



**İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR STEAM  
UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE BİLİNCİNE  
VE STEAM TUTUMLARINA ETKİSİ**

Duygu Selin AKGÜL  
Yüksek Lisans Tezi  
Danışman: Prof. Dr. Nil DUBAN  
Eylül, 2025  
Afyonkarahisar

T.C.  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI  
SINIF EĞİTİMİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR  
STEAM UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN  
SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE BİLİNCİNE VE STEAM  
TUTUMLARINA ETKİSİ**

Hazırlayan  
Duygu Selin AKGÜL

Danışman  
Prof. Dr. Nil DUBAN

AFYONKARAHİSAR, 2025

## ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**İlkokul Fen Bilimleri Dersinde Sürdürülebilir STEAM Uygulamalarının Öğrencilerin Sürdürülebilir Çevre Bilincine Ve STEAM Tutumlarına Etkisi**” adlı çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

26/09/2025

İmza

Duygu Selin AKGÜL

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ENSTİTÜ ONAYI**

|                                 |                                                                                                                                             |                                                                                                                              |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Öğrencinin</b>               | <b>Adı- Soyadı</b>                                                                                                                          | Duygu Selin AKGÜL                                                                                                            |
|                                 | <b>Numarası</b>                                                                                                                             | 2200682007                                                                                                                   |
|                                 | <b>Anabilim Dalı</b>                                                                                                                        | Temel Eğitim                                                                                                                 |
|                                 | <b>Programı</b>                                                                                                                             | Sınıf Eğitimi                                                                                                                |
|                                 | <b>Program Düzeyi</b>                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Sanatta Yeterlik |
| <b>Tezin Başlığı</b>            | İlkokul Fen Bilimleri Dersinde Sürdürülebilir STEAM Uygulamalarının Öğrencilerin Sürdürülebilir Çevre Bilincine Ve STEAM Tutumlarına Etkisi |                                                                                                                              |
| <b>Tez Savunma Sınav Tarihi</b> | 26.09.2025                                                                                                                                  |                                                                                                                              |
| <b>Tez Savunma Sınav Saati</b>  | 14.00                                                                                                                                       |                                                                                                                              |

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

**Prof. Dr. Hacı İbrahim DELİCE**  
**MÜDÜR**

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

## ÖZET

### İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR STEAM UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE BİLİNCİNE VE STEAM TUTUMLARINA ETKİSİ

Duygu Selin AKGÜL

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

Eylül, 2025

Danışman: Prof. Dr. Nil DUBAN

Bu çalışmada ilkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 2023-2024 eğitim öğretim yılında Konya ilinin Akşehir ilçesinde bir devlet ilkokulunda öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi için uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kapsamında ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde Mann-Whitney U-Testi ve Wilcoxon Signed Ranks Test, kullanılmıştır. Araştırmada, fen bilimleri dersini sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlemenin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine olumlu katkı sağladığı ve STEAM tutumlarına olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fen, sürdürülebilirlik, çevre, STEAM eğitimi, ilkokul öğrencileri.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF SUSTAINABLE STEAM IMPLEMENTATIONS IN PRIMARY SCHOOL SCIENCE COURSE ON STUDENTS' SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL AWARENESS AND STEAM ATTITUDES**

**Duygu Selin AKGÜL**

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES  
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION**

**September, 2025**

**Advisor: Prof. Dr. Nil DUBAN**

This study aims to determine the effect of sustainable STEAM implementations in primary school science course on students' sustainable environmental awareness and STEAM attitudes. The study group consists of fourth-grade students attending a public elementary school in Akşehir district, Konya province, during the 2023-2024 academic year. An appropriate sampling method was used for the study sample. In the study, a pretest-posttest control group model was used within the scope of a quasi-experimental design, one of the quantitative research methods. The “Sustainable Environmental Awareness Scale” and the “STEAM Attitude Scale for Elementary School Students” were used as data collection tools in the study. The Mann-Whitney U-Test and Wilcoxon Signed Ranks Test were used in the analysis of the data. The study concluded that teaching science lessons using sustainable STEAM applications contributes positively to students' sustainable environmental awareness and positively influences their attitudes toward STEAM.

Keywords: Science, sustainability, environment, STEAM education, primary school students.

## ÖNSÖZ

İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisini inceleyen bu çalışmamın her aşamasında ilgisini ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle örnek aldığım kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Nil DUBAN' a saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Çalışmama yaptıkları değerli yorumları için jüri üyeleri; Prof. Dr. Burcu ŞENLER PEHLİVAN ve Dr. Öğr. Üyesi Şeyma YALVAÇ hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca olduğu gibi bu süreçte de bana desteklerini esirgemeyen, her daim yanımda olan, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, üzerimde sonsuz emekleri olan canım annem, canım babam, biricik ablam ve biricik kardeşime teşekkür ederim.

Duygu Selin AKGÜL  
2025, Afyonkarahisar



## İÇİNDEKİLER

|                                                 | <u>Sayfa</u> |
|-------------------------------------------------|--------------|
| ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI..... | ii           |
| ENSTİTÜ ONAYI.....                              | iii          |
| ÖZET .....                                      | iv           |
| ABSTRACT .....                                  | v            |
| ÖNSÖZ .....                                     | vi           |
| İÇİNDEKİLER.....                                | vii          |
| TABLOLAR LİSTESİ .....                          | ix           |
| RESİMLER LİSTESİ.....                           | x            |
| KISALTMALAR DİZİNİ.....                         | xi           |
| GİRİŞ .....                                     | 1            |

## BİRİNCİ BÖLÜM

### ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI.....                   | 5  |
| 1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA .....                  | 6  |
| 1.2. FEN EĞİTİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI ..... | 7  |
| 2. STEAM YAKLAŞIMI.....                             | 8  |
| 2.1. FEN EĞİTİMİNDE STEAM YAKLAŞIMI.....            | 9  |
| 3. STEAM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK .....                 | 10 |
| İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....                            | 12 |

## İKİNCİ BÖLÜM

### YÖNTEM

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1. ARAŞTIRMANIN MODELİ .....                           | 17 |
| 2. ÇALIŞMA GRUBU .....                                 | 19 |
| 3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE VERİ TOPLAMA SÜRECİ .....  | 20 |
| 3.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE BİLİNCİ ÖLÇEĞİ .....         | 21 |
| 3.2. İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN STEAM TUTUM ÖLÇEĞİ ..... | 21 |
| 4. DENEYSEL İŞLEM UYGULAMASI .....                     | 21 |
| 5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI.....         | 43 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| BULGULAR .....                                            | 44 |
| 1.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM.....  | 44 |
| 1.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM .....  | 45 |
| 1.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM.....   | 45 |
| 1.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM..... | 46 |

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>TARTIşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b> | <b>48</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                    | <b>52</b> |
| <b>EKLER .....</b>                      | <b>56</b> |



## TABLÖLER LİSTESİ

|                                                                                                                  | <u>Sayfa</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Tablo 1.</b> Araştırma Sürecinde Takip Edilen İşlem Özeti .....                                               | 18           |
| <b>Tablo 2.</b> Araştırma Değişkenleri .....                                                                     | 19           |
| <b>Tablo 3.</b> Verilerin Toplandığı Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı .....                              | 20           |
| <b>Tablo 4.</b> Uygulama Sürecinde Haftalara Göre Yapılan Uygulamalar .....                                      | 22           |
| <b>Tablo 5.</b> Ölçeklerin Normallik Değerleri .....                                                             | 43           |
| <b>Tablo 6.</b> Kontrol Grubu Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 44           |
| <b>Tablo 7.</b> Deney Grubu Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....   | 45           |
| <b>Tablo 8.</b> Deney ve Kontrol Gruplarının STEAM Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....             | 46           |
| <b>Tablo 9.</b> Deney ve Kontrol Gruplarının STEAM Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....            | 46           |

## RESİMLER LİSTESİ

|                                                                                             | <u>Sayfa</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Resim 1.</b> Birinci Haftaya Ait Görseller .....                                         | 24           |
| <b>Resim 2.</b> Grupların Oluşturduğu Zihin Haritaları .....                                | 25           |
| <b>Resim 3.</b> Zihin Haritalarının Sınıf Panosunda Sergilenmesi .....                      | 25           |
| <b>Resim 4.</b> İkinci Haftaya Ait Görseller .....                                          | 27           |
| <b>Resim 5.</b> Üçüncü Haftaya Ait Görseller .....                                          | 29           |
| <b>Resim 6.</b> Dördüncü Haftaya Ait Görseller.....                                         | 31           |
| <b>Resim 7.</b> Beşinci Haftaya Ait Görseller .....                                         | 33           |
| <b>Resim 8.</b> Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Saat Tasarımı .....                       | 34           |
| <b>Resim 9.</b> Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Bileklik Tasarımı.....                    | 35           |
| <b>Resim 10.</b> Altıncı Haftaya Ait Görseller .....                                        | 37           |
| <b>Resim 11.</b> Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Anahtarlık Tasarımı.....                 | 38           |
| <b>Resim 12.</b> Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımlarının Tanıtımı .... | 39           |
| <b>Resim 13.</b> Birinci Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı .... | 40           |
| <b>Resim 14.</b> İkinci Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı ..... | 40           |
| <b>Resim 15.</b> Üçüncü Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı ...   | 41           |
| <b>Resim 16.</b> Dördüncü Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı     | 41           |
| <b>Resim 17.</b> Beşinci Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı ...  | 42           |
| <b>Resim 18.</b> Altıncı Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı .... | 42           |

## KISALTMALAR DİZİNİ

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**STEAM:** Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat, Matematik



## GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın problem durumu, alt problemleri, hipotezleri, amacı, önemi, sınırlılıkları, sayıltıları (varsayımları) ve araştırmanın tanımları yer almaktadır.

### PROBLEM DURUMU

Nüfus artışıındaki hız, sanayi alanındaki gelişmeler, ziraat ve şehirleşme, doğal çevrenin sürdürülebilirliği üzerinde baskı oluşturmaya başlamıştır. Bir yandan kendini yenileyemeyen kaynaklar hızla tükenirken, diğer yandan kendini yenileyebilen kaynaklar ise zarar görmektedir. İnsanlığın yarımını etkileyecek negatif olgular ve problemler giderek ciddileşmektedir. Geleneksel üretim ve tüketim kalıpları değişmeden kalırsa, gelecek kuşaklar hayatlarını sürdürebilecekleri bir dünya bulamayacaklardır, bu bakımdan, doğal kaynakların tükenmez olmadığının farkına varmak ve var olan üretim ve tüketim kalıpları yerine çevreyle dost olan teknolojileri ve davranış biçimlerini seçmek her geçen gün daha da gerekli hale gelmektedir (Günel vd., 2018).

Çevre problemlerine çareler üretmeye yönelik çabaların derinleştiği 1970'li yıllarda genel eğitim sistemi dâhilinde özel bir eğitim alanı olarak çevre eğitimi ortaya çıkmıştır. İnsanlığın çevre ile etkileşim sonucunda ortaya çıkan çevresel tahribatın yine insanlar aracılığıyla düzeltilebileceğinin farkına varılmasıyla, çevre eğitimi bu amaç için insanlarda gerekli olan zihinsel, duygusal ve davranışsal değişiklikleri meydana getirmenin birincil yöntemi olarak kabul edilmektedir (Özdemir, 2007).

Çevre ve çevreye yönelik tehditlerle yeni ve geniş bir perspektiften mücadele etme gerekliliği, çevre ve kalkınma alanında sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Ozmehmet, 2008).

Toplum, sürdürülebilir bir çevreyi nasıl oluşturması gerektiğini bilip ve bunu da hayatına entegre ederse gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya bırakabilir. Sürdürülebilirlik konusunun STEAM modeli ile bütünleştirilmiş öğretimlerle verilmesi; çevreye duyarlı, yaratıcı ve yenilikçi fikirlere sahip girişimci bireyler yetiştirilmesini sağlayabilir.

Alan yazın incelendiğinde sürdürülebilirlik alanında STEAM uygulamalarının yapıldığı araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu araştırma ile ilköğretim 4. Sınıf fen

bilimleri dersinde “Canlılar ve Yaşam” ve “Basit Elektrik Devreleri” ünitelerini sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenerek öğrencilerin, sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

#### PROBLEM CÜMLESİ

İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin, sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisi nedir?

#### HİPOTEZLER

Araştırmanın temel problemlerine dayanarak kurulan hipotezler aşağıda verilmiştir.

Hipotez 1: İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının, deney grubu öğrencilerinin “Sürdürülebilir Çevre Bilinci” son test puanları ile ön test puanları arasında son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 2: İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının, deney grubu öğrencilerinin “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum” son test puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum” son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

#### ARAŞTIRMANIN AMACI

Günümüzün ciddi sorunlarından biri, doğal kaynakların tahrip edilmesi ve bunun sonucunda giderek yok olmasıdır. Doğal kaynakların insan yaşamı için ne kadar önemli olduğunun bilincinde olmak ve sürdürülebilir bir dünya için çaba göstermek her bireyin görevi olmalıdır. Sürdürülebilirlik kavramını hayatımızın bir parçası haline getirebilirsek doğal kaynakların zarar görüp giderek tükenmesinin önüne geçilebilir. Bu çalışmada fen bilimleri dersinde, sürdürülebilirlik kavramını STEAM eğitim modeli ile işleyip uygulayarak öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincini ve STEAM tutumlarını belirlemek amaçlanmaktadır.

Bu araştırmada ilkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

## ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Çevre problemleriyle günümüzde çok sayıda karşı karşıya gelinmekte, mevcut durumdan yola çıkılırsa daha büyük problemlerin, ileriki dönemlerde ortaya çıkabileceği kaygısı her geçen gün yoğunlaşmaktadır. Günümüzde karşımıza çıkan en önemli ve görünür sorunlardan bazıları; iklim değişikliği ve küresel ısınma, su kirliliği, kuraklık, oluşan sera gazları, toprak kirliliği ve erozyon, biyolojik çeşitlilikteki farklılıklar, nükleer atıklar, katı atık ve geri dönüşüm gibi sorunlardır. Bu sorunları gidermek için, birçok politika uluslararası ve ulusal düzeyde oluşturulmuş; çevre eğitimi kavramı bu politikaların bir neticesi olmuştur (Yılmaz ve Gültekin, 2012).

Sürdürülebilir çevre eğitimi; çağımızda doğal düzenin her geçen gün daha da bozulması ve toplumun gelecek ile ilgili endişelerinin artması ile beraber önem kazanmıştır. İlkokul öğrencilerinin, sürdürülebilirlik kavramını günlük hayatlarıyla ilişkilendirmesini eğitimle sağlayabiliriz. STEAM bu eğitimlerin verilmesinde uygulanabilecek bir eğitim modelidir. STEAM eğitim modelinin amaçlarından biride günlük hayattaki bir problemi analitik ve yenilikçi bir bakış açısıyla bakmaktır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde ilkokul öğrencileri ile sürdürülebilirlik kavramının ve STEAM uygulamalarının birlikte yürütüldüğü çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir.

Bu çalışma; literatürdeki eksikliği gidermek, alana ve yeni yapılacak araştırmalara katkı sağlamak amacıyla ilkokul fen bilimleri dersinde uygulanan sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin, sürdürülebilir çevre bilincine etkisi ve STEAM tutumlarına etkisi incelenmiştir.

## ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırma, 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında Konya ilinin Akşehir ilçesinde bir ilkokulda eğitim öğretim gören 4. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. İlkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018a) “İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan “Canlılar ve Yaşam” konu alanı ve “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde yer alan “Fiziksel Olaylar” konu alanı kapsamında gerçekleştirilmiştir.

- Bu araştırma, Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı Konya ili Akşehir ilçesinde bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 4. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- İlkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018a) “İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan “Canlılar ve Yaşam” konu alanı ve “Basit

Elektrik Devreleri” ünitesinde yer alan “Fiziksel Olaylar” konu alanına ait kazanımlarıyla sınırlıdır.

- Bu araştırmanın, uygulama süreci 6 hafta ile sınırlıdır.

#### ARAŞTIRMANIN SAYILTILARI (VARSAYIMLARI)

Bu araştırmada;

- Öğrencilerin araştırmada kullanılan “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri İçin STEAM Tutum Ölçeği” ne samimi ve objektif yanıt verdikleri varsayılmıştır.
- Araştırma süresince deney ve kontrol grubu arasında etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.

#### ARAŞTIRMANIN TANIMLARI

Çevre Eğitimi: Çevre eğitimi, doğayı korumak için davranışlarının, değer yargılarının, gerekli bilgi ve kabiliyetlerinin geliştirilip, doğa dostu davranış biçimi sergileyip bunların etkisini görme (Erten,2004).

Sürdürülebilirlik: Bireylerin, gelecek kuşakların gereksinimlerinden taviz verilmeden kendi gereksinimlerini karşılayabilme becerisi (Duran, 2022).

STEAM Modeli: Bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik olmak üzere beş ana bileşeni içeren, temel yetkinlik alanlarını içeren çok disiplinli bir yaklaşım (Erol, 2023).

## BİRİNCİ BÖLÜM

### ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Araştırmanın bu bölümünde; kavramsal çerçeve ele alınmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir kalkınma, fen eğitiminde sürdürülebilirlik kavramı, STEAM yaklaşımı, fen eğitiminde STEAM yaklaşımı, STEAM ve sürdürülebilirlik ve yurt içi- yurt dışı literatür incelemesi ele alınmıştır.

#### 1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Çevre, canlı veya canlı topluluklar üzerinde yaşamları boyunca etkileyen bütün canlı ve cansız unsurları içerir. Doğanın, doğal olarak kendini yenileme yeteneği vardır. Fakat bu yenilenme yeteneği olumsuz etkileri gidermeye yetmezse, çevre kirliliği meydana gelir. Asırlardır işleyen ekolojik sistem, günümüzde giderek bozulan bir hal almaktadır. Bu bozulmanın başlıca sebebi, artan nüfusun çevreye verdiği tahribatın artmasıdır. Nüfus ve çevre arasındaki bağlantı, nüfusun hareketliliğiyle doğrudan ilgilidir. Endüstri devrimi bugün nüfus artışını ne kadar büyük ölçüde etkilemişse, endüstri devriminin neden olduğu çevre tahribatı da o kadar büyük olmaktadır (Sancak,2022).

Doğal kaynakların dünya çapında hızla azaldığı bu durumda, bunun nedeninin nüfusun hızlı artışı olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Giderek fazla sayıda insanın giderek fazla kaynak kullanması, insanların limitsiz ihtiyaçlarının kısıtlı doğal kaynaklar açısından tüketim etkisi oluşturmaya sebebiyet vermiştir (Arslan, 2014).

İnsanın çevre ve çevrenin sahip olduğu kaynaklar üzerindeki en mühim etkisi bu kaynakların sürdürülebilir kullanımdır. Sürdürülebilirlik, çevre bozulmasının bir problem olduğu bilincinden doğan ve bu problemleri çözmeyi hedefleyen bir kavramdır (Menteşe, 2017).

Doğal kaynaklar ve ekosistemler, doğanın kendini yenileyebileceğinden daha hızlı bir şekilde zarar görmesi nedeniyle risk altındadır. İnsanların neden olduğu çevre tahribatı günümüzde giderek daha görünür hale geldiğinden, sürdürülebilir çareler giderek daha fazla aranmaktadır; insan müdahalesi sonucu hasar gören çevre, ancak insan eliyle kurtarılabilir. İnsanların bu konuya daha fazla duyarlılık kazandıkları zaman sürdürülebilir bir çevre sağlanabilir. Bu duyarlılık, yaşam tarzlarını ve tüketim alışkanlıklarını çevreye zarar vermeyecek şekilde planlayan, doğada vakit geçirmekten

hoşlanan, ekolojik düzenin sınırlarını anlayan, topluluklarının çevre sorunlarının bilincinde olan ve bunların çözümüne sorumluluk alan ekolojik açıdan bilgi sahibi olan insanlar tarafından sağlanabilir (Okyay vd., 2022).

Ülkemizde de hem nüfus hem de atık miktarında yaşanan hızlı artış gözlenmekte; atık oluşumunun engellenmesi ve kaynakların daha etkili kullanılması gittikçe daha önemli bir konuma gelmektedir. Hem temiz hem de yaşanabilir bir dünyayı ileriye kuşaklara verebilmek için sıfır atık meselesi üzerine daha fazla durulması gerekmektedir (Yıldız, vd., 2021).

### 1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, hızlı inşaat, kapitalist/teknolojik/sanayisel gelişme ve nüfusun denetimsiz artışı, tüm alanlarda doğal sistemlerin bozulmasına yol açarak, tüketime dayalı kontrol edilemeyen bir gelişme sürecini beraberinde getirdi. Çevre ve kalkınma arasındaki ilişkilerin ihmal edilmesinden kaynaklanan ekolojik sistemin zarar gördüğü ise 1960'ların sonunda anlaşılmaya başlandı (Ozmehmet, 2008).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, 1970'lerde gerek yerel gerekse küresel ölçekte dünyamızın karşı karşıya olduğu sorunlara ilişkin farkındalık düzeyinin artmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu kavram, sanayi devriminden ve bugüne kadar üretim ve tüketim süreçlerinde yalnızca kârlılık ve beraberinde gelen ekonomik avantajlara odaklanan, uzun dönemli çevresel ve sosyal faydaları görmezden gelen yaklaşım ve uygulamaların yol açtığı problemleri çözmek için etkili planlar arayışının bir sonucu olarak karşımıza çıkmıştır (Peşkircioğlu, 2016).

Sürdürülebilir kalkınma veya sürdürülebilirlik, son dönemde adından sıkça söz edilen bir mesele haline gelmiştir. Bugünün dünyasında, yaşanan küresel salgın hastalıklar, ekolojik ve doğal afetlerin yıkıcı etkileri, açlık ve susuzluk, aşırı arazi kullanımı ve bazı ülkelerde ortaya çıkan deniz kirliliği sorunları, artan sanal hırsızlık, yaşanan bölgesel anlaşmazlıklar ve güvenlik sistemlerinin zayıflıkları gibi sorunlar nedeniyle sürdürülebilir kalkınma önem kazanmıştır. Bu problemlere karşı etkin, sonuç alıcı ve sürdürülebilir çözümler üretmek günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir (Yalçın, 2022).

Kalkınma yalnızca büyümenin nasıl sağlandığıyla değil, aynı zamanda büyümenin yararlarının toplumda nasıl dağıtıldığı, büyümenin sosyal ve çevresel maliyetleri, büyümenin yaşam kalitesini belirleyen göstergeler üzerindeki etkisi ve

kaynakların ne kadar verimli kullanıldığıyla da ilgilidir. Bu yüzden kalkınma sadece üretilen mal ve hizmetlerin nicelik olarak artışına bağlı değildir; kalkınma, sosyal kalkınma ve çevre korumanın temellerini ve sonuçlarını da içermelidir bu ise günümüzde sürdürülebilir kalkınmadır (Peşkircioğlu, 2016).

## 1.2. FEN EĞİTİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Çevre problemleri nedeniyle küresel iklim değişiklikleri meydana geldiği bilinmekte ve nüfus artışıyla paralel olarak düzensiz şehirleşme ve sanayileşme; gün geçtikçe artan hava, su, toprak, gürültü kirliliği, erozyon ve çölleşme gibi birçok çevre problemine zemin hazırlamaktadır. Bunun neticesinde doğal düzen zarar görmektedir. Çevre sorunlarının sebeplerinde; insanoğlunun yaşam tarzları, değerler yargıları ve tutumları yer almaktadır İnsanların çevreye bakış açısını değiştiren ve değer yargılarını ve tutumlarını şekillendiren eğitim, çevre sorunlarının engellenmesinde çok mühim bir yere sahiptir (Gökçe vd., 2007).

Türkiye'nin geleceği açısından da çevresel problemlerin doğurduğu ekonomik ve sosyal sonuçlar bir risk taşımaktadır. Doğal kaynakların sürdürülebilir açıdan kullanılmaması bu tehlikelerin en önemli sebebidir bunun en önemli çözüm yolu ise toplumun, bilhassa gelecekte karar alma süreçlerine katılacak gençlerin tutum ve davranışlarını iyileştirmektir. Çevre okuryazarlığın gerekli şartlarından biri, tutum ve davranışların sürdürülebilir kaynak kullanımına odaklı olmasıdır (Teksöz vd., 2010).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018a) incelendiğinde sürdürülebilirlik kavramının bu programda dikkate alındığı görülmektedir. Programda bulunan 8 anahtar yetkinlik sürdürülebilirlik kavramının içeriğiyle ilişkilendirilebilir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018a) bulunan özel amaçlarda sürdürülebilirlik kavramının içeriğiyle bağlantılıdır.

*“Fen bilimleri dersi öğretim programının özel amaçlarından;*

- 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 çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,*
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek”(MEB, 2018a: s.9).*

bu dört amaç sürdürülebilirlik kavramı açısından dikkat çekmektedir. Diğer özel amaçlarında bu kavramla ilişkisi bulunmaktadır.

Çetin (2025) yaptığı çalışmada, Çalışma, eğitimde sürdürülebilir kalkınmanın ne şekilde konu edilebileceğini ortaya koyarken, bu doğrultuda modül uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar, fen eğitiminde kullanılan modüllerin öğrencilerin bu konu hakkındaki bilinçlerini artırdığını ve hayat boyu öğrenmeyi sağladığı görülmektedir. Okulda sürdürülebilir bir yaşamın temellerini atmanın önemli olduğu ifade edilmiştir.

## 2. STEAM YAKLAŞIMI

STEAM, bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering), sanat (arts) ve matematik (mathematics) sözcüklerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşan bir kavramdır. STEAM, birçok bileşeni kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır ve hem ekonomik açıdan refah hem de iyi bir hayat sağlamak amacıyla yarınlara yatırım yapmanın bir yolu olarak görülmektedir. STEAM eğitim yaklaşımı, ders öğretim programlarına göre okullarda ve okul sonrası STEAM topluluklarında uygulanabilir. Buna ek olarak; robotik uygulamalar, kendi ekipmanının geliştirilmesi veya proje üretimi ve diğer birçok süreç bu eğitim yaklaşımının yöntemlerinden biridir (Mercin, 2019; 28).

STEAM eğitiminin temeli, çeşitli disiplinlerin birleştiği, projelerin hazırlanması ve bunların ürünlere dönüştürülerek uygulanmasıdır. Beraberinde STEAM eğitimi, öğrencilerin projelerini sanat, tasarım ve yaratıcılık odaklı ürünlere dönüştürmelerine olanak tanır. STEAM eğitiminin en önemli farkı, sanat ve tasarımın eğitim modelinin temel unsurları olarak dâhil etmesidir. STEAM eğitimi, sanat ve tasarımın da eğitim modelinin vazgeçilmez bir unsuru olması bakımından farklıdır (Erdoğan, 2020).

Park & Ko (2012) STEAM eğitiminin içerik düzenlemesinde yedi temel kavramdan bahsetmektedir;

1. Mevcut müfredatla çelişki yaratmadan yerinde uygulamak için, temel bilim, teknoloji ve mühendislik ile sistematik bir bağlantı kurulması gerekmektedir. Ayrıca, bütünleştirici düşünme veya birleştirici düşünme etkinlikleri, STEAM' in her bir alanı ile ayrı ayrı veya birlikte düzenlenebilir.
2. Yaratıcı ve farklı düşünceler için, öğrencilere temel bilimsel teorinin çeşitli teknolojilerde nasıl uygulanabileceğini ve bunların mühendislik yoluyla gerçek hayatta nasıl farklı şekillerde kullanılabileceğini öğreten faktörler gereklidir. Bu

nedenle, STEAM eğitimindeki STEAM alanları ile bu alanların farklı uygulamaları üzerine eğitim ve faaliyetler arasındaki sistematik bağlantı, yaratıcı bir eğitimde çok önemlidir.

3. Verimli ve yaratıcı bir öğretim için öğretmenlerin çeşitli yaratıcı araçlara ihtiyacı vardır. Yaratıcı STEAM eğitiminde, çeşitli yaratıcı yöntemlerin, yaratıcı öğrenme araçlarının ve yaratıcı deneylerin geliştirilmesi önemlidir. Ancak, yaratıcı deney terimi şu anda aşırı kullanılmaktadır. Yaratıcı bilimlerdeki deneyler STEAM kavramına dayalı olmalıdır.
4. STEAM eğitiminin temel unsurlarından biri, büyük resmi görebilme yeteneğini, yani ağaçların yanı sıra ormanı da görebilme yeteneğini geliştirmektir.
5. Hızla değişen bütünleştirici teknoloji dünyasında, 10 yıl önceki bilim, teknoloji ve mühendislik bilgileri anlamsız hale gelebilir. Bu nedenle, STEAM eğitiminin temel faktörlerinden biri, değişen bütünleştirici teknolojiye hızla yanıt veren zamanında eğitimidir.
6. İlk olarak, STEAM eğitimi, bilim, teknoloji ve mühendisliğin yanı sıra siyaset, çevre, toplum, ekonomi ve değerlerin peşinde koşma ile bütünleştirici düşünce ve yaratıcılıkla bağlantıları temel alarak geleceği sistematik bir şekilde öngörebilen pratik ve gerçekçi bir eğitim olacaktır.
7. Mühendislikteki bütünleştirici tasarım kavramı, STEAM eğitiminde önemli bir ruh olabilir. STEAM için grup çalışmalarına yönelik bütünleştirici tasarım kavramı, öğrencilerin etik, sosyal, işbirlikçi, liderlik, düşünceli ve iletişim becerilerini geliştirmek için kullanılabilir. Ayrıca bilim, teknoloji ve mühendislik alanlarında sistematik deney becerilerini geliştirmek için de kullanılabilir. Bu, doğru karakter ve pratik becerilere sahip bilim adamları, teknoloji uzmanları veya mühendisleri yetiştirmekle kalmaz, aynı zamanda çeşitli alanlarda gelecekteki politikacıları ve sosyal liderleri de yetiştirir (Park & Ko, 2012).

## 2.1. FEN EĞİTİMİNDE STEAM YAKLAŞIMI

Ülkelerin, problem çözme yeteneği ve eleştirel düşünme yeteneği olan, akıl yürüten, sorular soran ve karşılaştıkları sorunlara bilimsel çözümler bulan insanları teşvik etmeleri çok önemlidir. Fen eğitimi, bu becerilerin edinilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Zamanımızın gereksinimlerini karşılayan insanları, fen bilimlerinin etkin öğretimi sayesinde eğitmek mümkündür (Yıldırım vd., 2017).

STEAM eğitim modeli ile bütünleşen fen bilimleri dersi bilimsel süreç becerilerinin, yaşam becerilerinin, mühendislik ve tasarım becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında önemli rol oynadığı söylenebilir.

Yolcu (2024) yaptığı çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde uygulanan STEAM uygulamalarının, öğrencilerin okul başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve meslek seçimleri (STEM mesleklerine yönelik alakalarına) üzerindeki etkisini incelenmiştir. Çalışma sonucunda; STEAM etkinliklerinin altıncı sınıf öğrencilerinin okul başarıları, bilimsel süreç becerileri ve STEM mesleklerine olan ilgileri üzerinde pozitif bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Karatepe (2023) yaptığı çalışmada, STEAM etkinliklerinin uygulandığı 4. sınıf fen bilimleri dersi "Kuvvetin Etkileri" ünitesinde, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik okul başarılarına ve bilimsel yaratıcılıklarına olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda; öğrencilerin STEAM eğitime ilişkin görüşlerinin olumlu bir tutum sergilediği görülmüştür.

Sağat (2020) yaptığı çalışmada, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde; STEAM modelli fen eğitiminin öğrencilerin STEAM performanslarına, tasarım odaklı düşünme yeteneklerine ve STEAM tutumlarına nasıl bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, STEAM modeli fen eğitiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yaratıcılık ve tasarım yeteneği kazandırdığı, STEAM konusundaki duyarlılık düzeyini artırdığı, mantık yürütme ve çözümsel düşünme yeteneklerini kullanma fırsatı sunmaya olanak sağladığı ve öğrencilerin motivesini arttırdığı görülmüştür.

### **3. STEAM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK**

Çocuklar tabiatı incelerken bitkiler, hayvanlar ve ekosistemler ile ilgili bilgiler edinirler. Bu da onların hem bilimsel akıl yürütme hem de araştırma yetilerini geliştirerek, onları bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarına yönelmeye sevk eder (Demirer vd., 2023).

Pahnke ve diğerleri (2019) göre “Sürdürülebilir Kalkınma için STEM Eğitimi” aşağıdaki rehber ilkelere yönelik olmalıdır:

- Sorgulama temelli öğrenmeyi, bilimsel düşüncüyü ve uygulamanın teşvik edilmesi,
- Keşifsel, eyleme yönelik, yansıtıcı ve dönüştürücü öğrenmeyi mümkün kılan, etkileşimli, öğrenci merkezli öğretimin teşvik edilmesi,

- Kaliteli eğitim ve sürdürülebilirlik yönünde eğitim kurumunun sistematik gelişimine odaklanan ve okul, eyalet veya hükümet düzeyinde yönetimin rolünü dikkate alan bütünsel bir kurum yaklaşımını güçlendirmek.
- Öğrenci bağlamında gerçekleşen ve kurumun sosyal ve doğal çevresini de kapsayan bağımsız düşünme ve sorumlu eylemi teşvik etmek; öğrencilerin kendi topluluklarında, küçük ölçekte bile olsa, gerçek değişiklikleri uygulama ve deneyimleme fırsatı sağlamak; bu da onların eylem kapasitelerini güçlendirir.
- Sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu olmalı,
- Kanıtlara dayalı ve mantıklı argümanları güçlendirmek, karmaşıklığı fark etmek, fikir çeşitliliğini ve bakış açısı değişikliğini teşvik etmek ve değerlerin eleştirel bir şekilde değerlendirilmesini desteklemek.
- Bugünkü ve gelecek nesillere; karmaşık sürdürülebilirlik sorunlarını çözmek için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) becerilerini ve yansıtıcı muhakemeyi kullanmalarını sağlamak (Pahnke vd., 2019).

Sürdürülebilirlik kavramını eğitim ve öğretim sürecinde STEM eğitim modelinin sanat eklemiş hali olan STEAM ile bütünleştirerek kullanmak, hem yaratıcı ve yenilikçi fikirlerin ortaya çıkmasına hem de sanatsal yeteneklerin gelişmesine katkıda bulunabilir.

Skowronek ve diğerleri (2022) yaptıkları çalışmada; ortaya çıkan sürdürülebilir enerji ve yapay zekâ gelişimi ile ilgili olarak bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında geleneksel eğitimin karşılaştığı zorlukları incelenmiştir. Genel olarak enerji, yapay zekâ ve sürdürülebilir toplum alanında, eşitlikçi ve sürdürülebilir bir eğitim için bilim ve teknoloji bilgisinin çok disiplinli bir dal olan STEAM yaklaşımı ve çeşitli mesleki, sosyoekonomik, ırksal ve cinsiyet gruplarının dâhil edilmesini destekleyen özel programlarla, beşeri bilimler ve sanatla birlikte edinilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu şekilde, bireylerin sürdürülebilir bir toplum için belirgin engelleri çözmeye yaratıcı bir şekilde katılmaya hazırlandığı vurgulanmıştır. Bütüncül ve sürdürülebilir eğitimin, iklim değişikliği, sosyal gerilimler veya sistematik eşitsizliklerin neden olduğu zorlukların yol açtığı küresel krizleri hafifletme, tüm insanları güçlendirme, onurlandırma ve çevresel tahribatı durdurma gücüne sahip olduğu belirtilmiştir.

Bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiği kapsayan STEAM yaklaşımı, sürdürülebilir çevre eğitimi için kullanılabilecek bir model olarak değerlendirilebilir.

## İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde; konu ile ilgili sürdürülebilirlik kavramının STEM ve STEAM eğitim modelleriyle bütünleşik olduğu yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

Ergin (2025) yaptığı çalışmada; bir ortaokul bahçesini ekolojik bir bahçe haline dönüştürerek ve fen eğitiminin STEAM modeli ile desteklenerek kullanılmasıyla ortaokul öğrencilerinin çevreye ilişkin tutum ve bilişsel yapılarına etkisi araştırılmıştır. Çalışma grubu, bir devlet ortaokulunun 7. sınıf seviyesinde öğrenim gören 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada, karma araştırma yönteminden eşzamanlı üçgenleme desen kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak ölçek, test ve görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin çevreye karşı tutum ve görüşlerinde anlamlı ölçüde farklılık tespit edilmiştir.

Bulut (2024) yaptığı çalışmada, çevre eğitimi konusunda gerçekleştirilen STEM faaliyetlerinin ortaokul öğrencilerinin çevre ile ilgili problemlere karşı tutumları, öğrenme sorumlulukları ve STEM algılarına etkisini belirleyip öğrencilerin STEM'e yönelik bilişsel yapılarındaki ne yönde değiştiğini ve faaliyetlere karşı görüşleri araştırılmıştır. Araştırmanın, çalışma grubu 12 yedinci sınıf öğrencisidir. Çalışma karma araştırma yöntemlerinden eş zamanlı çeşitleme deseni kullanılmıştır. Çalışmada, veri toplama aracı olarak nicel veri; ölçekler ve test ile nitel veri; kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, gerçekleştirilen faaliyetlerinin, öğrencilerin STEM yönelik bilişsel yapılarını geliştirdiği saptanmıştır. Yapılan görüşmeler, öğrencilerin doğaya ilişkin farkındalıklarının arttığını ve öğrencilerin eğlenceli şekilde çeşitli bilgi ve beceriler edindiklerini ortaya koymuştur.

Küçükaydın (2024) yaptığı çalışmada, Fen bilimleri dersinde, STEAM faaliyetlerinin çevre konuları kapsamında gerçekleştirerek, öğrencilerin STEAM tutumları, çevresel farkındalıkları ve çevreye karşı tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma grubunu bir devlet ilkokulunda öğrenimine devam eden, 4.sınıf öğrencisi olan toplam 55 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda deneysel yöntem, nitel boyutunda ise durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, ölçekler ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin etkinlikleri faydalı ve eğlenceli bulduklarını, STEAM etkinlikleri hakkında bilgilendiklerini; STEAM etkinliklerinin

öğrencilerin STEAM tutumlarında, çevre farkındalıklarında ve çevreye yönelik tutumlarında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Biçer (2024) yaptığı çalışmada; mesleki ve teknik lise öğrencilerinde STEAM modelinin öğrencilerde, sürdürülebilir kalkınma anlayışlarına ve sanata ilişkin görüşlerine etkisini araştırılmıştır. Çalışmada, karma model türlerinden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile bir mesleki ve teknik lisede öğrenim gören iki şubede bulunan toplam 30 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, ölçekler, envanteri ve form kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda STEAM yaklaşımının öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma anlayışlarına ve sanata yönelik görüşleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Tecimer Altinel (2024) yaptığı çalışmada; sürdürülebilir kalkınma eğitiminin STEM modeli ile gerçekleştirilerek 5. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ve davranışlarına nasıl bir etkisi olduğunu ve sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin görüşlerin neler olduğu incelenmiştir. Çalışma, karma yöntem ile açıklayıcı ardışık desen kullanılmıştır. Nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel araştırma desenlerinden fenomenoloji desen kullanılmıştır. Çalışma grubu, bir ildeki ortaokulda 5. sınıfta öğrenim gören 101 öğrenci ve görüşmeler için seçilen 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, veri toplama aracı olarak nicel veri; ölçek ile nitel veri; yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, sürdürülebilir kalkınma eğitiminin STEM modeli ile gerçekleştirilmesinin öğrencilerin tutumlarını pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Ünver Gürsoy (2024) yaptığı çalışmada; sürdürülebilir çevre eğitiminin STEM temelli olmasının öğrencilerin akademik başarıları ve çevreye karşı tutumları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın sonuçları, STEM temelli sürdürülebilir çevre eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları ve çevreye karşı tutumları üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Kavak (2024) yaptığı çalışmada; ilkokul 3. sınıf öğrencileri ile fen bilimleri dersinde, sorgulamaya dayalı STEM modeli sürdürülebilirlik eğitim faaliyetlerinin, öğrencilerin; sürdürülebilir yaşam becerileri, sürdürülebilirlik farkındalıkları ile çevresel okuryazarlıkları üzerindeki etkilerinin ne olduğu incelemiştir. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda tek gruplu yarı deneysel yöntem, nitel

boyutunda ise durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın, çalışma grubu bir devlet okulunda öğrenim gören 3. sınıftan 21 öğrenci oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak nitel veriler; ölçekler kullanılırken nitel veriler; araştırmacı tarafından geliştirilen "yarı yapılandırılmış görüşme formu" kullanılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda, STEM modeli sürdürülebilirlik eğitimi öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, sürdürülebilirlik bilinci ve çevre bilgisi, davranış ve tutumları üzerinde etkisi bulunduğu; STEM'e ve çevre kirliliğine ilişkin bilgi birikimlerinin arttığı, çevreyi koruma konusunda davranış açısından daha pozitif yanıtlar verdikleri belirlenmiştir. STEM modeli sürdürülebilirlik eğitiminin, işbirliği, liderlik becerileri, yaratıcılık ve mesleki farkındalık gibi 21. yüzyıl becerilerinin alt alanları doğrultusunda öğrencilerin becerilerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Asiltürk (2023) yaptığı çalışmada; Avrupa Birliği Yeşil Mutabakat (ABYM) hedefleri doğrultusunda geliştirilen STEAM faaliyetlerinin ortaokul öğrencilerinin yaratıcı problem çözme özellikleri, iklim okuryazarlıkları ve çevre bilinci üzerine etkilerinin ne olduğu araştırılmıştır. Çalışma, karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen kullanılarak amaca uygun örnekleme yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bir ortaokul da öğrenim gören yedinci sınıf 51 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak nicel verileri; envanteri, ölçekler ile toplanırken nitel veriler; mülakatlar ve günlükleri ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, ABYM hedeflerine uygun olarak yürütülen STEAM faaliyetlerinin öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirdiği, çevre ve iklim meseleleri ile ilgili birçok yetiyi edinmelerine etkili bir şekilde yardımcı olduğu sonucuna varmıştır.

Çimen (2021) yaptığı çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin evsel atıklar ve geri dönüşüm ile ilgili probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin, akademik başarı ve farkındalığı üzerine etkisinin ne olduğu araştırılmıştır. Çalışmada karma araştırma yöntemine uygun olarak iç içe geçmiş karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 7. sınıf öğrencisi 30 kişi oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, test ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinde, uygulanan "Probleme Dayalı STEM" etkinliklerinin akademik başarı düzeyi ve farkındalığı arttırdığı sonucu çıkmış ve uygulanan "Probleme Dayalı STEM" etkinliklerinin bu gruptaki öğrencilerin çöplerin hangilerinin geri dönüştürülebilir olup hangilerinin olmadığına ait daha doğru bir şekilde belirlemelerine ve atıkları doğru şekilde tanıyarak sınıflandırmasına yarar sağladığı görülmüştür. Aynı

zamanda "Probleme Dayalı STEM" öğretiminin sonucunda öğrencilerin derse daha fazla katıldıkları ve eğlenceli bir öğrenme ortamının sağlandığı da ortaya çıkmıştır.

Demir (2021) yaptığı çalışmada doğada gerçekleştirilen STEM faaliyetlerinin, 7. sınıf öğrencilerinin; çevreye karşı tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, yansıtıcı düşünme yeteneklerine, STEM meslek alan ilgilerine ve tutumlarına ne gibi etkilerinin olduğunu incelenmiştir. Çalışmada yarı deneysel araştırma desenlerinden, 'ön test-son test' eşitlenmemiş kontrol gruplu araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma grubu toplam 74 öğrencidir. Çalışmada verilerin toplanmasında, ölçekler ve testler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, doğada gerçekleştirilen STEM faaliyetlerinin, 7. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, yansıtıcı düşünme yeteneklerine, STEM meslek alan ilgilerine ve tutumlarına olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.

Arslan (2021) yaptığı çalışmada; STEM yaklaşımı ile sürdürülebilir kalkınma amaçlarından 4. nitelikli eğitim amacının ulaşılmasına destekte bulunabilecek politika önerileri geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışmada; ilk olarak seçilen altı ülkenin STEM politika belgeleri incelenmiş ikinci olarak Türkiye bağlamında STEM eğitiminde rol ve sorumluluğu olan 22 katılımcı (öğretmenler, akademisyenler, sivil toplum kuruluşları, politika yapımcılar/uygulayıcılar) ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda; belirlenen ülkelerin STEM politikalarında eğitim ve politika alanlarının ortak olduğu; sürdürülebilir kalkınma alanının da Türkiye'ye özgü olduğu ortaya çıkmaktadır. Türkiye'nin STEM yaklaşımına yönelik ulusal bir politikaya gereksinim duyduğu anlaşılmıştır.

Yavuz (2020) yaptığı çalışmada STEM temelli çevre etkinliklerinin beşinci sınıf öğrencilerine çevre bilinci kazandırmadaki etkililiği ve STEM destekli etkinliklerin uygulanma sürecine yönelik öğrenci görüşleri incelenmiştir. Çalışma grubu bir devlet okulunun beşinci sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden açıklayıcı durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın veri toplama araçları uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve etkinlik sonu raporlarıdır. Çalışma sonucunda; çevre etkinliklerinin STEM modelinin desteği ile gerçekleştirilmesinin çevre bilincine pozitif etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Nguyen vd. (2020) yaptıkları çalışmada; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitimindeki pedagojik yaklaşımların sürdürülebilirlik kavramlarını öğretmek için nasıl kullanılabileceğine dair bir inceleme sunmaktadır. Ayrıca, ortaokul

öğretmenlerinin STEM eğitimini nasıl algıladıklarını ve Vietnam'daki kalkınma sorunlarını ele almak için projeler tasarlarken entegre STEM disiplinlerini nasıl uyguladıklarını da göstermektedir. Sonuçta öğretmenler STEM eğitime değer vermekte ve gerçek dünyadaki sorunların çözümüne yardımcı olmak için yapılandırmacı pedagojik yöntemleri uygulamaya hazırdırlar. Entegre bir STEM yaklaşımının, eğitimi sosyal eşitlik ve sürdürülebilir kalkınma için yenilikçi ve kapsayıcı bir eğitime dönüştürebileceği beklenmektedir.

Çalışıcı (2018) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinde FeTeMM uygulamalarıyla FeTeMM modeli öğretimin öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları, bilimsel yaratıcılıkları, problem çözme yetenekleri ve fen başarıları üzerine etkisini araştırmak ve öğrencilerin FeTeMM uygulamaları ile ilgili görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin FeTeMM uygulamalarıyla; çevresel tutumları, problem çözme yeteneklerini ve fen başarıları üzerine pozitif yönde katkısı olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte öğrenci görüşleri anketi sonuçlarına göre; FeTeMM uygulamaları öğrencilerin akademik başarısını arttırmaya ve öğrencilerde fen dersine karşı pozitif tutum geliştirmelerine katkıda bulunmuştur. Derslerde gerçekleştirilen deneyler ve etkinliklerin öğrencilerin dikkatini en çok çeken unsurlar olduğu tespit edilmiştir.

Literatür incelendiğinde; sürdürülebilirlik kavramının STEAM eğitim modeline entegre edilmesi üzerine yapılan çalışmaların az olduğu dikkat çekmektedir.

Bu çalışma; literatürdeki bu eksiklikleri gidermek için ilkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisi incelemek ve literatüre katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma, literatürdeki eksikliği doldurmaya ve ileride yapılacak çalışmalara zemin oluşturmayı hedeflemektedir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, uygulama süreci ve veri analizlerine yönelik bilgiler yer almaktadır.

Bu araştırma, ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018a) “İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan “Canlılar ve Yaşam” konu alanı ve “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde yer alan “Fiziksel Olaylar” konu alanı kapsamında sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile öğrenim yapılmış ve uygulama sonuçları değerlendirilmiştir.

#### 1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlayan bu tez araştırmasın da nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kapsamında ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır.

Yarı deneysel desen, gerçek deneylerle son derece benzer ancak birkaç önemli farkı olan değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışır. Bu nedenle, bağımsız bir değişken keşfedilir ancak değiştirilmez ve bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkileri değerlendirilir (Ghanad, 2023).

Bu araştırma 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında bir devlet ilkokulunda gerçekleştirilmiştir. Gruplar okulda olduğu şekliyle araştırmaya dâhil edilmiştir. Öğrencilerin deney ve kontrol gruplarında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Sürdürülebilir STEAM uygulamalarının araştırma sürecinde takip edilen işlem özeti Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Araştırma Sürecinde Takip Edilen İşlem Özeti

| Grup          | Ön Testler                                                                                                                                  | Uygulama Süreci                                                    | Son Testler                                                                                                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deney Grubu   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği</li><li>• İlkokul Öğrencileri İçin STEAM Tutum Ölçeği</li></ul> | Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği</li><li>• İlkokul Öğrencileri İçin STEAM Tutum Ölçeği</li></ul> |
| Kontrol Grubu | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği</li><li>• İlkokul Öğrencileri İçin STEAM Tutum Ölçeği</li></ul> | 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı<br><br>Geleneksel Yöntem | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği</li><li>• İlkokul Öğrencileri İçin STEAM Tutum Ölçeği</li></ul> |

Tablo 1’de görüldüğü üzere çalışmanın deseni ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmanın ilk aşamasında ön test olarak deney ve kontrol gruplarına “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” (EK 3) ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” (EK 4) uygulanmıştır. Ön test sonrasında deney grubuna altı hafta boyunca sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile hazırlanan öğretim süreci uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı, geleneksel öğretim yöntemine göre uygulanmıştır. Deney sonrası her iki gruba da son test olarak “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği uygulanmıştır.

Araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırma Değişkenleri

| Bağımsız Değişkenler                                        | Bağımlı Değişkenler          |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Sürdürülebilir STEAM Uygulamalarıyla Fen Bilimleri Öğretimi | Sürdürülebilir Çevre Bilinci |
|                                                             | STEAM Tutumları              |

Araştırmada deney grubunda etkisi incelenen bağımsız değişken “Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları” dır. Kontrol grubunda ise ölçütleri etkileyebilecek değişken kullanılmamıştır. Bağımlı değişkenler her iki grup için de “Sürdürülebilir Çevre Bilinci” ve “STEAM Tutumları” dır.

## 2. ÇALIŞMA GRUBU

Bu araştırmanın çalışma grubu 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında Konya ilinin Akşehir ilçesinde bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 55 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu 55 öğrencinin 30’u deney grubunda 25’i ise kontrol grubunda yer almaktadır. Araştırmanın örnekleme için uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Uygun durum örnekleme; araştırma sürecine, araştırma yapılacak birey ya da grupları eklemenin daha kolay ya da bunlara daha kolay erişilebilir olması ile ilgilidir (Ekiz, 2020).

Araştırmada ilkokulda bulunan dördüncü sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığından sınıflar deney ve kontrol grubu olarak rasgele seçilmiştir. Bir sınıf deney grubu, bir sınıf kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Sürdürülebilir STEAM uygulamalarının yürütüldüğü deney grubunda toplam 30 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Geleneksel öğretim modeli dikkate alındığı kontrol grubunda ise toplam 25 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin isimleri kullanılmamış, kod isimler verilmiştir. Deney grubunda 15’i kız 15’i erkek olmak üzere toplam 30 öğrenci yer almaktadır. Kontrol grubunda ise 11’i kız 14’ü erkek olmak üzere 25 öğrenci çalışmaya dâhil olmuştur. Grupların cinsiyete göre dağılımı Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Verilerin Toplandığı Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

| Gruplar       | Kız Öğrenciler | Erkek Öğrenciler | Toplam |
|---------------|----------------|------------------|--------|
| Deney Grubu   | 15             | 15               | 30     |
| Kontrol Grubu | 11             | 14               | 25     |
| Toplam        | 26             | 29               | 55     |

### 3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Bu araştırmada nicel boyutta veri toplama araçları kullanılarak veriler toplanmıştır. Bu araştırmada veriler “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır.

Araştırma verilerinin toplanması için Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 2023/391 sayılı karar ile gerekli izin alınmıştır (EK 1).

Araştırma ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin, sürdürülebilir çevre bilinci ve STEAM tutumlarını geliştirmek amacıyla deney grubu öğrencileri ile Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan İnsan ve Çevre ve Basit Elektrik Devreleri üniteleri (MEB, 2018a) kapsamında sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenmiştir. Kontrol grubundaki dersler ise araştırma sürecinde Fen Bilimleri öğretim programı (MEB, 2018a) kazanımları dikkate alınarak geleneksel öğretim modeline göre işlenmiştir.

Araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencileri ile Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. 6 haftalık ünite sonunda ise son testler uygulanarak nicel veriler elde edilmiştir.

### 3.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE BİLİNCİ ÖLÇEĞİ

Bu araştırmada öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincini ölçmek için Ağar Öztürk (2016) tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” kullanılmıştır. Sürdürülebilir çevre ölçeği toplamda 10 adet maddeden oluşmaktadır. Her madde örnek olay ve gazete haberlerinden oluşmaktadır. Her maddede bir durum belirterek siz olsaydınız ne yapardınız? sorusu sorulup bu durumda nasıl davranacağına dair üç seçenekten birini seçmeleri istenmektedir. Daha sonra öğrenciler neden bu şıkkı seçtiğini, bir cümle ile maddenin altında sorulan “Niçin?” sorusuyla cevaplamaktadır. Bu ölçek hazırlarken (Derman,2013) çalışmasında geliştirdiği ‘Sürdürülebilir Çevre Testi’ ve gazete haberlerinden yararlanılmış ve ilkokul öğrencilerine göre uyarlanmıştır.

### 3.2. İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN STEAM TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu araştırmada ilkokul öğrencilerinin STEAM tutumlarının belirlemek için Gürliyenkaya Baş (2020) tarafından geliştirilen “İlkokul Öğrencileri İçin STEAM Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümünde demografik bilgileri edinmeye yönelik sorular yer almaktadır. Demografik bilgiler bölümünde öğrencilere; cinsiyeti, sınıf düzeyi, aile gelir durumu, kendilerini en başarılı buldukları ders, kendilerine ait bilgisayar ya da tabletin olup olmadığı, kendilerine ait çalışma odasının olup olmadığı, kendileri hariç kaç kardeşleri olduğunu ve okuldan memnuniyetleri sorulmuştur. İkinci bölümünde ise öğrencilerin STEAM tutumlarını belirlemeye yönelik ifadeler yer almaktadır. Ölçek 5 boyut, 20 maddeden oluşmaktadır. 20 maddenin 6 maddesi olumsuz ifadeler içerdiği için ters puanlanmaktadır. Ölçeğin boyutları; matematik, bilim, teknoloji, mühendislik ve sanattır. Ölçek 5’li likert tipinde “ 1 Kesinlikle Katılmıyorum”, “2 Katılmıyorum”, “3 Emin Değilim” , “4 Katılıyorum” ve “ 5 Kesinlikle Katılıyorum” şeklindedir. Bu çalışmada ölçeğin genel Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplamıştır ve ölçeğin güvenilir olduğu görülmüştür.

## 4. DENEYSEL İŞLEM UYGULAMASI

Bu tez araştırması 2023-2024 eğitim öğretim yılı Konya ili Akşehir ilçesi bir devlet ilkokulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma 01.05.2024 ile 07.06.2024 tarihleri arasında altı hafta süresince devam etmiştir. Uygulamalar 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2018a) İnsan ve Çevre ünitesinde yer alan Canlılar ve Yaşam konu alanı ve Basit Elektrik Devreleri ünitesinde yer alan Fiziksel Olaylar konu

alanı kapsamında yürütülmüştür. Deney grubu öğrencileri ile Fen Bilimleri dersi, sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda dersler ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na (MEB, 2018a) bağlı kalınarak yürütülmüştür.

Deney grubunda gerçekleştirilen STEAM uygulaması 5E öğrenme halkası modeline göre hazırlanmış ve işlenmiştir. 5E Öğrenme Halkası Modeline göre hazırlanan sürdürülebilir STEAM uygulamaları Planı Ek-7'de sunulmuştur. Uygulama sürecinde haftalara göre yapılan uygulamalar Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4.** Uygulama Sürecinde Haftalara Göre Yapılan Uygulamalar

| Haftalar                           | Deney Grubu                                                                                     | Kontrol Grubu           |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Hafta<br>(1 Mayıs-3 Mayıs 2024) | Problemi Tanımlama ve<br>Problemi Araştırma                                                     | Mevcut Öğretim Programı |
| 2. Hafta<br>(6-10 Mayıs 2024)      | Problemi Tanımlama ve<br>Problemi Araştırma                                                     | Mevcut Öğretim Programı |
| 3. Hafta<br>(13-17 Mayıs 2024)     | Olası Çözüm Yolları<br>Geliştirme ve En İyi Olanı<br>Seçme<br>Planlama ve Prototip<br>Oluşturma | Mevcut Öğretim Programı |
| 4. Hafta<br>(20-24 Mayıs 2024)     | Planlama ve Prototip<br>Oluşturma (Test Etme)                                                   | Mevcut Öğretim Programı |
| 5. Hafta<br>(27-31 Mayıs 2024)     | Planlama ve Prototip<br>Oluşturma (Test Etme)                                                   | Mevcut Öğretim Programı |
| 6. Hafta<br>(3-7 Haziran 2024)     | Planlama ve Prototip<br>Oluşturma (Test Etme)<br>Tanıtım ve Sunum Yapma                         | Mevcut Öğretim Programı |

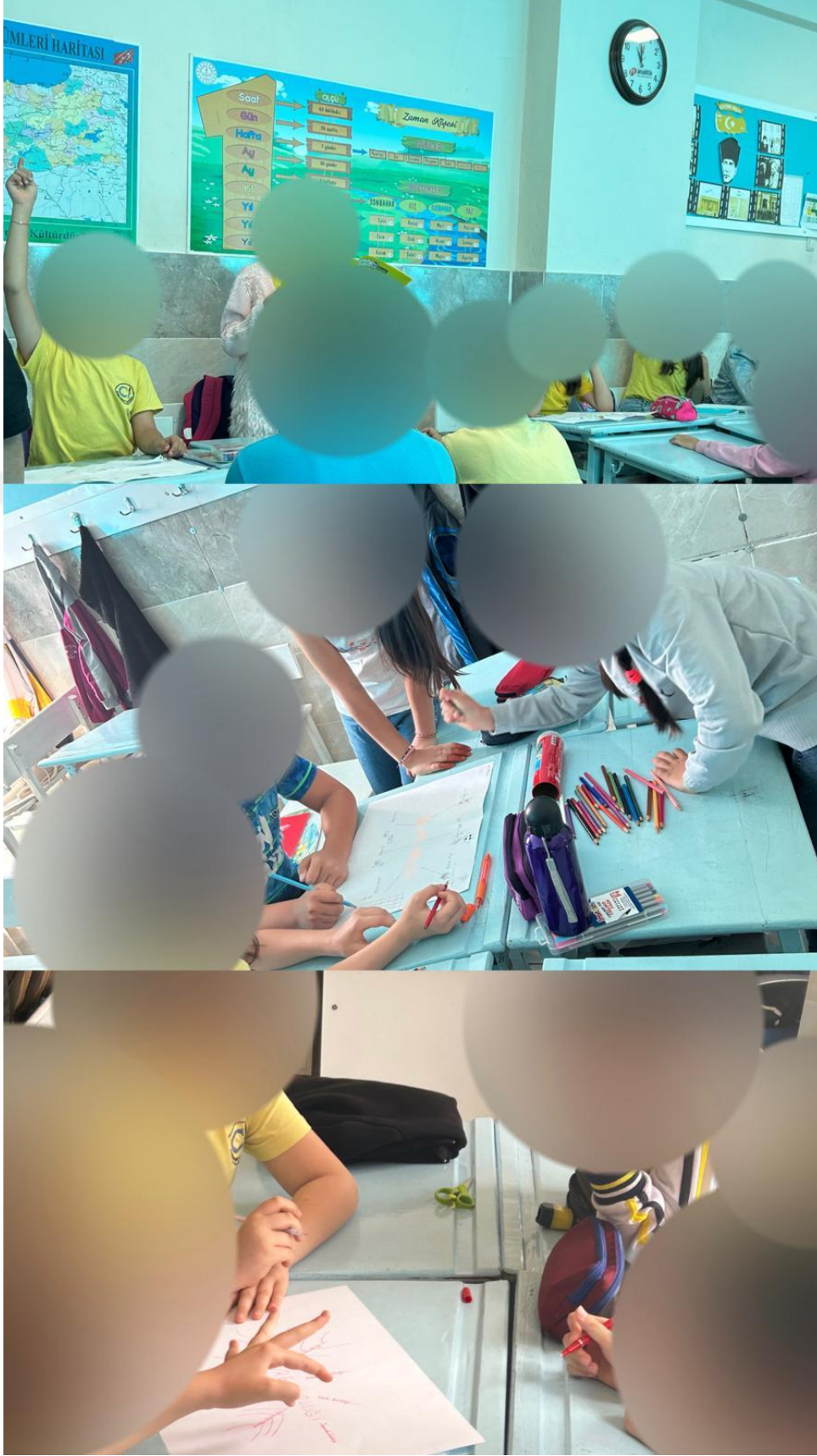
#### *Birinci Hafta:*

Araştırmanın deney grubundaki öğrencilere, Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencileri rasgele olacak şekilde 6 gruba ayrılmıştır. Sınıfın oturma planı işbirlikçi öğrenmeye uygun olmadığı için oturma planında düzenleme yapılmıştır. Her grubun

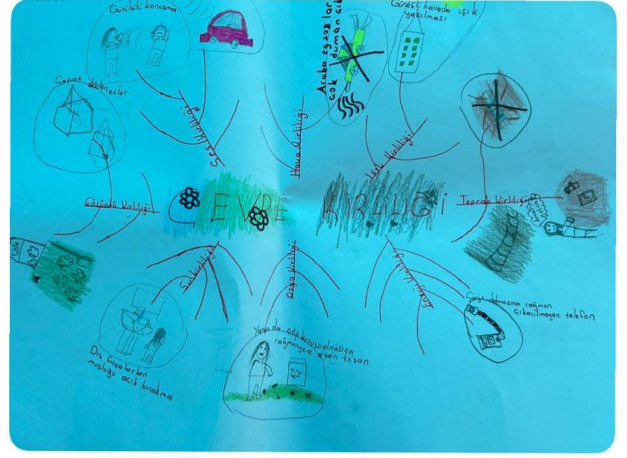
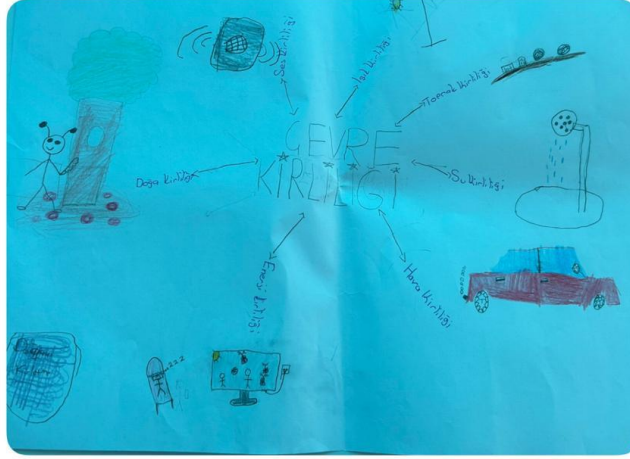
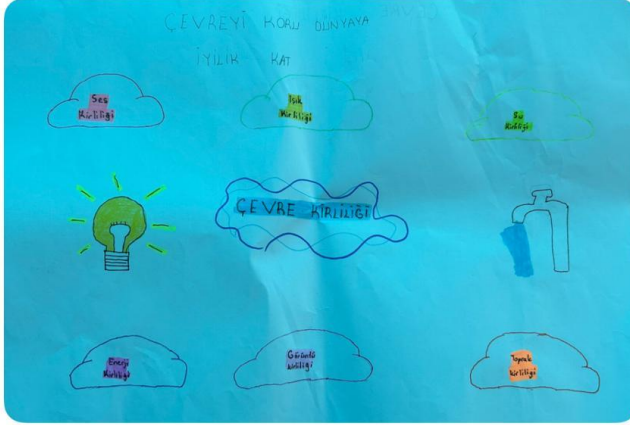
kendilerine bir sözcü belirlemeleri istenmiştir. Öğretmen tarafından öğrencilere; günlük hayatta elektrik ve su kesintisi yaşandığında neler yapıyorsunuz ve ne hissediyorsunuz? soruları yönlendirilmiştir. Daha sonra öğrencilere; sizce bitki ve hayvanlar elektrik ve su kesintisi yaşandığında neler yapıyorlar ve ne hissediyorlar? soruları sorularak verilen cevaplarla empati yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin çevre sorunları ile ilgili ön bilgileri tahtaya yazılmıştır. Her grubun çevre kirliliği temalı bir zihin haritası oluşturması istenmiştir. Her grup, oluşturduğu zihin haritasını sınıf içerisinde diğer gruptaki arkadaşlarına sunmuştur. Oluşturulan zihin haritaları sınıf panosunda sergilenmiştir. Her gruba, gelecek ders için çevresel sorunlar ve bu sorunları önlemek için yapılan çalışmalar ile ilgili gazete ve internet haberleri bulmaları ve sınıfa görsel ve yazılı olarak getirmeleri istenmiştir.

Aşağıda 1. Hafta etkinliklerine ait görseller verilmiştir.

**Resim 1.** Birinci Haftaya Ait Görseller



**Resim 2.** Grupların Oluşturduğu Zihin Haritaları



**Resim 3.** Zihin Haritalarının Sınıf Panosunda Sergilenmesi



### *İkinci Hafta:*

Öğrencilerin, sınıfa getirdikleri gazete ve internet haberleri sırayla tahtada görseller eşliğinde paylaşılmıştır. Paylaşılan haberlerin sonunda, öğrencilerin getirdiği görseller eşliğinde ilgili sorular sorulup sınıf içinde cevap aranmıştır. Öğrencilere, sürdürülebilirlik kavramının ne çağrıştırdığını düşünmeleri istenmiştir ve sınıf içerisinde paylaşılmıştır. Her grup, gelecek derse sürdürülebilirlik, geri dönüşüm ve yeniden kullanım hakkında araştırma yapmaları; ev, okul ve sokaklarında geri dönüşen ürünlerin olup olmadığını inceleyerek buldukları ürünleri sınıfa resimlerini getirmeleri istenmiştir.

Öğrenciler, yaptıkları araştırma sonucunda sınıfa getirdikleri, yazılı ve görsel materyaller sırayla incelenmiş ve tartışma ortamı oluşturulmuştur. Her öğrenciye mühendislik tasarım defteri dağıtılmıştır. Mühendislik tasarım defterinin nasıl kullanılacağı öğrencilere anlatılmıştır. Öğrencilere “Sizde kullanmadığınız bir eşyanızı neye dönüştürmek isterdiniz?” sorusunu sorarak fikirlerini deftere resim olarak çizmeleri istenmiştir ve çizimler sınıf ortamında sunulmuştur. Öğrencilere konu ile ilgili sorular yönlendirilerek fikirleri alınmış ve sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğretmen tarafından, sürdürülebilirlik, geri dönüşüm ve yeniden kullanım hakkında açıklamalar yapılmıştır. Gruplara bilgi temelli hayat probleminin (BTHP) yazılı olduğu çalışma kâğıtları dağıtılmıştır. Problem durumu ile ilgili görseller gösterilmiştir. Her öğrenciden verilen problem ile ilgili düşünmesini ve sınıf içerisinde paylaşması istenmiştir. Problem durumu ile ilgili araştırma yapmaları ve gelecek ders problem ile ilgili fikirlerini sınıf içerisinde paylaşmaları istenmiştir.

Aşağıda 2. Hafta etkinliklerine ait görseller verilmiştir.

**Resim 4.** İkinci Haftaya Ait Görseller



### *Üçüncü Hafta:*

Öğrencilerin bilgi temelli hayat problemine yönelik yaptıkları araştırmalar, sınıf içerisinde paylaşılmış ve tartışma ortamı oluşturulmuştur. Hayat problemine yönelik çözüm önerilerini grup olarak kendi içlerinde tartışmışlardır. Her grup probleme yönelik fikirlerini sınıf içerisinde sunmuştur. Öğrenciler problemin çözümü ile ilgili beyin fırtınası yapmış ve en uygun çözüm önerilerini bulmuşlardır. Ürünlerin oluşturulması için her grup kendi içerisinde gerekli malzemelerin neler olabileceği hakkında düşünmüştür. Daha sonra grup sözcüleri, sınıf içerisinde söz hakkı alarak grup fikirlerini paylaşmıştır. Ortak fikirler göz önüne alınarak gerekli malzemeler belirlenmiştir. Gruplar, yapılan araştırma sonunda tasarımlarının ilk taslağını oluşturmuşlardır.

Oluşturacakları tasarımı gerçekleştirmeleri için gerekli bilgi ve becerileri edinebilecekleri belirtilerek basit elektrik devresi ünitesine geçilmiştir. Öğrencilere, sorular sorularak konu ile ilgili ön bilgileri ortaya çıkarılmıştır. Öğretmen tarafından her gruba devre elemanları dağıtılmıştır. Öğrenciler elektrik devresini deneme yanılma yolu ile kurmaya çalışmışlardır. Grup arkadaşlarının yardımı ve fikir alışverişi ile elektrik devresini çalıştırmışlardır. Öğretmen, her gruba ampulü nasıl yaktıklarını anlatmaları için sorular sormuş ve etkinlik sonunda bir ampulü yakmak için gerekli devre elemanlarının neler olduğunu fark etmeleri sağlanmıştır.

Bu aşamalar tamamlandıktan sonra gruplar tarafından bilgi temelli hayat problemi tekrar incelenmiştir, yapılan ilk taslak tekrar gözden geçirilmiştir, gruplar kendi aralarında tartışarak taslağın son halini vermişlerdir. Öğrenciler tarafından ihtiyaç listesi tekrar gözden geçirilmiş ve öğretmen, ihtiyaç duydukları malzemelerin temininde yardımcı olmuştur. Öğrenciler evlerinde ve çevrede ihtiyaç listesinde olan yeniden kullanıma uygun malzemeleri getirmişlerdir.

Sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminali tasarım sürecine başlanır. Gruplar, tasarım binası için çevre ve alan hesaplamaları yapar ve mukavva yardımıyla bina tasarlanır. Gelecek hafta için; güneş ışığını elektrik enerjisine dönüştüren güneş panellerinin, tasarım binasına kurulumu hakkında araştırma yapmaları istenmiştir.

Aşağıda 3. Hafta etkinliklerine ait görseller verilmiştir.

**Resim 5. Üçüncü Haftaya Ait Görseller**



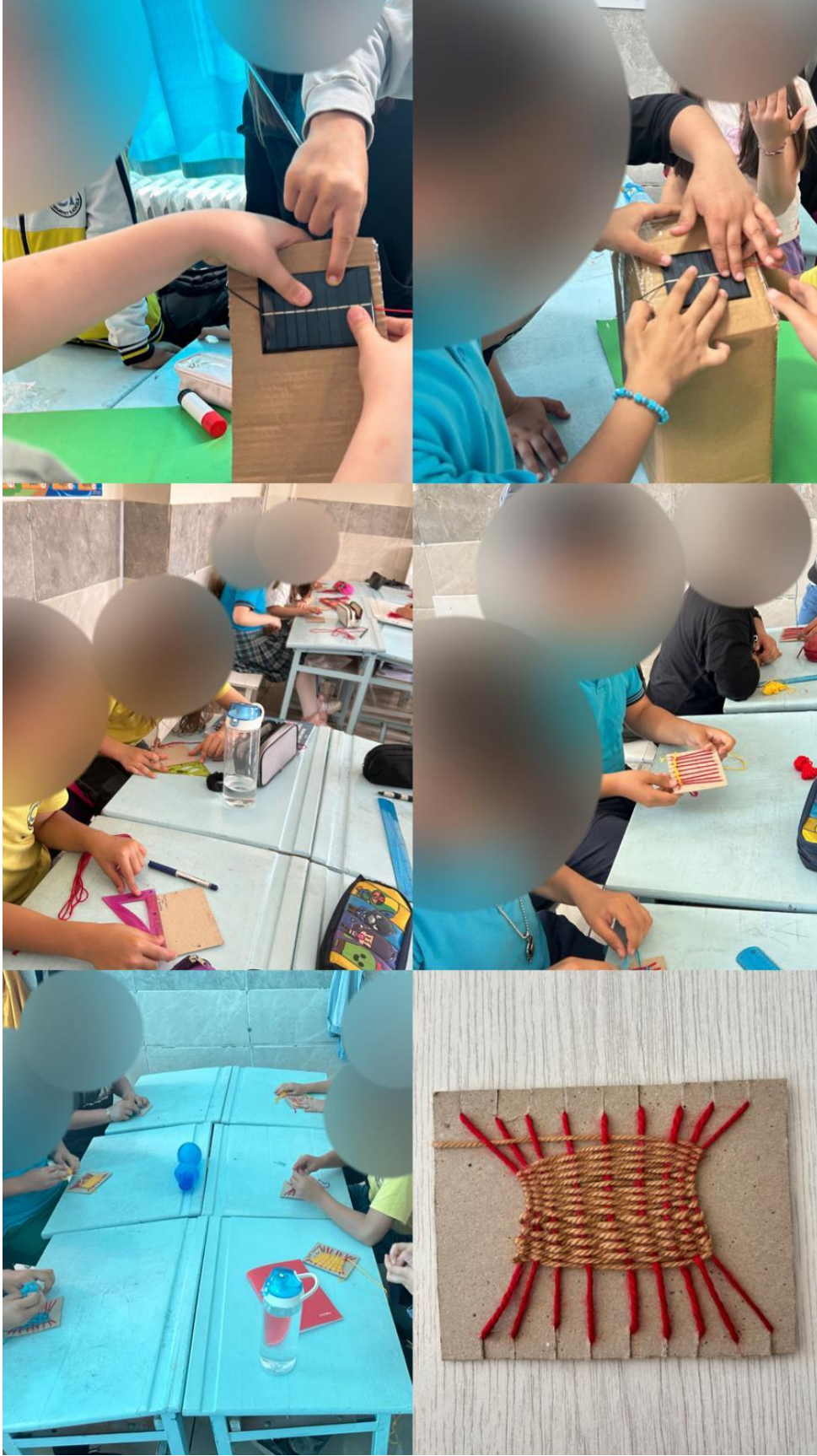
#### *Dördüncü Hafta:*

Öğrencilerin, güneş paneli kurulumu hakkında yaptıkları araştırmalar sınıf içerisinde paylaşılmış ve tartışma ortamı oluşturulmuştur. Gruplar, tasarladıkları binaya güneş panelini deneme yanılma yolu ile kurmaya çalışmışlardır. Gruplar, fikir alışverişi ile güneş ışığını elektrik enerjisine dönüştüren güneş panellerini çalıştırmışlardır. Binanın aydınlatmasını kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapmışlardır.

Öğrenciler, tasarlanan binaya; enerji tasarrufu sağlamak amacıyla ısı yalıtımı yapımına geçmişlerdir. Tasarımda kullanılacak ısı yalıtımı için aparatı ve dokuma işlemini öğretmen tarafından gösterip yaptırma tekniği ile uygulamalı olarak anlatılacağı belirtilmiştir. Öğrenciler, ısı yalıtımının, binanın yapısına uygun olması için en ve boy hesaplaması yapmışlardır. Öğretmen tarafından, ısı yalıtım aparatının yapımı ve dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak göstermiş daha sonra öğrenciler hesaplama sonucuna göre aparatı ve dokuma işlemini yapmışlardır. Uygulama sonunda oluşturulan ısı yalıtımı için yün dokumalar, tasarlanan binanın dış cephesine monta edilmiştir.

Aşağıda 4. Hafta etkinliklerine ait görseller verilmiştir.

**Resim 6.** Dördüncü Haftaya Ait Görseller



### *Beşinci Hafta:*

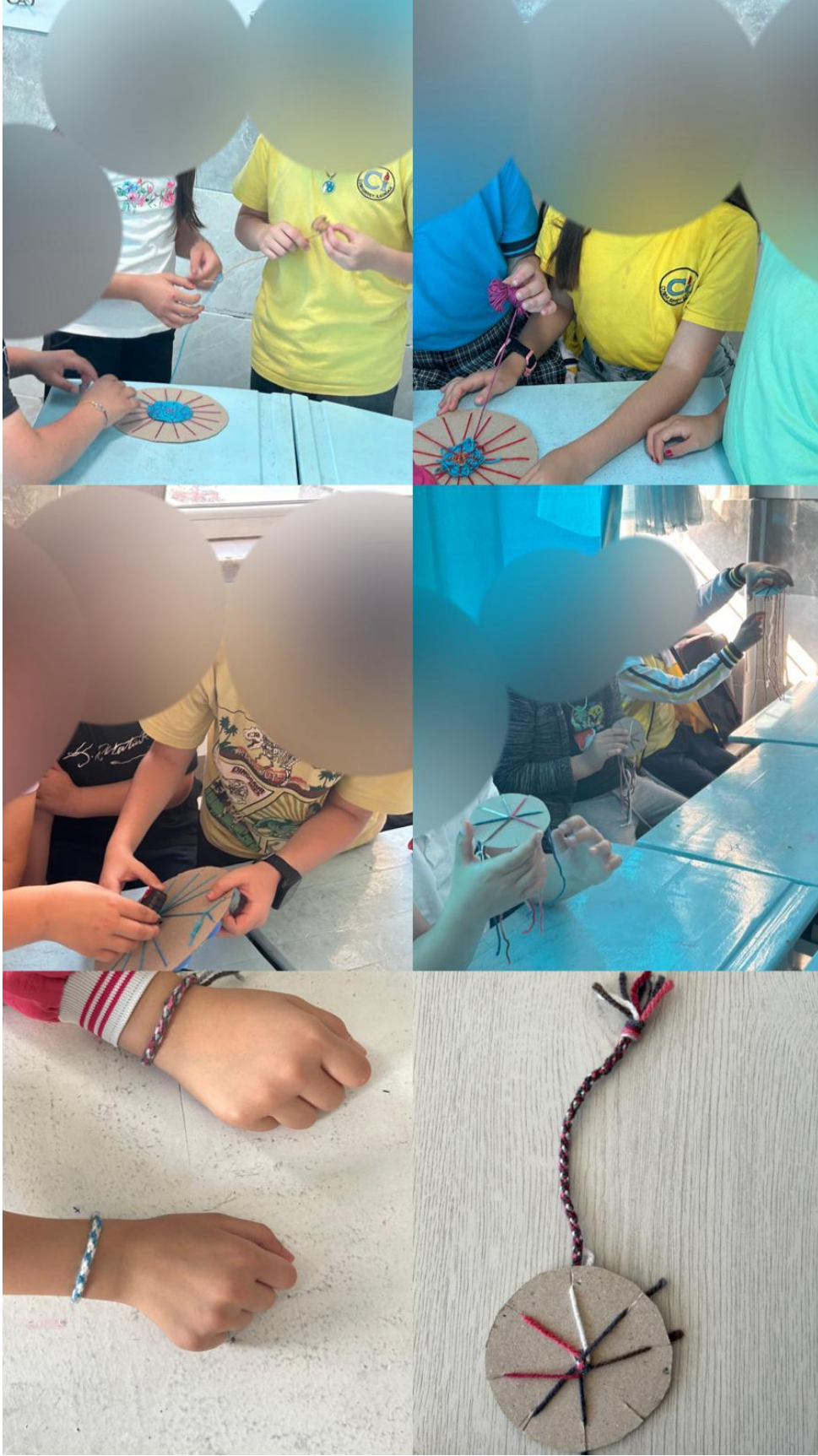
Öğrenciler, tasarlanan binaya; sürdürülebilirlik sağlamak amacıyla duvar saati yapımına geçmişlerdir. Öğretmen, yeniden kullanım kavramına dikkat çekerek duvar saatinin zemininin dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak göstermiş daha sonra öğrenciler dokuma işlemini yapmışlardır. Öğrenciler ihtiyaç halinde, öğretmenden yardım istemiştir ve öğretmen dönütler vererek süreci ilerletmiştir. Saatin zemini hazırlanmıştır. Gruplar, saatin rakamlarını kendi istekleri doğrultusunda ve yeniden kullanıma uygun malzemelerle hazırlamış ve zemine yerleştirmişlerdir. Gruplar kendi içlerinde fikir alışverişi yaparak saatin mekanizmasını deneme yanılma yoluyla saate monte etmişler ve saati kurmuşlardır.

Gruplar, geri dönüşüm ve yeniden kullanım kavramları doğrultusunda hediyelik eşya olarak bileklik ve anahtarlık yapımına geçmişlerdir.

Öğretmen tarafından, bileklik örme aparatı gösterip yaptırma tekniği ile uygulamalı olarak anlatılacağı belirtilmiştir. Öğrenciler, bileklik boyunun hesaplamasını yapmışlardır. Öğretmen, bileklik örme aparatının yapımı ve dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak göstermiş daha sonra öğrenciler hesaplama sonucuna göre dokuma işlemini yapmışlardır. Öğrenciler ihtiyaç halinde, öğretmenden yardım istemiştir ve öğretmen dönütler vererek süreci ilerletmiştir. Öğrenciler, tasarladıkları bileklikleri kendi bileklerine uygunluğunu kontrol etmişlerdir.

Aşağıda 5. Hafta etkinliklerine ait görseller verilmiştir.

**Resim 7.** Beşinci Haftaya Ait Görseller



**Resim 8.** Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Saat Tasarımı



**Resim 9.** Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Bileklik Tasarımı



#### *Altıncı Hafta:*

Öğretmen tarafından, anahtarlık örme aparatı gösterip yaptırma tekniği ile uygulamalı olarak anlatılacağı belirtilmiştir. Öğretmen, anahtar örme aparatının yapımı ve dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak göstermiş daha sonra öğrenciler dokuma işlemini yapmışlardır. Öğrenciler ihtiyaç halinde, öğretmenden yardım istemiştir ve öğretmen dönütler vererek süreci ilerletmiştir. Öğrenciler anahtarlık örme işlemini bitirdikten sonra zincirli anahtarlık halkasına, tasarlanan anahtarlıkları takmışlardır.

Öğrenciler, oluşturdukları ürünleri kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapmışlar ve ürünlerin eksiklerini tamamlamışlardır. Gruplar, sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminali için tasarladıkları ürünlerin son halini vermişlerdir.

Tasarladıkları ürünlerin son halini veren öğrencilerden her bir ürün için maliyet hesabı yapmaları istenmiştir. Tasarlanan ürünlerin maliyet hesabı yapılmıştır. Tahmini maliyetleri belirlenen ürünlerin satış fiyatı belirlenmiştir. Gruplar, tasarladıkları sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminalini tamamlamışlardır.

Tamamlanan sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminali tasarımının sunum aşamasına geçilmiştir. Gruplar, okul içindeki diğer öğretmenlerine tasarımlarını sunmak için davetiye hazırlamışlardır.

Öğrencilerin yaptıkları tasarımlar için, sınıf içerisine öğretmenler misafir edilmiştir. Her grup, sınıfa gelen öğretmenlerine tasarımlarını sırayla sunmuş ve ürünlerini tanıtmıştır. Gruplar sunum sırasında sürdürülebilirlik adına neler yapıldığı hakkında bilgiler vermiştir. Tasarımlar ile ilgili sorular sorulup cevap aranmıştır. Gruplar sınıfa gelen öğretmenlerine sunumlarını izledikleri, tasarladıkları ürünleri inceleyip düşüncelerini paylaştıkları için teşekkür etmiştir.

Öğretmen, öğrencilerle birlikte değerlendirme yapmıştır. Süreç bu şekilde tamamlanmıştır.

Uygulama sonunda öğrencilere, “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır.

Aşağıda 6. Hafta etkinliklerine ait görseller verilmiştir.

**Resim 10.** Altıncı Haftaya Ait Görseller



**Resim 11.** Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Anahtarlık Tasarımı



**Resim 12.** Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımlarının Tanıtımı



Sürdürülebilir STEAM uygulamaları sonunda öğrencilerin yapmış olduğu ürünler aşağıda yer almaktadır.

**Resim 13.** Birinci Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı



**Resim 14.** İkinci Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı



**Resim 15.** Üçüncü Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı



**Resim 16.** Dördüncü Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı



**Resim 17.** Beşinci Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı



**Resim 18.** Altıncı Grubun Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminal Tasarımı



## 5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI

Araştırmanın bu bölümünde, nicel verilerin çözümlenmesi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın analizi için SPSS 22 programı kullanılmıştır. Analiz yapılmadan önce iki ölçeğinde ön test- son test normallik dağılımlarına bakılmıştır. Yordamsal analiz yapılmadan önce iki ölçeğin ön test- son test normallik dağılımlarına bakılarak testlerin parametrik-non parametrik durumuna karar verilmiştir. Verilerin dağılımlarını belirlemek için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır. “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” nin normallik testi değerleri tabloda gösterilmiştir.

Çarpıklık veya basıklık değerlerinden herhangi biri ortalamanın 2 daha fazla veya 2 daha az sınırları içindeyse, bu verilerin normal dağılım gösterdiğini kabul edilir (George & Mallery, 2010’dan akt. Akçay ve Şengül, 2023). Ölçeklerin normallik değerleri Tablo 5’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Ölçeklerin Normallik Değerleri

| ÖLÇEKLER          | TESTLER  | DENEY GRUBU |          | KONTROL GRUBU |          |
|-------------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
|                   |          | Skewness    | Kurtosis | Skewness      | Kurtosis |
| Sürdürülebilirlik | Ön Test  | -,857       | ,202     | -1,397        | ,847     |
|                   | Son Test | -1,368      | 1,576    | -2,075        | 4,669    |
| STEAM             | Ön Test  | -,759       | ,951     | -1,605        | 4,118    |
|                   | Son Test | -,190       | ,194     | -,562         | ,416     |

“Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” n de deney grubu son test basıklık ve çarpıklık katsayıları -2 ile +2 değerleri dışında olduğu için normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Normal dağılım sağlamadığı için veri analizinde “Mann- Whitney U-Testi” ve “Wilcoxon Signed Ranks Test” uygulanmıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

#### BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, nicel verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

Bu araştırmada, ilkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine etkisinin ne olduğu ve ilkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin STEAM tutumlarına etkisinin ne olduğu incelenmiştir.

#### 1.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının, kontrol grubu öğrencilerinin “Sürdürülebilir Çevre Bilinci” ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın birinci alt problemi “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” kontrol grubu ön test ve son test puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığıdır. Kontrol grubu sürdürülebilir çevre bilinci ön test ve son testlerde anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için Wilcoxon Signed Ranks Test uygulanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 5’de gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Kontrol Grubu Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

| Kontrol Grubu | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | <i>z</i> | <i>p</i> |
|---------------|-----------------|--------------|----------|----------|
| Negatif Sıra  | 9,31            | 121,0        | -1,071   | ,284     |
| Pozitif Sıra  | 11,5            | 69,0         |          |          |

Yapılan değerlendirmeye göre kontrol grubu ön test ve son test karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ( $z = -1,071$ ,  $p > 0,05$ ). Buda geleneksel yöntemle işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine herhangi bir değişikliğe yol açmadığını göstermektedir.

## 1.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının, deney grubu öğrencilerinin “Sürdürülebilir Çevre Bilinci” ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın ikinci alt problemi “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” deney grubu ön test ve son test puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığıdır. Deney grubu sürdürülebilir çevre bilinci ön test ve son testlerde anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için Wilcoxon Signed Ranks Test uygulanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 6’da gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Deney Grubu Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

| Deney Grubu  | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | <i>z</i> | <i>p</i> |
|--------------|-----------------|--------------|----------|----------|
| Negatif Sıra | 8,17            | 73,5         | -1,985   | ,047     |
| Pozitif Sıra | 14,46           | 202,5        |          |          |

Yapılan değerlendirmeye göre deney grubu ön test ve son test karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. ( $z = -1,985$ ,  $p < 0,05$ ). Sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. Buda sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir.

## 1.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının, deney grubu öğrencilerinin “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum” ön test puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum” ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın üçüncü alt problemi “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” deney ve kontrol grubu ön test puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığıdır. Deney ve kontrol grubu STEAM tutum ön testlerde anlamlı farklılık olup olmadığını

bulmak için Mann- Whitney U-Testi uygulanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Deney ve Kontrol Gruplarının STEAM Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

| Gruplar | N  | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | U       | z     | p    |
|---------|----|-----------------|--------------|---------|-------|------|
| Deney   | 30 | 29,02           | 870,5        | 344,500 | -,516 | ,606 |
| Kontrol | 25 | 26,78           | 669,5        |         |       |      |

Yapılan analiz sonucunda “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” deney ve kontrol grubu ön test karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. ( $U= 344,500$ ,  $p>0,05$ ). Deney ve kontrol grubunun sıra ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur.

#### 1.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

İlkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının, deney grubu öğrencilerinin “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum” son test puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum” son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın dördüncü alt problemi “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” deney ve kontrol grubu son test puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığıdır. Deney ve kontrol grubu STEAM tutum son testlerde anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için Mann- Whitney U-Testi uygulanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Deney ve Kontrol Gruplarının STEAM Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

| Gruplar | N  | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | U       | Z      | p    |
|---------|----|-----------------|--------------|---------|--------|------|
| Deney   | 30 | 32,37           | 971,0        | 244,000 | -2,217 | ,027 |
| Kontrol | 25 | 22,76           | 569,0        |         |        |      |

Araştırmaya katılan sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” son test sıra ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. ( $U=244,000$ ,  $p<0,05$ ). Anlamlı farklılığın olması sürdürülebilir STEAM uygulamalarıyla işlenen fen bilimleri dersinin deney grubu öğrencilerinin STEAM tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir.



## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ilkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisi incelenmiştir.

- Sürdürülebilir STEAM Uygulamalarının Sürdürülebilir Çevre Bilincine İlişkin Sonuçları

Sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine etkisini incelemek için uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubuna ve kontrol grubuna “Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği” uygulanmıştır.

Sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine olumlu yönde etki sağladığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine etkisini inceleyen araştırmanın az sayıda olduğu görülmektedir.

Literatürdeki diğer ilgili çalışmalar incelendiğinde sürdürülebilirlik ile bağlı STEAM etkinliklerinin çevre tutumlarına olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu Ergin (2025) ve Asiltürk (2023) gibi araştırmalarda elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Ergin (2025) yaptığı çalışmada; bir ortaokul bahçesini ekolojik bir bahçe haline dönüştürerek ve fen eğitiminin STEAM modeli ile desteklenerek kullanılmasıyla ortaokul öğrencilerinin çevreye ilişkin tutum ve bilişsel yapılarına etkisini incelemiş ve öğrencilerin çevreye karşı tutum ve görüşlerinde anlamlı ölçüde farklılık saptamıştır. Benzer şekilde Asiltürk (2023) yaptığı çalışmada; Avrupa Birliği Yeşil Mutabakat (ABYM) hedefleri doğrultusunda geliştirilen STEAM faaliyetlerinin ortaokul öğrencilerinin yaratıcı problem çözme özellikleri, iklim okuryazarlıkları ve çevre bilinci üzerine etkilerinin ne olduğu araştırmış ve yürütülen STEAM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme yeteneklerini desteklediği ve öğrencilere çevre ve iklim hususlarında çok sayıda yeteneğin edinilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma ve incelenen diğer çalışmalarının sonuçları sürdürülebilirlik ile bağlı STEAM etkinliklerinin çevre tutumlarına olumlu bir etkiye sahip olduğu göstermektedir.

- Sürdürülebilir STEAM Uygulamalarının STEAM Tutumlarına İlişkin Sonuçları

Sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin STEAM tutumlarına etkisini incelemek için uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubuna ve kontrol grubuna “İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubu son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. Bu durum sürdürülebilir STEAM tutumları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin STEAM tutumuna olumlu yönde etki sağladığını göstermektedir. Literatür incelendiğinde sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin STEAM tutumlarına etkisini inceleyen araştırmanın az sayıda olduğu görülmektedir. Literatürdeki diğer ilgili çalışmalar incelendiğinde sürdürülebilirlik ile bağlı STEAM etkinliklerinin çevre tutumlarına olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu Küçükaydın (2024), Biçer (2024) ve Skowronek ve diğerleri (2022) gibi araştırmalarda elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Küçükaydın (2024) çalışmasında çevre konuları kapsamında fen bilimleri derslerinde uygulanan STEAM etkinliklerinin öğrencilerin STEAM tutum, çevresel farkındalık ve çevreye karşı tutumlarını incelemiş ve öğrencilerin etkinlikleri faydalı ve eğlenceli bulduklarını, STEAM etkinlikleri hakkında bilgilendiklerini; STEAM etkinliklerinin öğrencilerin STEAM tutumları, çevre farkındalıkları ve çevreye yönelik tutumları üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Biçer (2024) yaptığı çalışmada; mesleki ve teknik lise öğrencilerinde STEAM modelinin öğrencilerde, sürdürülebilir kalkınma anlayışlarına ve sanata yönelik görüşlerine etkisini incelemiş ve STEAM yaklaşımının öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma anlayışlarına ve sanata yönelik görüşleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Skowronek ve diğerleri (2022) yaptıkları çalışmada; ortaya çıkan sürdürülebilir enerji ve yapay zekâ gelişimiyle ilgili olarak STEM alanlarında geleneksel eğitimin karşılaştığı zorlukları incelenmiştir. Enerji, yapay zekâ ve sürdürülebilir toplum alanında, eşitlikçi ve sürdürülebilir bir eğitim için çok disiplinli bir dal olan STEAM yaklaşımı ve çeşitli mesleki, sosyoekonomik, ırksal ve cinsiyet gruplarının dâhil edilmesini destekleyen özel programlarla, beşeri bilimler ve sanatla birlikte edinilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu şekilde bütüncül ve sürdürülebilir eğitimin, küresel krizleri hafifletme, tüm insanları güçlendirme, onurlandırma ve çevresel tahribatı durdurma gücüne sahip olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma ve incelenen diğer çalışmalarının sonuçları sürdürülebilirlik ile

bağlı STEAM etkinliklerinin STEAM tutumlarında olumlu bir etkiye sahip olduğu göstermektedir.

Araştırma sonucunda, fen bilimleri dersini sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile işlemenin öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine olumlu katkı sağladığı ve STEAM tutumlarına olumlu yönde etki sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Sürdürülebilirlik kavramı ve STEAM modelinin bütünleştirerek yapılan sürdürülebilir STEAM uygulamaları, öğrencilerin çevresel problemlere karşı çözüm yolları bulması ve en uygun çözüm yolunu seçmesi, analitik düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin çevre problemlerine çözüm yolları araması ve uygun çözüm yolunu seçmesi bu süreçte çevreye olan bilinç düzeylerine ve çevreye olan duyarlılıklarına katkıda bulunduğu gözlemlenebilir. Öğrencilerin sürdürülebilir STEAM uygulamaları ile bir problemle ilgili ürün tasarlayıp, tasarladıkları ürünlerin prototipini oluşturmaları eleştirel düşünme becerilerinin, problem çözme becerilerinin ve yaratıcılık becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin tasarım süreci boyunca grup halinde hareket etmeleri ve grupların kendi içinde sürekli etkileşim halinde olması, iletişim becerilerini ve işbirliği becerilerini desteklediği belirtilebilir. Öğrencilerin tasarladıkları ürünlerin maliyetini hesaplamaları, tasarladıkları ürünler için davetiye hazırlamaları ve tasarladıkları ürünlerin tanıtımını yapmaları üretkenlik becerilerini ve girişimcilik becerilerini olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir.

Bu araştırmada, ilkokul fen bilimleri dersinde sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda aşağıdaki öneriler dikkate alınabilir.

- Bu araştırma, ilkokul dördüncü öğrencileri ile sınırlıdır. Farklı sınıf düzeyindeki öğrenciler ile çalışma yapılabilir.
- Bu çalışma, ilkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi ile sınırlıdır. Farklı dersler içinde çalışma yapılabilir.
- Bu çalışmada, sürdürülebilir STEAM uygulamalarının öğrencilerin sürdürülebilir çevre bilincine ve STEAM tutumlarına etkisi incelenmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda sürdürülebilir STEAM uygulamalarının farklı değişkenler üzerindeki etkileri incelenebilir.
- Bu çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kapsamında ön test-son test kontrol gruplu model kullanılarak yürütülmüştür. Farklı desenlerle çalışma yapılabilir.

- Öğretmenler sürdürülebilir STEAM uygulamalarını çeşitlendirip sınıflarında uygulayabilirler.
- Öğretmenler diğer derslerde de sürdürülebilirlik konusunu STEAM modeli ile bütünleştirerek çalışma hazırlayabilirler.



## KAYNAKÇA

- Ağar Öztürk, H. (2016). *İlkokul Öğrencilerinde Sürdürülebilir Çevre Bilinci Oluşturma*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akçay, S. ve Şengül, H. (2023). A Study on Environmental Literacy of Middle School Students. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 139-169.
- Arslan, F. (2014). Türkiye'de Sürdürülebilir Doğal Kaynak Kullanımı Arayışlarına Bir Örnek: Yeşil Binalar. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 288-304.
- Arslan, S. Y. (2021). *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde STEM Yaklaşımı: Türk Eğitim Sistemi İçin Politika Önerisi*. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Asiltürk, Y. (2023). *AB Yeşil Mutabakat Hedeflerine Uygun Geliştirilen STEAM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Özelliklerine, İklim Okuryazarlıklarına ve Çevre Farkındalıklarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Biçer, B. (2024). *STEAM Yaklaşımının Mesleki ve Teknik Lise Öğrencilerinin Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışlarına ve Sanata İlişkin Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Bulut, G. (2024). *Çevre Eğitimi Konulu STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları, STEM Algıları ve Öğrenme Sorumluluklarına Etkisi İle Bilişsel Yapıları ve Görüşlerinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çalışıcı S. (2018). *FETEMM Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözme Becerilerine ve Fen Başarılarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, G. (2025). *Fen Bilgisi Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Modül Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Farkındalık Düzeyine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çimen, B. (2021). *Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Uygulanan Probleme Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Farkındalığı Üzerindeki Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Demir, H. (2021). *Doğada STEM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Yansıtıcı Düşünme Becerilerine, STEM Meslek Alan İlgilerine ve Tutumlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Alanya.
- Demirer, M., Kahya, İ. ve Karasu, C. (2023). Çocuk Hakları Perspektifinden Orman Okulu Eğitiminin Önemi. *TİHEK Akademik Dergisi*, 6(11), 117-136.
- Derman, İ. (2013). *Farklı Başarı Düzeylerindeki Okullarda 9 ve 12. Sınıf Öğrencilerinin Ekosisteme İlişkin Öğrenme Düzeyleri ve Sürdürülebilir Çevre Bilinci İle İlişkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Duran, M. (2022). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Gelişme Uygulamalarına İlişkin Görüşleri ve Uygulama Örneği. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(2), 402-419.

- Ekiz, D. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Gözden Geçirilmiş 6. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdoğan, S. (2020). Steam ve Sanat Eğitimi İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (44), 303-316.
- Ergin, M. (2025). *Sürdürülebilir Ekoloji Temelli STEAM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Tutum Ve Bilişsel Yapılarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erol, A. (2023). STEAM Eğitimi Sürecinde Okula Hazır Oluş. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(36), 298-325.
- Erten, S. (2004). Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir? Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi*, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı, Sayı 65/66, 2006/25. Ankara.
- Ghanad, A. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(08), 3794-3803.
- Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S., ve Özden, M. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumları. *İlköğretim Online*, 6(3), 452-468.
- Günel, N., Yücel Işıldar, G., ve Atik, A. D. (2018). Üniversite Öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzi Azaltılması Konusundaki Eğilimlerinin İncelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı*, 11(4), 34-46.
- Gürliyenkaya Baş, G. (2020). *İlkokul Öğrencilerinin STEAM Tutumlarının Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Karatepe Z. (2023). *STEAM Temelli Fen Bilimleri Etkinliklerinin, Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi: 4. Sınıf Kuvvetin Etkileri Ünitesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Kavak, F. (2024). *STEM Temelli Sürdürülebilirlik Eğitiminin Çevre Okuryazarlığı, Sürdürülebilir Yaşam ve 21. Yüzyıl Becerileri Üzerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun.
- Küçükaydın, Ü.C. (2024). *Fen Bilimleri Dersinde STEAM Etkinliklerinin İlkokul Öğrencilerinin STEAM Tutum, Çevresel Farkındalık ve Çevreye Karşı Tutumlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun.
- MEB (2018a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018c). *Görsel Sanatlar Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018e). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (İlkokul 1, 2, 3 ve 4. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018b). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018d). *Teknoloji ve Tasarım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 7. ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Menteşe, S. (2017). Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su ve Hava Kirliliği: Teorik Bir İnceleme. *The Journal of International Social Research*, 10(53), 381-389.
- Mercin, L. (2019). STEAM Eğitiminde Sanatın Yeri. *Inonu University Journal of Art and Design*, sayı: 9(19), s.28-41.

- Nguyen, T. P. L., Nguyen, T. H., & Tran, T. K. (2020). STEM Education in Secondary Schools: Teachers' Perspective Towards Sustainable Development. *Sustainability*, 12, 1-16.
- Okyay, Ö., Sayın, A., Güneş Demir, Z., ve Özdemir, K. (2022). Ekolojik Okuryazarlık Eğitiminin Okul Öncesi Çocukların Çevreye Yönelik Farkındalık Ve Tutumlarına Etkisi. *Milli Eğitim*, 51(236), 2851-2870.
- Ozmehmet, E. (2008). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 3(12), 1853-1876.
- Özdemir, O. (2007). Yeni Bir Çevre Eğitimi Perspektifi: "Sürdürülebilir Gelişme Amaçlı Eğitim". *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32 (145).
- Pahnke, J., O'Donnell, C. & Bascopé, M. (2019). Using Science to Do Social Good: STEM Education for Sustainable Development. *Position Paper Developed in Preparation for The Second "International Dialogue on STEM Education" (IDoS) in Berlin, December, 5-6, 2019.*
- Park, N., Ko, Y., 2012. Computer Education's Teaching-learning Methods Using Educational Programming Language Based on STEAM Education. In *IFIP International Conference on Network and Parallel Computing* (pp. 320-327). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Peşkircioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru. *Anahtar Dergisi*, 28(355), 4-9.
- Sağat, E. (2020). *STEAM Temelli Fen Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin STEAM Performanslarına, Tasarım Temelli Düşünme Becerilerine ve STEAM Tutumlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Sancak, İ. T. B. (2022). Çevresel Bilincin, Tutum ve Davranış Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Bingöl Üniversitesi örneği. *Akademik Matbuat*, 6(1), 91.
- Skowronek, M., Gilberti, R. M., Petro, M., Sancomb, C., Maddern, S., & Jankovic, J. (2022). *Inclusive STEAM Education in Diverse Disciplines of Sustainable Energy and AI*. *Energy and AI*, 7(100-124).
- Tecimer Altınel, Z. (2024). *STEM Yaklaşımına Dayalı Sürdürülebilir Kalkınma Eğitiminin 5.Sınıf Öğrencilerinin Tutum ve Davranışlarına Etkisinin İncelenmesi*. (Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Teksöz, G., Şahin, E., ve Ertepinar, H. (2010). Çevre Okuryazarlığı, Öğretmen Adayları ve Sürdürülebilir Bir Gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 307-320.
- Ünver Gürsoy, B. (2024). *Arduino Destekli STEM Etkinliklerinin Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Entegrasyonu*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yalçın, A. (2022). 21. Yüzyılda Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Türkiye'de Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının Yapısal Olarak İncelenmesi. *Harran Maarif Dergisi*, 7(1), 117-149.
- Yavuz, N. (2020). *5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi İnsan ve Çevre Ünitesinin Öğretiminde STEM Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Çevre Bilincine Etkisinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yıldırım, B., ve Selvi, M. (2017). An Experimental Research on Effects of STEM Applications and Mastery Learning. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210.

- Yıldız, K., Güzel Gürbüz, P., Esentaş, M., Beşikçi, T. ve Balıkçı, İ. (2021), Üniversite Öğrencilerinin Sürdürülebilir Çevre Eğitimi ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal Alan Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 35-49.
- Yılmaz, F. ve Gültekin, M. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çevre Sorunları Bağlamında Öğrenim Gördükleri Programa İlişkin Görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 120-132.
- Yolcu, S. (2024). *STEAM Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Kariyer Tercihlerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.



## EKLER

|                                                                       | <u>Sayfa</u> |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| EK 1: Etik Kurul Kararı .....                                         | 57           |
| EK 2: Araştırma İzin Belgesi.....                                     | 58           |
| EK 3: Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği .....                       | 59           |
| EK 4: İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği .....               | 62           |
| EK 5: Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği Kullanım İzni .....         | 65           |
| EK 6: İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği Kullanım İzni ..... | 65           |
| EK 7: Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Ders Planı .....              | 66           |
| EK 8: Öğrencilerin Mühendislik Tasarım Defterlerinden Örnekler .....  | 74           |
| EK 9: Uygulama Sonu Grup Ürünleri .....                               | 75           |



## EK 1: Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.12.2023-234782

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>T.C.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |
| <b>AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
| <b>SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU KARARLARI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |
| TOPLANTI SAYISI:18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | KARAR TARİHİ: 20.12.2023 |
| <b>KARAR 2023/391</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |
| <p>Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğretim elemanı Prof. Dr. Nil DUBAN tarafından yürütülen (Diğer Araştırmacılar: Duygu Selin AKGÜL), "İlkokul Fen Bilimleri Dersinde Sürdürülebilir STEAM Uygulamalarının Öğrencilerin Sürdürülebilir Çevre Bilincine ve STEAM Tutumlarına Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanılacak veri toplama araçlarının, etik açıdan sakıncalı olmadığına, katılanların oy birliği ile karar verildi.</p> |                          |
| <b>ASLI GİBİDİR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
| e-imzalıdır                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |
| Prof. Dr. Mustafa GÜLER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |
| Sosyal ve Beşeri Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurul Başkanı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrak Doğrulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5381&eD=BSLKYH8045&eS=234782> adresinden yapılabilir.

## **EK 2:** Araştırma İzin Belgesi



### EK 3: Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği

Sevgili öğrenciler aşağıda yer alan örnek olay ve gazete haberlerinden oluşan sorulardaki durumlarda nasıl davranacağınıza ilişkin size yakın gelen şıkkı işaretleyerek bir cümle ile neden bu şıkkı seçtiğinizi ifade ediniz.

1. Sınıfta ilk derstesiniz. Güneşin açtığı sıcak bir gün. Öğretmeniz ile deney yapıyorsunuz. Bir anda gözlerin tavana takılıyor ve sınıfın lambalarının açık olduğunu gördün. Bu durumda yapacağın şey ne olurdu?  
d) Fark etsen de umursamazdın.  
e) Öğretmenin deneyi bozduğunu düşünerek kızmasından çekinir susardın.  
f) Enerjimiz tükenmesin diye düşünerek her durumda kapatırdın.

Niçin?:.....

2. Oturduğunuz binanın önünde yıllar boyu boş duran yeşillik piknik alan var. Yetkililer gelerek o boş alandan yol geçireceklerini söylediler.Şehir merkezine olan uzaklığınız azalacak fakat piknik alanındaki bir çok ağaç ve bitki çeşidi yok olacak.Bu duruma sizin karar vermenizi isteselerdi senin fikrin ne olurdu?  
a) Ne olursa olsun yolun yapılmasını isterdin.  
b) Piknik alanındaki bitkileri farklı bir yere taşımayı teklif edersin.  
c) Yolu başka bir yerden geçirilmesini önerirdin.

Niçin?:.....

3. Yaz tatilinde ailece gittiğiniz tatil köyünde bulunduğunuz belediyenin çocuk faaliyetleri hizmetleri arasında yer alan kulüplerden birinin “ağaç bilim kulübü” olduğunu gördün. Bu kulüp, senin yaşlarındaki çocuklara ağaç türlerini öğretmek için, ağaç çeşitlerini tanıtmak için, kısa süreli geziler ve oyunlar içeriyor.(ücretsiz)  
a) Tatile gittiğin için böyle ilgilenmezsin.  
b) “Ağaç bilim kulübü”ne katılırsın ve öğrendiklerin doğrultusunda çevrendeki ağaçların bakımını üstlenirsin.  
c) “Ağaç bilim kulübüne” katılarak değişiklik olsun istersin.

Niçin?:.....

4. Arkadaşların ile ormana piknik yapmaya gittiniz. Top oynar,ip atlarken saatin çok ilerlemiş olduğunu fark ettiniz.Hızlı bir şekilde toğarlanırken,  
a) Zaman ilerlemiş olsa da bütün çöplerinizi toparlar o şekilde  
b) Eve geç kaldığınızı düşünür toplamadan ayrılırdınız.  
c) Hızlıca bir kaç çöpü toplayıp eve giderdiniz.

Niçin?:.....

5. Derse geldiğinde ilk ders öğretmen konu anlatırken bir anda gözü duvardaki saate takılıyor. Saatin pilinin bittiğini görüyor.sana yeni bir pil takarak saati çalıştırmanı söyledi.Çıkardığın eski pili,

a) Okulunuzda atık pil toplama kutusu buunuyorsa ona atasın yoksa bulunması

için idareciler ile görüşürsün.

b) Okulunuzda bulunuyorsa atık pil toplama kutusuna atarsın, yoksa çöpe atarsın.

c) Hemen sınıftaki çöpe atarsın.

Niçin?:.....

6. Sınıf arkadaşlarınız ve ailenizle gittiğiniz bir restauranttan çıkarken kızartılmış atık yağları bidonların içinde topladıkları gözünüze çarptı. Daha sonra merak ederek bir garsona sorduğunda belediyeden belirli aralıklarla bu yağları yeniden değerlendirmek için aldığını öğrendin.

a) O anda evdeki atık yağları toplama kararı alırsın..

b) Yağ biriktirmanın saçma bir iş olduğunu düşünürsün

c) Yaptıkları bu uygulama hoşuna gider.

Niçin?:.....

7. “Kahraman Maraş’ta Mehmet Avşar ortaokulunda 8.sınıf öğrencileri anneler günü kutlaması için yapılan programda annelerine verdikleri hediyeler ve şiirlerden sonra öğretmenleri öncülüğünde hediyelerimizin poşetleri çöp değildir sunumu yaparak konferans salonuna getirdikleri geri dönüşüm kutularına dikkat çektiler. Anneler başta şaşırdı fakat sonra bu bilinçli etkinlikten mutluluklarını dile getirdiler”

Öğretmeniniz sınıfta bu haberi okuduktan sonra ne yaparsın?

a) Sen de geri dönüşüm konusunda okulunda bir kampanya düzenlemek istersin

b) Öğretmeninin gözüne girmek için bir fikir de sen söylersin.

c) İlgilenmek istemezsin.

Niçin?:.....

8. Okul müdürünüz okul genelinde okulunuz için öğrenci katımlı proje çalışması ile, “DERSTE SES KİRLİLİĞİNE SON!” isimli, pencerelerden gürültünün içeriye girmesini önleyecek bir çalışma düzenler. Katılmanız zorunu tutulmamıştır.

a) İlgilenmediğin için katılmazsın.

b) Katılırsın ve projenin her yıl tekrarlanması için okul yönetimi ile konuşursun.

c) Değişik bir çalışma olabilir diye düşünüp bir kereliğine denemek istersin.

Niçin?:.....

9. Ailenle haftasonu sahilde gezerken senin yaşlarında olduğunu tahmin ettiğin bir grup insan farkettil. Masalarının kenarlarına yapıştırdıkları pankartlardan, bu grubun gereksiz korna seslerinin kulak sağlığını olumsuz etkilediğine dair bilgilendirici bir çalışma yapma amacıyla toplandıklarını anladın.

a) Hoşuna gitse de yanlarına gitmeye gerek duymazsın.

b) Yanlarına giderek onlara nasıl katkı sağlayacağını öğrenirsin.

c) Hiç ilgilenmezsin.

Niçin?:.....

10. 'Datça'da yapılan son derece lüks turistik otellerin dış yüzeylerine takılan aydınlatma sistemleri sebebi ile göçmen kuşlarda son yıllarda göç güzergâhlarını karıştırdıkları gözlemleniyor ve bu sebeple doğal yaşamlarını sürdürebilmeleri engelleniyor.'

Yukarıda yer alan gazete haberini okuduğunda ne yapardın?

a) Datça belediyesi ve otel işletmelerini uyarma amacı ile bir proje tasarlamak için okulum ile organize olmaya çalışırdım.

b) Bu habere inanmaz, umursamazdım.

c) Göçmen kuşlara yol gösterecek çareler arardım.

Neden:.....

#### EK 4: İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği

(I. Bölüm: Demografik Değişkenler)

Sevgili öğrenciler;

**AÇIKLAMA:** Bu anketten elde edilen sonuçlar, bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Lütfen her maddeyi okuyunuz ve aşağıdaki maddelere ne derece katıldığınızı, kutucukları (X) şeklinde işaretleyerek belirtiniz. Lütfen her ifadeye tek bir yanıt veriniz ve kesinlikle boş bırakmayınız. En uygun yanıtları vereceğinizi ümit eder, katkılarınız için teşekkür ederim.

##### I.BÖLÜM

**1. Cinsiyetiniz:**

Erkek ( ) Kız ( )

**2. Sınıf düzeyiniz:**

2 ( ) 3 ( ) 4 ( )

**3. Aile Gelir Durumu:**

Çok Kötü ( ) Düşük ( ) Orta ( ) İyi ( ) Çok İyi ( )

**4. Kendinizi en başarılı bulduğunuz ders:**

Fen Bilimleri ( ) Matematik ( ) Görsel Sanatlar ( )

**5. Kendinize ait bilgisayar ya da tabletiniz var mı?:**

Var ( ) Yok ( )

**6. Kendinize ait çalışma odanız var mı?:**

Var ( ) Yok ( )

**7. Siz hariç kaç kardeşiniz var?:**

Yok ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 5 ve üstü ( )

**8. Okuldan memnuniyetiniz:**

Çok Düşük ( ) Düşük ( ) Orta ( ) İyi ( ) Çok İyi ( )

| II. BÖLÜM: Bu bölümde ifade edilen görüşe ne derece katıldığınızı gösteren seçeneğe (X) işareti koyunuz. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız | KESİNLİKLE<br>KATILMIYORUM | KATILMIYORUM | EMİN DEĞİLİM | KATILIYORUM | KESİNLİKLE<br>KATILIYORUM |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|
| 1. Matematik dersinde çok eğlenirim.                                                                                                            |                            |              |              |             |                           |
| 2. Gelecekte matematiği kullanabileceğim bir işte çalışmak isterim.                                                                             |                            |              |              |             |                           |
| 3. Matematik problemleri çözmeyi severim.                                                                                                       |                            |              |              |             |                           |
| 4. Matematik kafamı karıştırır.                                                                                                                 |                            |              |              |             |                           |
| 5. Makinaların nasıl çalıştığını merak ederim.                                                                                                  |                            |              |              |             |                           |
| 6. Makinaları tamir etmek isterim.                                                                                                              |                            |              |              |             |                           |
| 7. Yeni makinalar tasarlamak isterim                                                                                                            |                            |              |              |             |                           |
| 8. Mühendislik becerileri gerektiren işlerde başarılı değilim.                                                                                  |                            |              |              |             |                           |
| 9. Ülkemizin geleceği için teknolojinin önemli olduğunu düşünürüm.                                                                              |                            |              |              |             |                           |
| 10. Teknolojiyi kullanmaktan zevk alırım.                                                                                                       |                            |              |              |             |                           |
| 11. Teknolojiyi kullanarak dersleri işlemek isterim.                                                                                            |                            |              |              |             |                           |
| 12. Teknolojinin hayatımızda büyük değişiklikler yapabileceğini bilirim.                                                                        |                            |              |              |             |                           |
| 13. Hayal gücümü kullanabileceğim projelerde yer almak isterim.                                                                                 |                            |              |              |             |                           |
| 14. Bir müzik aleti çalmak ilgimi çekmez.                                                                                                       |                            |              |              |             |                           |
| 15. Sanat derslerine temel dersler kadar önem veririm.                                                                                          |                            |              |              |             |                           |

| İFADELER                                                                | KESİNLİKLE<br>KATILMIYORUM | KATILMIYORUM | EMİN DEĞİLİM | KATILMIYORUM | KESİNLİKLE<br>KATILMIYORUM |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|
| 16. Okulda sanat derslerine ayrılan saatin daha fazla olmasını isterim. |                            |              |              |              |                            |
| 17. Fen Bilimleri dersinden yüksek notlar alırım.                       |                            |              |              |              |                            |
| 18. Fen Bilimleri dersini gereksiz bulurum.                             |                            |              |              |              |                            |
| 19. Fen Bilimleri dersine çalışırken sıkılırım.                         |                            |              |              |              |                            |
| 20. Bilimsel gelişmeler ilgimi çekmez.                                  |                            |              |              |              |                            |

**EK 5: Sürdürülebilir Çevre Bilinci Ölçeği Kullanım İzni**



**EK 6: İlkokul Öğrencileri için STEAM Tutum Ölçeği Kullanım İzni**

## EK 7: Sürdürülebilir STEAM Uygulamaları Ders Planı

|                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tarih:</b>                                                                                                                  |
| <b>Dersin Adı:</b> Fen Bilimleri                                                                                               |
| <b>Öğretmen:</b> Duygu Selin AKGÜL                                                                                             |
| <b>Sınıf:</b> 4. Sınıf                                                                                                         |
| <b>Süre:</b> 6 Hafta (18 ders saati)                                                                                           |
| <b>Ünite Adları:</b> İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri                                                                  |
| <b>Konu Alanları:</b> Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar                                                                      |
| <b>Konu/Kavramlar:</b> Kaynak kullanımı, tasarruf, tutumluluk, geri dönüşüm, devre elemanları, basit elektrik devresi kurulumu |

### Kazanımlar:

#### Merkezdeki derse ait kazanımlar:

##### Fen Bilimleri:

- F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
- F.4.6.1.2. Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder.
- F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır.
- F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.
- F.4.7.1.3. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir.

#### Diğer STEAM disiplinlerine ait kazanımlar:

##### Matematik:

- M.4.3.2.1. Kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıklar.
- M.4.3.2.2. Aynı çevre uzunluğuna sahip farklı geometrik şekiller oluşturur
- M.4.3.3.1. Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birimkarelerin sayısı olduğunu belirler.
- M.4.3.3.2. Kare ve dikdörtgenin alanını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirir.

##### Görsel Sanatlar:

- G.4.1.1. Görsel sanat çalışmasını oluştururken biçimlendirme basamaklarını kullanır.

G.4.1.2. Deneyimlerini farklı fikirler, sanat formları ve kültürel temalarla ilişkilendirerek görsel sanat çalışması oluşturur.

G.4.1.3. Görsel sanat çalışmasında kompozisyon birliğini oluşturmak için seçimler yapar.

G.4.1.4. İki boyutlu yüzey üzerinde derinlik etkisi oluşturur.

G.4.1.6. Farklı materyalleri kullanarak üç boyutlu çalışmalar yapar.

G.4.1.7. Görsel sanat çalışmalarını oluştururken sanat elemanları ve tasarım ilkelerini kullanır.

#### **Teknoloji:**

BT.1.D1.4.Çoklu ortam kaynaklarını öğrenme amaçlı kullanır.

BT.1.D4.5.Teknolojinin faydalı kullanımına yönelik öneriler geliştirir

BT.2.D1.2.Teknolojiyi kullanırken sorumluluk alması gerektiğini anlar.

BT.3.D3.3.Bilgiyi güvenilir kaynaklardan araştırması gerektiğini fark eder.

BT.3.D4.1.İnternet üzerinden bir konu ile ilgili araştırma yapar.

BT.3.D4.2.Yaptığı araştırmanın sonuçlarını sınıfta arkadaşlarıyla paylaşır.

BT.5.D2.1.Bir problem hakkında veri toplar.

BT.5.D2.3.Topladığı verileri görselleştirir.

BT.5.D2.7.Bir problemin farklı çözümleri olabileceğini keşfeder.

BT.5.D3.2.Problemi çözebilmek için gerekli verileri ifade eder.

BT.5.D4.3.Bir problem için farklı çözüm önerileri geliştirir.

#### **Mühendislik:**

TT.7.A.2.3.Tasarım ilkelerini bir ürün üzerinde göstererek açıklar.

TT.7.A.2.4.Çevresindeki bir tasarım ürününü yeniden yorumlar.

TT.7.A.2.5.Sanat/tasarım elemanlarını ve tasarım ilkelerini kullanarak bir tasarım oluşturur.

TT.7.B.1.1.Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler.

TT.7.B.1.2.Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder.

TT.7.B.1.3.Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır.

TT.7.B.1.4.Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler.

TT.7.B.1.6.Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar.

TT.7.B.1.7.Tasarımı oluşturmak için gerekli aşamaları açıklar.

TT.7.B.1.8.Teknoloji ve tasarım uygulamalarında alınması gereken güvenlik önlemlerini açıklar.

TT.7.B.1.9.Tasarım ürünlerinin üretim süreçlerini açıklar

TT.7.B.1.10.Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.

TT.7.B.1.11.Kullanımı tamamlanmış ürünlerin geri dönüşümüne yönelik imkanlarını değerlendirir.

TT.7.B.1.12.Tasarımı değerlendirme kriterlerini sınıflandırır.

TT.7.B.1.14.Tasarımını kullanıcıya ulaştırmak üzere tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirir.

TT.7.B.2.1.Tasarımı için taslak çizimler yapar.

TT.7.C.2.1.Tasarımın kullanıcının ihtiyacına ve beğenisine göre şekillendirildiğini ifade eder.

TT.7.C.2. 6 Günlük hayatta kullanılan bir ürünü mekanik tasarım özelliklerini dikkate alarak yeniden tasarlar.

TT.7.Ç.1.1.Su, rüzgâr ve güneş gibi doğal kaynakları kullanarak temiz ve sürdürülebilir enerji elde etme teknolojilerini açıklar.

TT.7.Ç.1.2.Doğal kaynaklar yoluyla enerji elde edilebilen bir ürün tasarlar.

#### **Kullanılan Malzemeler:**

- 6 adet yeşil mukavva, karton parçaları
- Mini güneş paneli seti
- Akrep ve yelkovan seti
- Yeniden kullanıma uygun yün ipler
- Evde ve çevrede bulunan geri dönüşüme uygun malzemeler
- 6 adet basit elektrik devre seti

#### **Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP):**

Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminali Tasarımı Yapıyoruz

Sevgili öğrenciler,

Şehirlerimizde; her gün birçok insanın bir yerden bir yere yolculuk etmek için otobüsleri beklediği, şehirler arası otobüs terminalleri mevcuttur. Bu terminaller

çevreci hale getirmeye ne dersiniz? İç mimarın siz olduğu; ısı yalıtımlı, elektriğini kendi üretebilen, yeniden kullanıma uygun malzemelerden hazırlanmış dokuma saati bulunan, geri dönüşüm malzemelerinden yapılmış hediyeelik eşyaların bulunduğu sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminali tasarlayınız.

**Sınırlamalar:**

- Geri dönüştürülebilecek atık malzemeler kullanılmalı
- Uygun sıcaklığı sağlamak için duvarlar ısı yalıtımlı yün dokuma ile kaplanmalı
- Elektriğini kendi üretebilen, tasarruf sağlayacağınız bir aydınlatma aracı olmalı
- Yeniden kullanıma uygun malzemelerden hazırlanmış dokuma saat olmalı
- Geri dönüşüm malzemelerinden yapılmış hediyeelik eşyalar olmalı

**Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri:**

**Etkinliğin Konusu:** Sürdürülebilir Şehirler Arası Otobüs Terminali Tasarımı

**Etkinliğin Amacı:** Öğrenciler öğrendikleri bilgiler ile sürdürülebilir tasarımlar yaparken STEAM disiplinlerini (bilim, teknoloji, mühendislik, sanat, matematik) kullanacaklardır.

**Giriş (Engage):**

Öğrenciler sınıf içinde 6 gruba ayrılır. Sınıf düzeni, iş birlikli öğrenmeye uygun olarak düzenlenir. Her grubun kendilerine bir sözcü belirlemeleri istenir. Öğretmen tarafından öğrencilere; günlük hayatta elektrik ve su kesintisi yaşandığında neler yapıyorsunuz ve ne hissediyorsunuz? soruları yönlendirilir. Daha sonra öğrencilere; sizce bitki ve hayvanlar elektrik ve su kesintisi yaşandığında neler yapıyorlar ve ne hissediyorlar? soruları sorularak verilen cevaplarla empati yapmaları sağlanır. Öğrencilerin çevre sorunları ile ilgili ön bilgileri tahtaya yazılır. Öğrencilerden, çevre kirliliği temalı bir zihin haritası oluşturmaları istenir. Her grup, oluşturduğu zihin haritasını sınıf içerisinde diğer gruptaki arkadaşlarına sunar. Oluşturulan zihin haritaları sınıf panosunda sergilenir. Her gruba, gelecek ders için çevresel sorunlar ve bu sorunları önlemek için yapılan çalışmalar ile ilgili gazete ve internet haberleri bulmaları ve sınıfa görsel ve yazılı olarak getirmeleri istenir.

**Keşfetme (Explore):**

Öğrencilerin; sınıfa getirdikleri, gazete ve internet haberleri sırayla tahtada görseller eşliğinde paylaşılır. Paylaşılan haberlerin sonunda, öğrencilerin getirdiği görseller eşliğinde ilgili sorular sorulup sınıf içinde cevap aranır. Öğrencilere, sürdürülebilirlik kavramının ne çağrıştırdığını düşünceleri istenir ve sınıf içerisinde paylaşılır. Her grup, gelecek derse sürdürülebilirlik, geri dönüşüm ve yeniden kullanım hakkında araştırma yapmaları; ev, okul ve sokaklarında geri dönüşen ürünlerin olup olmadığını inceleyerek buldukları ürünleri sınıfa resimlerini getirmeleri istenir.

#### **Açıklama (Explain):**

Öğrenciler, yaptıkları araştırma sonucunda sınıfa getirdikleri, yazılı ve görsel materyaller sırayla incelenir ve tartışma ortamı oluşturulur. Her öğrenciye mühendislik tasarım defteri dağıtılır. Mühendislik tasarım defterinin nasıl kullanılacağı öğrencilere anlatılır. Öğrencilere “Sizde kullanmadığınız bir eşyanızı neye dönüştürmek isterdiniz?” sorusunu sorarak fikirlerini deftere resim olarak çizmeleri istenir ve çizimler sınıf ortamında sunulur. Öğrencilere konu ile ilgili sorular yönlendirilerek fikirleri alınır ve sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulur. Öğretmen tarafından, sürdürülebilirlik, geri dönüşüm ve yeniden kullanım hakkında açıklamalar yapılır.

#### **Derinleştirme (Elaborete):**

Gruplara bilgi temelli hayat probleminin (BTHP) yazılı olduğu çalışma kâğıtları dağıtılır. Problem durumu ile ilgili görseller gösterilir. Her öğrenciden verilen problem ile ilgili düşünmesini ve sınıf içerisinde paylaşması istenir. Problem durumu ile ilgili araştırma yapmaları ve gelecek ders problem ile ilgili fikirlerini sınıf içerisinde paylaşmaları istenir. Öğrencilerin bilgi temelli hayat problemine yönelik yaptıkları araştırmalar, sınıf içerisinde paylaşılır ve tartışma ortamı oluşturulur. Hayat problemine yönelik çözüm önerilerini grup olarak kendi içlerinde tartışılır. Her grup probleme yönelik fikirlerini sınıf içerisinde sunar. Öğrenciler problemin çözümü ile ilgili beyin fırtınası yapmaları ve en uygun çözüm önerilerini bulmaları istenir. Ürünlerin oluşturulması için her grup kendi içerisinde gerekli malzemelerin neler olabileceği hakkında düşünür. Daha sonra grup sözcüleri, sınıf içerisinde söz hakkı alarak grup fikirlerini paylaşır. Ortak fikirler göz önüne alınarak gerekli malzemeler belirlenir. Gruplar, yapılan araştırma sonunda tasarımlarının ilk taslağını oluşturur.

Oluşturacakları tasarımı gerçekleştirmeleri için gerekli bilgi ve becerileri edinebilecekleri belirtilerek basit elektrik devresi ünitesine geçilir. Öğrencilere, sorular sorularak konu ile ilgili ön bilgileri ortaya çıkarılır. Öğretmen tarafından her gruba devre elemanları dağıtılır. Öğrenciler elektrik devresini deneme yanılma yolu ile kurmaya çalışır. Grup arkadaşlarının yardımı ve fikir alışverişi ile elektrik devresinin çalışması sağlanır. Öğretmen, her gruba ampulü nasıl yaktıklarını anlatmaları için sorular sorar ve etkinlik sonunda bir ampulü yakmak için gerekli devre elemanlarının neler olduğunu fark etmeleri sağlanır. Bu aşamalar tamamlandıktan sonra gruplar tarafından bilgi temelli hayat problemi tekrar incelenir, yapılan ilk taslak tekrar gözden geçirilir, gruplar kendi aralarında tartışarak taslağın son hali verilir. Öğrenciler tarafından ihtiyaç listesi tekrar gözden geçirilir ve öğretmen, ihtiyaç duydukları malzemelerin temininde yardımcı olur. Öğrenciler evlerinde ve çevrede ihtiyaç listesinde olan yeniden kullanıma uygun malzemeleri getirir.

Sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminali tasarım sürecine başlanır. Gruplar, tasarım binası için çevre ve alan hesaplamaları yapar ve mukavva yardımıyla bina tasarlanır. Gelecek hafta için; güneş ışığını elektrik enerjisine dönüştüren güneş panellerinin, tasarım binasına kurulumu hakkında araştırma yapmaları istenir.

Öğrencilerin, güneş paneli kurulumu hakkında yaptıkları araştırmalar sınıf içerisinde paylaşılır ve tartışma ortamı oluşturulur. Grupların, tasarladıkları binaya güneş panelini deneme yanılma yolu ile kurmaları istenir. Grupların, fikir alışverişi ile güneş ışığını elektrik enerjisine dönüştüren güneş panellerini çalıştırmaları istenir. Binanın aydınlatmasını kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapılır.

Öğrenciler, tasarlanan binaya; enerji tasarrufu sağlamak amacıyla ısı yalıtımı yapımına geçilmesi istenir. Tasarımda kullanılacak ısı yalıtımı için aparatı ve dokuma işlemini öğretmen tarafından gösterip yaptırma tekniği ile uygulamalı olarak anlatılacağı belirtilir. Öğrencilerin, ısı yalıtımının, binanın yapısına uygun olması için en ve boy hesaplaması yapmaları istenir. Öğretmen tarafından, ısı yalıtım aparatının yapımı ve dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak gösterilir daha sonra öğrenciler hesaplama sonucuna göre aparatı ve dokuma işlemini yapar. Uygulama sonunda oluşturulan ısı yalıtımı için yün dokumalar, tasarlanan binanın dış cephesine monta edilmesi istenir.

Öğrenciler, tasarlanan binaya; sürdürülebilirlik sağlamak amacıyla duvar saati yapımına geçmeleri sağlanır. Öğretmen, yeniden kullanım kavramına dikkat çekerek duvar saatinin zemininin dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak gösterir daha sonra öğrencilerden dokuma işleminin yapılması istenir. Öğrenciler ihtiyaç halinde, öğretmenden yardım isteyebilir ve öğretmen dönütler vererek süreci ilerletir. Saatin zemini hazırlanır. Gruplar, saatin rakamlarını kendi istekleri doğrultusunda ve yeniden kullanıma uygun malzemelerle hazırlar ve zemine yerleştirir. Grupların kendi içlerinde fikir alışverişi yaparak saatin mekanizmasını deneme yanılma yoluyla saate monte etmeleri ve saati kurmaları istenir.

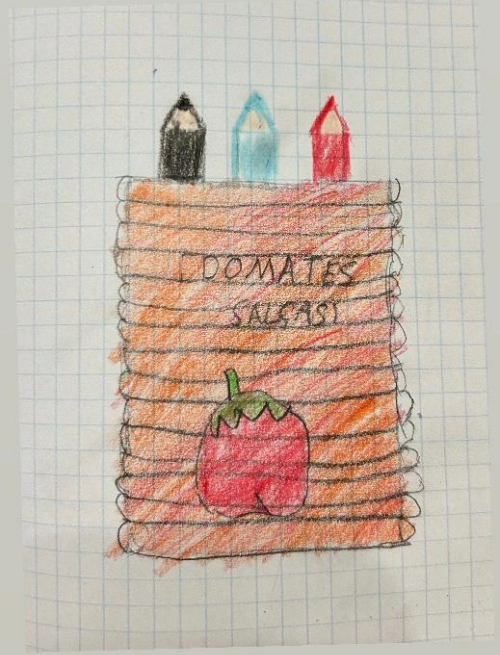
Gruplar ile birlikte, geri dönüşüm ve yeniden kullanım kavramları doğrultusunda hediye eşya olarak bileklik ve anahtarlık yapımına geçilir. Öğretmen tarafından, bileklik örme aparatı gösterip yaptırma tekniği ile uygulamalı olarak anlatılacağı belirtilir. Öğrencilerden, bileklik boyunun hesaplamasını yapmaları istenir. Öğretmen, bileklik örme aparatının yapımı ve dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak gösterir daha sonra öğrenciler hesaplama sonucuna göre dokuma işlemini yapmaları istenir. Öğrenciler ihtiyaç halinde, öğretmenden yardım isteyebilir ve öğretmen dönütler vererek süreci ilerletir. Öğrenciler, tasarladıkları bileklikleri kendi bileklerine uygunluğunu kontrol etmeleri sağlanır. Öğretmen tarafından, anahtarlık örme aparatı gösterip yaptırma tekniği ile uygulamalı olarak anlatılacağı belirtilir. Öğretmen, anahtar örme aparatının yapımı ve dokuma işlemini sırayla detaylı bir şekilde açıklayarak uygulamalı olarak gösterir daha sonra öğrencilerden dokuma işlemini yapmaları istenir. Öğrenciler ihtiyaç halinde, öğretmenden yardım isteyebilir ve öğretmen dönütler vererek süreci ilerletir. Öğrenciler anahtarlık örme işlemini bitirdikten sonra zincirli anahtarlık halkası, tasarlanan anahtarlıklara takılır.

Öğrenciler, oluşturdukları ürünleri kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapar ve ürünlerin eksikleri tamamlanır. Gruplar, sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminali için tasarladıkları ürünlerin son halini verirler. Tasarladıkları ürünlerin son halini veren öğrencilerden her bir ürün için maliyet hesabı yapmaları istenir. Tasarlanan ürünlerin maliyet hesabı yapılır. Tahmini maliyetleri belirlenen ürünlerin satış fiyatı belirlenir. Gruplar, tasarladıkları sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminalini tamamlar.

**Değerlendirme (Evaluate):**

Tamamlanan sürdürülebilir şehirler arası otobüs terminali tasarımının sunum aşamasına geçilir. Gruplar tarafından, okul içindeki diğer öğretmenlerini tasarımlarını sunmak için davetiye hazırlanır. Öğrencilerin yaptıkları tasarımlar için, sınıf içersine öğretmenler misafir edilir. Her grup, sınıfa gelen öğretmenlerine tasarımlarını sırayla sunar ve ürünlerini tanıtır. Gruplar sunum sırasında sürdürülebilirlik adına neler yapıldığı hakkında bilgiler verir. Tasarımlar ile ilgili sorular sorulup cevap aranır. Gruplar sınıfa gelen öğretmenlerine sunumlarını izledikleri, tasarladıkları ürünleri inceleyip düşüncelerini paylaştıkları için teşekkür ederler. Öğretmen, öğrencilerle birlikte değerlendirme yapar. Süreç bu şekilde tamamlanır.

**EK 8: Öğrencilerin Mühendislik Tasarım Defterlerinden Örnekler**



**EK 9: Uygulama Sonu Grup Ürünleri**





