

Kontrol	22	8.23	2.78
---------	----	------	------

Tablo 12'ye göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Öğrencilerin deneysel uygulamadan sonraki Saf Madde ve Karışımlar Akademik Başarı Testi puanlarının t-testi ile karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar Tablo 13'te görülmektedir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	t değeri	P
Deney	20	12.90	4.23	-3.02	0.005
Kontrol	22	9.55	2.74		

Tablo 13'te, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test akademik başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0.005<0.05$). Okul dışı STEM etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarı puanlarının artmasını sağladığı söylenebilir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, "Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin karar verme puanları üzerinde olumlu etkileri var mıdır?" şeklinde ifade edilmişti.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Karar Verme Beceri ön testinden aldıkları puanların bağımsız gruplar için t-testi ile karşılaştırılması Tablo 14'te gösterilmektedir.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön Test Karar Verme Beceri Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	t değeri	P
Deney	20	3.20	1.70	1.19	0.81
Kontrol	22	3.86	1.88		

Tablo 14’te göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test karar verme beceri puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.81>0.05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamasından dolayı karar verme beceri testi puanlarının denk olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin uygulamadan sonraki Karar Verme Beceri Testi puanlarının t-testi ile karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar Tablo 15’te görülmektedir.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Son Test Karar Verme Beceri Puanlarının Bağımsız Gruplar için t-Testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	t değeri	P
Deney	20	6.30	2.18	-2.55	0.015
Kontrol	22	4.45	2.48		

Tablo 15’te deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test Karar Verme Beceri Testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0.015<0.05$). Okul dışı STEM etkinliklerinin, öğrencilerin karar verme beceri puanlarının artmasına katkı sağladığı söylenebilir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Öğrencilerin probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerine yönelik görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmişti. Bunun için deney grubundaki beş öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular, öğrencilerin her bir görüşme sorusuna verdikleri cevaplar gruplandırılıp tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 16, görüşme yapılan öğrencilerin “Uyguladığımız etkinlikleri diğer fen derslerinden farklı buluyor musun? Ne gibi farklar olduğunu açıklar mısın?” görüşme sorusuna verdikleri cevapları göstermektedir.

Tablo 16

“Uyguladığımız etkinlikleri diğer fen derslerinden farklı buluyor musun?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kategoriler	f	Öğrenci İfadeleri
Uygulanan etkinliğin diğer fen derslerinden farkı	Aktif olma	Üretme	Ö1	Ö1: “Evet. Diğer fen derslerinde sadece deftere geçiriyoruz ya da akıllı tahtadan yapıyoruz ama bunu maketle yaptık. Hani kendimiz bir şeyler ürettik.”
		Uygulama	Ö2	Ö2: “Evet. Bizim okulda işlediğimiz fen derslerimizde yazıp yazıp sınava giriyorduk çalışıyorduk. Ama bunda şey yaptık. Proje geliştirdik, gerçek gözümüzle gördük. Diğerlerinde bilgisayarla falan görüyorduk.”
		Etkinlik yapma	Ö3, Ö5	Ö3: “Evet. Okuldaki fen dersinde oturuyoruz, izliyoruz tahtayı, yazı yazıyoruz. Burada bir şeyler yaptık motor falan.”
		Kalıcı öğrenme	Kalıcılık	Ö4

Tablo 16 incelendiğinde, öğrencilerin kendilerinin aktif oldukları etkinlikler ve uygulamalar yaptıklarını; öğrendiklerinin kalıcı olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Görüşülen 5 öğrenci de uygulanan etkinlikleri diğer fen derslerinden farklı bulduklarını belirtmiştir.

Tablo 17’de görüşme yapılan öğrencilerin “Kendinize ait bir tasarım çizmek ve çizdiğiniz tasarımı uygulamanın olumlu veya olumsuz yönleri sence nelerdir?” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar görülmektedir.

Tablo 17

“Kendinize ait bir tasarım çizmek ve çizdiğiniz tasarımı uygulamanın olumlu veya olumsuz yönleri sence nelerdir?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kategoriler	f	Öğrenci İfadeleri
	Psikomotor beceri gelişimi	El becerisi	Ö1, Ö2, Ö3	Ö1: “Hani el becerimiz ve düşünce becerisi mi diyeyim ne diyeyim. Hani motoru buraya takarsak çalışmaz gibi.” Ö2: “Olumlu yönleri bence

Bir tasarım çizip, uygulamanın olumlu yönü				el becerilerimiz gelişti.” Ö3: “El becerimiz gelişti öyle.”
		Zihinsel gelişim	Ö1, Ö3	Ö1: “... düşünce becerisi mi diyeyim ne diyeyim. Hani motoru buraya takarsak çalışmaz gibi.”
	Bilişsel gelişim	Eğlenceli	Ö5	Ö3: “Zihin gücümüz açıldı.” Ö5: “Olumlu olarak eğlenceliydi...”
		Zevkli	Ö5	Ö5: “... zevkliydi.”
Bir tasarım çizip, uygulamanın olumsuz yönü	Malzeme bilgisi eksikliği	Motoru çalıştırma	Ö5	Ö5: “Zorlukları vardı. Motoru çalıştırmakta mesela.”
	Uygulama zorluğu	Tasarımı uygulama	Ö1	Ö1: “Olumsuz yönleri bazı maketleri yaparken çok zorlandık. Ayarlayamadık şeylerini, malzemeleri falan.”
		Zor olması	Ö2	Ö2: “Olumsuz yönleri, baya zorlandık.”

Görüşmede üç öğrenci kendine ait bir tasarım çizmek ve çizdiği tasarımı uygulamanın el becerisini geliştirdiğini, iki öğrenci de zihinsel gelişimini olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Öğrenciler etkinliklerin eğlenceli ve zevkli olduğundan söz etmişlerdir. Görüşme yapılan öğrencilerin büyük kısmı kendilerini geliştirme ve öğrenme alt temasına ait ifadelerde bulunmuştur.

Görüşmede kendine ait bir tasarım çizmek ve çizdiği tasarımı uygulamanın olumsuz yönlerinin ise motoru çalıştırma ve tasarımlarını uygulama olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 18, görüşme yapılan öğrencilerin , “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri tasarımı boyunca karşılaştığınız zorluklar nelerdi?” görüşme sorusuna verdikleri cevapları göstermektedir.

Tablo 18

“Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri tasarımı boyunca karşılaştığınız zorluklar nelerdi?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kategoriler	f	Öğrenci İfadeleri
------	-------------	-------------	---	-------------------

Ö1: “Motoru taktık

Etkinlikler boyunca karşılaşılan zorluklar	Uygulamaya ilişkin zorluklar	Motoru bağlama	Ö1, Ö2, Ö4	ama çalışmadı. Bir ara motorumuz kırıldı. Bu kötü oldu.” Ö2: “Çözeltide motorla pili bağlamak, kutuyu falan o orantıyı ayarlamak çok zordu.”
		Uygulama	Ö3	Ö4: “Motorun pilini falan bağlamada.” Ö3: “...çizdiğimizizi uygulamakta zorlandık.”
	Yaşam becerisi eksikliği	Karar verme	Ö5	Ö5: “Yani nasıl bir şey yapacağımıza ilk önce karar verememiştik. Ama sonrasında çok zorluk olmadı.”

Görüşmede, öğrencilere etkinlik boyunca karşılaştıkları zorluklar sorulduğunda; üç öğrenci malzemelerde bulunan motoru monte etmede, bir öğrenci çizdiğini uygulama konusunda zorlandığını söylemiştir. Bir öğrenci de nasıl bir tasarım yapacağına karar verme aşamasında zorluk yaşadığını belirtmiştir.

Tablo 19’da, görüşme yapılan öğrencilerin , “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri süresince fen, matematik, mühendislik ve teknoloji den yararlandığınızı düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız nerelerde yararlandınız?” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar görülmektedir.

Tablo 19

“Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri süresince fen, matematik, mühendislik ve teknoloji den yararlandığınızı düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız nerelerde yararlandınız?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kategoriler	f	Öğrenci İfadeleri
	Fen	Enerji	Ö1	Ö1: “Fen zaten hani enerji kullandık pil ile çalıştırmak gibi.”
			Ö2, Ö3,	Ö2: “Fende zaten konumuzdu çalıştık.”

		Konu/ ders	Ö4	Ö3: “Zaten konu fendi.” Ö4: “Fen konumuzdu.”
STEM disiplinlerinden yararlanma	Teknoloji	Motor	Ö1, Ö3, Ö4	Ö1: “Teknolojide motoru çalıştırdık. motoru nereye sabitleyeceğimize falan baktık.” Ö3: “Teknoloji motor falan.” Ö4 :“Teknolojiden motoru bağladık.”
	Mühendislik	Tasarım	Ö1	Ö1: “Mühendislikte çizim, tasarım falan...”
		Çizme	Ö2, Ö4	Ö2: “Mühendislikte çizdik yaptık.” Ö4: “Mühendislik, çizim falan yaptık.”
Matematik	Oran		Ö2, Ö3	Ö2: “Matematikte oranlarını ayarladık, boyunu falan.” Ö3: “Mesela matematikte orantıyı ayarladık, otomobilde tekerlek falan ayarladık.”
		Ölçü	Ö1	Ö1: “Mesela matematikte ölçülerini, boyutlarını ayarladık.”

“Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri süresince dört öğrenci fenden, üç öğrenci matematikten, üç öğrenci mühendislikten ve üç öğrenci teknolojiden yararlandığını ifade etmiştir. Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknolojiden nerelerde yararlandıkları sorulduğunda ise bir öğrenci Fen anlamında enerjiden; iki öğrenci matematikten oran konusunda, bir öğrenci ölçümlerde; bir öğrenci Mühendislikten tasarım boyutunda, iki öğrenci çizim yapılmasında; dört öğrenci Teknolojiden motor kullanılmasında yararlandığını belirtmiştir.

Tablo 20, görüşme yapılan öğrencilerin “İleride hangi mesleği yapmayı istersin? Neden?” görüşme sorusuna verdikleri cevapları göstermektedir.

Tablo 20

“İleride hangi mesleği yapmayı istersin? Neden? -Tasarım yapıp uygulamana imkan veren bir mühendislik mesleği yapmayı ister misin?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kategoriler	f	Öğrenci İfadeleri
İleride yapılmak istenen meslek	Mühendis olma	El becerisi yatkınlığı	Ö1, Ö2	Ö2: “Annem-babam da diyor senin el becerin çok gelişti, yapabilirsin diyorlar. O yüzden merakım da var proje yapmaya falan.” Ö1: “Aslında bilmiyorum, olabilir. El becerisi açısından elim yatkın ama tasarımı kötü biraz.”
	Diğer	Hakim/ Savcı/ Psikolog/ Doktor/ Polis/ Diş Hekimi	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5	Ö1: “Hakim ya da savcı.” Ö2: “Diş hekimi ya da mühendislik.” Ö3: “Polislik.” Ö4: “Psikolog” Ö5: “Doktorluk.”

Öğrencilere ileride yapmak istedikleri meslek sorulduğunda, bir öğrenci mühendis olmak istediğini söylemiştir. Mühendislik cevabını veren öğrenciye sebebi sorulduğunda; öğrenci, el becerisinin olduğunu, proje yapmaya merakının bulunduğunu belirtmiştir. Mühendislik dışındaki meslekleri isteyen öğrencilere “Mühendis olmayı ister miydiniz?” diye sorulduğunda; bir öğrenci “İsterdim.”, iki öğrenci “Bilmiyorum.” ve iki öğrenci “İstemezdim.” şeklinde cevaplar vermişlerdir.

Tablo 21’de görüşme yapılan öğrencilerin “Fen bilimleri derslerindeki bütün konuların “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri gibi işlenmesini ister miydin? Neden?” görüşme sorusuna verdikleri cevapları göstermektedir.

Tablo 21

“Fen bilimleri derslerindeki bütün konuların “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri gibi işlenmesini ister miydin? Neden?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kategoriler	f	Öğrenci İfadeleri
Fen bilimleri dersinin benzer etkinliklerle	Her zaman	Kalıcı olması	Ö2	Ö2: “Evet. İşlediğimiz konuları gerçek gözümüzle görsek bence daha kalıcı olur diye düşünüyorum.”
		Eğlenceli	Ö3, Ö4	Ö3: “Evet. Dersler eğlenceli geçirdi. Okula gitmezdik dışarda dururduk. Daha zihinde olurdu.” Ö4: “Evet. Daha eğlenceli

İşlenmesini isteme durumu			geçiyor.”
Ara ara	Konuları yetiştirme kaygısı	Ö1	Ö1:“Hani işlediğimiz konular hakkında maket yapınca daha iyi olabiliyor. Ama bir yandan konuları yetiştirmesek diye. Ama ara ara, bazen güzel olabilirdi.”
	Sıkıcı olma ihtimali	Ö5	Ö5: “Yok. Bazen onlar yapılsa, bazen normal dersler işlense daha güzel olabilir. Sürekli onları yapmak sıkıcı olabilir ama bazen yapmak güzel olur.”

Fen Bilimleri dersinin bütün konularını “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştırılan Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri gibi işlemek isteyip istemedikleri sorulduğunda; üç öğrenci istediğini, iki öğrenci arada o şekilde işlenmesini istediğini belirtmiştir. Bütün derslerin bu etkinlikler gibi işlenmesini isteyen öğrencilerin üçü, kalıcı ve eğlenceli olduğundan dolayı istediklerini ifade etmişlerdir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma süresince toplanan nicel ve nitel verilerin analizi ile her bir alt problem için elde edilen sonuçlar ilgili literatür ile tartışılarak sunulmuştur. Ayrıca sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt problemi, “Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti. Başlangıçta deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Okul dışı öğrenme destekli STEM etkinlikleri sonrası, son test akademik başarı puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir artış olmuştur. Bu çalışmada, okul dışı öğrenme destekli STEM etkinliklerinin, öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi konularına ilişkin akademik başarılarını artırdığı söylenebilir. İrkıçatal (2016) da yaptığı çalışmada, mühendislik dizayn süreci doğrultusunda uygulanan STEM içerikli okul sonrası etkinliklerin, yedinci sınıf öğrencilerinin Basit Makineler konusundaki başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Nugent, Barker, Grandgenett ve Adamchuk (2010) tarafından yapılan çalışmada da, deney grubu ile gerçekleştirilen 40 saatlik bir STEM yaz kampı uygulaması sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre öğrenme düzeylerinde anlamlı bir artışın olduğu belirtilmiştir. Pekbay

(2017) araştırmasında, STEM etkinliklerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Chang ve diğerleri (2015) çalışmalarında STEM yaklaşımıyla öğrencilerin konulara ilişkin bilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Ercan ve Şahin (2015) de çalışmalarında, tasarım temelli Fen eğitimi uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının artmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Ergün ve Balçın (2019)'ın araştırmalarında da altıncı sınıf öğrencilerinin probleme dayalı STEM etkinlikleri öncesi ve sonrası uygulanan akademik başarı testleri sonucunda akademik başarılarının arttığı görülmüştür.

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin karar verme puanları üzerinde olumlu etkileri var mıdır?” şeklinde ifade edilmişti. Başlangıçta deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin karar verme beceri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Probleme dayalı okul dışı STEM etkinlikleri sonrası, öğrencilerin son test karar verme beceri puanlarında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu araştırmada probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin, öğrencilerin karar verme becerilerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Tetik (2013), ilkokul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde ön test-son test kontrol gruplu yarı deneme modelinde gerçekleştirdiği çalışmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin deney grubundaki öğrencilerin karar verme becerilerine olumlu etkileri olduğunu ifade etmiştir. Kardaş (2013) da araştırmasında, fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin deney grubundaki öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Araştırmanın sonucunu destekleyecek şekilde, Bozkurt (2014) tek grup ön test-son test deneysel desen kullanarak 36 üçüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayı ile fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde gerçekleştirdiği çalışmada; mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin, öğretmen adaylarının son test karar verme beceri puanlarında anlamlı bir artış sağladığı sonucuna varmıştır. Bakırcı ve Kutlu (2018)'nin fen bilimleri öğretmenleriyle yaptıkları yarı yapılandırılmış görüşmelerde; öğretmenler, STEM etkinliklerinin öğrencilerin karar verme becerilerini geliştireceğini ifade etmişlerdir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Öğrencilerin probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerine yönelik görüşleri nelerdir?” olarak ifade edilmişti. Görüşülen öğrencilerin tümü Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin yapıldığı fen derslerini diğer fen derslerinden farklı bulmuştur. Öğrenciler bir tasarım çizip, uygulamanın el becerilerini geliştirdiğini ve zihinsel gelişimlerini olumlu etkilediğini; etkinlikleri eğlenceli ve zevkli

bulduklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Ercan, Bozkurt-Altan ve Öztürk (2016) çalışmalarında, okul dışı fen etkinliklerinin öğrencilerin mühendislik tasarım süreci aşamalarına yönelik gelişimlerine katkı sağladığını ortaya koymuşlardır. Öğrenciler, kendilerine ait bir tasarım çizmenin ve çizdikleri tasarımı uygulamanın olumsuz yönlerinin ise malzeme ve motoru çalıştırmada zorlanmaları olduğunu belirtmişlerdir. Görüşmede öğrencilere etkinlik boyunca karşılaştıkları zorluklar sorulduğunda; malzemelerde bulunan motoru monte etmede, çizdiklerini uygulama ve nasıl bir tasarım yapacaklarına karar verme aşamasında zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Akgündüz ve Akpınar (2018)'in araştırmalarında da STEM etkinlikleri sonucunda yaptıkları yarı yapılandırılmış görüşmelerde; öğrencilerin, malzeme kullanımı konusunda zorluk yaşadıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilere ileride yapmak istedikleri meslek sorulduğunda; bir öğrenci mühendis olmak istediğini, diğer öğrenciler mühendislik dışındaki meslekleri yapmak istediklerini söylemişlerdir. Mühendislik cevabını veren öğrenciye sebebi sorulduğunda; el becerisinin olduğunu, proje yapmaya merakının bulunduğunu belirtmiştir. Özçelik ve Akgündüz (2018)'ün çalışmalarında da öğrencilere STEM mesleğinin tercih edilme sebebi sorulduğunda, öğrencilerin “tasarım yapma” ve “yeni bir şey oluşturma”ya ilişkin cevaplar verdikleri görülmüştür. Bütün derslerin bu etkinlikler gibi işlenmesini isteyen öğrenciler, kalıcı ve eğlenceli olduğundan dolayı bunu istediklerini ifade etmişlerdir. Akaygün ve Aslan (2016)'ın araştırmalarında da STEM etkinliklerine ilişkin olumlu yönde görüşler belirtildiği görülmüştür. Öğrencilere tasarım sürecinde karşılaştıkları zorluklar sorulduğunda, el becerilerinde ve malzeme kullanmada zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Pekbay (2017) da çalışmasında STEM etkinliklerini yaparken öğrencilerin malzemeden kaynaklı problemler yaşadıklarını belirtmiştir. Öğrencilere, etkinlikler süresince fen, matematik, mühendislik ve teknolojiye yararlanıp yararlanmadıkları sorulduğunda ise; öğrenciler fen, teknoloji ve mühendislikten yararlandıklarını, az sayıda öğrenci ise matematikten yararlandığını ifade etmiştir. Pekbay (2017)'a göre STEM'in matematik boyutuna ilginin geliştirilmesi için, matematiğin doğası gereği öğrenci ilgilerinde meydana gelebilecek değişimlerin gözlemlenmesi diğer alanlara göre daha uzun sürebileceğinden dolayı, uzun soluklu araştırmalar gerçekleştirilmesi önemli görülmektedir. Etkinliklerin matematik boyutunun zayıf kalmış olabileceği yorumu yapılabilir. İleride yapmak istedikleri meslekler sorulduğunda, Mühendis olmak istediğini belirten öğrencilerin, görüşme yapılan grubun büyük kısmını oluşturduğu görülmüştür. Öğrencilerin çoğu, derslerin yapılan etkinlikler gibi işlenmesini istediklerini belirtmiş; dersin böyle daha eğlenceli, zevkli, akılda kalıcı,

kolay, etkileyici olacağını ifade etmişlerdir. Bir öğrenci, bütün konularda STEM etkinliklerinin yapılmasını istemediğini ifade etmiş, yapılırsa zorlayıcı olabileceğini belirtmiştir. Öğrenciler, fen derslerinde STEM etkinlikleri yapmaya ilişkin olumlu görüşlere sahiplerdir. Yıldırım ve Selvi (2018)'nin yedinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları STEM etkinliklerine yönelik yarı yapılandırılmış görüşmede de; öğrenciler, somut bilgiye ulaştıklarını, deneme-yanılma ve yaparak-yaşayarak öğrenme ile etkinliklerin kalıcı öğrenmelerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Özçelik ve Akgündüz (2018) de araştırmalarında STEM etkinlikleri sonucunda; öğrencilerin zamanı kullanmanın ve malzeme bilgisinin önemini fark ettiklerini, etkinliklerin el becerisini ön plana çıkardığını, düşünme becerisini geliştirdiğini ve bunun yanında öğrencilerin etkinlikleri zevkli bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler, STEM alanındaki meslekleri “bir şey oluşturma” ve “tasarım yapma” açısından tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Damar, Durmaz ve Önder (2017)'in çalışmalarında da 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri STEM etkinlikleri sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde STEM etkinliklerini ilgi çekici bulduklarını, araştırma ve proje yaptıkları için kendilerini daha popüler gördüklerini, etkinlikleri eğlenceli bulduklarını, teknolojik aletlerin çalışma prensiplerini anladıklarını, özgüvenli, sorumlu ve kendilerini önemli hissettiklerini ifade etmişler; STEM etkinliklerinin ders programı içerisinde yer almasını istediklerini belirtmişlerdir.

5.2. Öneriler

Araştırmayla ilgili olarak öğretmenlere; “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” etkinliğinde elektrik motorunun nasıl çalıştırılacağı vb. konularda öğrencilere STEM etkinliklerine yönelik malzeme bilgisi verilmesi, malzeme seçiminde onların yaratıcılıklarını arttırmak amacıyla etkinlik öncesi hangi malzemeleri kullanmak isteyeceklerine dair görüşlerinin alınması önerilebilir. Araştırmacılar için okul dışı öğrenme ile STEM etkinliklerini iyi entegre ederek bunun farklı bağımlı değişkenlere etkilerini incelemeleri önerilebilir.

Araştırmacılara, geliştirilen Karar Verme Beceri Testinin ortaokul öğrencilerine yönelik başka çalışmalarda da veri toplama aracı olarak kullanılması ve yeni karar verme becerilerini kapsayan maddeler eklenmesi önerilebilir. Öğretmenlere, geliştirilen “Karar Verme Beceri Testi”ni test-tekrar test tekniğiyle uygulayarak; öğretim süresince öğrencilerin karar verme beceri gelişimlerini gözlemlemeleri önerilebilir.

Öğretmenler ve araştırmacıların, STEM uygulamalarının öğrenci başarısı, yaratıcılığı, bilimsel süreç becerileri vb. üzerindeki etkilerini araştırmaları; STEM ile ilgili daha fazla öğrenci görüşü almaları ile farklı sınıflarda ve konularda öğrencilere STEM'e yönelik etkinlikler geliştirmeleri önerilebilir.



KAYNAKÇA

- Akıllı, M. ve Genç, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre okuryazarlığı alt boyutlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 5, 81-97. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/192349>
- Akıllı, M. ve Genç, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre okuryazarlığı alt boyutlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 5, 81-97. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/192349>
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitimde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32, 1-26. Erişim adresi https://www.researchgate.net/publication/327473916_Okul_Oncesi_Egitiminde_Fen_Egitimi_Temeline_Gerceklestirilen_STEM_Uygulamalarinin_Ogrenci_Ogretmen_ve_Veli_Acisindan_Degerlendirilmesi
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? İstanbul Aydın Üniversitesi. doi: 10.13140/RG.2.1.1980.0801
- Altıntaş, F. (2014). *Doğa ve toprağa yönelik hazırlanan informal öğrenme ortamının ilköğretim öğrencileri üzerine etkileri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara. Erişim adresi <https://tez.yok.gov.tr>
- Badri, M., Alnuaimi, A., Mohaidat, J., Rashedi, A., Yang, G. & Mazroui, K. (2016). My science class and expected career choices-a structural equation model of determinants involving Abu Dhabi high school students. *Badri et al. International Journal of STEM Education*, 3, 1-21. doi:10.1186/s40594-016-0045-0
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389. doi: 10.16949/turkbilmat.417939
- Baran, E., Canbazoğlu, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5, 60-69. Erişim adresi <https://www.researchgate.net/publication/28320589>
- Barker, B., Nugent, G. & Grandgenett N. (2014). Examining fidelity of program implementation in a STEM-oriented out-of-school setting. *International Journal of Technology and Design Education*, 24, 39-52. doi:10.1007/s10798-013-9245-9
- Barrows, H.S., & Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company.
- Bektaş, M, Sellum, F.S. ve Polat, D. (2019). 2018 Hayat bilgisi dersi öğretim programı'nın 21. Yüzyıl öğrenme ve yenilikçilik becerileri açısından incelenmesi. *Sakarya University Journal Of Education*, 9(1), 129-147. doi: 10.19126/suje.537104
- Bell, P., Bricker, L., Reeve, S., Zimmerman, H. T., & Tzou, C. (2012). Discovering and supporting successful learning pathways of youth in and out of school: Accounting for the development of everyday expertise across settings. B. Bevan, P. Bell, R.

- Stevens ve A. Razfar (Edt.), LOST opportunities: Learning in out-of-school-time, 119–140. Dordrecht, Netherlands: Springer. doi:10.1007/978-94-007-4304-5_9
- Bloom, B. (1998). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Bilen, M. (1999). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Bostan Sarioğlan, A. ve Küçüközer, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili görüşlerinin araştırılması. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2, 1-15. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/download/article-file/328186>
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara. Erişim adresi <https://tez.yok.gov.tr>
- Bozkurt, E., Yamak, H. ve Kırıkkaya, E. (2016). STEM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 212-232. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/222656>
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Veri Analizi El Kitabı*, 12. Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70, 30-35. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ898909>
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi) Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bursa. Erişim adresi <https://tez.yok.gov.tr>
- Chang, S. H., Ku, A. C., Yu, L. C., Wu, T. C. & Kuo, B. C. (2015). A science, technology, engineering and mathematics course with computer-assisted remedial learning system support for vocational high school students. *Journal of Baltic Science Education*, 14, 641-654. Retrieved from <http://scientiasocialis.lt/jbse/?q=node/460>
- Christidou, V. (2006). Greek students' science-related interests and experiences: gender differences and correlations. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1181–1199. doi:10.1080/09500690500439389
- Cutucache, C., Luhr, J., Nelson, K., Grandgenett, N. & Tapprich, W. (2016). Ne STEM 4U: an out-of-school time academic program to improve achievement of socioeconomically disadvantaged youth in STEM areas. *et al. International Journal of STEM Education*, 3, 1-7. doi:10.1186/s40594-016-0037-0
- Çakır, Z., Altun Yalçın, S. ve Yalçın, p. (2019). Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 4, 392-409. doi: 10.21733/ibad.548456
- Çavaş, B. ve Çavaş, Huyugüzel, P. (2014). Fen bilimlerinde öğrenme-öğretme süreci. Anagün, Ş. ve Duban, N. (Ed.), *Fen Bilimleri Öğretimi* (s.163-182), Ankara: Anı yayıncılık.
- Çevik, M. (2018). Proje tabanlı (PjT) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 82, 281-306. doi:10.14527/pegegog.2018.012

- Çorlu, S. (2014). STEM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3, 4-10. Erişim adresi https://www.academia.edu/5911393/Corlu_M._S._2014
- Demirel, Ö. (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara: Pegem akademi.
- Demircioğlu, H., Ayas, A. ve Demircioğlu, G. (2002). Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri*, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara. Erişim adresi http://fedu.metu.edu/ufbmek-5/netscape/b_kitabi/PDF/Kimya/Bildiri
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia. Retrieved from <http://iteaconnect.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper>
- Ercan, S. (2013). *Mühendisliğin fen eğitimine entegrasyonu: Mü(fen)dislik*. Uluslararası Eğitimde Değişim ve Yeni Yönelimler Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Konya. Erişim Adresi: <http://egtsemp.konya.edu.tr/>
- Ercan, S. ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9, 128-164. doi:10.17522/nefefmed.67442
- Erkuş, A. (2006). *Sınıf Öğretmenleri İçin Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- Ercan, S., Bozkurt, Altan, E. ve Öztürk, N. (2016, Mayıs). Ortaokul öğrencilerinin mühendislik tasarım süreci deneyimi: "mühendisler nasıl problem çözer?". *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST) Konferansının Genişletilmiş Özetlerinin Yer Aldığı Bildiriler Kitabı 19*, 867-876. Erişim adresi http://2016.icemst.com/ICEMST2016_Proceeding_Book
- Ergün, A. ve Balçın, M. D. (2019). Probleme dayalı fetermm uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 4, 40-63. doi: 10.29250/sead.490923
- Ertas, H., Parmaksızoğlu, A. ve Şen, A. (2011). Okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5, 178-198. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/balikesirnef/issue/3373/46558>
- Erten, Z. ve Taşçı, G. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 638-657. doi: 10.17556/jef.41328
- Evans, M., Lopez, M., Maddox, D., Drape, T. & Duke, R. (2014). Interest-driven learning among middle school youth in an out-of-school STEM studio. *Journal of Science Education and Technology*, 23(5), 624-640. doi:10.1007/s10956-014-9490-z
- Gencer, A., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B. (2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55. doi: 10.9779/PUJE.2018.221

- Güçray, S. S. (2001). Ergenlerde karar verme davranışlarının öz saygı ve problem çözme becerileri algısı ile ilişkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 106-121. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/50094>
- Gülay, Ogelman, H. ve Güngör, H.(2015). Türkiye'deki okul öncesi dönem çevre eğitimi çalışmalarının incelenmesi: 2000-2014 yılları arasındaki tezlerin ve makalelerin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 180-194. Erişim adresi <http://sbed.mku.edu.tr/article/view/5000131437>
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13, 602-620. doi:10.14527/9786053183563b2.019
- Guzey, SS, Ring-Whalen, EA, Harwell, M. & Peralta, Y.(2019). Life STEM: A case study of life science learning through engineering design. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 23-47. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9860-0>
- Hacıömeroğlu, G. ve Bulut, A. (2016). Entegre STEM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669. Erişim adresi <http://eku.comu.edu.tr/article/view/5000176286/5000164803>
- Haden, C.A. & Jant, E.A., Hoffman, P.C., Marcus, M., Geddes, J.R. ve Gaskinsb, S. (2014). Supporting family conversations and children's STEM learning in a children's museum. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(3), 333-344. doi:10.1016/j.ecresq.2014.04.004
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48, 145-163. doi: 10.15285/maruaebd.381417
- İmrek, K. (2003). Yöneticiler için karar verme teknikleri. Kırklareli: Beta basım yayım.
- İrkiçatal, Z. (2016). *Fen, teknoloji ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Antalya.
- Jing-Chuan, Lee, J. C., Wang, C. L., Yu, L. C. & Chang, S. H. (2016). The effects of perceived support for creativity on individual creativity of design-majored students: a multiple-mediation model of savoring. *Journal of Baltic Science Education*, 15, 232-245. Retrieved from <http://journals.indexcopernicus.com/abstract.php?icid=120>
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir. Erişim adresi <https://tez.yok.gov.tr>
- Kılıç, E. (2001). *Öğrenme psikolojisi*. İstanbul: Alfa basım yayım dağıtım.
- Kney, A. D., & McGonigle, E. I. (2015, June), Transformation of STEM to STEAM – How a Traditionally Run STEM Camp Successfully Incorporated the Arts into its Framework Resulting in a Successful STEAM Camp (Work in Progress) Paper

presented at 2015 ASEE Annual Conference & Exposition, Seattle, Washington. doi:10.18260/p.24936

- Koray, Ö., Akyaz, N. ve Köksal, M.S. (2007). Lise öğrencilerinin “çözünürlük” konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 241-250. Erişim adresi http://www.kefdergi.com/pdf/15_1/241
- Koştur, H. (2017). STEM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: el-cezerî örneği. *Başkent University Journal Of Education*, 4, 61-73. Erişim adresi <http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/159/135>
- Memiş, E., Bozkurt, R., Cevizci, E., Avunç, F. ve Öğretmen, B. (2016). Üniversite öğrencilerinin karar verme stratejisi ve fen okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 5, 16-30. Erişim adresi <https://search.proquest.com/openview/43e95ec38197>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Fen Bilimleri Dersi* (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2008). Fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterlikleri. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Neo, M., Neo, K.T.K. & Tan, H.Y.J. (2012). Applying authentic learning strategies in a multimedia and web learning environment (MWLE): Malaysian students' perspective. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11, 50-60. Retrieved from <http://tojet.net/articles/v11i3/1135.pdf>
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. I. (2010). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(4), 391-408. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ895054.pdf>
- Öncül, B. (2013). *İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerine ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir. Erişim adresi <https://tez.yok.gov.tr>
- Özbuğutu, E., Karahan, S. ve Tan, Ç. (2014). Çevre eğitimi ve alternatif yöntemler - literatür taraması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(25), 393-408. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/mkusbed/issue/19562/208480>
- Özçelik, D.A. (2010). *Okullarda ölçme ve değerlendirme*. Öğretmen el kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 334-351. doi: 10.24315/trkefd.331579
- Özkan, Ş. (1998). Karar verme sanatı. İstanbul: Beyaz yayımları.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara. Erişim adresi <http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/handle/11655/3285>

- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Ramey, L. (1997). Learning science beyond the classroom. *The Elementary School Journal*, 97, 433-450. Retrieved from <https://digitalcommons.unomaha.edu/slcestd>
- Sakız, G. (2016). Keşfetmenin Keyfi Türkmen, H., Sağlam, M. ve Şahin, Pekmez, E. (Ed.), *İlköğretimde Eğlendiren ve Anlamayı Geliştiren Fen Öğretimi* (s. 3-12), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. doi: 978-605-320-366-7
- Savery, J.R., & Duffy, T.M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35, 31-38. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/549c/9ea78fe19aa609a66e84ea0b2ecda5731bf.pdf>
- Seleşuk, Z. (2000). *Okul deneyimi ve uygulama*. Ankara: Nobel yayın dağıtım.
- Serin, G. (2014). *Fen Bilimleri Öğretimi*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Seretary's Commission on Achieving Necessary Skills (SCAN). (1991). *What work requires of schools: A SCANS report for America 2000*, Washington, DC: U.S. Government Printing Office. (ED 332 054).
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Rasul, S., Osman, K., Ikhsan, Z. & Rahim, F. (2015). Bitarastemtm training of trainers' programme: impact on trainers' knowledge, beliefs, attitudes and efficacy towards integrated STEM teaching. *Journal of Baltic Science Education*, 14, 85-95. Retrieved from <https://ukm.pure.elsevier.com/en/publications>
- Siew, N.M., Goh, H. & Sulaiman F. (2016). Integrating STEM in an engineering design process: the learning experience of rural secondary school students in an outreach challenge program. *Journal of Baltic Science Education*, 15, 477-493. Retrieved from <http://journals.indexcopernicus.com/abstract.php?icid=1217790>
- Sontay, G., Tutar, M. ve Karamustafaoğlu, O . (2016). "Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi" hakkında öğrenci görüşleri: planetaryum gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1, 1-24. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/jrinen/issue/26875/263991>
- Stohlmann, M. S., Moore, T. J. & Cramer, K. (2013). Pre-service elementary teachers' mathematical content knowledge from an integrated STEM modelling activity. *Journal of Mathematical and Application*, 1, 18-31. Retrieved from <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/modelling/article/view/3299/2476>
- Şahin, A., Ayar, M. ve Adıgüzel, T.(2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Etkileri Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14, 297-322. doi:10.12738/estp.2014.1.1876
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7, 124-147. Erişim adresi <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423936628.pdf>
- Tetik, A. T. (2013). *Sosyal bilgiler dersinde kullanılan probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin karar verme becerisine etkisi*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Burdur. Erişim adresi <https://tez.yok.gov.tr>

- Tezcan, H. ve Bilgin, E. (2004). Liselerde çözümlülük konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin ve bazı faktörlerin öğrenci başarısına etkileri. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 175-191. Erişim adresi <http://gefad.gazi.edu.tr/article/view/5000078768>
- Tseng, K.H., Chang, C.C., Lou, S.J. & Chen, W.P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 87-102. doi:10.1007/s10798-011-9160-x
- Türkmen, H. (2015). Öğretmenlerin sınıf dışı ortamlardaki fen öğretimine bakış açıları. *The Journal of European Education*, 5, 47-55. Erişim adresi https://www.researchgate.net/profile/Hakan_Tuerkmen/publication/304449313_Ilk_okul_Ogretmenlerin_Sinif_Disi_Ortamlardaki_Fen_Ogretimine_Bakis_Acilari/link/s/57909b0408ae64311c1180bf/Ilkokul-Ogretmenlerin-Sinif-Disi-Ortamlardaki-Fen-Ogretimine-Bakis-Acilari.pdf
- TÜSİAD (1998). Türkiye’de mesleki ve teknik eğitimin yeniden yapılandırılması. *Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği*. (Rapor no: TY/184/1999). 20 Haziran 2019 tarihinde <http://www.tusiad.org/turkish/rapor/mesleki/mesleki02-1.pdf> adresinden alınmıştır.
- Watson, A. D. & Watson, G. H. (2013). Transitioning STEM to STEAM: Reformation of engineering education. *Journal for Quality & Participation*, 36, 1-4. Retrieved from https://www.academia.edu/8766909/Transitioning_STEM_to_STEAM_Reformation_of_Engineering_Education
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına STEM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. doi:10.17152/gefd.15192
- Yarmalı, S. (1999). *Atak yöneticinin etkili karar verme rehberi*. İstanbul: Hayat yayıncılık.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2, 28-40. Erişim adresi <http://ecjse.com/article/view/5000121321/5000111847>
- Yıldırım, M. ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13, 183-210. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/http-eku-comu-edu-tr/issue/28997/310143>
- Yıldırım, M. ve Selvi, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 47-54. doi:10.18506/anemon.471037
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55. Erişim adresi: <http://dergipark.org.tr/ataunikkefd/issue/33367/351798>
- Yıldırım, B. (2018). Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış stem uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir*

Eğitim Fakóltesi Dergisi, 36, 1-20. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/ataunikkefd/issue/38134/381353>

- Yılmaz, A., Gülgün, C. ve Çağlar, A. (2017). Teaching with STEM applications for 7th class students unit of "force and energy": let's make a parachute, water jet, catapult, intelligent curtain and hydraulic work machine (bucket machine) activities. *Journal of Current Researches on Educational Studies*, 7, 97-116. Erişim adresi <http://editor.website.tc/492878/741474y44lmaz4vd..pdf>
- Young, J., Ortiz, N. & Young, J.(2017). STEMulating interest: a meta-analysis of the effects of out-of-school time on student STEM interest. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5, 62-74. doi:10.18404/ijemst.61149



EKLER

EK 1

Saf Madde Ve Karışımlar Akademik Başarı Testi Uzman Görüşüne Gönderilmiş Hali

SAF MADDE VE KARIŞIMLAR AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1. Tuğra fen bilimleri kitabını karıştırırken karışımlar konusunda bir fotoğrafla karşılaşmıştır. Fotoğrafta bir tarafta ayran, diğer tarafta ise su ve zeytinyağı vardır. Ve altlarında her ikisinin de karışım olduğu belirtilmiştir. Aralarındaki farkı anlamlandıramayan Tuğra, bunu babasına sormuştur. Sizce babası aşağıdakilerden hangisi gibi açıklamalıdır?

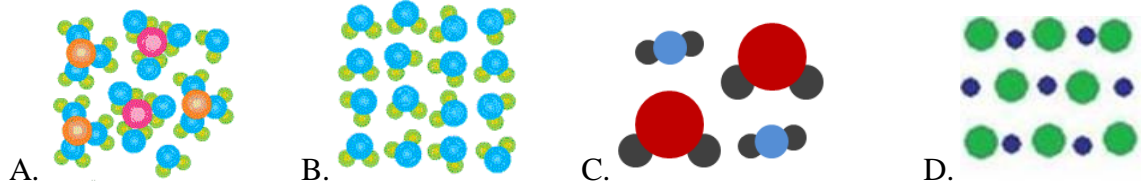
- A. Kimyasal bağ yapıları değişmediği için her ikisi de karışımdır.
 B. Fiziksel olarak aynı halde olduğu için her ikisi de karışımdır.
 C. Her ikisinde de ortak bileşikler bulunduğu için karışımdır.
 D. Kimyasal olarak farklıdır. Ancak ikisinin de çözeni su olduğundan karışımdır.
2. Heterojen karışımla ilgili örnekler toplayan Deniz, aşağıdakilerden hangisini dahil ederse yanlış bir örnek vermiş olur?

- A. Kumlu su B. Ayran C. Zeytinyağlı su D. Metal para

3. Homojen karışımlarla ilgili ödev hazırlayan Sezgin, sunum esnasında aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanırsa yanlış ifade kullanmış olur?

- A. Homojen karışımlar aynı zamanda bir çözeltilerdir.
 B. Deniz suyu bir homojen karışımdır.
 C. Homojen karışımda maddeler aynı halde olmalıdır.
 D. Alaşımlar metal içeren çözeltilerdir.

4. Elif bazı maddelerin fiziksel yollarla ayrıldığını, bazılarının ise ayrılamadığını fark etmiştir. Kendisi için bir liste oluşturan Elif, bu listeye fiziksel yolla ayrılamayan maddeleri yazmıştır. Aşağıdaki şıklarda verilen maddelerin hangisinin bu listeye dahil olması uygundur?



5. Okul dönüşü annesine mutfakta yardım eden Ayça, aynı zamanda annesiyle okulda gördükleri çözeltiler konusunu tekrar etmekteydi. Annesi Ayça'ya bir kap su koyup çeşitli malzemeler vermiş ve hangisiyle çözeltiler hazırlanamayacağını sormuştur. Ayça doğru cevap verdiği göre, aşağıdaki maddelerden hangisini seçmiştir?

- A. Şeker B. Tuz C. Karabiber D. Limon suyu

6. Serdar çözeltiler konusunda Youtube'ta video izlemiş ve ikizi Can'la birlikte bu konu hakkında günlük yaşam örnekleri vermeye başlamışlardır. Serdar'ın çözeltileri sadece sıvı madde içinde katı bir maddenin çözülmesi olarak algıladığını fark eden Can, aşağıdaki örneklerden hangisini verirse canın fikrini değiştirmesini sağlayamaz?

- A. Nehir suları B. Kolonya C. Hava D. Metal para

7. I. 20 °C'ta su ve 10 gram toz şeker

II. 20 °C'ta su ve 10 gram kesme şeker

III. 40 °C'ta su ve 10 gram toz şeker

IV. 40 °C'ta su ve 5 gram toz şeker

V. 10 °C'ta su ve 20 gram kesme şeker

Mehmet, aynı miktardaki sularla yukarıdaki gibi hazırladığı çözeltileri eşit hızla karıştırarak şekerin çözünme hızını belirlemiştir. Sizce şekerin çözünmesi en hızlıdan en yavaşa doğru aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A. I, II, III, IV, V B. V, IV, III, II, I C. V, II, I, III, IV D. IV, III, I, II, V

8. Esra, annesi babası ve küçük kardeşi Samet ile birlikte üç günlük tatile gider. 5 yaşındaki Samet'e geçen yaz, gemileri ve oyuncaklarıyla oyun oynaması için bir çocuk havuzu alınmıştır. Tatil esnasında haberlerde yaşadıkları bölgede şiddetli rüzgâr ve fırtına çıktığını öğrenirler. Döndüklerinde bahçelerinde bulunan havuzunun içinin kum, yaprak, metal parçaları ile dolduğunu görürler. Samet bu duruma çok üzülür. Kardeşinin üzülmeye dayanamayan ortaokul öğrencisi olan ablası Esra, evde bulunan malzemelerle bir düzenek hazırlamaya karar verir. Hazırlayacağı düzenekte doğru bir sırada aşağıda verilen hangi yöntemleri uygularsa istenilen sonucu elde eder?

Ayrılacak Maddeler

Ayrırma Yöntemleri

A. Kum ve yapraklar, metal parçalar

Çöktürme yöntemi, mıknatıslama yöntemi

B. Metal parçalar, kum ve yapraklar

Mıknatıslama yöntemi, süzme yöntemi

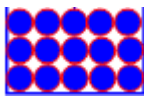
C. Yapraklar, kum

Süzdürme yöntemi, çöktürme yöntemi

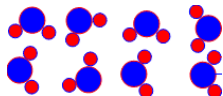
D. Metal parçalar

Mıknatıslama yöntemi, eleme yöntemi

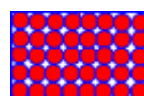
9. Cahit, bir çözelti hazırlamak istemektedir. Bu çözelti için aşağıda verilen tanecik modelli maddelerden yararlanacaktır.



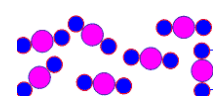
Bakır (1)



Su (2)



Demir (3)



Karbon dioksit (4)

Hangi maddeleri karıştırdığında bir çözelti elde edebilir?

A. 1-2

B. 2-3

C. 1-4

D. 2-4

10. Derya, gittikleri deniz kenarından deniz suyu alıp evdeki akvaryumunun içerisine dökmeyi planlamıştır. Ancak deniz suyunu, içerisinde fark etmeden daha önceden bir miktar etil alkol bulunan şişeye doldurmuştur. Sadece suyu elde etmek isteyen Derya aşağıdaki ayırma yöntemlerinden hangilerini seçip doğru bir deney düzeneği kurabilir?

Ayrılacak Maddeler

- A. Etil alkol, tuz
- B. Su, etil alkol
- C. Etil alkol, su
- D. Etil alkol, tuz

Ayrırma Yöntemleri

- Damıtma, buharlaştırma
- Ayrırma hunisi, buharlaştırma
- Damıtma, ayırma hunisi
- Buharlaştırma, çöktürme

11. Tuğra, derste öğrendiklerinden sonra daha tasarruflu olmaya karar vermiştir. Böylece hem aile ekonomisine hem de ülke ekonomisine katkı sağlamayı planlamaktadır. Tasarrufa evsel atıkların ayırmakla başlar, geri dönüşümü olan ve tekrar kullanabileceği atıkları seçip ayıklar. Sizce Tuğra aşağıdaki malzemeleri hangilerini seçerse, geri dönüşüm için doğru bir seçim yapar?

- A. Kağıt, kirli su, sebze atığı
- B. Pil, bakır tel, yemek atığı
- C. Pil, atık yağ, kağıt cam şişe
- D. Yağlı kağıt, mandalina kabuğu,

12. Demir, çelik, bakır, elektronik malzemeler vb. atıkların geri dönüşüm tesislerinde işlenmesi ve tekrar kullanılması,tükenmesini önler.

- A. Atık kaynakların
- B. Doğal kaynakların
- C. İşlenmiş kaynakların
- D. Yapay kaynakların

13. Tuğra, evde yediği çikolata paketini, muz kabuğunu ve süt kutusunu bir poşete koyup kapısının önünde bulunan çöp konteynerine atmıştır. Sizce Tuğra'nın aşağıda verilenlerden hangisini yapması en doğru olur?

- A. Evden çıkan bütün atıklar çöptür ve çöp poşetlerine koyulup çöpe atmalıdır.
- B. Çöp ve geri dönüşüm atıkları ayrılıp, ayrı ayrı poşetlere koyularak kapının önünde bulunan çöp konteynerine atmalıdır.
- C. Çöp ve geri dönüşüm atıklarını ayırıp, çöpleri çöp konteynerine geri dönüşüm atıklarını uygun olan dönüşüm kutularına atmalıdır.
- D. Çöplerin hepsini bir araya toplayarak çöp poşetlerine koyup geri dönüşüm kutusuna atmalıdır.

14. Meltem, Can, Derya ve Yasin yedinci sınıfta karışımların ayrılmasında buharlaştırma yöntemi hakkında konuşmaktadırlar. Aralarında örnekler vermeye başlamışlardır. Hangisinin verdiği örnek doğrudur?

A. Can: Deniz suyundan tuz elde edilmesi

B. Yasin: Söğüt ağacından aspirin özü elde edilmesi

C. Meltem: Tuzlu peynirden tuzsuz peynir elde edilmesi

D. Derya: Kolonyadan su elde edilmesi

15. Uğur'un abisi okul çıkışlarında "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" için anlaştığı geri dönüşüm toplama grubuyla beraber, yaşadıkları bölgede bulunan evsel atık kutularından geri dönüşüm malzemelerini toplamaktadır. 7. sınıf öğrencisi olan Uğur da abisine yardımcı olmak istemektedir. Ancak neyin geri dönüştürülemeyen çöp, neyin geri dönüşebilen malzeme olduğunu bilmemektedir. Aşağıdakilerden hangisini seçerse çöp olarak ayırması gerekir?

- A. Bakır tel B. Peçete C. Pet şişe D. Mandalina kabuğu

16. Cahit mimarlık yapmakta olup, çeşitli projeler tasarlamaktadır. Bunlardan bazıları; "Pet Şişeden Kalem Kutusu Yapımı", "Eski Tişörtlerden Paspas Yapımı" ve "Kola Şişelerinden Abajur Yapımı" şeklindedir. Cahit, aşağıdakilerden hangisini tasarımının en temel önceliği yapmıştır?

- A. Çevre sorunlarıyla mücadele B. Geri dönüşüm sağlanması
- C. Tasarruf D. İsrafı önlemek

17. Volkan karışımların ayrılması konusunun işlendiği gün eve geldiğinde annesinin evde aslında sürekli olarak bu yöntemleri kullandığını fark etmiştir. Kahvaltı hazırlayan annesi önce çayı koymuş, öğlen reçel yapmış, dikiş kutusunda karışık duran iğne ve düğmeleri bir çırpıda ayırmıştır. Volkan'ın annesinin çay yaparken, reçel hazırlarken, iğne ve düğmeleri ayırırken kullandığı yöntemler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru bir sırayla verilmiştir?

- A. Süzme, buharlaştırma, mıknatıslama B. Süzme, eleme, buharlaştırma
- C. Yüzdürme, buharlaştırma, eleme D. Yüzdürme, eleme, eleme

18.



Tuğra'nın babası Batman'da yandaki fotoğrafa benzeyen petrol rafinerisinde mühendislik yapmaktadır. Bir gün okuldan erken çıkmak zorunda kalan Tuğra, annesi de çalıştığı için babasının yanına gitmiştir. Ham petrolün direkt kullanılmadığını, çeşitli işlemlerden geçirildiğini öğrenmiştir. Yapılan ayırma işlemi ve bu ayırmada kullanılan özellik aşağıdaki seçeneklerden

hangisinde doğru verilmiştir?

- A. Damıtma- buharlaşma noktası
B. Damıtma- kaynama noktası
C. Ayırma hunisi- yoğunluk farkı
D. Damıtma- çözünme

19. Ninesinin yanına yaz tatiline giden Canan, oradaki köy yaşamını çok sevmiştir. Ninesi hiç markete gitmeyip bütün yiyeceklerini kendisi hazırlamaktadır. Bir gün Canan'a da peynir yapmasını öğretmiştir. Önce yoğurdu bir tencereye koyup tuz ekletip kaynatmış, daha sonra bekletip dipte peynirin oluştuğunu gören Canan bunun aslında karışımların ayrılması konusyla ilgili olduğunu fark etmiştir. Kullandıkları yöntemleri listeleyp arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Peynir yapımında kullanılan yöntemler aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A. Buharlaştırma, bekletme, ayırma
B. Kaynatma, bekletme, süzme
C. Buharlaştırma, çöktürme, süzme
D. Kaynatma, çöktürme, süzme

20. Fen öğretmeni, Melis'ten ayırma hunisini kullanarak yoğunlukları farklı maddeleri ayırabileceği bir deney yapmasını istemiştir. Melis aşağıdaki seçeneklerden hangisini tercih ederse istenilen özellikleri karşılamış olur?

- A. Heterojen katı- sıvı karışım
B. Heterojen sıvı- sıvı karışım
C. Homojen sıvı- sıvı karışım
D. Homojen katı- sıvı karışım

21. Buket, doğal kaynakların korunması adına çeşitli etkinlikler düzenleyerek insanları bu konuda bilinçlendirmektedir. Son zamanlarda çıkan çeşitli gazete haberlerinde kum, soda ve kireç gibi doğal olan maddelerin çok zarar gördüğünü ve azaldığını okumuştur. Buna karşı yeni bir geri dönüşüm kampanyası hazırlayan Buket'in kampanyası, sizce aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Cam
B. Bakır
C. Plastik
D. Alüminyum

22. Selin bir deney düzeneği tasarlamıştır. Bu deney düzeneğinde iki kap hazırlamıştır. Bunlar;

Kap	Su miktarı	Tuz miktarı	Sıcaklık
I. Kap	100 ml	50 g	25 °C
II. Kap	100 ml	50 g	30 °C

Selin çözünen madde miktarının çözünme hızını nasıl etkilediğini gözlemlemek istemektedir. Bu yukarıdaki tabloda neleri değiştirmesi gerekir?

- A. I. Kaptaki su miktarını ve II. kaptaki sıcaklığı
B. I. Kaptaki sıcaklığı ve II. kaptaki tuz yerine şekeri
C. I. Kaptaki sıcaklığı ve II. kaptaki tuz miktarını
D. I. Kaptaki tuz miktarını ve II. kaptaki su miktarını

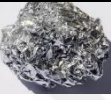


23. Aslı babasıyla homojen karışımlar konusunda tartışırken babası ondan örnekler vermesini istemiştir. Aslı aşağıda yer alan maddeleri örnek olarak vermiştir.

I. Sirke II. Sisli hava III. Hava IV. Sütü kahve V. Burun damlası

Babası Aslı'ya verdiği örneklerin ikisinin yanlış olduğunu söylediğine göre, homojen karışıma örnek olmayan bu ikili aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru belirtilmiştir?

A. I – III B. V – III C. I – V D. II – IV

24. Gökhan, belediyede çalışan babasının getirdiği çevremizdeki kaynakların etkili kullanımının önemini anlattığı kitapçıkta, aşağıdaki tabloya benzer bir tabloyla karşılaşmıştır.

Geri kazandırılan madde	Enerji tüketiminde azalma	Hava kirliliğinde azalma	Su kirliliğinde azalma	Su kullanımında azalma
 Alüminyum	%95	%90	%97	-
 Kâğıt	-	%74-94	%35	%45
 Cam	%25	%20	-	%50

Yukarıdaki tablodan yararlanarak Gökhan kaynakların etkili kullanımı açısından hangi maddenin daha etkili kullanılması gerektiğini bir önem sırasına koyarak sorgulamıştır. Yukarıdaki tabloda yer alan maddeleri, etkili kullanılması açısından en önemliden az önemliye doğru aşağıdakilerden hangisi gibi sıraya koyarsınız?

A. Alüminyum, Kâğıt, Cam

B. Alüminyum, Cam, Kâğıt

C. Cam, Alüminyum, Kâğıt

D. Kâğıt, Alüminyum, Cam

25. Ece, elinde bulunan malzemeleri kullanarak önce homojen, daha sonra ise heterojen karışım elde edecek şekilde karışım oluşturmak istemektedir. Bu karışımı elde etmesi Ece sırasıyla aşağıdaki seçeneklerdeki hangisindeki malzemeleri kullanmalıdır?

A. Su- kum- naftalin

B. Sirke- pul biber- tuz

C. Zeytinyağı-su-çakıl

D. Su- tuz- zeytinyağı

26. Aşağıdaki malzemelerden hangisinin az kullanımının ülke ekonomisine katkısı çok olur?

A.



Siyah poşet

Geri dönüşümü

1000 yılda

B.



Cam

Geri dönüşümü

4000 yılda

C.



Pet şişe

Geri dönüşümü

400 yılda

D.



Plastik

Geri dönüşümü

500yılda

27. I. İnsan emeğini korumak

II. Doğayı korumak

III. İsrafi önlemek

IV. Nesli tükenen canlıları tekrar hayata döndürmek

Elif, çevrelerinde yapılan atık kontrolünün birtakım yararları olduğunu araştırmıştır. Sızce yukarıdaki maddelerden kaç tanesi geri dönüşümün yararlarındandır?

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

28. Ece ders çalışırken etkili öğrenmek için bazı konularda yaparak yaşayarak, gözlemler yapmayı tercih etmektedir. Fen dersinde çözünme hızının etkisini de gözlemlemek isteyen Ece çeşitli değişkenleri bir araya toplayarak iki farklı açıdan deney düzenekleri oluşturmuştur.

1	2	3	4	5	6	7	8
100ml su	20g şeker	27 °C	Toz şeker	50ml su	30g şeker	36 °C	Küp şeker

Birinci deney düzenğinde çözünme hızına ortam sıcaklığının etkisi açısından, ikinci deney düzenğinde çözünenin temas yüzeyinin etkisi açısından gözlem yapmak isteyen Ece sırasıyla yukarıdakilerden hangilerini seçmelidir?

Birinci Deney Düzenği İçinİkinci Deney Düzenği İçin

A. 1-2-3-4 / 5-6-7-8

1-2-3-4 / 5-6-7-4

B. 1-2-3-4 / 1-2-7-4

5-6-7-8 / 5-6-7-4

C. 1-6-3-4 / 1-6-7-4

1-2-3-4 / 1-2-7-4

D. 5-6-7-8 / 5-6-7-4

1-2-3-4 / 5-2-3-4

29. Aşağıdakilerden hangisi geri dönüşüm kampanyaları başlatma amacı olarak değerlendirilemez?

A. Ekosistemdeki yararlı türleri geri getirmek

B. Doğal kaynakların tüketimini yavaşlatmak

C. Çevre kirliliğini önemli ölçüde önlemek

D. Sürdürülebilirliği sağlamak

30. Geri dönüşüm projesi yapan Oya, proje sürecinde gerçekleştirdiklerini karışık şekilde vermiştir.

I. Toplanan eşyaları poşetleme

II. İhtiyaç sahiplerine verilecek eşyaların gruplanması

III. Gruplanan eşyaların, hangi yaş ve cinsiyet grubu için olduğunu yazıp eşyalara yapıştırma

IV. Eşya toplama kumbarasına bırakılması

V. İhtiyaç sahiplerine verilecek eşyaların neler olduğunu duyurulması

VI. İhtiyaç sahiplerine verilecek eşyaların toplanması

Aşağıdaki seçeneklerinden hangisinde geri dönüşüm projesini gerçekleştirme sırası doğru biçimde verilmiştir?

A. I, II, III, IV, V, VI

B. II, I, III, V, VI, IV

C. V, VI, II, III, I, IV

D. VI, V, IV, III, II, I

EK 2

SAF MADDE VE KARIŞIMLAR AKADEMİK BAŞARI TESTİ

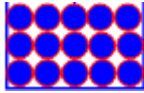
1. Homojen karışımlarla ilgili ödev hazırlayan Sezgin, sunum esnasında aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanırsa yanlış ifade kullanmış olur?

- A. Homojen karışımlar aynı zamanda bir çözeltilerdir.
- B. Deniz suyu bir homojen karışımdır.
- C. Homojen karışımda maddeler aynı halde olmalıdır.
- D. Alaşımlar metal içeren çözeltilerdir.

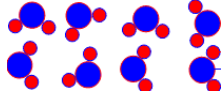
2. Esra, annesi babası ve küçük kardeşi Samet ile birlikte üç günlük tatile gider. 5 yaşındaki Samet'e geçen yaz, gemileri ve oyuncaklarıyla oyun oynaması için bir çocuk havuzu alınmıştır. Tatil esnasında haberlerde yaşadıkları bölgede şiddetli rüzgâr ve fırtına çıktığını öğrenirler. Döndüklerinde bahçelerinde bulunan havuzunun içinin kum, yaprak, metal parçaları ile dolduğunu görürler. Samet bu duruma çok üzülür. Kardeşinin üzülmeye dayanamayan ortaokul öğrencisi olan ablası Esra, evde bulunan malzemelerle havuzun içinini temizlemek amacıyla bir düzenek hazırlamaya karar verir. Hazırlayacağı düzenekte doğru bir sırada aşağıda verilen hangi yöntemleri uygularsa istenilen sonucu elde eder?

<u>Ayrılacak Maddeler</u>	<u>Ayırma Yöntemleri</u>
A. Kum ve yapraklar, metal parçalar	Çöktürme yöntemi, mıknatıslama yöntemi
B. Metal parçalar, kum ve yapraklar	Mıknatıslama yöntemi, süzme yöntemi
C. Yapraklar, kum	Süzdürme yöntemi, çöktürme yöntemi
D. Metal parçalar	Mıknatıslama yöntemi, eleme yöntemi

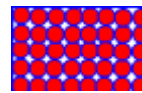
3. Cahit, bir çözeltili hazırlamak istemektedir. Bu çözeltili için aşağıda verilen tanecik modelli maddelerden yararlanacaktır.



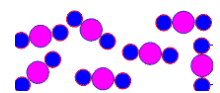
Bakır (1)



Su (2)



Demir (3)



Karbon dioksit (4)

Hangi maddeleri karıştırdığında bir çözeltili elde edebilir?

- A. 1-2
- B. 2-3
- C. 1-4
- D. 2-4

4. Derya, gittikleri deniz kenarından deniz suyu alıp evdeki akvaryumunun içerisine dökmeyi planlamıştır. Ancak deniz suyunu, fark etmeden içerisinde daha önceden bir miktar etil alkol bulunan şişeye doldurmuştur. Sadece suyu elde etmek isteyen Derya aşağıdaki ayırma yöntemlerinden hangilerini seçerse doğru bir deney düzeni kurabilir?

<u>Ayrılacak Maddeler</u>	<u>Ayırma Yöntemleri</u>
A. Etil alkol, tuz	Damıtma, buharlaştırma
B. Su, etil alkol	Ayırma hunisi, buharlaştırma
C. Etil alkol, su	Damıtma, ayırma hunisi
D. Etil alkol, tuz	Buharlaştırma, çöktürme

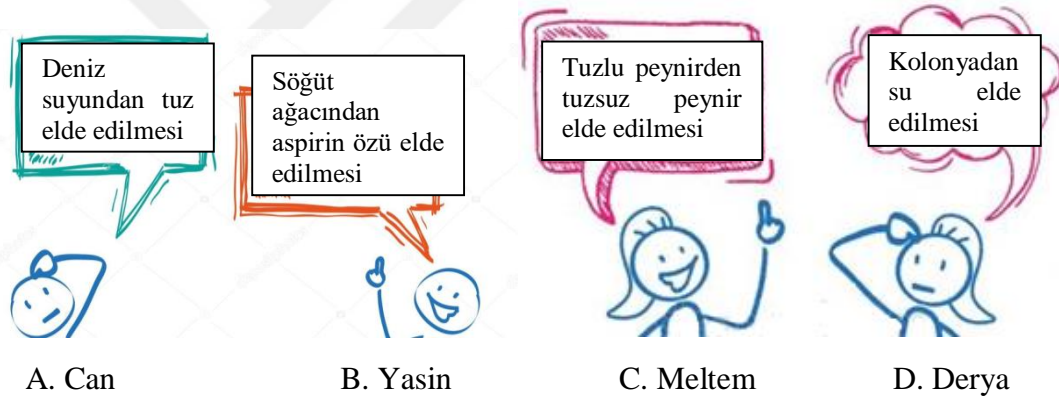
5. Tuğra, derste öğrendiklerinden sonra daha tasarruflu olmaya karar vermiştir. Böylece hem aile ekonomisine hem de ülke ekonomisine katkı sağlamayı planlamaktadır. Tasarrufa evsel atıkların ayırmakla başlar, geri dönüşümü olan ve tekrar kullanabileceği atıkları seçip ayıklar. Sizce Tuğra aşağıdaki malzemelerden hangilerini seçerse, geri dönüşüm için doğru bir seçim yapar?

- A. Kağıt, kirli su, sebze atığı
B. Pil, bakır tel, yemek atığı
C. Pil, atık yağ, kağıt
D. Yağlı kağıt, mandalina kabuğu, cam şişe

6. Demir, çelik, bakır, elektronik malzemeler vb. atıkların geri dönüşüm tesislerinde işlenmesi ve tekrar kullanılması,tükenmesini önler.

- A. Atık kaynakların
B. Doğal kaynakların
C. İşlenmiş kaynakların
D. Yapay kaynakların

7. Meltem, Can, Derya ve Yasin yedinci sınıfta karışımların ayrılmasında buharlaştırma yöntemi hakkında konuşmaktadırlar. Aralarında örnekler vermeye başlamışlardır. Hangisinin verdiği örnek doğrudur?



8. Uğur'un abisi okul çıkışlarında "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" için anlaştığı geri dönüşüm toplama grubuyla beraber, yaşadıkları bölgede bulunan evsel atık kutularından geri dönüşüm malzemelerini toplamaktadır. 7. sınıf öğrencisi olan Uğur da abisine yardımcı olmak istemektedir. Ancak neyin geri dönüştürülemeyen çöp, neyin geri dönüşebilen malzeme olduğunu bilmemektedir. Ahmet aşağıda verilen maddelerden hangisini seçerse, onu çöp olarak ayırmış olur?

- A. Bakır tel
B. Peçete
C. Pet şişe
D. Mandalina kabuğu

9. Cahit'in mesleği mimarlık olup, çeşitli projeler tasarlamaktadır. Bunlardan bazıları; "Pet Şişeden Kalem Kutusu Yapımı", "Eski Tişörtlerden Paspas Yapımı" ve "Kola Şişelerinden Abajur Yapımı" şeklindedir. Cahit, aşağıdakilerden hangisini tasarımının en temel önceliği yapmıştır?

- A. Çevre sorunlarıyla mücadele
B. Geri dönüşüm sağlanması
C. Tasarruf
D. İsrafi önlemek

10. Volkan, karışımların ayrılması konusunun işlendiği gün eve geldiğinde annesinin evde aslında sürekli olarak bu yöntemleri kullandığını fark etmiştir. Kahvaltı hazırlayan annesi önce çayı koymuş, öğlen reçel yapmış, dikiş kutusunda karışık duran iğne ve düğmeleri bir çırpıda ayırmıştır. Volkan'ın annesinin çay yaparken, reçel hazırlarken, iğne ve düğmeleri ayırırken kullandığı yöntemler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru bir sırayla verilmiştir?

- A. Süzme, buharlaştırma, mıknatıslama
B. Süzme, eleme, buharlaştırma
C. Yüzdürme, buharlaştırma, eleme
D. Yüzdürme, eleme, eleme

11. Fen öğretmeni, Melis'ten ayırma hunisini kullanarak yoğunlukları farklı maddeleri ayırabileceği bir deney yapmasını istemiştir. Melis aşağıdaki seçeneklerden hangisini tercih ederse istenilen özellikleri karşılamış olur?

- A. Heterojen katı- sıvı karışım
B. Heterojen sıvı- sıvı karışım
C. Homojen sıvı- sıvı karışım
D. Homojen katı- sıvı karışım

12. Buket, doğal kaynakların korunması adına çeşitli etkinlikler düzenleyerek insanları bu konuda bilinçlendirmektedir. Son zamanlarda çıkan çeşitli gazete haberlerinde kum, soda ve kireç gibi doğal olan maddelerin çok zarar gördüğünü ve azaldığını okumuştur. Buna karşı yeni bir geri dönüşüm kampanyası hazırlayan Buket'in kampanyası, sizce aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Cam
B. Bakır
C. Plastik
D. Alüminyum

13. Selin bir deney düzeneği tasarlamıştır. Bu deney düzeneğinde iki kap hazırlamıştır. Bunlar;

Kap	Su miktarı	Tuz miktarı	Sıcaklık
I. Kap	100 ml	50 g	25 °C
II. Kap	100 ml	50 g	30 °C

Selin çözünen madde miktarının çözünme hızını nasıl etkilediğini gözlemlemek istemektedir. Bu amaçla yukarıdaki tabloda neleri değiştirmesi gerekir?




- A. I. Kaptaki su miktarını ve II. kaptaki sıcaklığı
B. I. Kaptaki sıcaklığı ve II. kaptaki tuz yerine şekeri
C. I. Kaptaki sıcaklığı ve II. kaptaki tuz miktarını
D. I. Kaptaki tuz miktarını ve II. kaptaki su miktarını

14. I. İnsan emeğini korumak
II. Doğayı korumak
III. İsrafi önlemek
IV. Nesli tükenen canlıları tekrar hayata döndürmek

Elif, çevrelerinde yapılan atık kontrolünün birtakım yararları olduğunu araştırmıştır. Sizce yukarıdaki maddelerden kaç tanesi geri dönüşümün yararlarındandır?

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

15. Gökhan, belediyede çalışan babasının getirdiği çevremizdeki kaynakların etkili kullanımının önemini anlattığı kitapçıkta, aşağıdaki tabloya benzer bir tabloyla karşılaşmıştır.

Geride kazandırılan madde	Enerji tüketiminde azalma	Hava kirliliğinde azalma	Su kirliliğinde azalma	Su kullanımında azalma
 Alüminyum	%95	%90	%97	-
 Kâğıt	-	%74-94	%35	%45
 Cam	%25	%20	-	%50





Yukarıdaki tablodan yararlanarak Gökhan kaynakların etkili kullanımı açısından hangi maddenin daha etkili kullanılması gerektiğini bir önem sırasına koyarak sorgulamıştır. Yukarıdaki tabloda yer alan maddeleri, etkili kullanılması açısından en önemliden az önemliye doğru aşağıdakilerden hangisi gibi sıraya koyarsınız?

- A. Alüminyum, Kâğıt, Cam
B. Alüminyum, Cam, Kâğıt
C. Cam, Alüminyum, Kâğıt
D. Kâğıt, Alüminyum, Cam

16. Ece, elinde bulunan malzemeleri kullanarak önce homojen, daha sonra ise heterojen karışım elde edecek şekilde karışım oluşturmak istemektedir. Bu karışımı elde etmesi için Ece sırasıyla aşağıdaki seçeneklerdeki hangisindeki malzemeleri kullanmalıdır?

- | | <u>1. Sırada</u> | <u>2. Sırada</u> | <u>3. Sırada</u> |
|----|------------------|------------------|------------------|
| A. | Su | Kum | Naftalin |
| B. | Sirke | Pul Biber | Tuz |
| C. | Zeytinyağı | Su | Çakıl |
| D. | Su | Tuz | Zeytinyağı |

17. Aşağıdaki malzemelerden hangisinin az kullanımının ülke ekonomisine katkısı çok olur?

- | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|
| A. |  | B. |  | C. |  | D. |  |
| | Siyah poşet | | Cam | | Pet şişe | | Plastik |
| | Doğada çözünme Süresi-Geri dönüşümü 1000 yıl | | Doğada çözünme Süresi-Geri dönüşümü 4000 yıl | | Doğada çözünme Süresi-Geri dönüşümü 400 yıl | | Doğada çözünme Süresi-Geri dönüşümü 500 yıl |

18. Ece ders çalışırken etkili öğrenmek için bazı konularda yaparak yaşayarak, gözlemler yapmayı tercih etmektedir. Fen dersinde çözünme hızının etkisini de gözlemlemek isteyen Ece çeşitli değişkenleri bir araya toplayarak iki farklı açıdan deney düzenekleri oluşturmaya çalışmıştır.

1	2	3	4	5	6	7	8
100ml su	20g şeker	27 °C	Toz şeker	50ml su	30g şeker	36 °C	Küp şeker

Birinci deney düzeneginde çözünme hızına ortam sıcaklığının etkisi açısından, ikinci deney düzeneginde çözünenin temas yüzeyinin etkisi açısından gözlem yapmak isteyen Ece sırasıyla yukarıdakilerden hangilerini seçmelidir?

Birinci Deney Düzenegi İçin

İkinci Deney Düzenegi İçin

- | | | |
|----|-------------------|-------------------|
| A. | 1-2-3-4 / 5-6-7-8 | 1-2-3-4 / 5-6-7-4 |
| B. | 1-2-3-4 / 1-2-7-4 | 5-6-7-8 / 5-6-7-4 |
| C. | 1-6-3-4 / 1-6-7-4 | 1-2-3-4 / 1-2-7-4 |
| D. | 5-6-7-8 / 5-6-7-4 | 1-2-3-4 / 5-2-3-4 |

19. Aşağıdakilerden hangisi geri dönüşüm kampanyaları başlatma amacı olarak değerlendirilemez?

- A. Ekosistemdeki yararlı türleri geri getirmek
- B. Doğal kaynakların tüketimini yavaşlatmak
- C. Çevre kirliliğini önemli ölçüde önlemek
- D. Sürdürülebilirliği sağlamak

20. Geri dönüşüm projesi yapan Oya'nın, proje sürecinde gerçekleştirdikleri karışık şekilde verilmiştir.

- I. Toplanan eşyaları poşetleme
- II. İhtiyaç sahiplerine verilecek eşyaların gruplanması
- III. Gruplanan eşyaların, hangi yaş ve cinsiyet grubu için olduğunu yazıp eşyalara yapıştırma
- IV. Eşya toplama kumbarasına bırakılması
- V. İhtiyaç sahiplerine verilecek eşyaların neler olduğunun duyurulması
- VI. İhtiyaç sahiplerine verilecek eşyaların toplanması

Aşağıdaki seçeneklerinden hangisinde Oya'nın geri dönüşüm projesini gerçekleştirme sırası doğru biçimde verilmiştir?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| A. I, II, III, IV, V, VI | B. II, I, III, V, VI, IV |
| C. V, VI, II, III, I, IV | D. VI, V, IV, III, II, I |

EK 3

Karar Verme Beceri Testi Uzman Görüşüne Gönderilmiş Hali

KARAR VERME BECERİ TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışmanın amacı, 7. sınıf öğrencilerinin “Karar Verme Becerileri”lerini ortaya koymaktır. Vereceğiniz cevaplar tez çalışmam için kullanılacak olup, soruları içtenlikle yanıtlamanız önemlidir.

Her soru için tek bir seçenek işaretleyiniz.

Çalışmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Büşra Tuğçe KAYABAŞ

Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Fethiye Belediyesi, çocukların güzel vakit geçirebilecekleri bir bölge oyun parkı yapmaya karar vermiştir. Bölge olarak 4 yer belirlemiştir (Ana cadde ve deniz parka güvenli gidiş açısından tehlikedir).

Bölge adı	Ana caddeye yakınlığı	Şehir merkezine yakınlığı	Denize yakınlığı	Arazi zemini
Çiçekli Sokak	Yakın	Yakın	Kısmen yakın	Çakıl zemin
Yıldız Sokak	Uzak	Kısmen yakın	Yakın	Asfalt zemin
Arı Sokak	Uzak	Yakın	Uzak	Asfalt zemin
Karınca Sokak	Kısmen yakın	Uzak	Uzak	Çakıl zemin

Yukarıda yapılması planlanan park için çeşitli konumlar verilmiştir. *Çocukların parka güvenli gidip gelmeleri ve parkta zarar görmemeleri* açısından düşünüldüğünde, tercih edilmesi gereken en uygun sokak hangisi olur?

- A) Çiçekli Sokak B) Yıldız Sokak C) Karınca Sokak D) Arı Sokak

2.



Aylin kardeşi Betül’ün doğum gününe yetişmesi için bir stres çarkı almayı istemektedir. Ailesinin verdiği haftalık para hem kendi ihtiyaçlarını karşılayıp hem de kardeşine istediği ışıklı çarktan almak istemektedir. Aylin para biriktirmeye ayın 7’sinde başlamıştır ve kardeşinin doğum günü bir sonraki ayın 7’sindedir. Sizce Aylin, aşağıda özellikleri verilen çarklardan hangisini seçerse, en *ekonomik olan çarkı* en *kısa zamanda* almış olur? (Bu ay, 30 gündür)

Çark	Fiyatı	Nasıl biriktirmeli
A) Işıklı çark	30 TL	Günde 1 lira biriktirmeli
B) Işıklı çark	15 lira	İki günde 1 lira biriktirmeli
C) Işıklı çark	10 lira	İki günde 1 lira biriktirmeli
D) Işıklı çark	10 lira	Üç günde 1 lira biriktirmeli

3-4. soruları aşağıda verilen tabloya göre birbirinden bağımsız olarak cevaplayınız.



Bisiklet markası	Ekstra malzemeler	Vites	Renk
A marka bisiklet	Dizlik, kilit, kask	27 vites	Yeşil
B marka bisiklet	Gözlük, kask, dizlik	24 vites	Kırmızı
C marka bisiklet	Gözlük, aksiyon kamera, kask	24 vites	Mavi
D marka bisiklet	Gözlük, kask, dizlik	21 vites	Siyah

3. Tuğra, kendisine uygun özellikte hızlı giden ve kendi güvenliğini sağlamaya yarayan bir bisiklet seçmek istemektedir. Sizce aşağıdaki bisikletlerden hangisini seçmelidir?

A) A marka bisiklet B) B marka bisiklet C) C marka bisiklet D) D marka bisiklet

4. Tuğra tabloyu inceledikten sonra “A marka bisikleti” almaya karar vermiştir. Tuğra’nın bu bisikleti seçme nedeni ne olabilir?

A) Hıza öncelik vermesi B) Güvenliğe öncelik vermesi
C) Kask ve dizliğin olması D) Yeşilin erkek rengi olması

5. Video oyunu oynayan Can, dünyanın kötü yaratıklar tarafından ele geçirilmesini önlemek ve dünyayı kurtarmak için süper kahramanlardan oluşan bir ekip kurma görevini almıştır.

Kötü yaratıkların özellikleri, ateş püskürtme, iyi dövüşme ve uçmaktır.

Süper kahramanların özellikleri, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

				
Kahraman 1 Buz yapma	Kahraman 2 Zihin okuma	Kahraman 3 Görünmez olma	Kahraman 4 Sumo güreşçisi	Kahraman 5 Uçma

Can sizce hangi kahramanları seçerse sahip oldukları özelliklere göre kötü yaratıklar karşısında durabilecek süper kahramanlardan oluşmuş bir ekip kurmuş olur?

A) Kahraman 1, Kahraman 2, Kahraman 5 B) Kahraman 2, Kahraman 3, Kahraman 4
C) Kahraman 3, Kahraman 4, Kahraman 5 D) Kahraman 1, Kahraman 4, Kahraman 5

6. Aslı'nın annesi, uzakta okuyan kızına yatak, masa ve kitaplık alıp odasını yeniden tasarlamaya karar vermiştir. Annesi, Aslı'nın sevdiği özellikleri yandaki tabloya yazmıştır.

Sevdiği renkler	Sevdiği objeler
Pembe	Kelebekler
Beyaz	Kalpler
Sarı	Yıldızlar

Alışverişe giden annesi, bulduğu malzemelere ilişkin bir liste hazırlayıp bunlara evde karar vermek istemiştir. Bu liste, aşağıdaki şekildedir:

A1	Yatak	Pembe, kelebekli
A2	Yatak	Mor, kalpli
A3	Yatak	Beyaz, bulutlu
A4	Masa	Sarı, fiyonklu
A5	Masa	Kırmızı, kalpli
A6	Masa	Beyaz, yıldızlı
A7	Kitaplık	Mor, kelebekli
A8	Kitaplık	Beyaz, bulutlu
A9	Kitaplık	Pembe, kalpli

Aslı'ya sürpriz yapmak isteyen annesi, özelliklerini belirlediği eşyalardan hangilerini alırsa sizce en doğru kararı vermiş olur?

- A) A1, A6, A9 B) A1, A4, A7 C) A2, A5, A8 D) A3, A6, A9

7. Ortaokul 8. sınıf öğrencisi olan Tuğra'nın girdiği sınav sonucu, okul başarı puanı ve evlerinin bulunduğu adres özelliklerine uygun bir okul seçmesi gerekmektedir.

Sınav Sonucu	Okul Mezuniyet Puanı	Evlerinin Bulunduğu Adres
75 puan	80 puan	Zihni Derin Caddesi Yasemin Sokak

Kendine en uygun olan okula gitmek için Tuğra'nın aşağıdaki okullardan hangisini seçmesi gerekir?

Okul adı	Sınav puan aralığı	Okul başarı puan aralığı	Tuğra'nın evine olan mesafesi
A) Turgut Reis Anadolu Lisesi	60-70	75-85	5 km
B) Muğla Gazi Anadolu Lisesi	70-80	85-95	3 km
C) Muğla Anadolu Lisesi	75-85	78-88	2 km
D) Muğla Anadolu İmam Hatip Lisesi	75-85	65-75	2 km

8. Çağla, eşi ve 2, 3, 6 yaşlarındaki üç çocuğu ile birlikte gideceği yaz tatili için otel araştırıp kendilerine en uygun otelde rezervasyon yaptıracaktır. Otele *az ulaşım aracı değiştirerek varılabilmesi, otelin ucuz olması, her öğün yemeğinin olması ve*

aktivitelerinin çocukların yaşlarına uygun olması gerektiğini düşünmektedir. Buna göre Çağla ve ailesine en uygun otel sizce aşağıdakilerden hangisi olur?

Otel adı	Aktiviteleri	Nasıl gidilir	Günlük ücreti	Yemek öğünü
A) Nergis Otel	Dans, su sporları, çocuk oyun parkı	Tren+ otobüs+ uçak	190 TL	Kahvaltı-Öğlen-Akşam yemeği
B) Palmiye Hotel	Paraşüt, çocuk oyun ve kum parkı	3 ayrı otobüs	160 TL	Kahvaltı-Akşam yemeği
C) Otel Mavi	Dans, çocuk oyun parkı, kum parkı	Uçak+ otobüs	185 TL	Kahvaltı- Öğlen-Akşam yemeği
D) Paşa Otel	Su sporları, paraşüt, Bungee jumping	Tren+ 2 ayrı otobüs	190 TL	Kahvaltı-Akşam yemeği

9. Cem'e babası karne hediyesi olarak bir cep telefonu alacaktır. Çeşitli özellikte olan telefonlar arasından babası, Cem'in sevdiği hobilerini geliştirebilecek bir telefonu almaya karar vermiştir. Cem genellikle okuldan geldikten sonra biraz müzik dinler, hafta sonları gezilere gidip fotoğraf çeker ve ders aktiviteleri için internetten sıkça yararlanır. Boş zamanlarını böyle değerlendiren Cem için *en uygun telefon* hangisidir?

<u>Telefon markası</u>	<u>Hoparlör özelliği</u>	<u>Kamera özelliği</u>	<u>İnternet bağlantı hızı</u>
A) A markası	Tek hoparlör	13 MP	3 G
B) B markası	Çift hoparlör	8 MP	4 G
C) C markası	Tek hoparlör	16 MP	3,5 G
D) D markası	Çift hoparlör	13 MP	4 G

10. Sınavlara hazırlanan Mehmet, hafta sonu için kendisine en uygun programı hazırlamaya çalışmaktadır. Bir yandan düzenli ders çalışıp diğer yandan da kendisini çeşitli alanlarda geliştirmek istemektedir. Mehmet'in kurslarının olduğu program zamanları 9.00-13.00 arasındaki saat dilimidir. Kurs haricinde hafta sonu *en fazla 6 saat ders çalışması* ve *en az 4 farklı aktiviteye katılması* gereken Mehmet, sizce hangi programı seçmelidir? (Dinlenme bir aktivite sayılmamaktadır).

A)			B)		
<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>	<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
13.00-14.00	Ders	Dinlenme	13.00-14.00	Dinlenme	Ders
15.00-16.00	Piyano kursu	Ders	15.00-16.00	Masa tenisi	Ders
16.00-17.00	Ders	Ders	16.00-17.00	Dinlenme	Dinlenme
17.00-18.00	Dinlenme	Ders	17.00-18.00	Kitap okuma	Ders
18.00-19.00	Ders	Yüzme	18.00-19.00	Ders	Ders
19.00-20.00	Ders	Ders	19.00-20.00	Ders	Müzik dinleme

C)			D)		
<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>	<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
13.00-14.00	Dinlenme	Dinlenme	13.00-14.00	Dinlenme	Kitap okuma
15.00-16.00	Ders	Kitap okuma	15.00-16.00	Ders	Ders
16.00-17.00	Dinlenme	Dinlenme	16.00-17.00	Okçuluk kursu	Basketbol
17.00-18.00	Müzik dinleme	Ders	17.00-18.00	Ders	Dinlenme
18.00-19.00	Dinlenme	Dinlenme	18.00-19.00	Ders	Ders
19.00-20.00	Masa tenisi	Kitap okuma	19.00-20.00	Müzik dinleme	Ders

11. Botanik bahçesi oluşturmaya çalışan Meltem Hanım, bunun için çeşitli araştırmalar yapmıştır. Ortalama sıcaklığı 24 derece, gündüz süresi 10-12 saat ve her bitkiye 4 damla su düşecek şekilde tasarladığı yaşam ortamına *en uygun bitki* aşağıdakilerden hangisi olabilir?

<u>Bitki adı</u>	<u>Yaşamı için gerekli sıcaklık aralığı</u>	<u>Yaşamı için gerekli gündüz süresi</u>	<u>Yaşamı için gerekli su miktarı</u>
A) Papatya	16-22 °C	8-10 saat	5-9 damla
B) Nergis	10-16 °C	6-8 saat	6-10 damla
C) Menekşe	18- 26 °C	9-13 saat	2-6 damla
D) Ayçiçeği	25-30 °C	10-14 saat	1- 5 damla

12. Sezgin haftalık harçlıklarından 28 Lira biriktirip abisi Volkan ile birlikte bütün birikimini Lunaparkta harcamıştır. Sezgin, Volkan'ın bindiği bütün oyuncaqlara binmiş ve Volkan haricinde bir oyuncağa daha binmiştir (Aşağıdaki tabloda oyuncaqların kişi başı fiyatları verilmiştir).

						
Gondol	Kamikazi	Korku treni	Çarpışan arabalar	Asansör	Balerin	Dönme dolap
5,5 Lira	5 Lira	3,5 Lira	3 Lira	4 Lira	4,5 Lira	2,5 Lira

Sezgin ve Volkan birlikte sizce hangi oyuncaqlara binmişlerdir?

- A) Gondol, Korku treni, Asansör
 B) Kamikazi, Çarpışan arabalar, Balerin
 C) Dönme dolap, Balerin, Korku treni
 D) Korku treni, Balerin, Gondol

EK 4

KARAR VERME BECERİ TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışmanın amacı, 7. sınıf öğrencilerinin “Karar Verme Becerileri”lerini ortaya koymaktır. Vereceğiniz cevaplar tez çalışmam için kullanılacak olup, soruları içtenlikle yanıtlamanız önemlidir.

Her soru için tek bir seçenek işaretleyiniz.

Çalışmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Büşra Tuğçe KAYABAŞ
Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Fethiye Belediyesi, çocukların güzel vakit geçirebilecekleri bir bölge oyun parkı yapmaya karar vermiştir. Bölge olarak 4 yer belirlemiştir (Parka güvenli gidip gelme açısından ana cadde ve deniz tehlikedir).

Bölge adı	Ana caddeye yakınlığı	Şehir merkezine yakınlığı	Denize yakınlığı	Arazi zemini
Çiçekli Sokak	Yakın	Yakın	Kısmen yakın	Çakıl zemin
Yıldız Sokak	Uzak	Kısmen yakın	Yakın	Asfalt zemin
Arı Sokak	Uzak	Yakın	Uzak	Asfalt zemin
Karınca Sokak	Kısmen yakın	Uzak	Uzak	Çakıl zemin

Yukarıda yapılması planlanan park için çeşitli konumlar verilmiştir. *Çocukların parka güvenli gidip gelmeleri ve parkta zarar görmemeleri* açısından düşünüldüğünde, tercih edilmesi gereken en uygun sokak hangisi olur?

- A) Çiçekli Sokak B) Yıldız Sokak C) Karınca Sokak D) Arı Sokak

2. Çağla, eşi ve 2, 3, 6 yaşlarındaki üç çocuğu ile birlikte gideceği yaz tatili için otel araştırıp kendilerine en uygun otelde rezervasyon yaptıracaktır. Otele *aktivitelerinin çocukların yaşlarına uygun olması, az ulaşım aracı değiştirerek varılabilmesi ve otelin ucuz olması* gerektiğini düşünmektedir.

Buna göre Çağla ve ailesine en uygun otel sizce aşağıdakilerden hangisi olur?

Otel adı	Aktiviteleri	Nasıl gidilir	Günlük ücreti
A) Nergis Otel	Dans, su sporları, çocuk oyun parkı	Tren+ otobüs+ uçak	185 TL
B) Palmiye Hotel	Dans, çocuk oyun ve kum parkı	2 ayrı otobüs + tren	175 TL
C) Otel Mavi	Dans, çocuk oyun parkı, kum parkı	Uçak+ otobüs	175 TL
D) Paşa Otel	Su sporları, paraşüt, Bungee jumping	2 ayrı otobüs	185 TL

3-4. soruları aşağıda verilen tabloya göre birbirinden bağımsız olarak cevaplayınız.



<u>Bisiklet markası</u>	<u>Ekstra malzemeler</u>	<u>Vites</u>	<u>Bisiklet rengi</u>
A marka bisiklet	Dizlik, kilit, kask	27 vites	Yeşil
B marka bisiklet	Gözlük, kask, dizlik	24 vites	Kırmızı
C marka bisiklet	Gözlük, aksiyon kamera, kask	24 vites	Mavi
D marka bisiklet	Gözlük, kask, dizlik	21 vites	Siyah

3. Tuğra, kendisine uygun özellikte hızlı giden ve kendi güvenliğini sağlamaya yarayan bir bisiklet seçmek istemektedir. Sizce aşağıdaki bisikletlerden hangisini seçmelidir? (Vites sayısının artması bisikletin hızını arttırmaktadır).

A) A marka bisiklet B) B marka bisiklet C) C marka bisiklet D) D marka bisiklet

4. Tuğra tabloyu inceledikten sonra “A marka bisikleti” almaya karar vermiştir. Tuğra’nın bu bisikleti seçme nedeni ne olabilir?

A) Hıza öncelik vermesi

B) Güvenliğe öncelik vermesi

C) Kask ve dizliğin olması

D) Yeşilin erkek rengi olması

5. Aslı’nın annesi, uzakta okuyan kızına yatak, masa ve kitaplık alıp odasını yeniden tasarlamaya karar vermiştir. Annesi, Aslı’nın sevdiği özellikleri yandaki tabloya yazmıştır.

Sevdiği renkler	Pembe, Beyaz, Sarı
Sevdiği objeler	Kelebekler, Kalpler, Yıldızlar

Alışverişe giden annesi, bulduğu malzemelere ilişkin bir liste hazırlayıp bunlara evde karar vermek istemiştir. Bu liste, aşağıdaki şekildedir:

A1	Yatak	Pembe, kelebekli
A2	Yatak	Mor, kalpli
A3	Yatak	Beyaz, bulutlu
A4	Masa	Sarı, fiyonklu
A5	Masa	Kırmızı, kalpli
A6	Masa	Beyaz, yıldızlı
A7	Kitaplık	Mor, kelebekli
A8	Kitaplık	Beyaz, bulutlu
A9	Kitaplık	Pembe, kalpli

Aslı’ya sürpriz yapmak isteyen annesi, özelliklerini belirlediği eşyalardan hangilerini alırsa sizce en doğru kararı vermiş olur?

A) A1, A6, A9

B) A1, A4, A7

C) A2, A5, A8

D) A3, A6, A9

6. Ortaokul 8. sınıf öğrencisi olan Tuğra'nın girdiği sınav sonucu, okul başarı puanı ve evlerinin bulunduğu adres özelliklerine uygun bir okul seçmesi gerekmektedir.

<u>Sınav Sonucu</u>	<u>Okul Mezuniyet Puanı</u>	<u>Evlerinin Bulunduğu Adres</u>
75 puan	80 puan	Zihni Derin Caddesi Yasemin Sokak

Kendine en uygun olan okula gitmek için Tuğra'nın aşağıdaki okullardan hangisini seçmesi gerekir?

<u>Okul adı</u>	<u>Sınav puan aralığı</u>	<u>Okul mezuniyet puan aralığı</u>	<u>Tuğra'nın evine olan mesafesi</u>
A) Turgut Reis Anadolu Lisesi	60-70	75-85	4 km
B) Muğla Gazi Anadolu Lisesi	70-80	85-95	3 km
C) Muğla Anadolu Lisesi	75-85	78-88	2 km
D) Muğla Anadolu İmam Hatip Lisesi	75-85	75-85	3 km





7. Cem'e babası karne hediyesi olarak bir cep telefonu alacaktır. Çeşitli özellikte olan telefonlar arasından babası, Cem'in sevdiği hobilerini geliştirebilecek bir telefonu almaya karar vermiştir. Cem genellikle okuldan geldikten sonra biraz müzik dinler, hafta sonları gezilere gidip fotoğraf çeker ve ders aktiviteleri için internetten sıkça yararlanır. Boş zamanlarını böyle değerlendiren Cem için *en uygun telefon* hangisidir?

<u>Telefon markası</u>	<u>Hoparlör özelliği</u>	<u>Kamera özelliği</u>	<u>İnternet bağlantı hızı</u>
A) A markası	Tek hoparlör	13 MP	3 G
B) B markası	Çift hoparlör	8 MP	4 G
C) C markası	Tek hoparlör	16 MP	3,5 G
D) D markası	Çift hoparlör	13 MP	4 G

8. Botanik bahçesi oluşturmaya çalışan Meltem Hanım, bunun için çeşitli araştırmalar yapmıştır. Ortalama sıcaklığı 24 derece, gündüz süresi 10-12 saat ve her bitkiye 4 damla su düşecek şekilde tasarladığı yaşam ortamına *en uygun bitki* aşağıdakilerden hangisi olabilir?

<u>Bitki adı</u>	<u>Yaşamı için gerekli su miktarı</u>	<u>Yaşamı için gerekli gündüz süresi</u>	<u>Yaşamı için gerekli sıcaklık aralığı</u>
A) Papatya	5-9 damla	7-9 saat	18-26 °C
B) Nergis	6-10 damla	10-12 saat	10-16 °C
C) Menekşe	2-6 damla	9-13 saat	18- 26 °C
D) Ayçiçeği	1- 5 damla	10-14 saat	25-30 °C

9. Sezgin haftalık harçlıklarından 28 Lira biriktirip abisi Volkan ile birlikte bütün birikimin Lunaparkta harcamıştır. Sezgin, Volkan'ın bindiği bütün oyuncaklara binmiş ve *Volkan haricinde bir oyuncağa* daha binmiştir. Sezgin'in yükseklik korkusu olduğu için tek başına yükseğe çıkan oyuncaklara binememektedir (Aşağıdaki tabloda oyuncakların *kişi başı fiyatları* verilmiştir).

						
Gondol	Kamikazi	Korku treni	Çarpışan arabalar	Asansör	Balerin	Dönme dolap
5,5 Lira	5 Lira	3,5 Lira	3 Lira	4 Lira	4,5 Lira	2,5 Lira

Sezgin ve Volkan birlikte sizce hangi oyuncaklara binmişlerdir?

- A) Gondol, Korku treni, Çarpışan arabalar B) Kamikazi, Çarpışan arabalar, Balerin
C) Dönme dolap, Balerin, Korku treni D) Korku treni, Balerin, Gondol

10. Sınavlara hazırlanan Mehmet, hafta sonu için kendisine en uygun programı hazırlamaya çalışmaktadır. Bir yandan düzenli ders çalışıp diğer yandan da kendisini çeşitli alanlarda geliştirmek istemektedir. Mehmet'in kurslarının olduğu program zamanları 9.00-13.00 arasındaki saat dilimidir. Kurs haricinde hafta sonu *en fazla 6 saat ders çalışması* ve *en az 4 farklı aktiviteye katılması* gereken Mehmet, sizce hangi programı seçmelidir? (Dinlenme bir aktivite sayılmamaktadır).

A)			B)		
<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>	<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
13.00-14.00	Dinlenme	Dinlenme	13.00-14.00	Dinlenme	Kitap okuma
15.00-16.00	Ders	Kitap okuma	15.00-16.00	Ders	Ders
16.00-17.00	Dinlenme	Dinlenme	16.00-17.00	Okçuluk kursu	Basketbol
17.00-18.00	Müzik dinleme	Ders	17.00-18.00	Ders	Dinlenme
18.00-19.00	Dinlenme	Dinlenme	18.00-19.00	Ders	Ders
19.00-20.00	Masa tenisi	Kitap okuma	19.00-20.00	Müzik dinleme	Ders
C)			D)		
<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>	<u>Saat aralığı</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
13.00-14.00	Ders	Dinlenme	13.00-14.00	Dinlenme	Ders
15.00-16.00	Piyano kursu	Ders	15.00-16.00	Masa tenisi	Ders
16.00-17.00	Ders	Ders	16.00-17.00	Dinlenme	Dinlenme
17.00-18.00	Dinlenme	Ders	17.00-18.00	Kitap okuma	Ders
18.00-19.00	Ders	Yüzme	18.00-19.00	Ders	Ders
19.00-20.00	Ders	Ders	19.00-20.00	Ders	Müzik dinleme

Cevap Anahtarı: 1.D, 2.C, 3.B, 4.A, 5.A, 6.C, 7.D, 8.C, 9.B, 10.D

EK 5**STEM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışmanın amacı, STEM ile ilgili yaptığımız etkinlikler hakkında görüş ve düşüncelerini ortaya koymaktır. Görüşmede bulunan sorulara vereceğiniz cevaplar ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınıp saklı tutulacak ve tamamen bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Gerçek düşünce ve görüşlerinizi ifade etmeniz, çalışma için büyük önem taşımaktadır.

İlgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Büşra Tuğçe KAYABAŞ
Yüksek Lisans Öğrencisi
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

1. Uyguladığımız etkinlikleri diğer fen derslerinden farklı buluyor musun?
2. Kendinize ait bir tasarım çizmek ve çizdiğiniz tasarımı uygulamanın olumlu veya olumsuz yönleri sence nelerdir?
3. “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri tasarımı boyunca karşılaştığımız zorluklar nelerdi?
4. “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri süresince fen, matematik, mühendislik ve teknolojiden yararlandığınızı düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız nerelerde yararlandınız?
5. İleride hangi mesleği yapmayı istersin? Neden?
-Tasarım yapıp uygulamana imkân veren bir mühendislik mesleği yapmayı ister misin?
6. Fen bilimleri derslerindeki bütün konuları “Atıksumatik Yapalım”, “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” ve “Mikser Yapalım” etkinlikleri gibi işlenmesini ister miydin? Neden?

EK 6

Etkinlik: ATIKSUMATİK YAPALIM

Ünite / Konu Adı:

Grup Adı:

Grup Üyeleri:

Malzeme: Pet şişe, makas, bant, poşet, plastik boru, süzgeç, tahta parçası, mıknatıs, pipet, plastik bardak, sünger.

Amaç: Atık suların arıtımına yönelik model oluşturma

Problem Durumu

Esra, annesi babası ve küçük kardeşi Samet ile birlikte 3 günlük tatile gider. 5 yaşındaki Samet'e geçen yaz, gemileri ve oyuncaklarıyla oyun oynaması için bir çocuk havuzu alınmıştır. Tatil esnasında haberlerde yaşadıkları bölgede şiddetli rüzgar ve fırtına çıktığını öğrenirler. Döndüklerinde bahçelerinde bulunan havuzunun içinin taş, yaprak, metal parçaları ile dolduğunu görürler. Samet bu duruma çok üzülür. Kardeşinin üzülmeye dayanamayan ortaokul öğrencisi olan ablası Esra evde bulunan malzemelerle bir düzenek hazırlamaya karar verir. Bu düzenekte koşul, havuzdaki karışımı bir başlangıçtan dökerek, sonucunda sadece suyu elde etmektir.

Problemlerle İlgili Sorular

Esra'nın problemi nedir?

Esra problemi çözmek için izleyeceği yol hangi aşamalardan meydana gelir?

Ne Yapalım?

Yukarıdaki malzemelerden istediklerinizi kullanarak ucuz maliyetli fakat atık suları iyi bir şekilde ayrıştırma özelliğine sahip atıksumatik tasarlayıp yapınız. Asıl tasarımınızı yapıp uygulamadan önce, mini tasarım ve denemeler gerçekleştirebilirsiniz.

Kullanacağımız Malzemeler:

Adım Adım Mini Tasarım

Tasarlayıp yapacağımız atıksumatikte hangi özelliklerin bulunması gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz.

Atıksumatiginizde bulunmasını istediğiniz özellikleri içeren bir mini tasarım yapıp, tasarımınızı anlatınız.

Mini Tasarım Çizimimiz

Nasıl Yapalım?

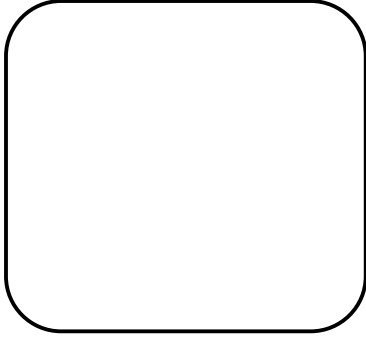
Kanalizasyona karışmış bir suda; demir parçaları, taş, yaprak, çamur olduğunu varsayalım. Böyle bir suyu temizlemek için hangi aşamalardan, hangi sıra ile geçirmeniz gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz. Seçtiğiniz malzemeleri kullanarak iyi bir atık su arıtma sistemi olan atıksumatiginizi tartışarak tasarlayınız. Tasarımınızı yazınız.

Tasarım Çizimimiz

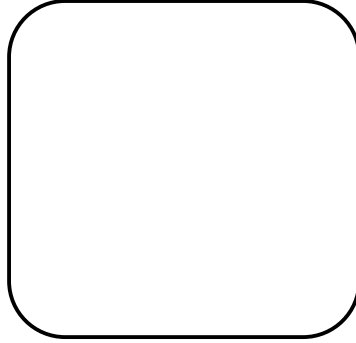
Tasarım Uygulamamız

Tasarımınızı çizdiğiniz düzeneği uygulayınız. Tasarlayıp yapacağınız atıksumatigin parçalar halinde değil, bir bütün olarak bulunması şarttır.

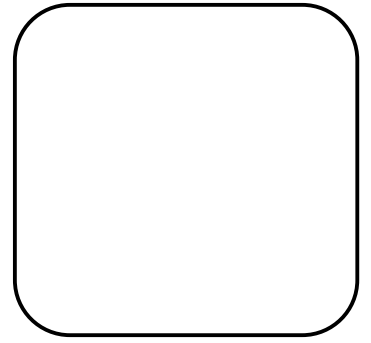
Uygulama Fotoğraflarımız



Tasarım Öncesi



Tasarım Sırası



Tasarım Sonrası

Tasarımımızı Değerlendirelim

Tasarladığımız ve uyguladığımız atık su arıtmayı sağlayan atıksumatikleriniz arasındaki fark veya benzerlikleri belirtiniz? Sebeplerini açıklayınız.

Tasarım boyunca karşılaştığınız zorlukları ve sebeplerini belirtiniz.

EK 7

Etkinlik: ÇÖPLERİ SIKIŞTIRAN ARABA YAPALIM

Ünite / Konu Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikler / Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

Grup Adı:

Grup Üyeleri:

Malzeme: Pet şişe, makas, bant, poşet, plastik boru, sünger, tahta parçası, mıknatıs, pipet, plastik bardak, motor, pil, kablo, ataç, metal rulo.

Amaç: Katı atıkların geri dönüşümüne ilişkin tasarım yapıp uygulama

Problem Durumu

Katı atık toplama tesisinde çalışan Ahmet Bey, şehirden gelen çöplerin atık tesislerinde muhafaza edilemeyecek boyutlara ulaşmaya başladığını fark eder. Buna çözüm yolları ararken, bu çöplerin daha az yer kaplayacağı bir sistemin olması gerektiğini düşünür ve kendince çöpleri sıkıştırmaya yarayan bir araç geliştirmeye karar verir. Bu düzenekte koşul; hareket eden bir araç tasarlayıp, atıklarla karışan çöplerin daha az yer kaplaması için aracın bu çöpleri ezme özelliğine sahip olmasıdır.

Probleme İlgili Sorular

Ahmet Beyin problemi nedir?

Ahmet Bey problemi çözmek için izleyeceği yol hangi aşamalardan meydana gelir?

Ne Yapalım?

Yukarıdaki malzemelerden istediklerinizi kullanarak ucuz maliyetli fakat iyi bir ezme gücüne sahip bir iş makinesi tasarlayıp yapınız. Asıl tasarımınızı yapıp uygulamadan önce, mini tasarım ve denemeler gerçekleştirebilirsiniz.

Kullanacağımız Malzemeler:

Adım Adım Mini Tasarım

Tasarlayıp yapacağınız iş makinesinde hangi özelliklerin bulunması gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz.

İş makinanızda bulunmasını istediğiniz özellikleri içeren bir mini tasarım yapıp, tasarımınızı anlatınız.

Mini Tasarım Çizimimiz

Nasıl Yapalım?

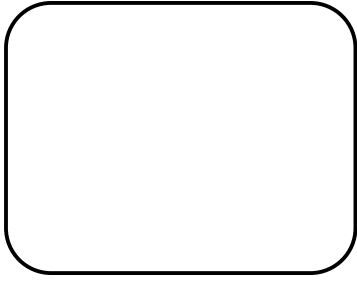
Seçtiğiniz malzemeleri kullanarak çöp ve geri dönüşebilen atıkların karıştığı bir yığında hareket edebilecek aynı zamanda bu yığını ezip sıkıştırarak suyunu çıkarıp daha az yer kaplamasını sağlayacak bir aracı arkadaşlarınızla tartışarak tasarlayınız. Tasarımınızı yazınız.

Tasarım Çizimimiz

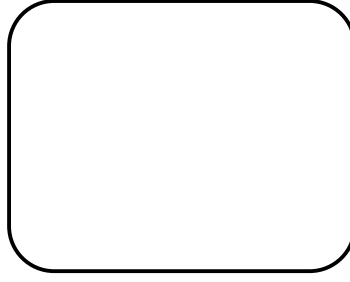
Tasarım Uygulamamız

Tasarımınızı çizdiğiniz düzeneği uygulayınız. Tasarlayıp yapacağınız aracın parçalar halinde değil, bir bütün olarak bulunması şarttır.

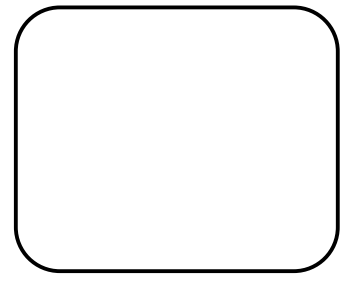
Uygulama Fotoğraflarımız



Tasarım Öncesi



Tasarım Sırası



Tasarım Sonrası

Tasarımımızı Değerlendirelim

Tasarladığımız ve uyguladığımız araç arasında fark veya benzerlikleri belirtiniz?
Sebeplerini açıklayınız.

Tasarım boyunca karşılaştığımız zorlukları ve sebeplerini belirtiniz.

EK 8

Etkinlik: MİKSER YAPALIM

Ünite / Konu Adı:

Grup Adı:

Grup Üyeleri:

Malzeme: Pet şişe, makas, bant, buzdolabı poşeti, çöp şiş, tahta parçaları, pipet, plastik kaşık, plastik çay karıştırıcısı, lastik, plastik bardak, sünger, motor, pil, pil yatağı, kablo.

Amaç: Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.

Problem Durumu

Mehmet ve Sait yakın iki arkadaşlardır. Sait çok ünlü bir baklavacı, Mehmet ise mühendistir. İki yakın arkadaş birbirlerine vakit ayıramamaktan yakınmaktadır. Sait sürekli baklava şerbeti hazırlanmasının uzun zaman aldığından görüşemediklerini öne sürmektedir. Arkadaşı Mehmet buna bir çözüm bulunması gerektiği düşüncesiyle arkadaşına yardım etmek istemektedir. Sait ondan hem dönme işlemi yapan hem de hızlı bir biçimde homojen şeker-su karışımı elde edip şerbet hazırlayabilen bir makine tasarlamasını ister.

Problemlle İlgili Sorular

Sait'in problemi nedir?

Mehmet'in arkadaşının problemini çözmek için izleyeceği yol hangi aşamalardan meydana gelir?

Ne Yapalım?

Yukarıdaki malzemelerden istediklerinizi kullanarak ucuz maliyetli fakat en kısa sürede homojen karışım elde edebilme özelliğine sahip mikser tasarlayıp yapınız. Asıl tasarımınızı yapıp uygulamadan önce, mini tasarım ve denemeler gerçekleştirebilirsiniz.

Kullanacağımız Malzemeler:

Adım Adım Mini Tasarım

Tasarlayıp yapacağınız mikserde hangi özelliklerin bulunması gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz.

Mikserinizde bulunmasını istediğiniz özellikleri içeren bir mini tasarım yapıp, tasarımınızı anlatınız.

Mini Tasarım Çizimimiz

Nasıl Yapalım?

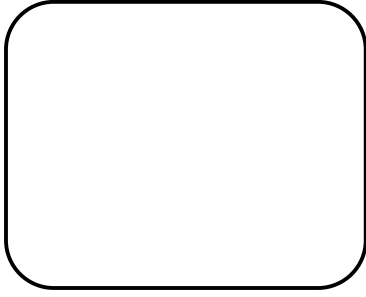
Seçtiğiniz malzemeleri kullanarak iyi bir karışım yapmanızı sağlayacak mikserinizi tartışarak tasarlayınız. Tasarımınızı yazınız.

Tasarım Çizimimiz

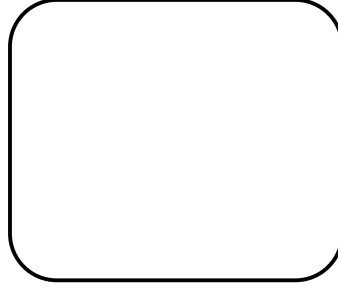
Tasarım Uygulamamız

Tasarımınızı çizdiğiniz düzeneği uygulayınız. Tasarlayıp yapacağınız mikserin parçalar halinde değil, bir bütün olarak bulunması şarttır.

Uygulama Fotoğraflarımız



Tasarım Öncesi



Tasarım Sırası



Tasarım Sonrası

Tasarımımızı Değerlendirelim

Tasarladığımız ve uyguladığımız en kısa sürede homojen karışımını sağlayan mikseriniz arasındaki fark veya benzerlikleri belirtiniz? Sebeplerini açıklayınız.

Tasarım boyunca karşılaştığımız zorlukları ve sebeplerini belirtiniz.

EK 9

Etkinlik: ÇÖZÜNME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Ünite / Konu Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikler / Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

Grup Adı:

Grup Üyeleri:

Deney İçin Gerekli Araç Gereçler: 4 adet plastik bardak, 5 su bardağı çeşme suyu, 1 bardak kaynar su, 2 adet çay kaşığı, 12 adet kesme şeker

Deney için 3 farklı düzenek hazırlanacaktır. Birinci düzenekte “Temas yüzeyinin çözünme hızına etkisi”, ikinci düzenekte “Sıcaklığın çözünme hızına etkisi”, üçüncü düzenekte “Karıştırmanın çözünme hızına etkisi” gözlemlenecektir.

Deneyin Yapılışı

Birinci deney düzenegi;

- Kesme şekerlerden iki tanesini havanda ezerek şekerin temas yüzeyinin genişlemesini sağlayınız.
- Bardaklardan birisine 2 adet kesme şekerini, diğerine havanda dövduğünüz şekerini ilave ediniz.
- Bardaklardaki şekerli suyu çay kaşıklarıyla eşit hızla karıştırınız.

✘ **Hangi bardaktaki şeker daha hızlı çözünerek görünmez hâle geldi?**

.....

.....

.....

.....

İkinci deney düzenegi;

- Bardaklara ikişer adet kesme şeker koyunuz.
- Bardaklardaki şekerli suyu çay kaşıklarıyla eşit hızla karıştırınız.

✘ **Hangi bardaktaki şeker daha hızlı çözünerek görünmez hâle geldi?**

.....

.....

.....

.....

Üçüncü deney düzenegi;

- Bardaklara ikişer adet kesme şeker koyunuz.
- Bardaklardan birisindeki şekerli suyu çay kaşığı ile karıştırınız.

✘ **Hangi bardaktaki şeker daha hızlı çözünerek görünmez hâle geldi?**

.....

.....

.....

EK 10**Etkinlik: TOPRAK KULLANARAK SUYU TEMİZLEYEBİLİR MİYİZ?**

Ünite / Konu Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikler / Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

Grup Adı:

Grup Üyeleri:

Etkinlik İçin Gerekli Araç Gereçler: 1 adet ölçme kabı, 4 adet cam su bardağı, 3 adet saydam plastik bardak, 3 farklı tipte toprak (kum, bitki toprağı, akvaryum kumu), kalem, vişne suyu

Etkinliğin Yapılış Aşamaları

- Cam bardaklardan birisinin içerisine vişne suyu dökünüz.
- Saydam plastik bardakların altını kalem yardımıyla deliniz.
- Plastik bardakların her birine farklı bir toprak çeşidi koyunuz.
- Plastik bardakları cam bardakların içerisine yerleştiriniz.
- Plastik bardağın her birine ölçme kabı ile eşit miktarda vişne suyu dökünüz.
- Vişne suyunun süzülme işlemini gözlemleyiniz. Cam bardaklarda biriken vişne sularının rengine dikkat ediniz.

★ **Etkinlik sonrasında neler gözlemlediniz?**

.....

.....

.....

.....

.....

EK 11**Etkinlik: GERİ DÖNÜŞÜMLÜ KAĞIT YAPALIM**

Ünite / Konu Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikler / Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

Grup Adı:

Grup Üyeleri:

Deney İçin Gerekli Araç Gereçler: Ağırlık (kalın kitaplar), bir parça çok ince delikli tel, birkaç emici bez, eski gazeteler, su

Deneyin Yapılışı

- Eski gazeteleri bir leğene koyunuz, su ekleyerek bir gece bekletiniz.
- Ertesi gün suyu süzünüz.
- Karışımı yoğurarak hamur hâline getiriniz.
- Masanın üzerine bir parça gazete seriniz.
- Gazetenin üzerine delikli teli yerleştiriniz.
- Telin üzerine hamurdan bir parça alarak yayınız.
- Hamurun üzerine bezi seriniz. Leğendeki hamur bitene kadar bir kat hamur, bir kat bez koyarak bu işlemi tekrarlayabilirsiniz.
- Bezin üzerine kalın kitapları koyunuz.
- Birkaç saat sonra kitapları kaldırarak kâğıdı dikkatle bezden ayırınız ve iyice kuruması için eski gazetenin üzerine seriniz.

✱ **Bir gün sonra yeni kâğıdınız kullanıma hazırdır.**

EK 12

Deney Grubu “Atıksumatik Yapalım” Etkinliği Çalışma Yaprağı

Etkinlik: ATIKSUMATİK YAPALIM

Ünite / Konu Adı: ATIKLARIN AYRIS TIRILMASI

Grup Adı: A Kafadar

Grup Üyeleri:

Malzeme: Pet şişe, makas, bant, poşet, plastik boru, süzgeç, tahta parçası, miknatıs, pipet, plastik bardak, sünger.

Amaç: Atık suların arıtımına yönelik model oluşturma

Problem Durumu

Esra, annesi babası ve küçük kardeşi Samet ile birlikte 3 günlük tatile gider. 5 yaşındaki Samet'e geçen yaz, gemileri ve oyuncaklarıyla oyun oynaması için bir çocuk havuzu alınmıştır. Tatil esnasında haberlerde yaşadıkları bölgede şiddetli rüzgar ve fırtına çıktığını öğrenirler. Döndüklerinde bahçelerinde bulunan havuzunun içinin taş, yaprak, metal parçaları ile dolduğunu görürler. Samet bu duruma çok üzülür. Kardeşinin üzülmesine dayanamayan ortaokul öğrencisi olan ablası Esra evde bulunan malzemelerle bir düzenek hazırlamaya karar verir. Bu düzenekte koşul, havuzdaki karışımı bir başlangıçtan dökerek, sonucunda sadece suyu elde etmektedir.

Problemle İlgili Sorular

Esra'nın problemi nedir?

Havuzunun nıngar ve fırtına nadesiyle havuzunun içinin taş, yaprak, metal parçalar ile dolduğunu görünce bunlar almak istemesi;

Esra problemi çözmek için izleyeceği yol hangi aşamalardan meydana gelir?

İlk önce havuzun içine miknatıs yapıştırılır. ardından sonra boru içine tek konulur. En sonunda sünger konularak tasarımlar biter.

Ne Yapalım?

Yukarıdaki malzemelerden istediklerinizi kullanarak ucuz maliyetli fakat atık suları iyi bir şekilde ayırma özelliğine sahip atıksumatik tasarlayıp yapınız. Asıl tasarımınızı yapıp uygulamadan önce, mini tasarım ve denemeler gerçekleştirebilirsiniz.

Kullanacağımız Malzemeler: Pet şişe, makas, bant, poşet, boru, süzgeç, tahta parçası, miknatıs, pipet, plastik bardak, sünger.

Adım Adım Mini Tasarım

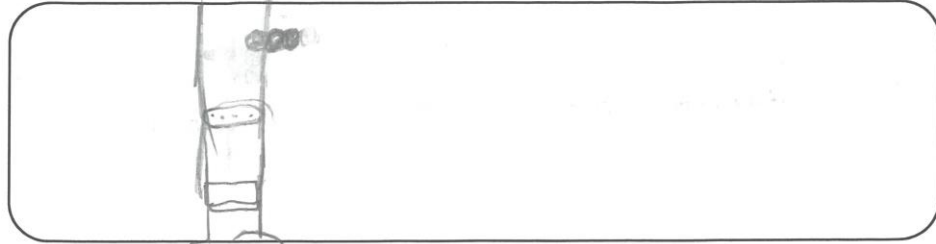
Tasarlayıp yapacağımız atıksumatikte hangi özelliklerin bulunması gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz.

Havuzun içine girer malzemeleri çıkarması

Atıksumatiğinizde bulunmasını istediğiniz özellikleri içeren bir mini tasarım yapıp, tasarımınızı anlatınız.

Miknatıs Ayırma, Süzme, Eleme

Mini Tasarım Çizimimiz

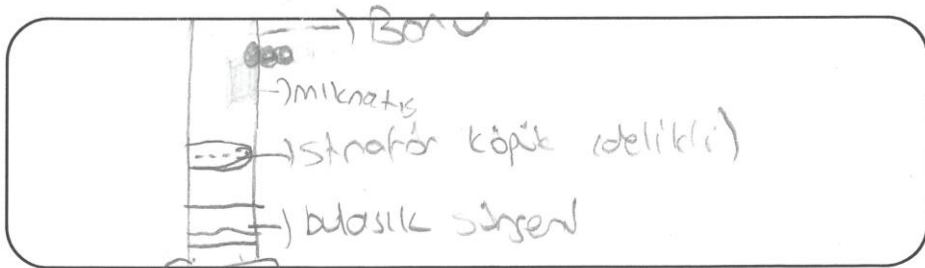


Nasıl Yapalım?

Kanalizasyona karışmış bir suda; demir parçaları, taş, yaprak, çamur olduğunu varsayalım. Böyle bir suyu temizlemek için hangi aşamalardan, hangi sıra ile geçirmemiz gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz. Seçtiğiniz malzemeleri kullanarak iyi bir atık su arıtma sistemi olan atıksumatığınızı tartışarak tasarlayınız. Tasarımınızı yazınız.

İlk önce miknatıs yapıştıracağız. Sonra ise süzgeci koyacağız. En sonunda süzgeçte kirlenmiş suyu temizleyecek. Ve ortaya temiz su çıkacak.

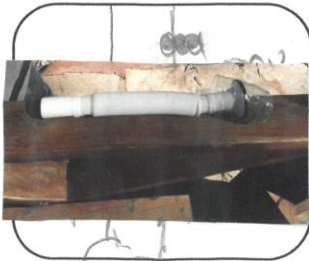
Tasarım Çizimimiz



Tasarım Uygulamamız

Tasarımınızı çizdiğiniz düzeneği uygulayınız. Tasarlayıp yapacağımız atıksumatığın parçalar halinde değil, bir bütün olarak bulunması şarttır.

Uygulama Fotoğraflarımız



Tasarım Öncesi



Tasarım Sırası



Tasarım Sonrası

Tasarımımızı Değerlendirelim

Tasarladığımız ve uyguladığımız atık su arıtmayı sağlayan atıksumatiklerimiz arasındaki fark veya benzerlikleri belirtiniz? Sebeplerini açıklayınız.

uyguladığımız boru biraz küçüktü o yüzden
es yolları kapatılmakta zorlandık ana boruları olacağına
12a eminiz. Çindolmuş boru

Tasarım boyunca karşılaştığınız zorlukları ve sebeplerini belirtiniz.

Borunun ikiye miknatısı ve strofor köpüğü
kaymakta zorlandık.

Nedeni,

Çünkü biraz küçüktü buda isimizi zorlaştırdı.

EK 13

Deney Grubu “Çöpleri Sıkıştıran Araba Yapalım” Etkinliği Çalışma Yaprağı

Etkinlik: ÇÖPLERİ SIKIŞTIRAN ARABA YAPALIM

Ünite / Konu Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikler / Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

Grup Adı: ARMY

Grup Üyeleri:

Malzeme: Pet şişe, makas, bant, poşet, plastik boru, sünger, tahta parçası, mıknatıs, pipet, plastik bardak, motor, pil, kablo, ataç, metal rulo.

Amaç: Katı atıkların geri dönüşümüne ilişkin tasarım yapıp uygulama

Problem Durumu

Katı atık toplama tesisinde çalışan Ahmet Bey, şehirden gelen çöplerin atık tesislerinde muhafaza edilemeyecek boyutlara ulaşmaya başladığını fark eder. Buna çözüm yolları ararken, bu çöplerin daha az yer kaplayacağı bir sistemin olması gerektiğini düşünür ve kendince çöpleri sıkıştırmaya yarayan bir araç geliştirmeye karar verir. Bu düzenekte koşul; hareket eden bir araç tasarlayıp, atıklarla karışan çöplerin daha az yer kaplaması için aracın bu çöpleri ezme özelliğine sahip olmasıdır.

Problemle İlgili Sorular

Ahmet Beyin problemi nedir?

Şehirden gelen çöplerin atık tesislerinde muhafaza edilmeyecek boyutlara ulaşmaya başlaması

Ahmet Bey problemi çözmek için izleyeceği yol hangi aşamalardan meydana gelir?

Planlama, Malzemeleri alma, tasarlama, tasarlama, parçaları birleştirme

Ne Yapalım?

Yukarıdaki malzemelerden istediklerinizi kullanarak ucuz maliyetli fakat iyi bir ezme gücüne sahip bir iş makinesi tasarlayıp yapınız. Asıl tasarımınızı yapıp uygulamadan önce, mini tasarım ve denemeler gerçekleştirebilirsiniz.

Kullanacağımız Malzemeler:

Pet şişe, Makas, bant, Poşet, Plastik Boru, Sünger, tahta parçası, Mıknatıs, Pipet, Plastik Bardak, Motor, Pil, Kablo, ataç, Metal rulo, atak

Adım Adım Mini Tasarım

Tasarlayıp yapacağınız iş makinesinde hangi özelliklerin bulunması gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz.

Çöpleri ezicek, kolay kullanımı olacak

İş makinenizde bulunmasını istediğiniz özellikleri içeren bir mini tasarım yapıp, tasarımınızı anlatınız.

ZSM

Fazla Yalıtım -
Motor



Ezme gücüne sahip
kolay kullanımı
Tehlikeli

Mini Tasarım Çizimimiz

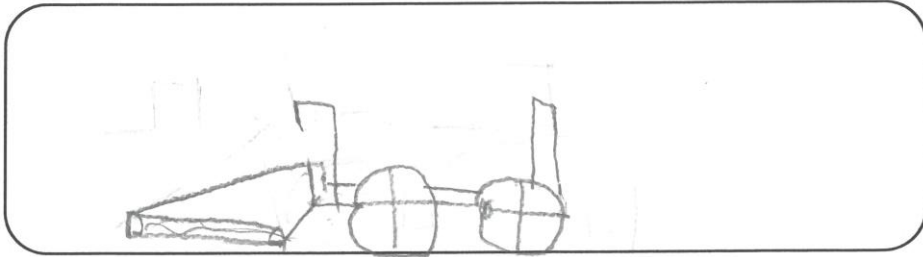


Nasıl Yapalım?

Seçtiğiniz malzemeleri kullanarak çöp ve geri dönüşebilen atıkların karıştığı bir yığında hareket edebilecek aynı zamanda bu yığı ezip sıkıştırarak suyunu çıkarıp daha az yer kaplamasını sağlayacak bir aracı arkadaşlarınızla tartışarak tasarlayınız. Tasarımınızı yazınız.

Ezme, ve tozuma özelliği olmalı, tekerlekleri Dışlı olmalı

Tasarım Çizimimiz



Tasarım Uygulamamız

Tasarımınızı çizdiğiniz düzeneği uygulayınız. Tasarlayıp yapacağınız aracın parçalar halinde değil, bir bütün olarak bulunması şarttır.

Uygulama Fotoğraflarımız



Tasarım Öncesi



Tasarım Sırası



Tasarım Sonrası

Tasarımımızı Değerlendirelim

Tasarladığımız ve uyguladığımız araç arasında fark veya benzerlikleri belirtiniz? Sebeplerini açıklayınız.

Dış görünüşü ve kullanım özellikleri birbirlerinden farklı oldu

Tasarım boyunca karşılaştığımız zorlukları ve sebeplerini belirtiniz.

Yapıştırmada Kesmede

EK 14**Deney Grubu "Mikser Yapalım" Etkinliği Çalışma Yaprağı****Etkinlik: MİKSER YAPALIM****Ünite / Konu Adı:** Çözelti**Grup Adı:** KEHE**Grup Üyeleri:****Malzeme:** Pet şişe, makas, bant, buzdolabı poşeti, çöp şiş, tahta parçaları, pipet, plastik kaşık, plastik çay karıştırıcısı, lastik, plastik bardak, sünger, motor, pil, pil yatağı, kablo.**Amaç:** Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.**Problem Durumu**

Mehmet ve Sait yakın iki arkadaşlardır. Sait çok ünlü bir baklavacı, Mehmet ise mühendistir. İki yakın arkadaş birbirlerine vakit ayıramamaktan yakınmaktadır. Sait sürekli baklava şerbeti hazırlanmasının uzun zaman aldığından görüşemediklerini öne sürmektedir. Arkadaşı Mehmet buna bir çözüm bulunması gerektiği düşüncesiyle arkadaşına yardım etmek istemektedir. Sait ondan hem dönme işlemi yapan hem de hızlı bir biçimde homojen şeker-su karışımı elde edip şerbet hazırlayabilen bir makine tasarlamasını ister.

Probleme İlgili Sorular

Sait'in problemi nedir?

Baklava şerbetinin yapılmasını uzun sürmesi

Mehmet'in arkadaşının problemini çözmek için izleyeceği yol hangi aşamalardan meydana gelir?

Şeker-su karışımını hızlı yapabilecek makinenin tasarlanması

Ne Yapalım?

Yukarıdaki malzemelerden istediklerinizi kullanarak ucuz maliyetli fakat en kısa sürede homojen karışım elde edebilme özelliğine sahip mikser tasarlayıp yapınız. Asıl tasarımınızı yapıp uygulamadan önce, mini tasarım ve denemeler gerçekleştirebilirsiniz.

Kullanacağımız Malzemeler:

makas, pet şişe, bant, plastik çay karıştırıcı, motor, pil, pil yatağı, kablo, lastik, sünger

Adım Adım Mini Tasarım

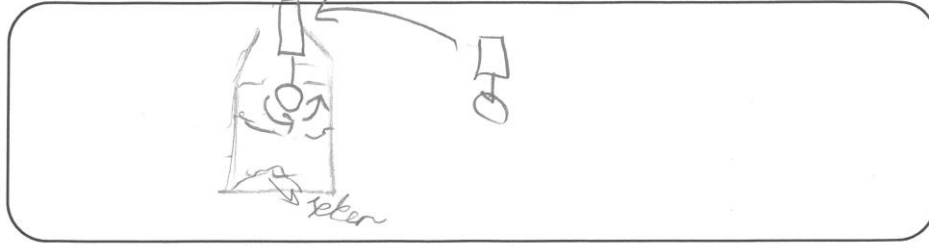
Tasarlayıp yapacağınız mikserde hangi özelliklerin bulunması gerektiğini grupça tartışıp belirtiniz.

otomatik dönmesi

Mikserinizde bulunmasını istediğiniz özellikleri içeren bir mini tasarım yapıp, tasarımınızı anlatınız.

otomatik dönmesi.

Mini Tasarım Çizimimiz

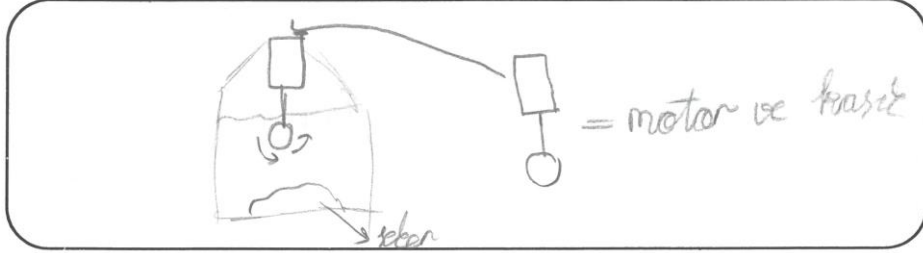


Nasıl Yapalım?

Seçtiğiniz malzemeleri kullanarak iyi bir karışım yapmanızı sağlayacak mikserinizi tartışarak tasarlayınız. Tasarımınızı yazınız.

Önce motor ile karıştı bantlıca. Sonra onun çalışmasını sağ-
lıca ve kullanıca.

Tasarım Çizimimiz



Tasarım Uygulamamız

Tasarımınızı çizdiğiniz düzeneği uygulayınız. Tasarlayıp yapacağınız mikserin parçalar halinde değil, bir bütün olarak bulunması şarttır.

Uygulama Fotoğraflarımız



Tasarım Öncesi



Tasarım Sırası



Tasarım Sonrası

Tasarımımızı Değerlendirelim

Tasarladığınız ve uyguladığınız en kısa sürede homojen karışımını sağlayan mikseriniz arasındaki fark veya benzerlikleri belirtiniz? Sebeplerini açıklayınız.

Tasarladığımız mikserde pil yutağı, pil ve kablo yoktu ama gerçegünde var.

Tasarım boyunca karşılaştığınız zorlukları ve sebeplerini belirtiniz.

Motora kasığı bağlarken çete zorlandı çünkü motor döndüğünde kasık çukuyordu ama biz yapabildik

EK 15**Deney Grubu - Köyceğiz Atık Su Arıtma Tesisi Gezisi ve Uygulama Fotoğrafları**

EK 16**Deney Grubu - Ortaca Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi Gezisi ve Uygulama Fotoğrafları**

EK 17
Kontrol Grubu - Uygulama Fotoğrafları



EK 18
Tez Uygulama İzni



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-605.01-E.17070122
Konu : İzin (Büşra Tuğçe KAYABAŞ)

18.10.2017

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi :a)Valilik Makamının 13/10/2017 tarih ve 16704487 sayılı oluru.
b)06/10/2017 tarih ve 16148 sayılı yazınız.

Üniversiteniz, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Büşra Tuğçe KAYABAŞ'ın İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı,Şahidi Ortaokulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerine yönelik araştırma çalışması uygulama talebiyle ilgili ilgi (a) makam oluru yazınız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç 2 hafta içerisinde araştırmanın bir örneğinin CD' ye kayıtlı olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda ;

Gereğini arz ederim.

Hasan ARSLAN
İl Millî Eğitim Müdür V.

EKLER:

- 1-İlgi (a) makam oluru (1 sayfa)
- 2-Araştırma değerlendirme formu (1 sayfa)
- 3-Ölçek (....sayfa)



Kalite Yönetim Sistemi
TS EN ISO/IEC 17021
AB 0050-YS

Adres: Emirbeyazıt Mahallesi Dr. Baki Ünlü Cad. No:12 Menteşe/MUĞLA
ElektronikAğ: <http://muqla.meb.gov.tr>
e-posta: arge48_2@meb.gov.tr

GÜVENLİ ELEKTRONİK İMZALI
ASLI E. İZİNİQR
10 Ekim 2017
Sprent GÜÇEN



Bilgi için: C.SÖKELİ
Tel: 0 (252) 280 48 24
Faks: 0 (252) 280 48 67

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 703b-75fb-38d7-a9d1-6270 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-605.01-E.16704487
Konu : İzin Talebi

13/10/2017

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi a) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 06/10/2017 tarih ve 16148 sayılı yazısı.
b)14/08/2017 tarihli ve 12214953 sayılı makam oluru.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Büşra Tuğçe KAYABAŞ'ın İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı,Şahidi Ortaokulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerine yönelik araştırma çalışması uygulama talebiyle ilgili ilgi (a) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bu nedenle, Bakanlığımızın 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (2017/25 No'lu GENELGE) doğrultusunda ve ilgi (b) makam onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Büşra Tuğçe KAYABAŞ'ın "Probleme Dayalı Okul Dışı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Karar Verme Becerilerine Etkisi" konulu çalışmasını;

2017-2018 Eğitim Öğretim yılında ve eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda, veli izinleri de alınarak ;İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı,Şahidi Ortaokulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerine yönelik araştırma çalışmasını uygulaması, müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Hasan ARSLAN
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR
13/10/2017
Rıza DALAN
Vali a.
Vali Yardımcısı



Adres: Emirbeyazıt Mahallesi Dr. Baki Ünlü Cad. No:12 Menteşe/MUĞLA
ElektronikAğ: <http://mugla.meb.gov.tr>
e-posta: arge48_2@meb.gov.tr



Bilgi için: C.SÖKELİ
Tel: 0 (252) 280 48 24
Faks: 0 (252) 280 48 67

EK 19

Köyceğiz Atıksu Arıtma Tesisi Ziyaret İzni

Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
Kanalizasyon ve Atıksu Arıtma Dairesi Başkanlığı
Sayı: 71169617-314.04-E.2255/5118
Tarih: 06.03.2018
Dosya Numarası: 2018-32866



T.C.
MUĞLA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
Kanalizasyon ve Atıksu Arıtma Dairesi Başkanlığı



Sayı : 71169617-314.04-E.2255/5118
Konu : Teknik Gezi
(Köyceğiz Atıksu Arıtma Tesisi)

06.03.2018

Sayın Büşra Tuğçe KAYABAŞ
Kötekli Mah. 232. Sok. Nail Dursun Apt. D.4 Menteşe/MUĞLA

İlgi : 05/03/2018 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçenizde Şahidi Ortaokulu 7. Sınıf öğrencileri ile "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm, Karışımlar ve Karışımların Ayrıştırılması" konusu kapsamında İdaremiz bünyesinde işletilmekte olan Köyceğiz Atıksu Arıtma Tesisimizi ziyaret etmeniz için gerekli iznin verilmesi talep edilmektedir.

Konuyla ilgili olarak; Daire Başkanlığımız bünyesinde işletilmekte olan Köyceğiz Atıksu Arıtma Tesisimizi ziyaret etmeniz İdaremizce uygun görülmüştür. Ancak, ziyaret öncesinde aşağıda isim ve irtibat numarası yer alan Tesis Sorumlumuz ile iletişime geçilerek hareket edilmesi hususunda;

Bilgilerinize rica ederim.

Köyceğiz Atıksu Arıtma Tesisi Sorumlusu: Hasan BİLGİÇ
Telefon: 0 506 600 56 52

e-İmzalıdır
Tansel KORALAY
Daire Başkanı



Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
<https://odeme.muski.gov.tr/#/imzadogrulama> adresinden Doğrulama Kodu : F2B8A1ED Belge No: 71169617-314.04-E.2255/5118 ile doğrulayabilirsiniz.

Orhaniye Mah. Uğur Mumcu Bulvarı No:41 Menteşe/MUĞLA
Telefon No:(0 252) 214 48 85 Faks No:(0 252) 214 48 98
İnternet Adresi:www.muski.gov.tr

İrtibat: OĞUZ ÇÜÇEN - İDARİ HİZMETLER PERSONELİ
Tel: (0 252) 214 48 03
oguz.cucen@muski.gov.tr

EK 20**Ortaca Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi Ziyaret İzni**

<p>Muğla Büyükşehir Belediye Başkanlığı Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Sayı: 46240020-622.01-E.954/7633 Tarih: 23.03.2018 Dosya Numarası: 2018-47174</p>	
<p>T.C. MUĞLA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı</p>	
<p>Sayı :46240020-622.01-E.954/7633 Konu : Teknik Gezi Hk.</p>	<p>23.03.2018</p>
<p>MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ'NE Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Sayın Büşra Tuğçe KAYABAŞ</p>	
<p>İlgi : 15/03/2018 tarih ve 14801/43442 sayılı İdaremiz Kayıtlarına giren dilekçe</p> <p>İlgide kayıtlı yazıda evsel katı atık ve geri dönüştürülebilir atıklar ile ilgili 26/03/2018 tarihinde Ortaca Katı Atık Düzenli Depolama Tesisine Muğla Şahidi Ortaokulu 7. Sınıf Öğrencilerinin teknik gezi düzenlenmesi için planlama yapılması talep edilmektedir. 26/03/2018 tarihinde Ortaca Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinde teknik gezi yapılması için gerekli olan planlama yapılmıştır. Bilgilerinize rica ederim.</p>	
<p>Hüda KILIÇ Belediye Başkanı a. Genel Sekreter Yardımcısı</p>	
<p>BELGENİN ASLI ELEKTRONİK İMZALANMIŞTIR. 26/03/2018</p>	
<p>Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://ebelediye.mugla.bel.tr/imza adresinden Doğrulama Kodu : 58A125E8 Belge No: 46240020-622.01-E.954/7633 ile doğrulayabilirsiniz.</p>	
<p>Emirbeyazıt Mahallesi Uğur Mumcu Bulvarı No :14 Mençe/Muğla Telefon No 444 48 01. Faks (0252) 214 34 75 İnternet Adresi: www.mugla.bel.tr</p>	<p>İmza: EKREM ACAR - Çevre Mühendisi Tel: (252) 214 10 96 / 2318 ekremacar@mugla.bel.tr</p>

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyad, Ad: KAYABAŞ, Büşra Tuğçe

Doğum Yeri ve Tarihi: Malkara/Tekirdağ – 28.09.1993

Eposta: btugcekayabas@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Yıl
Lise	Rıza Ertuğrul Eryılmaz Anadolu Lisesi	2007-2008
Lise	Kıbrıs Güzelyurt Kurtuluş Lisesi	2008-2011
Üniversite	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2011-2015

İŞ TECRÜBESİ

Görev	Kurum	Yıl
Fen Bilimleri Öğretmeni	Arya Eğitim Kurumu	2018-devam ediyor.

YAYINLAR

Uluslararası Bilimsel Toplantılardaki Sözlü Bildiri Çalışmaları:

Kayabaş, B. T. ve Aydın, G. (2017). Okul Dışı STEM Etkinlikleri Geliştirilmesi ve Uygulamalara İlişkin Öğrenci Görüşleri. Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmalar Kongresi (CEAD) (28 Eylül-1 Ekim), Muğla.

Görecek Baybars, M. ve **Kayabaş, B. T.** (2017). Ortaokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Gök Bilimci (Astronom) İle İlgili Zihinsel Modelleri. Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmalar Kongresi (CEAD) (28 Eylül-1 Ekim), Muğla.

Kayabaş, B. T., Aydın, G. ve Akçay, S. (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik STEM Öğretim Programı Geliştirme Çalışması. 5. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi (EPOK) (26-28 Ekim), Marmaris, Muğla.

Kayabaş, B. T. ve Aydın, G. (2018). The Effect Of Outdoor Learning Supported STEM Activities On Students' Academic Achievement. III. International Contemporary Educational Research Congress (CEAD) (5-8 Temmuz), Oświęcim, Poland.

Uluslararası kongre, sempozyum, panel, çalıştay gibi bilimsel, sanatsal toplantılarda sözlü olarak sunulan ve tam metin olarak yayımlanan bildiri:

Kayabaş, B. T., Aydın, G. (2018). Okul Dışı Öğrenme Destekli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Fen Akademik Başarılarına Etkisi. Sözlü Bildiri, 4. Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı, s.738-744, ISBN: 978-605-4397-68-6.

Kayabaş, B. T., Aydın, G. (2018). Okul Dışı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Karar Verme Becerilerine Etkisi. Sözlü Bildiri, IV. International Academic Research Congress (INES 2018) Full Text Book, s. 2768-2774, ISBN: 978-605-196-226-9.

Bilimsel Araştırma Projelerinde (BAP) görev alma (araştırmacı, eğitmen, danışman, vb. olarak):

Probleme Dayalı Okul Dışı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Karar Verme Becerilerine Etkisi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Proje No: 17/259, Araştırmacı, 2017-2019.

TÜBİTAK, TÜBA, DPT, KOSGEB, Bakanlıklar vb. kamu kurumları veya özel kuruluşlarca desteklenen ve tamamlanan projede görev(araştırmacı, eğitmen, danışman vb, olarak):

TÜBİTAK 4007 Muğla Bilim Şenliği, Projedeki Görevi: Rehber. 2018

Alanında Tanınmış Uluslararası Yayınevlerince Yayımlanan Kitaplarda Bölüm Yazarlığı:

Kayabaş, B. T., Aydın, G. (2018). Contemporary Educational Researches. Education and Human Rights (Edt: W. Stankowski, N. Akpınar Dellal, M. Gleitze, K. Wadon- Kasprzak) Bölüm Adı: Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerine Yönelik Karar Verme Beceri Testi Geliştirme Çalışması. LAP Lambert Academic Publishing ISBN:978-613-9-93799-8.

Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Tam Makale:

Görecek Baybars, M. ve **Kayabaş, B. T.** (2018). "Determination of Secondary School 4th Grade Students' Mental Models of the Astronomer", *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 7(2), 94-99. doi: 10.11591/ijere.v7.i2.pp94-99

Verdiği Seminer, Kurs ve Çalıştaylar:

Aydın, G. ve **Kayabaş, B. T.** Okul Öncesi ve Sınıf Öğretmenlerine Yönelik STEM Temel Seviye Kursu, Muğla, 10-11 Ocak 2019.

Kayabaş, B.T. ve Aydın, G. Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik STEM Uygulamaları Çalıştayı, Muğla, 22-23 Mayıs 2017.

Aydın, G., Şahin, N., **Kayabaş, B. T.** ve Tekelioğlu, M. STEM Temel Seviye Kursu, İzmir, 17-21 Temmuz 2017.

Aydın, G., Şahin, N., **Kayabaş, B. T.**, Tekelioğlu, M. ve Gedikoğlu, N. STEM İleri Seviye Kursu, İzmir, 24-28 Temmuz 2017.

Aydın, G., Şahin, N., **Kayabaş, B. T.** ve Tekelioğlu, M. Muğla STEM Temel Seviye Kursu, Muğla, 24-28 Ocak 2017.

