



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM KONUSUNDA
UYGULANAN PROBLEME DAYALI STEM ETKİNLİKLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE FARKINDALIĞI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

BURCU ÇİMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORDU 2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

BURCU ÇİMEN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM KONUSUNDA UYGULANAN PROBLEME DAYALI STEM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE FARKINDALIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

BURCU ÇİMEN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 78 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK

Bu araştırma evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda uygulanan probleme dayalı STEM etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve farkındalığı üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada verilerin toplanması, nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma araştırma desenine uygun olarak iç içe geçmiş karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2019-2020 eğitim öğretim yılında Ordu ili, Ünye ilçesinde bulunan bir özel ortaokulda iki farklı sınıfta öğrenim görmekte olan 15 deney ve 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 30 tane 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubuna probleme dayalı STEM etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubuna ise 2013 fen bilimleri öğretim programına göre ders işlenmiştir. Çalışma her iki grupta haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 8 ders saati süresinde tamamlanmıştır. Araştırmada uygulama öncesi ön test ve sonrası son test olarak "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi" kullanılırken öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amacıyla "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" uygulanmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS analiz programı aracılığıyla bağımsız t-testi ile analiz edilirken, nitel verilerin analizi ise betimsel analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan, evsel atıklar ve geri dönüşüm konusuna ilişkin deney grubuna uygulanan "Probleme Dayalı STEM" etkinliklerinin öğrencilerde akademik başarı düzeyi ve farkındalığı arttırdığı sonucu çıkmıştır. Deney grubuna uygulanmış olan "Probleme Dayalı STEM" etkinliklerinin, bu gruptaki öğrencilerin çöplerin hangilerinin geri dönüştürülebilir olup hangilerinin olmadığına ait daha doğru saptamalar yapmasına ve atıkları doğru şekilde tanıyarak sınıflandırmasına yardımcı olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra "Probleme Dayalı STEM" öğretimi sonunda öğrencilerin derse katılımının arttığı ve eğlenceli bir öğrenme ortamının olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda Probleme Dayalı STEM etkinliklerin daha uzun çalışma sürelerine yayılarak gerçekleştirilmesi ve tüm öğretim kademelerinde birbirlerini destekleyici şekilde tasarlanarak kazanımlar içerisinde yer alması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Evsel Atık, Geri Dönüşüm, Probleme Dayalı Öğrenme, STEM

ABSTRACT

THE EFFECT OF PROBLEM-BASED STEM ACTIVITIES APPLIED IN DOMESTIC WASTE AND RECYCLING SUBJECT ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND AWARENESS

BURCU ÇİMEN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

SCIENCE TEACHER EDUCATION

MASTER THESIS, 78 PAGES

SUPERVISOR: Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK

This study was conducted to examine the effect of problem-based STEM activities applied on domestic waste and recycling on the academic achievement and awareness of 7th grade students. The data collection in the study was carried out by nested mixed method in accordance with the mixed research design in which qualitative and quantitative data were used together. The sample of the study consists of a total of 30 7th grade students, 15 experimental and 15 control groups, studying in two different classes in a private secondary school in Ünye, Ordu in the academic year of 2019-2020. Problem based STEM activities were applied to the experimental group, while the control group was taught according to the 2013 science curriculum. The study was completed in a total of 8 hours, 4 hours per week in both groups. While the "Domestic Waste and Recycling Achievement Test" was used as pre-test and post-test in the study, "Semi-Structured Interview Form" was applied to determine the opinions of the students. While the quantitative data obtained were analyzed with the independent t-test through the SPSS analysis program, the analysis of the qualitative data was performed by the descriptive analysis method. As a result of the research findings, it was concluded that the problem based STEM activities applied to the experimental group on domestic waste and recycling increased the academic achievement and awareness of the students. It was determined that the problem based STEM activities applied to the experimental group helped to make more accurate determinations of which garbage is recyclable or not, and to identify and classify the wastes correctly. In addition, it was observed that at the end of the problem based STEM activities, the student participation to the lesson increased and a fun learning environment was created. As a result of the research, it is suggested that the problem based STEM activities should be carried out by spreading over longer periods and take place in the attachments designed as supporting each other in all education levels.

Keywords: Domestic Waste, Recycling, Problem Based Learning, STEM

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, alıőmanın yrtlmesi ve yazımı aşamasında baőta danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK'e ve tm süreçte desteklerini esirgemeyen Sayın Araç. Gör. Filiz DEMİRCİ ve Sayın Esra TANRIVERDİ'ye kalpten teşekkür ederim.

Bu çalışmayı hayatta her zorluğun bir çözümü olduğunu bana hatırlatan ve desteğini her an üzerimde hissettiğim çok değerli annem Nuran EKİZ'e ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
EKLER LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	2
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Problem Cümlesi	4
1.4.1 Alt Problemler	4
1.5 Sayıtlılar	5
1.6 Sınırlılıklar	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1 Sürdürülebilir Kalkınma.....	6
2.1.1 Atık Kavramı.....	6
2.1.1.1 Atık Çeşitleri ve Özellikleri	7
2.1.2 Geri Dönüşüm	8
2.1.2.1 Geri Dönüşümü Yapılan Atıklar	9
2.1.2.2 Geri Dönüşümün Yararları.....	10
2.1.2.3 Dünyada Geri Dönüşüm.....	10
2.1.2.4 Türkiye’de Geri Dönüşüm	11
2.1.2.5 Müfredatta Geri Dönüşüm	11
2.2 Problem Çözme Becerisi.....	13
2.3 Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı	14
2.3.1 Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantajları.....	15
2.3.2 Probleme Dayalı Öğrenmenin Dezavantajları	16
2.3.3 Probleme Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri	16
2.4 STEM Eğitimi	17
2.5 Probleme Dayalı STEM Eğitimi	20
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1 Araştırmanın Yöntemi.....	21
3.2 Çalışma Grubu	22
3.2.1 Deney ve Kontrol Grubu	23
3.3 Araştırmanın Değişkenleri	23
3.3.1 Bağımsız Değişken.....	23
3.3.2 Bağımlı Değişken.....	23
3.4 Araştırmada İzlenen Yol	24
3.5 Veri Toplama Araçları	24

3.5.1 Nicel Veri Toplama Araçları.....	24
3.5.1.1 Evsel Atık ve Geri Dönüşüm Başarı Testi	24
3.5.1.2 EAGDBT'nin Pilot Uygulamasına Ait Çoktan Seçmeli Soruların Analiz Sonuçları.....	25
3.5.2 Nitel Veri Toplama Araçları	28
3.5.2.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	28
3.5.2.2 Probleme Dayalı STEM Etkinlik Yaprağı	28
3.6 Uygulama	29
3.6.1 Probleme Dayalı STEM Etkinliğinin Uygulaması.....	29
3.7 Verilerin Analizi.....	31
3.7.1 Nicel Verilerin Analizi	31
3.7.2 Nitel Verilerin Analizi.....	32
4. BULGULAR	32
4.1 Problem Durumlarına Yönelik Bulgular	32
4.1.1 Birinci Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular	32
4.1.2 İkinci Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular	34
4.1.3 Üçüncü Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular.....	34
4.1.4 Dördüncü Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular	35
4.1.5 Beşinci Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular	35
4.1.6 PDÖ'ye Yönelik STEM Etkinlik Yaprağına Ait Bulgular.....	42
4.2 Probleme Dayalı Öğrenmeye Ait STEM Etkinliği Öğrenci Cevapları	42
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	49
5.1 Sonuç ve Tartışma.....	50
5.2 Öneriler	51
6. KAYNAKLAR	53
EKLER.....	59
ÖZGEÇMİŞ	78

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Probleme Dayalı Öğrenme Basamakları.....	15
Şekil 3.1 Deney ve Kontrol Grubundaki Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı....	23
Şekil 4.1 1.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	36
Şekil 4.2 2.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	37
Şekil 4.3 3.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	38
Şekil 4.4 4.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	39
Şekil 4.5 5.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	39
Şekil 4.6 6.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	40
Şekil 4.7 7.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	41
Şekil 4.8 8.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı	42

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Öğretim Programlarında Geri Dönüşüm.....	12
Çizelge 3.1 Deney ve Kontrol Grubundaki Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı	22
Çizelge 3.2 Araştırmada İzlenen Yol.....	24
Çizelge 3.3 Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusu Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Düzeyleri.....	25
Çizelge 3.4 12 Maddelik Testin Madde Analizinden Elde Edilen Test İstatistikleri.	26
Çizelge 3.5 12 Maddelik Testin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri	26
Çizelge 3.6 10 Maddelik Testin Madde Analizinden Elde Edilen Test İstatistikleri.	27
Çizelge 3.7 10 Maddelik Testin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri	27
Çizelge 3.8 EAGDBT Maddelerinin Ayırt Edicilik İndeksine Göre Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi	28
Çizelge 4.1 EAGDBT Normal Dağılım Sonuçları.....	33
Çizelge 4.2 Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	33
Çizelge 4.3 Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	34
Çizelge 4.4 Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	34
Çizelge 4.5 Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	35

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

EAGDBT	: Eysel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi
EEA	: Avrupa Çevre Ajansı
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
ITEMAN	: Raporlama Yazılım Programı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Katılımcı Sayısı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
p	: Anlamlılık Düzeyi
PAGÇEV	: Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı
PDÖ	: Probleme Dayalı Öğrenme
SD	: Serbestlik Derecesi
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Programı
SS	: Standart Sapma
STEM	: Science-Technology-Engineering-Mathematics
TAP	: Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği
TUSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama

EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
EK 1: MEB Olur Belgesi	60
EK 2: Etik Kurul Onay Belgesi	61
EK 3: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi – Deneme Hali	62
EK 4: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi – Nihai Hali	66
EK 5: Deney Grubuna Uygulanan Ders Planı	69
EK 6: Probleme Dayalı Öğrenmeye Ait STEM Etkinlik Yaprağı.....	74
EK 7: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	76
EK 8: Görüşme Formu İzin Belgesi	77

1. GİRİŞ

Bu bölümde alt başlıklar olan; Problem Durumu, Araştırmanın Amacı, Araştırmanın Önemi, Problem Cümlesi, Alt Problemler, Sayıtlar ve Sınırlılıklara yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve değişen yaşam koşullarına uyum sağlamaya çalışan insanoğlu, bilişsel anlamda da hızlı bir yenilenme içerisinde. Bu yapılanma yalnızca bireysel boyutta kalmamış toplumlar arasında küresel bir yarış da başlatmıştır. Gelişen ve üreten dünyaya öncülük edebilmek ve bu yarışta zirvede kalabilmek için bilimsel muhakeme yapabilen, problemlere çözüm önerileri sunabilen, disiplinler arası çalışabilen, iş birliği yapabilen ve üretken bireylere duyulan gereksinim artmıştır (Akaygün ve Aslan-Tutak, 2016; TUSİAD, 2016; MEB, 2016).

Değişen dünya şartlarına uyum sağlamaya çalışan insanoğlunun iş hayatındaki rekabeti de daha ileri taşınmıştır. Sahip olunması beklenen bu yeterlik ve gereklilikler "21. yüzyıl becerileri" olarak tanımlanabilir ve bu beceriler tek boyutlu olmayıp bütünlük düşünce yapısını beraberinde getirmektedir. Toplumların küresel rekabetteki üstünlüğü koruyabilmek için 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyleri yetiştirebilecekleri sistemlere ihtiyaçları vardır (Özgüzel, 2018). Yani, küresel bir pazarda rekabetçi kalabilmek için bireylere yönelik beklentiler artmışsa, onları profesyonel hayata hazırlayan sistemin de bu ihtiyaçları karşılamak için gerekli araçlarla donatılmış olması çok önemlidir. Çağın gerekliliklerine ayak uydurabilmek için sahip olunması gereken bu beceriler ancak eğitim yoluyla bireylere kazandırılabilir, dolayısıyla bu noktada asıl görev eğitime aittir. Toplumlar bunu başarabilmek için eğitim sistemlerinde değişimlere gitmek ve bireylerini de bu değişimlere en iyi şekilde hazırlamak zorundadır (Arslan ve Eraslan, 2003).

Eleştirel düşünebilen, işbirlikçi çalışma yetisine sahip, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmek geleneksel eğitim yöntemleri yerine bilim, teknoloji, matematik ve mühendisliğin birlikteliğine dayanan disiplinlerüstü bir yöntemle mümkün olabilir. Bunu başarmak için fen, matematik, mühendislik ve teknolojiyi ayırıştırmak yerine birbirleriyle besleyerek ve güçlendirerek eğitim sistemine dahil etmek gerekmektedir. Burada karşımıza son yıllarda gerek ülkemiz gerekse tüm dünyada önemli bir yaklaşım haline gelen STEM kavramı [fen (science), teknoloji (technology), mühendislik

(engineering) ve matematik (mathematics) kavramlarının İngilizce ilk harflerinin birleştirilmesiyle oluşmuş görece yeni bir kavram] çıkmaktadır. STEM proje tabanlı, işbirlikçi ve gerçek dünya problemlerini çözmeyi amaç edinmiş bir öğretim ve öğrenme anlayışıdır. STEM temelli eğitimin amaçları arasında bireylerin çevrelerinde var olan sorunların farkına vararak analizler yapabilmesi, çözüm yolları üretebilmesi ve tüm bunları işbirliği içerisinde gerçekleştirmesi bulunur.

STEM eğitimi, öğrenme sürecinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları içerisinde gerçekleşmesini vurgular (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Ancak, STEM eğitimi bu dört kavramın üstünde öğrencileri disiplinler arasında düşünce paylaşımına yönelterek, onlara daha zengin öğrenme yaşantıları sağlamayı amaçlayarak var olan problemlere çözüm bulabilmelerini savunur (Basham ve Marino, 2013). Kısacası fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütüncül bir bakış açısıyla ele alan bu yaklaşım öğrenciler arasındaki iletişim ve paylaşım ile birlikte eleştirel ve yaratıcı düşünce düzeylerini artırmak için gerçekçi bir problem çözme yaklaşımıdır (Karakas, 2017).

Günümüz koşullarında hızla değişen çevre şartlarına uyum sağlamaya çalışan insanoğlunun karşılaştığı en önemli problemlerden biri tükenmekte olan doğal kaynaklardır. Buna karşılık hızla artan kirlilik gelecek için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Çevresinde böyle bir problemle yaşamak zorunda olan insanoğlu her geçen gün yeni çözüm yolları aramakta ve bu çareleri kalıcı davranışlar haline getirmek durumundadır. Bunu başarmaya çalışırken bilim, mühendislik, matematik ve teknoloji alanlarında entegre çalışabilmek, ortak fikirler sunabilmek ve işbirliği yapabilmek için bu ortak dili kullanabilen bireylere ihtiyaç vardır. Bu noktada fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütüncül bir bakış açısıyla ele alan STEM eğitimi büyük öneme sahiptir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Nüfusun hızla artış gösterdiği dünyamızda doğal kaynaklarımız ise aynı oranda azalma eğilimi göstermekte hatta kıtlığa düşme tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. İvmeli bir artış gösteren sanayileşme ve buna bağlı olarak artan atık miktarı tüm varlıkların geleceğini tehdit etmektedir. Doğadaki dengenin korunması ve var olan düzenin sağlıklı şekilde devamı için çevre kirliliğinin ve atık miktarının azaltılması

gerekmektedir. Bu sebeple atıkların bilinçli şekilde yönetilmesi ve azaltılarak geri dönüşüm faaliyetlerinin hız kazanması gerekmektedir. Böylece hem doğal denge korunmuş olacak, hem de kaynaklar ve enerjiden tasarruf edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

Kuşkusuz ki geri dönüşüm faaliyetlerinin başarısı toplum içindeki bireyin farkındalık seviyesi ve olumlu tutumuyla doğru orantılıdır. Bireylerin atıkları tanıyarak ayırt edebilmeleri ve geri dönüşüm faaliyetlerini yaşamlarının bir parçası haline getirmeleri belli bir bilinç seviyesini gerektirmektedir. Bu bilinci sağlamada çevre eğitiminin yeterli ve etkili düzeyde verilmesi büyük önem taşımaktadır. Gülay (2011) çalışmasında çevre eğitiminin öncelikli hedefinin, çevre ve çevre problemlerine duyarlı ve bu problemlerin çözümünde rol oynamaya istekli bireyler yetiştirmek olduğunu belirtmektedir.

Katırcıoğlu (2019) çalışmasında çevre eğitiminde temel noktanın, bireyin yaşayarak deneyimlediklerini günlük hayatına aktarabilmesi ve sonucunda da çıkarımlarda bulunabilmesi olarak belirtirken; bunu sağlayabilmenin geleneksel yöntemde mümkün olmadığını ve yine bu yöntemle kalıcı çözüm yollarının bulunmasının olası da olmadığını vurgulamaktadır. Bu noktadan hareketle, bu çalışma çevre ve doğa bilinci gelişmiş bireylerin yetiştirilmesini hedef edinmektedir.

Bu araştırmanın amacı, evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda uygulanan probleme dayalı STEM etkinliğinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ve farkındalıklarına etkisini incelemektir. Bununla birlikte gerçekleştirilen probleme dayalı STEM etkinliklerine dair öğrenci görüşleri de belirlenmeye çalışılmıştır.

1.3 Araştırmanın Önemi

STEM yaklaşımı, 21.yüzyıl küresel eğitim sisteminde popüler bir kavram olmaya devam ederken öğrencilerin farklı alanlarda sahip oldukları kabiliyet ve becerileri birleştirmelerine de imkan tanıyan çok disiplinli bir eğitim şeklidir. Özellikle fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarının işbirliğini merkeze alan bu eğitim, aynı zamanda bireylerde var olan problem çözme yeteneklerini de olumlu yönde geliştirmektedir (Çorlu ve Aydın, 2016). Probleme dayalı öğrenme aktivitelerine yönelik olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde; sıklıkla öğrencilerin

problem çözüme becerilerine, motivasyonlarına ve akademik başarılarına yönelik etkileri incelenmiş olmasına rağmen, STEM eğitimi aktivitelerine yönelik yeterli sayıda çalışmaya yer verilmediği görülmüştür (Gülhan ve Şahin, 2016). Bu sebeple araştırmanın, STEM etkinliklerine uygun bir yapısı bulunması nedeniyle "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" konusu seçilmiş ve probleme dayalı STEM etkinlikleriyle çalışmanın alan yazına olumlu katkı sağlayacağı ve STEM eğitimine yönelik yapılacak çalışmalara da ışık tutan bir niteliğe sahip olacağı düşünülmüştür.

Ayrıca evsel atıkların günümüz dünyasında ekonomiden sağlığa ciddi sorunlara neden olduğu bilindiği halde bu konudaki duyarlılık istenilen düzeyde değildir. Bunun yanı sıra, evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda olumlu tutum ve davranışlara sahip bireyler çevre sorunlarının çözümünde üst noktalarda yer almasına rağmen, evsel atıklar ve geri dönüşümü kapsayan çevre eğitimine ilişkin bilimsel çalışmaların yeterince yapılmadığı da görülmektedir. Çalışma bu boşluğu kapatmak adına bir adım olarak tasarlanmıştır, sonucunda "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" konusunda farkındalık artırılarak literatüre katkı sağlayacağı umulmaktadır.

1.4 Problem Cümlesi

Probleme dayalı STEM etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" konusundaki akademik başarı ve farkındalığı üzerindeki etkisi nedir?

1.4.1 Alt Problemler

Araştırma kapsamında, bahsedilen temel probleme dair belirlenen alt problemler aşağıda verilmiştir:

1. Mevcut programda kullanılan yöntemlerle yürütülen kontrol grubu öğrencilerine ait Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Probleme Dayalı Öğretimde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine ait Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Mevcut programda kullanılan yöntemlerle yürütülen kontrol grubu ve Probleme Dayalı Öğretimde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu

öğrencilerinin başarı testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Mevcut programda kullanılan yöntemlerle yürütülen kontrol grubu ve Probleme Dayalı Öğretimde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarı testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Eysel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusunda probleme dayalı STEM etkinliklerinin kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

1.5 Sayıtlar

Bu araştırmaya ait varsayımlar aşağıda liste halinde sunulmuştur:

1. Çalışmaya katılan tüm öğrencilerin uygulanan testlere ve görüşme sorularına dürüst, içten ve tarafsız şekilde cevap verdiği,
2. Uygulama ve veri toplama aşamalarında araştırmacı tarafından tüm gruplara eşit ve tarafsız olarak davranıldığı,
3. Çalışmayı oluşturan kontrol ve deney gruplarına ait öğrencilerin aynı hazır bulunuşluk düzeyine sahip olduğu,
4. Çalışma sürecinde tüm öğrencilerin kontrol edilemeyen dış etkenlerden aynı şekilde ve derecede etkilendiği,
5. Araştırmada kullanılan istatistiksel analizlerin amacını gerçekleştirmekte yeterli olduğu varsayılmaktadır.

1.6 Sınırlılıklar

Bu çalışma;

1. 2019-2020 eğitim öğretim yılı ile,
2. Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı bir özel ortaokulda iki farklı sınıfta eğitim öğretime devam eden toplamda 30 tane 7.sınıf öğrencisi ile,
3. 7. sınıf fen bilimleri öğretim programında bulunan "Eysel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez maddeleri ayırt eder, evsel katı ve sıvı

atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarımları ve yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir." kazanımları ile,

4. Haftada 4 ders saati olmak üzere 2 hafta süre ile sınırlıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Sürdürülebilir Kalkınma

Bir kavramın şu anki durumunu devam ettirebiliyor ve aynı zamanda da kendini yenileyebiliyor olması, sürdürülebilirlik olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilirlik kavramı, geleceği ve günümüzden geleceğe nasıl ve hangi stratejilerle gidileceğinin belirlenmesidir (Arat, 1989).

Sanayi devrimi ile ivme kazanan üretim faaliyetleri dünya üzerindeki doğal kaynaklara oldukça fazla zarar vermiş ancak artan ihtiyaçların karşılanması amacıyla ve ülkeler arası rekabetler doğrultusunda bu zararlar uzunca bir süre göz ardı edilmiştir. Başlangıçta kalkınma ve endüstrileşme amacıyla hoş görülen bu problemler, zamanla bölgesel olmaktan çıkıp küresel boyutlara ulaşmıştır. Günümüzde kalkınma ve kaynakların devamlılığı arasında denge sağlanması artık zorunlu hale gelmiştir. "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramı bu denge arayışının bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ayrıca kavram olarak "Sürdürülebilirlik" ilk kez 1972 yılında Stockholm' da gerçekleştirilen "İnsan Çevre Konferansı" nda kullanılmış ve 1987 yılında Birleşmiş Milletler'e ait Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu' nun yayınlamış olduğu "Ortak Geleceğimiz" isimli raporda bugünkü tanımıyla yer almıştır. Komisyonun yaptığı bu tanıma göre kalkınma; 'gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme becerisini ortadan kaldırmaksızın bugünkü kuşağın ihtiyaçlarının karşılanması' dır.

Özetle, sürdürülebilir kalkınma çevreye duyarlı şekilde doğal kaynakları dikkatli ve verimli kullanarak yalnızca bugünün değil geleceğin de planlanması işlemidir. Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde geri dönüşüm temel öğe olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1.1 Atık Kavramı

Atık; fiziksel ya da kimyasal işlemde geçerek oluşan maddelerden artan, bu maddelerin işe yaramayan bölümü ile sanayide üretimden tüketime kadar olan bütün

basamaklarda oluşan ya da atılan maddelerin tamamıdır. Resmi Gazete’de yayınlanan 05.07.2008 tarihli Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik’te ise atık; herhangi bir işlem sonucunda ortaya çıkan, çevreye bırakılan ya da atılan herhangi maddelerdir (Kılınç, 2014).

2.1.1.1 Atık Çeşitleri ve Özellikleri

Katı atıklar; evsel katı atıklar, endüstriyel atıklar, tehlikeli atıklar, özel atıklar, tıbbi atıklar, tarımsal ve bahçe atıkları, inşaat artığı ve moloz atıkları olmak üzere yedi sınıfta incelenmektedir.

a) Evsel Katı Atıklar: Belediye hizmeti ile toplanıp çöp depolama alanlarına taşınarak orada bertaraf edilen, gerekiyorsa ayırma yolu ile geri kazandırılan, kompost edilen veya yakılan evsel ve endüstri kökenli atıklardır. Mutfak çöpleri, ambalaj atıkları, büro atıkları, endüstri çöpleri gibi atıklardır (Sayar, 2012).

b) Tehlikeli Atıklar: Tehlikeli atıklar Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği; tehlikelilik özelliğine göre 15 alt gruba ayrılmıştır: Bunlar; patlayıcı, oksitleyici, yüksek oranda tutuşabilenler, tahriş edici, zararlı, toksik, kanserojen, korozif, enfeksiyon yapıcı, üreme yetisini azaltıcı, mutajenik, havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli gazları serbest bırakan madde veya preparatlardır (Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği, 2008).

c) Endüstriyel Atıklar: Kaynağı endüstriyel faaliyetlere dayanan bu atıklar endüstriyel işlemler sürecinde ve sonrasında oluşan atıkları içermektedir (Sayar, 2012).

d) Tarımsal ve Bahçe Atıkları: Bitkisel ve hayvansal ürünlerin eldesi ve işlenmesi sürecinde ortaya çıkan atık ve artıklardır. Elde kalan katı atıkların miktarı ile içerik özellikleri, ülkelerin teknolojik gelişmişlik düzeyleri, sosyoekonomik özellikleri, beslenme alışkanlıkları, gelenekler, coğrafya, çevre bilinci, geri dönüşüm politikaları ve iklim gibi farklı faktörlerden etkilenmektedir (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

e) Özel Atıklar: Çevre sağlığına en az zarar verecek şekilde bertaraf edilmesi özel önem taşıyan atıklardır. Radyoaktif atıklar, tehlikeli ve zararlı kimyevi atıklar, ekosistemi olumsuz etkileyen sanayi atıkları ve pillerbu grupta bulunmaktadır (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

f) Tıbbi Atıklar: 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin tanımlar başlıklı 4. maddesinin (o) bendinde düzenlendiği üzere; “ Enfeksiyon yapıcı atıkları, patolojik atıkları ve kesici-delici atıkları” ifade eder (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2017).

g) İnşaat Artığı ve Moloz Atıklar: Herhangi bir yapının inşaatı sırasında arta kalan veya bu yapıların yıkılması sonucu meydana gelen yeniden işlenmeden kullanılması mümkün olmayan atıklardır (Sayar, 2012).

Yukarıda tanımları yapılan atık çeşitlerinden de anlaşıldığı üzere, atıklar ilk akla gelidinin aksine yalnızca katı atıklarla sınırlı değildir. Katı atıklara ek olarak; sıvı ya da gaz atıklar da mevcuttur. Sıvı atıklar; yağlar, deterjan içerikli temizlik suları ile kanalizasyon suları, hastane kaynaklı olan kan ve tıbbi içerikli sular ile dışçılık yıkama suları, diyaliz makinesi ve diğer tıbbi cihazlara ait kirli, sular sıvı atıklar olarak nitelendirilmektedir (Karasu, 2013). Gaz atıklarsa; termik ve nükleer enerji santralleri, fabrika bacaları, enerji üretmek amaçlı yakma tesisleri, depolama sahaları gibi faktörlere dayanmaktadır (Karasu, 2013).

2.1.2 Geri Dönüşüm

Katı atıkların mekanik ve kimyasal işlemlerden geçirilerek yeniden hammaddeye dönüştürülmesi işlemidir. Plastik bir atığın ilgili geri dönüşüm tesisinde parçalanarak ve eritilerek hammaddesinin tekrar kullanılmasıyla yeni bir plastik ürün elde edilmesi örnek olarak verilebilir.

Diğer bir deyişle, Yücel (1997)'in belirttiği gibi geri dönüşüm; katı atık içindeki cam, kağıt, plastik ya da metal gibi malzemelerin çeşitli işlemlerden geçirilerek bu atıklardan ikinci ürün veya hammadde elde edilmesi olayıdır.

Çevre kirliliğinin önlenmesi ve doğal kaynakların verimli kullanılması amacıyla geri kazanım yollarından olan “yeniden kullanım”, “azaltma” ve “geri dönüşüm” faaliyetleri büyük öneme sahiptir (Tibben-Lembke, 2004:90; Guide ve Van Wassenhove, 2003:10-14). Bu noktada geri dönüşümün hedefi ürünlerin atık malzemelerden yeniden üretiminin gerçekleştirilmesidir (Umut, Topuz ve Velioğlu, 2015).

2.1.2.1 Geri Dönüşümü Yapılan Atıklar

Kağıt: Gazete, dergi, kullanılmış defterler, ambalaj kartonları gibi ürünler bu atık sınıfına girmektedir. 1 ton atık kağıdın geri dönüşümü sağlandığında; havadan 12400 m³ karbondioksit bertaraf edilebilirken, 12400 m³ oksijen gazının üretilmeye devam etmesi sağlanır. Ayrıca 17 yetişkin ağacın kesilmesi önlenirken, tasarruf edilen enerji 20 ailenin bir ay süreyle tüketeceği elektrik miktarına eşdeğerdir (PAGÇEV, 2018).

Plastikler: Pet şişelerden ambalaj kutularına geniş bir yelpazede seçeneğe sahip olan plastiklerin yeniden kazanımı incelendiğinde 2,5 litrelik plastik şişe geri dönüştürülüp üretimde kullanılırsa 360 W-h elektrik enerjisini tasarruf edilebilir. Ayrıca 25 adet 2 L'lik içecek şişesi geri kazanıldığında bu maddeden bir plastik süveter, 25 kullanılmış plastik şişeden bir ceket ve 35 adet 2,5 L'lik kullanılmış PET şişesinden bir uyku tulumu yapılabilir (PAGÇEV, 2018).

Camlar: Geri dönüştürülme sayısında sınır olmayan bu grupta öğütülerek toz haline getirilen cam parçacıkları yeniden eritilerek cam malzeme formuna sokulur. Şişeler, kavanozlar, pencere camları, bardaklar gibi eşyalar ve onlara ait parçalar cam atık kapsamında değerlendirilmektedir. Camdan üretilmiş bir şişenin yeniden kazanımı ile tasarruf edilen enerji; bir televizyonun 20 dakikada veya bir çamaşır makinesinin 10 dakikada tükettiği enerji miktarına eşittir. Genel olarak camın geri dönüşümü sonucunda hava kirliliğinde %20, enerji tüketiminde %25, maden atığında %80 ve su tüketiminde %50 azalma gözlenirken camın hammaddesi olan kum, kireç, soda gibi doğal kaynaklar da korunmuş olur (PAGÇEV, 2018).

Metaller: Yağ ve meşrubatlara ait teneke kutular, konserve kutuları, alüminyum mutfak gereçleri ve bunlara dair parçalar bu sınıfta değerlendirilir.

Atık Piller: Kullanım ömrü bitmiş veya aldığı fiziksel hasar sonucu kullanılmayacak hale gelmiş piller atık pil olarak değerlendirilir. Atık pillerin geri dönüşümünden manganez, çinko ve kadmiyum bileşikleri, lityum, nikel, gümüş ve kobalt elde edilmektedir (TAP, 2018).

2.1.2.2 Geri Dönüşümün Yararları

Gündüzalp ve Güven (2016)'in çalışmalarında belirtmiş oldukları gibi genel olarak geri dönüşümün yararları aşağıda belirtildiği üzere;

- a) Atık miktarı ve çevre kirliliğinin azalması
- b) Doğal kaynakların korunması,
- c) Küresel iklim değişimini yavaşlatması
- d) Enerji tasarrufu sağlanması
- e) Ülke ekonomisine katkıda bulunması
- f) Sektörel istihdam sağlanması
- g) Biyoçeşitlilik dengesinin korunmasına yardımcı olması şeklinde sıralanabilir.

2.1.2.3 Dünyada Geri Dönüşüm

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından hızla endüstrileşme yarışına giren ülkelerde kıtlık baş göstermeye başlayınca geri dönüşüm faaliyetlerinin de temellerinin atılmaya başlamış olduğunu belirten Yetim (2014), günümüzde ise geri dönüşümün faydalarının küresel anlamdaki popülerliğini giderek artırmakta olduğunu vurgulamaktadır. Birçok ülke geri dönüşüm faaliyetleri için büyük yatırımlar yapmaktadır. 2010 senesinde sonra dünya genelinde toplam 200 milyon ton atık geri dönüştürülerek, yaklaşık 130 trilyon kilowat-saat elektrik enerjisi elde edilmiştir (Yetim, 2014). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)'nin incelemelerine göre, Almanya, çöplerinin %65'ini ayrıştırarak geri dönüştürmektedir. Bunu, tüm atık türleri için farklı renk kodları geliştirerek atıkların düzenli bir şekilde ayrı ayrı toplanmasını sağlayarak yapmaktadırlar. Geri dönüştürülemeyen çöplerden ise yakıt ya da farklı tasarımlarla yeni maddeler üretmektedirler. Ayrıca bu sistemi kabul etmeyip çöplerini ayrıştırmadan aynı kutuya atanlara cezai yaptırım uygulanmaktadır. Bunun yanı sıra, okullar, parklar, tren istasyonları, otobüs durakları, alışveriş merkezleri ve meydanlar gibi birçok farklı noktaya yerleştirilen geri dönüşüm kutuları ülkedeki geri dönüşüm oranını olumlu etkilemektedir (Doğan, 2020).

Geri dönüşüm ve çevreyi koruma konularında Almanya'dan sonra gelen Güney Kore ise atıklarının %59'unu geri dönüştürmekteyken, Amerika %35'lik oranla

gelişmiş ülkelerin geri dönüşüm ortalamasının biraz üzerinde kalmaktadır. Avrupa Çevre Ajansı'nın (EEA) verilerine göre de Avusturya, İsviçre, Hollanda, Belçika ve İsveç çöplerinin en az %50'sini geri dönüştürerek ve büyük bir kısmı yeniden kullanılmaktadırlar (Çöpüne Sahip Çık Vakfı, 2018).

2.1.2.4 Türkiye'de Geri Dönüşüm

Türkiye'de geri dönüşümün temelleri 1991 senesinde mevzuatlaştırılan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'yle atılmıştır (Doğan, 2020). Yetim (2014)'in çalışmasında belirttiği üzere ülkemizde her yıl yaklaşık 25 milyon ton evsel atık, 530 bin ton elektronik atık, 100 bin ton tıbbi atık ve 1,2 milyon ton endüstriyel atık oluşmaktadır.

Bir milyona yakın işletmenin yer aldığı geri dönüşüm sektöründe ve 500 bin toplayıcı olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca hurdacılık sektöründen kazanç sağlayanların oranı nüfusun %3'ü olarak ifade edilmektedir. Türkiye'de geri dönüşüm sektörü günümüzde, yaklaşık olarak 5 milyar Euro'luk bir pazar haline gelmiştir.2010 yılına kadar %35 olan geri dönüşüm oranı ise 2012'den sonra %40'lara yükselmiştir (Yetim, 2014).

2.1.2.5 Müfredatta Geri Dönüşüm

Geri dönüştürülebilen ürünlerin tecih edilmesi veya günlük hayatta çöp/geri dönüşüm ayrımını dikkate alarak hareket edilmesi gibi çevre koruma davranışlarının kazanılmasında okulların önemli rolleri vardır (Çimen, 2012). Öğrenciler geri dönüşümün önemini eğitim yoluyla kazandıkları gibi çevreye karşı duyarlılığı da okullarda pekiştirirler. Connor (1989), geri dönüşümün öğrenciler tarafından içselleştirilebilmesinde okullara önemli roller düştüğünü belirtmektedir. Bu noktadan hareketle, yaşadığı çevrede bireyin hayatı ile son derece iç içe olan evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda gerekli eğitimin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca Vining ve Embrou (1990)'nun çalışmalarında geri dönüşüm konusunda yeterli bilgiye sahip bireylerin eğitim hayatlarında edindikleri çevre bilgilerinin de yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Bununla ilgili olarak öğretim programları incelendiği zaman okul öncesi öğretimden itibaren tüm kademelerde geri dönüşüm kavramına ait kazanımlar bulunduğu görülmektedir. Talim Terbiye Kurulu 2013

öğretim programına göre sınıf seviyelerine göre kazanımlar Çizelge 2.1'de şematize edilmiştir.

Çizelge 2.1 Öğretim Programlarında Geri Dönüşüm

Sınıf Düzeyi	Dersin Adı	Öğrenme Alanı/Ünite	Kazanım
Ana sınıfı	-	Fen, Doğa ve Çevresel Farkındalık	Çevreye ve doğaya ilişkin sorumluluklarını kavrar.
1	Hayat Bilgisi	Doğada Hayat	HB.1.6.5 Geri dönüşümü yapılabilecek maddeleri ayırt eder.
2	Hayat Bilgisi	Doğada Hayat	HB.2.6.4 Tüketilen maddelerin geri dönüşümüne katkıda bulunur.
3	Hayat Bilgisi	Doğada Hayat	HB.3.6.6 Geri dönüşümün kendisine ve çevreye olan katkısına örnekler verir.
4	Fen Bilimleri	İnsan ve Çevre	F.4.6.1.2 Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder.
5	Fen Bilimleri	İnsan ve Çevre	F.5.6.2.2 Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
7	Fen Bilimleri	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	F.7.4.5.1 Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder, evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar ve yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir. F.7.4.5.2 Geri dönüşümü kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.
8	Fen Bilimleri	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	F.8.6.4.3 Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. F.8.6.4.4 Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.

10	Biyoloji	-	10.3.3.1 Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar.
11	Coğrafya	-	11.4.7 Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını geri dönüşüm stratejileri açısından değerlendirir.

2.2 Problem Çözme Becerisi

İnsan dünyaya geldiğinde beraberinde keşfetme ve merak duygularını da getirir ve çevresini sürekli olarak bu duyguların etkisiyle algılamaya, anlamlandırmaya ve öğrenmeye başlar. Deneyimler kazanarak, test ederek ve bazen de var olan bilgisini kullanarak ya da geliştirerek aktif keşfetme sürecine devam eder. Tüm bunları yaparken sürekli olarak sorar ve sorgular.

Böylece, çevresini kavramaya ve öğrenmeye çalışan insan aslında karşılaştığı problemleri anlamlandırmaya ve merakıyla çözüme ilerlemeye başlamış demektir. Karşılaşılan problemi doğru ve net analiz edebilmek için belirli bir seviyede bilgi birikimine sahip olmak gerekir. Bu ön bilgi, çıkarımların yerinde olması ve probleme ait hedeflenen çözümlere ulaşılmasında büyük öneme sahiptir.

Birey yaşamının her alanında ve aşamasında çeşitli sorunlarla karşılaşır ve bu sorunlara genellikle benzer sorunların çözümünde kullandığı yöntemler ışığında deneyimlerine dayanarak çözüm yolları geliştirmeye çalışır. Sonunda da kazandığı tecrübeler yoluyla gittikçe gelişen düşünme becerileri ile hayatını kolaylaştırır (Bozan, 2008).

Problem çözme ve öğrenme arasında güçlü bir bağ bulunmaktadır, öyle ki problemi çözebilmek öğrenmenin merkezidir. Öğrenme ise problem çözmenin bir sonucudur. Bireylerin problem çözme becerilerinde onların öğrenme yöntemlerinin etkisi büyüktür ve problem çözme becerisinin temelinde öğrenme teorisi bulunmaktadır (Ünsal ve Ergin, 2011).

Shin, Jonassen ve Gee'ye göre problemi çözmek için geliştirilen modellerde temel olarak üç aşama bulunur. Bunlar:

- i) problemi betimleme,
- ii) çözüm için plan yapma ve

iii) çözüm basamağından oluşur.

İlk basamak olarak karşımıza çıkan problemi betimleme, çözüme ait yöntemi ve yönü belirlemede önemli role sahiptir. Dolayısıyla betimleme aşamasını doğru şekilde tamamlayan birey sonuca daha kolay ve net şekilde ulaşır. Ardından yapmış olduğu betimlemeyi var olan prensiplerle ilişkilendirerek çözüme ait sürecini belirlemiş olur. İkinci basamak olan planlama aşamasında ise veriler ve bilinmeyenler arasında tam bir ilişki kurularak yol haritasının çıkarılması işlemidir. Bu aşama hızlı geçilmemesi gereken, üzerinde düşünülmesi gereken önemli bir adımdır. Son basamak olan çözüm aşamasında ise önceki adımların büyük etkisi gözlenir. Eğer problem doğru olarak betimlenip çözüme ulaşmak için anlamlı bir plan oluşturulabiliyorsa problemin çözümü aşaması da sağlıklı ve hızlı şekilde sonuçlanır ve gerekli işlemler faaliyete geçirilmiş olur.

2.3 Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

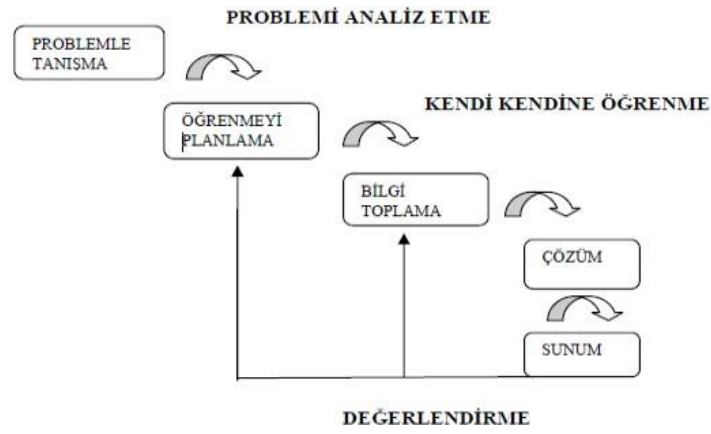
Temeli John Dewey'in yaparak-yaşayarak öğrenme ilkesine dayanan Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımı gerçek bir probleme çözüm üretme faaliyetlerini içeren bir öğrenme yöntemidir. Bu yaklaşımda var olan bir problem üzerinden bireyler problem çözme becerilerini kullanarak bu soruna çözüm önerileri sunarlar. Dolayısıyla PDÖ gerçek yaşamı ve ona ait problemleri merkeze alır.

Benzer şekilde; PDÖ, öğrencilerin gerçek dünya sorunlarını işbirliği içinde ve aktif katılımıla çözerek öğrendiklerini kalıcı hale getirdikleri bir yaklaşımdır. (Dischino vd., 2011). Bu yaklaşımda öğrencilerin aralarında güçlü bir paylaşım ağı bulunur. Ayrıca 21. yüzyıl becerileri arasında vazgeçilmez kabul edilen eleştirel düşünme becerilerini de destekleyen PDÖ heyecan verici ve etkili bir alternatif olarak düşünülmektedir (Dischino vd., 2011).

Gencer ve Bahtiyar (2016)'a göre PDÖ; aktif öğrenmeyi geliştirirken, bilginin yapılandırılmasını da amaçlayarak, verilen probleme çözüm arar ve sonunda da birey gerçek yaşamını şekillendirerek kalıcı öğrenmeyi sağlamış olur. Kısacası, kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bireyin çevresi ile aktif etkileşimde olması ve karşılaşılan probleme çözümler üretebilmesi gerekmektedir.

Bunun yanı sıra, grup çalışması PDÖ' nün vazgeçilmez bir parçasıdır. Ancak bu noktada, grup içinde geçirilen zamandan ve kullanılan kaynaklardan en etkili şekilde

yararlanabilmek çok önemlidir. Böylece bireyde bir grubun üyesi olma bilincinin oluşurken aynı zamanda ait olma duygusunun tatmin olduğu gözlenir. Grupların etkili biçimde çalışması ve arzu edileniş birliğinin sağlanması için genellikle küçük gruplar tercih edilir. Bireyin problemi doğru şekilde değerlendirebilmesi için kendi öğrenmesinden kendisinin sorumlu olduğunun bilincinde olması gerekmektedir. Birey böylece kendi potansiyelinin farkına varır ve yaşamı boyunca öğrenme becerilerini yöneterek geliştirmeye devam eder. Bireyin kendi öğrenmesi fark edebilmesi için yerine getirmesi gereken PDÖ aşamaları Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Probleme Dayalı Öğrenme Basamakları

Özetle Savery (2015)'nin de belirtmiş olduğu gibi, PDÖ, öğrencileri teori ile pratiği bütünleştirme ve tanımlanmış bir soruna uygulanabilir çözümler üretebilmek için bilgi ve becerilerini uygulama konusunda güçlendiren öğrenci merkezli bir yaklaşımdır.

2.3.1 Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantajları

Merkezine öğrenciyi koyan bu yaklaşım geleneksel yaklaşımın aksine öğrenciyi aktif kılan, sorgulamasına imkan tanıyan ve yaparak-yaşayarak öğrenmesini sağlayan bir modeldir (Taşkesenliğil vd., 2008, Şahin A. 2011).

Parim'e (2001) göre PDÖ faydaları aşağıda ifade edilmiştir;

- Derse veya konuya karşı oluşmuş olan önyargıların yıkılmasına yardımcı olur.
- Öğrenmeye karşı motivasyonun artırılmasında etkilidir. Öğrenme için daha meraklı ve istekli olunmasını sağlar.

- c) Derse aktif katılmayı teşvik eder.
- d) İş birliği ve grup çalışması becerilerinin gelişmesine destek olur.
- e) Sorumluluk ve yardımlaşma bilincini geliştirir.
- f) Çalışma süresince fikirlerin rahatça ifade edilebileceği bir ortam sunar. Özgüven duygusunun beslenmesine yarar.
- g) Öğrencilerin yaratıcı fikirlerinin ortaya çıkarılmasını destekler.
- h) Üst düzey düşünme becerilerini destekleyerek bilişsel gelişimlerine katkı sağlar.

2.3.2 Probleme Dayalı Öğrenmenin Dezavantajları

Yaklaşımına ait dezavantajlar aşağıda sıralanmıştır;

- a) Öğretmen PDÖ sürecinde aktif olsa da otoriteyi bırakmak istemeyebilir.
- b) Öğretmene ait iş yükü daha da artabilir.
- c) Uygulama süresince pasif kalan ve fazlaca aktif olan öğrenciler arasındaki dengeyi sağlamak zor olabilir.
- d) Zaman planlamasında aksamalara sebep verebilir.
- e) Geleneksel yaklaşımın dışına çıkmaya karşı var olan ön yargılar uygulamaya ket vurabilir.

2.3.3 Probleme Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri

Öğrenme ortamı, öğrenenlerin problem çözme becerilerini destekleyici şekilde oluşturulduğunda, bireyler daha fazla sorgulama fırsatı bulur ve bilgiyi içselleştirerek anlamlı hale getirirler. Bunu yaparken öğrenciler var olan bilgileri ile yeni edindikleri bilgiler arasında kavramsal ilişkiler kurarak anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlarlar (Hsu, 2004).

Savin-Baden ve Major (2004)'ın da çalışmalarında belirtmiş oldukları gibi probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hedef noktası bireylerin var olan bilgilerini kullanmaları ve onları anlamlı buldukları şekilde yeniden yapılandırmalarına yardımcı olmaktır. Bu süreçte öğrenciler aktif rol alırken öğretmenler ise birer yönlendirici konumundadır. Yani, öğretmen öğrencinin özgür hissetmesini sağlayarak girişimciliğini destekler. Bu tür öğrenme ortamlarında araştırma, sorgulama ve

eleştirel düşünme becerileri kullanılarak bilgiye ulaşılması kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli bir role sahiptir (Balım vd., 2012).

Fen bilimleri öğretim programının yapılandırmacı yaklaşım ile temellendirilmesiyle birlikte yapılandırmacı öğrenme ortamlarının oluşturulmasına dayanan yöntem ve teknikler güncel hale gelmeye başlamıştır. Burada öğrenciler var olan problemi tanımlayarak araştırmada bulunurlar ve elde ettikleri bilgileri gündelik yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanırlar. Bu süreçte amaçları doğru yanıtı bulmak değil, bilimsel araştırma yapmaktır (Yager, 2000). Yapılandırmacı yaklaşım bireyin sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme becerileriyle birlikte girişimciliğini ön plana çıkarmaktadır (Brooks ve Brooks, 1993). Pearson (2006) probleme dayalı öğrenmenin temelini, yapılandırmacı düşüncelerle doğrudan bağlantılı olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda, probleme dayalı öğrenme öğrencilerin günlük yaşam problemlerini çözmek için işbirliği içerisinde çalışırken var olan bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirmelerine olanak tanıdığı için yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak gösterilmektedir (Tarhan ve Acar, 2007; Tseng, Chiang ve Hsu, 2008; Yenal, İra ve Oflas, 2003).

Fen bilimleri dersinde, öğrencilerin ilgisini çekerek konuya odaklanmalarını sağlamak ve sosyal bir ortam içerisinde düşüncelerini ifade edebilmelerine katkı sağlamak için probleme dayalı öğretim yönteminin yararlı olacağı düşünülmektedir (Balım vd., 2012)

Bununla birlikte, Çakır ve Tekkaya (1999) da yaptıkları araştırmada, fen bilimleri eğitiminin gündelik yaşamla iç içe olan bir müfredatla verilmesini ve probleme dayalı öğrenmenin de bu müfredatın içerisinde bulunması gerektiğini vurgulamıştır.

2.4 STEM Eğitimi

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birlikteliğine dayanan bu yeni bir eğitim yaklaşımı ülkemizde FeTeMM olarak da kullanılmaktadır.

Sayary, Forawi ve Mansour (2015)'un çalışmalarında vurgulamış oldukları gibi STEM'i anlamak için, dayandığı disiplinler arasındaki ilişkiyi anlamak çok önemlidir. Fen, dış dünyanın ve onu oluşturan etmenlerin algılanarak keşfedilmesini hedefler. Teknoloji ise insan zekası ve yaratıcılığı ile yönlendirilerek insanların hayatlarını

kolaylaştırmak için verimli ve üretken bir yaşam sunar. Mühendislik, insanoğluna yarar sağlayabilecek her türlü kaynağı verimli olarak kullanmak için deneysel çalışma, tecrübe, uygulama ve bilgi gerektiren bir alandır. Matematik ise bilimlerin ilişkilerini ve ilerleyişini araştırırken yalnızca sayı, ölçüm ve olasılıkları ortaya koymak için değil, formülasyon, oran ve etkinliği açıklamada da kullanılan geniş bir alandır.

Becker ve Park (2011)'a göre STEM eğitimi, herhangi iki veya daha fazla STEM bileşeni arasında veya herhangi bir STEM bileşeni ile başka bir bilimsel alan arasında kurulan öğrenme ve öğretme süreçlerini araştıran bir yaklaşımdır.

Yapılan araştırmalar eğitim öğretim faaliyetlerinde bütünlük yaklaşımından yararlanmanın bireylerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Özdilek ve Özkan (2008), yaptıkları çalışmada birden çok öğretim stratejisinin birlikte kullanıldığı bütünlük yaklaşımının bireylerin öğrenme düzeylerine olan etkisini araştırmış ve neticesinde de geliştirilen öğretim yaklaşımının uygulandığı bireylerin, mevcut program ile öğrenim gören bireylere oranla akademik başarılarının daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bybee'e göre STEM bilgisine sahip olmak,

- bireylerin gerçek dünya sorunlarını algılayabilme konusundaki bilgi, kabiliyet ve tutumlarını geliştirmelerini,
- STEM disiplinlerinin özniteliklerini kavramalarını,
- STEM disiplinlerinin çevre şartları ile algısını nasıl şekillendirdiğini anlamalarını,
- küreselleşen dünyada sorgulayan bir birey olarak STEM konularıyla ilgilenmelerini gerektirmektedir.

STEM proje tabanlı, işbirlikçi ve gerçek dünya problemlerini çözmeyi hedefleyen bir öğretim ve öğrenme modelidir. STEM temelli öğretimin amaçları arasında bireylerin çevrelerinde var olan sorunların farkına vararak analizler yapabilmesi, çözüm yolları üretebilmesi ve tüm bunları işbirliği içerisinde gerçekleştirmesi bulunur.

Literatür incelendiğinde entegre STEM eğitimi kavramını destekleyecek çok sayıda kanıt bulunmaktadır. Fakat öğrenci başarısını incelemek ve bütünlük STEM eğitiminin en verimli uygulamalarını ortaya koymak için bu alanda yapılacak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Karakaş, 2017).

Temelleri Amerika'da atılan bu kavram kısa sürede tüm dünyada karşılık bulmuş ve bu eğitim yaklaşımı üzerine önemli çalışmalar yapılmış ve halen de yapılmaya devam etmektedir. Bu yaklaşımı doğru analiz edebilmek için birçok farklı boyutta araştırma yapılabilir, ancak temelde 21. yüzyıl insanına ait becerileri kazandırmayı amaçladığı söylenebilir.

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütüncül bir bakış açısıyla ele alan bu yaklaşım öğrenciler arasındaki paylaşım ve iletişimle birlikte, eleştirel ve yaratıcı düşünce düzeylerini de artırmayı amaçlayan realist bir problem çözme yaklaşımıdır (Karakaş, 2017).

STEM eğitimi, öğretmen merkezli geleneksel sınıfları, öğrencilerin problemlere çözüm bulmak için içerikle ve birbirleriyle etkileşim içinde olduğu, araştırma tabanlı ortamlara dönüştürmeyi amaçlamaktadır (Fioriello, 2010).

Ayrıca STEM eğitimi, çocuklara derse katılım ve başarı için de fırsatlar sunar. Bu yaklaşım, öğrencilerin işbirliği içerisinde gruplarda çalışırken farklı becerilerini geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda gerçek dünyadaki sorunları keşfetmelerine ve çözüm üretmelerine imkan sağlar. Çünkü öğrenciler günümüzde öğrendikleriyle gerçek dünya arasında bağlantı kurabilmeyi bekliyorlar, aksi takdirde sistemden tamamen kopabilirler (Havice, W.; Havice, P.; Waugaman, C.; Walker, K., 2018).

STEM eğitiminin formal hale gelmesi; öğrencilere uygulamalı, araştırmaya dayalı bir yaklaşımla mühendislik ve matematik alanlarında öğrenme fırsatı tanırken aynı zamanda akademik başarılarını da olumlu yönde geliştirme gücüne sahiptir (Dugger, 2011; Williams, 2011).

STEM eğitimi, öğretmenlerin soyut ve kavranması daha zor konularda öğrencilerle birlikte derin tecrübeler kazanmasına olanak sağlayarak yapılandırmacı bir yaklaşımı savunmaktadır (Becker, K., ve Park, K. 2011; Capraro ve Slough, 2008; Cunningham ve Cordeiro, 2006).

STEM eğitimi, öğrencileri gerçek dünya problemleri üzerine yoğunlaştırarak karmaşık problemlere çözüm önerileri geliştirme motivasyonu sağlar. Açık uçlu, sorgulama temelli ve uygulamalı öğrenme, karmaşık düşünme ve iş birliğine dayalı öğrenmeye olanak sağlar (Nathan vd., 2010).

Yaşamın içinde her geçen gün daha da artan matematik ve fen gereksinimleriyle birlikte eğitimde ortaya çıkan teknoloji ve mühendislik kavramları; öğrencileri, çağın beklentilerini karşılayabilecek mesleki yeterliliğe sahip bireyler haline getirecektir (Brown vd., 2011).

2.5 Probleme Dayalı STEM Eğitimi

Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri algılama, analiz edebilme ve çözebilmelerine yönelik bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olur. Bu yönüyle STEM disiplinleri için de uygun bir alt yapıya sahiptir. Problemlere çözüm önerileri sunmak için öğrencilerin kendilerinin geliştirdiği modeller, yapılandırıcı ve yaratıcı etkinlikler, öğrencilerin problemin çevresini net şekilde anlamalarını, açıklamalarını ve tahmin etmelerini sağlamaktadır (Smith ve Starfield, 1993; Starfield vd., 1994).

Bireylerin kendi yaşamlarında karşılaştıkları problemleri tanımlayıp olası çözüm önerilerini ortaya koyarken bilim, teknoloji, mühendislik ya da matematikten yararlanması probleme dayalı STEM eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Burada bireye disiplinlerarası bağ kurma becerisi kazandırmak merkez hedeflerden biridir. Bu çerçevede çözülmesi istenen probleme farklı bakış açılarıyla yaklaşabilmek ve disiplinler arasında ilişki kurabilmek bireyin öğrenme becerilerini desteklemekle kalmaz aynı zamanda sosyal ve bilişsel gelişimine de katkı sunar. Bu bağlamda, Bransford vd. (2002) çalışmalarında vurgulamış oldukları gibi, gerçek yaşam problemine çözüm arayan PDÖ, STEM eğitimi için oldukça uygun bir yaklaşımdır.

STEM yaklaşımı, derslerin teorisi ile uygulamayı birbiriyle bütünleştirme fırsatı tanıdığı için ve problem çözme sürecinde öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırmak için etkili olduğu söylenebilir (Lou vd., 2011).

Probleme Dayalı Öğrenme, yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayanan ve problem çözme becerisini destekleyen, öğrenci merkezli bir öğrenme modelidir. Bu modelin kullanıldığı sınıf ortamlarında öğrenciler kendi öğrenmelerini gerçekleştirmek için sorumluluk alırlar ve zaman içerisinde öğretmenleri olmadan çalışma alışkanlığı kazanırlar. Bu durum hayat boyu öğrenme alışkanlığının kazanılmasına öncülük ederken bireylerin kendini geliştirmesine de büyük katkı sağlar. Bununla birlikte STEM eğitimi, gerçek yaşam problemlerini konu aldığından

bireylere konunun kavratılmasında, çözüme ortak olmalarında, araştırma süreçlerine katılmalarında ve üretkenliklerinin artırılmasında büyük katkı sağlar. Bu yaklaşımda öğrenciler işbirliği içerisinde birlikte çalışarak, ekip olma ruhunu hissederken aynı zamanda kendini ifade ve sunum yeteneklerini geliştirirken deneysel bir öğrenim ortamı oluştururlar (Mustafa vd., 2016).

Lou vd. (2011)'e göre probleme dayalı öğrenme modelinin ruhu, teori ve pratiğin bütünleştirilmesi, gerçek yaşam sorunlarına karşı bilgi, beceri ve yeteneğin bir arada kullanılarak bilgiyi yeniden yapılandırma becerilerinin geliştirilmesine dayanan STEM'in misyonu ile örtüşmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırmanın değişkenleri, araştırmada kullanılan etkinliklerin ve materyallerin hazırlanması aşamasında elde edilen verilerin analiziyle ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çepni (2014), karma yöntemi, "Nitel ve nicel metotların araştırmanın yöntem, veri toplama ve verilerin analiz kısımlarının herhangi birinde ya da tamamında bütünleştirilerek araştırma problemini daha detaylı ve farklı perspektiflerden inceleyen bir desen" olarak tanımlamaktadır (s.130). Sadece nitel veya sadece nicel yöntem ile yapılan çalışmalarda gözden kaçırılan farklı noktalar, nitel ve nicel yöntem araştırmalarının harmanlanarak birlikte kullanılmasıyla açığa çıkar ve araştırmacının daha net bilgilere ulaşmasını sağlar.

Bu araştırmada karma yöntemin tercih edilmesinin nedeni, araştırmaya konu olan problemleri çok boyutlu ve kapsamlı ele alabilmektir. Çalışma karma araştırma yöntemlerinden "İç İçe Karma Desen" seçilerek gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, nicel aşama içerisinde tek bir veri seti yeterli olmayacağından ve farklı soruların farklı veri setleri ile cevaplanması gerektiğinden dolayı nitel bir aşama eklenerek iç içe karma desen tercih edilmiştir (Creswell ve Plano-Clark, 2014). İç içe geçmiş karmaşık desende deneysel aşama planlanarak nitel verilerin neden toplanması gerektiğine karar verilir. Daha sonra da nicel verilere destek vermesi amacıyla nitel veriler toplanır ve

analiz edilir. Nitel bulguların nicel bulguları nasıl desteklediğine de değinilerek kapsamlı bir analiz yapılır.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ordu ilinin Ünye ilçesinde bir özel ortaokulun 7. sınıfında ve iki farklı sınıfta öğrenim görmekte olan 15 deney grubu, 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 30 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunda yer alan deney ve kontrol grubu öğrencileri olasılığa dayalı örnekleme yöntemlerinden rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemde her bir bireyin seçilme olasılığı birbirine eşittir ve aynı zamanda bireyler araştırılmak istenen özelliklere de sahiptir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

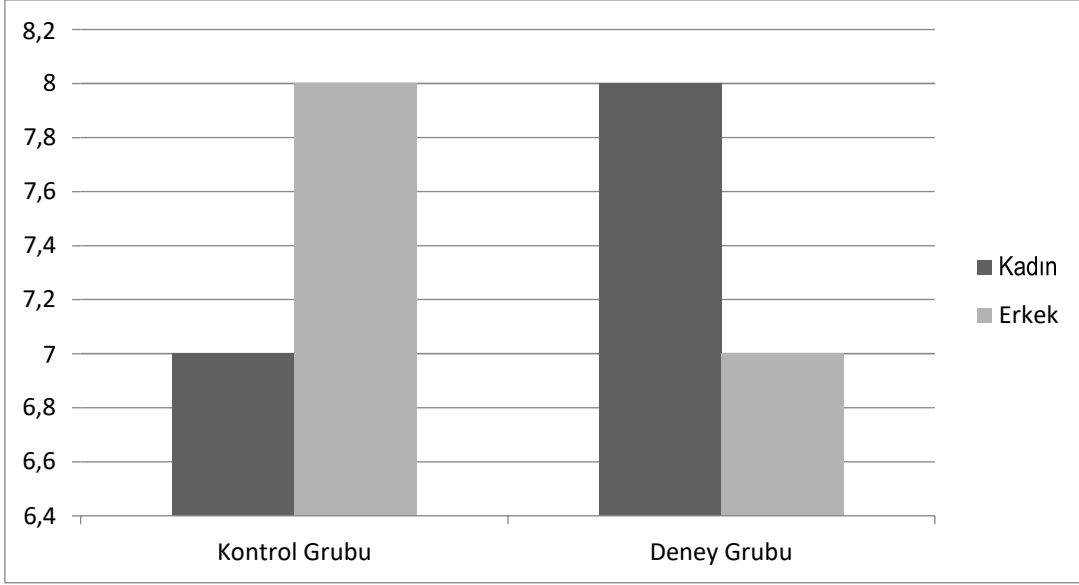
Katılımcıların evren içersinden rastgele yöntemle seçildiği ve araştırma sürecine katılma şanslarını eşit durumda olduğu bu yöntem ile örneklem alınabilmesi için, örneklem alınacak evren birimlerinin araştırma konusu ile ilgili özelliklerinin homojen olması gerekmektedir. Bu noktada okul içerisindeki benzer özelliklere sahip iki adet 7. sınıf şubesinden rastgele biri kontrol biri ise deney grubu olarak seçilmiştir.

Katılımcılara ait cinsiyet dağılımı Çizelge 3.1’de görülmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin %50’sini erkek öğrenciler %50’sini de kız öğrenciler oluşturmaktadır.

Çizelge 3.1 Deney ve Kontrol Grubundaki Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Erkek	15	50
Kız	15	50
Toplam	30	100

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu, cinsiyet dağılımı bazında dengeli şekilde dağılım göstermektedir.



Şekil 3.1 Deney ve Kontrol Grubundaki Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

3.2.1 Deney ve Kontrol Grubu

Araştırma kapsamında rastgele örnekleme yöntemi ile iki farklı sınıfta öğrenim görmekte olan katılımcılara ait gruplardan birisi kontrol grubu diğeri ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma boyunca kontrol grubunda belirlenen öğrencilere öğretmen liderliğinde mevcut uygulamalarla yürütülmüş ve bu bağlamda anlatım, soru cevap, gösteri yöntemi yaklaşımları kullanılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere ise PDÖ' ye dayalı STEM etkinlikleri ile eğitim verilmiş ve bu bağlamda etkinlikler yaptırılmıştır.

3.3 Araştırmanın Değişkenleri

3.3.1 Bağımsız Değişken

Araştırmanın bağımsız değişkenini, deney grubuna uygulanan "Probleme Dayalı STEM Etkinlikleri" oluşturmaktadır.

3.3.2 Bağımlı Değişken

Araştırmanın bağımlı değişkenlerini ise, başarı testi yardımıyla ölçülen öğrenci başarısı ve farkındalık düzeyleridir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme ile betimlenmeye çalışılan öğrenci görüşleri de çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.

3.4 Araştırmada İzlenen Yol

Çalışma sürecinde tamamlanan adımların zamana göre dağılımı Çizelge 3.2’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2 Araştırmada İzlenen Yol

	İşlem	Zaman
Hazırlık	Literatür taraması	Ocak - Mayıs 2018
	Uygulanacak olan Probleme Dayalı STEM etkinliklerin geliştirilmesi	Haziran-Ağustos 2019
	EAGDBT'nin madde havuzunun oluşturulması	Eylül 2019
	Etik Kurul ve MEB izin ve onaylarının alınması	Ekim 2019
Pilot Uygulama	STEM etkinlikleri ve EAGDBT için uzman görüşünün alınması	Ekim 2019
	Veri toplama aracına ait geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması	Kasım 2019
	Veri toplama araçlarının revize işlemleri	Aralık 2019
Uygulama	Ön-test Uygulaması	Ocak 2020
	DeneySEL Uygulama	Ocak 2020
	Son-testlerin uygulanması	Ocak 2020
	Verilerin Analizi	Mart-Mayıs 2020
Raporlaştırma		Eylül - Kasım 2020

3.5 Veri Toplama Araçları

Araştırmaya ait veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş 12 sorudan oluşan Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi, araştırmacı tarafından hazırlanan Probleme Dayalı STEM Etkinlik Yaprağı ve Doğanay(2018) tarafından geliştirilmiş olan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanıştır.

3.5.1 Nicel Veri Toplama Araçları

3.5.1.1 Evsel Atık ve Geri Dönüşüm Başarı Testi (EAGDBT)

Araştırmacı tarafından 2013 fen bilimleri öğretim programı 7. sınıf kazanımları göz önünde bulundurularak geliştirilen "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi" (EAGDBT), Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda bulunan, "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi "Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez maddeleri ayırt eder, evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar ve yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir" kazanımları dikkate alınarak

hazırlanmıştır. Bu kazanımlar çerçevesinde dört seçenekli çoktan seçmeli 12 maddelik çoktan seçmeli bir soru havuzu oluşturmuş ve kazanımların boyutlarının belirlenebilmesi için uzman görüşüne sunulmuştur. Her bir kazanımın Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre düzeyleri Tablo 3.3'de görülmektedir.

Çizelge 3.3 Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusu Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Düzeyleri

Bilişsel Alan Düze yi 7.Sınıf Evsel Atıklar ve Geri Dönüşü m	Hatırlama				Anlama				Uygulama				Çözümleme				Değerlendirme				Yaratma							
	O	K	İ	Ü	O	K	İ	Ü	O	K	İ	Ü	O	K	İ	Ü	O	K	İ	Ü	O	K	İ	Ü				
"Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve Dönüştürilemeyen maddeleri ayırt eder, evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarımlar ve yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir."	11*	12							1	5	7	8	2*	4			3	9	10									

O: Olgusal Bilgi K: Kavramsal Bilgi İ: İşlemsel Bilgi Ü: Üstbilişsel Bilgi

*: Madde analizi sonucu testten çıkarılan maddeler

12 sorudan oluşan EAGDBT'ne ait kapsam geçerliği fen bilimleri eğitiminde uzman olan iki öğretim üyesi tarafından incelemiştir.

3.5.1.2 EAGDBT'nin Pilot Uygulamasına Ait Çoktan Seçmeli Soruların Analiz Sonuçları

Pilot uygulamayı gerçekleştirmek amacıyla öncelikle ilgili makamlardan gereken izinler alınmış olup EK1'de yer almaktadır. Pilot olarak 12 sorudan oluşan başarı testi 8. sınıfta okuyan 2 öğrenciye uygulanarak teste anlaşılmayan noktalar tespit edilmiştir. Öğrencilerden biri uygulanan testte 7. sorunun sorusunda yer alan “kullanılabilir hale getirilme” kelimesini anlamadığını ifade ettiği için “kullanılabilir hale getirilme” yerine “geri dönüşüm” kelimesi ile değiştirilmiştir. Yapılan

düzeltilmeler sonucunda Toplam 12 çoktan seçmeli maddeden oluşan EAGDBT taslak halin pilot uygulaması, 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan ve daha önceden evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunu öğrenen toplam 99 tane 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulanan testi içtenlikle yanıtlamaları istenmiş ve testin kurallara uygun bir şekilde cevaplanması hedeflenmiştir. Pilot uygulama sonrası öğrencilerin taslak hale vermiş olduğu yanıtlar, madde ve test analizi için kullanılan ITEMAN (Versiyon 3.50) programı ile analiz edilmiştir. 12 maddelik testin ilk analizi sonucu elde edilen genel test istatistikleri Çizelge 3.4'de sunulmuştur.

Çizelge 3.4 12 Maddelik Testin Madde Analizinden Elde Edilen Test İstatistikleri

Madde Sayısı	N	Varyans	SS	Çarpıklık	Basıklık	KR-20	Ortalama Güçlük	Testin Ayırt Ediciliği
12	99	5.38	3.30	-0.50	-0.13	0.65	0.75	0.44

Pilot uygulamada kullanılmış olan 12 maddelik EAGDBT'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.65; ortalama güçlüğü 0.75 ve testin ayırt edicilik indeksi 0.44 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.4). Bu bilgiler ışığında, testin ayırt ediciliğinin mükemmel olduğu söylenebilirken, güvenilir bir test olduğu sonucuna da ulaşılabilir (Cronbach, 1951; Küçükahmet, 2003; Kan, 2008).

Yapılan ilk madde analiziyle her bir maddenin madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmış ve Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5 12 Maddelik Testin Madde Güçlük Ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde No	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.76	0.56
2	0.56	0.28*
3	0.49	0.36
4	0.52	0.49
5	0.87	0.53
6	0.74	0.48
7	0.65	0.52
8	0.92	0.60
9	0.76	0.48
10	0.68	0.41
11	0.85	0.22*
12	0.56	0.68

*: Testten çıkarılan maddeler

Taşpınar (2004)'ın maddelerin ayırt edicilik indeksine ilişkin değerlendirmesi dikkate alınarak EAGDBT'nin ilk madde analizi sonucunda 2. ve 11. maddelerin, ayırt edicilik indisleri 0.30'un altında olması sebebiyle bu maddelerin testten çıkarılmasına karar verilmiştir (Çizelge 3.5). Bu maddeler testten çıkarıldıktan sonra kalan 10 madde için bir kez daha analiz yapılarak elde edilen test istatistikleri Çizelge 3.6'de sunulmuştur.

Çizelge 3.6 10 Maddelik Testin Madde Analizinden Elde Edilen Test İstatistikleri

Madde Sayısı	N	Varyans	SS	Çarpıklık	Basıklık	KR-20	Ortalama Güçlük	Testin Ayırt Ediciliği
10	99	4.08	2.04	-0.60	-0.63	0.70	0.75	0.55

Asıl uygulamada kullanılacak olan 10 maddelik EAGDBT'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.70; ortalama güçlüğü 0.75 ve testin ayırt edicilik indeksi 0.55 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.6). Bu bulgulara göre testin güçlük düzeyinin kolay ve ayırt ediciliğinin mükemmel olduğu sonucuna ulaşılabilirken; güvenilir bir test olduğunu da söylenebilir (Cronbach, 1951; Küçükahmet, 2003; Kan, 2008). EAGDBT'nin ikinci analizi sonucu genel test istatistikleri Çizelge 3.7'de sunulmuştur.

Çizelge 3.7 10 Maddelik Testin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde No	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.76	0.56
2	0.56	0.36
3	0.49	0.49
4	0.52	0.53
5	0.87	0.48
6	0.74	0.52
7	0.65	0.60
8	0.92	0.48
9	0.76	0.41

Gerçekleştirilen ikinci analiz sonucuna göre KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.65'den 0.70'e yükselmiştir. Pilot uygulama sonucunda, asıl uygulamada kullanılacak olan 10 maddenin ayırt edicilik indekslerine göre sınıflandırılması Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.8 EAGDBT Maddelerinin Ayırt Edicilik İndeksine Göre Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi (Taşpınar, 2004)

Ayırt Edicilik İndeksi	Değerlendirme	Madde Kalitesi	Madde Sayısı	Testte Yer Alan Maddeler
0.40 ve üstü	Çok iyi	Mükemmel	9	1-2-4-5-6-7-8-9-10
0.30-0.39	İyi bir madde yine de geliştirilebilir	İyi	1	3
0.20-0.30	Genel olarak düzeltilmeli	Geliştirilmeli	-	-
Toplam				

Taşpınar (2004)'ın hazırlamış olduğu ayırt edicilik indeksi baz alınarak testte yer alan maddelerin ayırt edicilikleri incelendiği zaman 3. madde dışında tüm maddelerin “mükemmel seviyede olduğu görülmektedir (Çizelge 3.8). Bu maddenin iyi düzeyde olması sebebiyle uzmanlardan görüş alınarak testte yer alması kanaatine varılmıştır. Tüm bu işlemlerden sonra testte kalan maddeler tekrar numaralandırılarak test revize edilmiş ve son hale getirilmiştir. Sonuç olarak yapılan analizler sonucunda, EAGDBT'nin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu kanısına varılmıştır.

3.5.2 Nitel Veri Toplama Araçları

3.5.2.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırma kapsamında öğrencilerin uygulanmış olan PDÖ STEM etkinliklerine dair görüşlerinin saptanabilmesi için Doğanay (2018) tarafından geliştirilmiş “Yarı Yapılandırılmış Bireysel Görüşme Formu” gerekli revize işlemleri yapılarak yeniden uyarlanmış ve ardından öğrencilere uygulanmıştır.

3.5.2.2 Probleme Dayalı STEM Etkinlik Yaprağı

Çalışma sürecinde deney grubu öğrencilerinin evsel atıklar ve geri dönüşüm konusu kapsamında bir probleme çözüm önerileri geliştirmek amacıyla araştırmacı

tarafından geliştirilmiş olan probleme dayalı STEM etkinlik yaprağına dair öğrenci verileri nitel verilere ulaşmada kullanılmıştır.

3.6 Uygulama

Uygulama 2019-2020 eğitim-öğretim yılı süresi içerisinde tasarlanarak, Ordu ili Ünye ilçesinde yer alan Milli Eğitime bağlı bir özel ortaokulda iki farklı şubede eğitim öğrenime devam eden toplam 30 tane 7. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bu şubeler rastgele kontrol ve deney grubu olarak seçilmiştir. Araştırmada; işlenecek konular, faydalanılacak çalışmalar, problemlere sunulabilecek olası çözüm önerileri, kullanılacak ölçme araçları, uygulanacak yöntemler vb. hazırlıklar 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde tamamlanmıştır. Ön hazırlık aşamasından sonra deney ve kontrol grubunda bulunan tüm öğrencilere EAGDBT ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna toplam 8 ders saatinde (2 haftada) "Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez maddeleri ayırt eder, evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar ve yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir" kazanımları çerçevesinde ders işlenerek tamamlanmıştır. Kontrol grubu öğrencileri mevcut programda yer alan geleneksel öğretim yöntemi ile öğretmen merkezli ders işlerken, anlatım, soru cevap, gösteri yöntemi yaklaşımlar kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle ise Probleme Dayalı STEM etkinlikleri kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilere rehberlik yapmak amacıyla ders dışı zamanlarda da iletişim devam etmiş ve ilerlemekte olan çalışma süreci değerlendirilerek, problemlerin çözümüne ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

3.6.1 Probleme Dayalı STEM Etkinliğinin Uygulaması

Deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen bu uygulamada merkezine öğrenciyi alarak aktif kılan, sorgulamasına imkan veren ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmasını teşvik eden probleme dayalı öğrenme kapsamında etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmacı derste EK5’de verilmiş olan ders planını kullanmış olup, öğrencilere süreç boyunca danışmanlık ederek onların konu kapsamında akademik, sosyal ve içsel gelişimini gözlemlemiştir.

Çalışma sırasında araştırmacı sınıfa üzerinde geri dönüşüm sembolü bulunan bir pankart ile girerek öğrencilerin ilgi ve meraklarını bu kavram üzerine toplamaya

çalışmıştır. Ardından öğrencilere sembolün anlamını sorarak ve çevrelerinde nerelerde bu sembolü gördüklerinden bahsetmelerini istemiştir. Bu sırada öğrenciler fikirlerini sınıf ile paylaşarak atıklar ve geri dönüşüm kavramları üzerinde yoğunlaşmış ve dersin konusunun bu kavramlar olduğunu sezmişlerdir.

Daha sonra sınıf beşer kişilik üç gruba ayrılmış, gruplara bazı sorular yöneltilmiş ve kendi aralarında fikir alışverişi yapabilecekleri kadar süre verilmiştir. Kendi içlerinde tartışarak fikir birliğine ulaşan her grup soruların cevaplarını kendince vermiştir. Öğrencilere yöneltilmiş olan sorular aşağıda sırasıyla görülmektedir;

- Atık nedir? Çeşitleri nelerdir?
- Evsel atık kavramını açıklayınız ve örnekler veriniz.
- Geri dönüşüm nedir? Geri dönüşüm faaliyetlerini olumlu ve olumsuz yönleriyle açıklayınız.
- Çevrenizde gördüğünüz geri dönüşüm faaliyetleri var mıdır? Açıklayınız.

Bu aşamadan sonra araştırmacı EK6'da verilmiş olan probleme dayalı STEM etkinlik yapraklarını gruplara dağıtmıştır. Bu yapraklar öğrenciler için belirlemiş oldukları probleme ait çözüme ulaşana kadar yol gösterici bir araç niteliğinde iken; araştırmacı için süreç içerisinde öğrencilerin elde ettikleri bilgi ve bulguları barındıran kapsamlı bir nitel veri toplama aracı halini almıştır.

Etkinlik yaprağında bulunan "İçerisinde yaşadığınız çevreyi (mahallenizi, okulunuzu, apartman ya da sitenizi düşünebilirsiniz) en sık karşılaşılan sorunlardan biri olan atıklar, çevre kirliliği ve geri dönüşüm açısından ele alınız. Çevrenize bakınca bu konuya ait duyduğunuz en büyük rahatsızlık sizce nedir?" ifadesi kapsamında gruplar düşünmeye ve ön araştırma yapmaya başlamışlardır. Bu aşamada öğrenciler etkinlik yaprağındaki adımları dikkate alarak işbirliği içerisinde çalışmaya başlamış olup aynı zamanda süreç boyunca öğrencilere bilgisayar desteği ve internet erişimi de sağlanmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından öğrencilerin süreç içerisinde demokratik davranmaları ve grup içerisindeki tüm bireylerin fikirlerini açıkça paylaşabilmeleri hassasiyeti gözetilerek çalışmaların devamlılığı sürdürülmüştür.

Çalışma kapsamında gruplar gerekçeleriyle birlikte problem durumlarını, ön araştırma bulgularını, çözüme dair gerçekleştirmek istedikleri temel

adımları, maliyet hesaplarını, grup üyelerinin görev dağılımlarını, çözüm önerilerini, kullanmayı planladıkları yöntem ve araçlar ile gerçekleştirmiş oldukları probleme dayalı STEM etkinliklerine ait görüşlerini çalışma süresi boyunca etkinlik yaprağına aktarmışlardır.

3.7 Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi” ve yine araştırmacı tarafından hazırlanmış olan “Probleme Dayalı STEM Etkinlik Yaprağı” ile Doğanay (2018) tarafından geliştirilmiş olan "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" verilerine ait analiz bu kısımda yer almaktadır.

Araştırmanın nicel boyutunda ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin problem dayalı STEM uygulamalarının akademik başarıları üzerine etkisini incelemek amacıyla "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi" araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uygulanmıştır.

Araştırmada karma desene uygun olduğu için, öncelikle nicel bulgular elde edilip ardından da anlamlı fark olan özellikleri detaylandırmak için “Probleme Dayalı STEM Etkinlik Yaprağı” ve "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" uygulanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda öğrencilerin evsel atıklar ve geri dönüşüm konusundaki görüş ve yorumları betimlenerek durumun şartları ve bireyin değerlendirmeleri hakkında bilgi edinilmiştir.

3.7.1 Nicel Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından geliştirilen EAGDBT, toplam 10 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli soruların değerlendirilmesinde her bir doğru cevaba 10, boş ya da yanlış cevaba ise 0 puan verilmiştir. Pilot ve asıl uygulama verileri SPSS programına girilerek değerlendirilmiştir. Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin EAGDBT’den elde edilen ön test ve son test verileri bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım sağlayıp sağlayamadığı durumuna ilişkin daha net yorum yapabilmek için normallik testi sonuçları değerlendirilmiştir.

Araştırmanın 1. alt problemini cevaplayabilmek için bağımsız gruplar t testinin temel varsayımlarını karşılayıp karşılanamadığına bakılmıştır. T testinin kullanılabilmesi için, bağımlı değişkene ilişkin elde edilen puanların normal dağılım sergileyip sergileyemediği incelenmiştir.

3.7.2 Nitel Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından hazırlanan Probleme Dayalı STEM Etkinlik Yapağı ve Doğanay (2018) tarafından geliştirilen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, verilen cevaplar doğrultusunda elde edilen verilerin daha önceden belirlenmiş bir çerçeveye bağlı olarak işlenmesi, tanımlanması ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türü olan betimsel analize (Özdemir, 2010) tabi tutulmuştur.

Betimsel analiz; belirli bir konu kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların değerlendirilerek eğilimlerin ve sonuçların tanımlayıcı şekilde ele alınmasını savunan sistematik çalışmadır (Jayarajah, Saat & Rauf, 2014; Lin & Tsai, 2014; Selçuk, Palancı, Kandemir & Dündar, 2014; Sözbilir, Kutu & Yaşar, 2012). Bu bağlamda, betimsel analiz; elde edilen verilerin özgün haline bağlı kalınarak ve zaman zaman doğrudan alıntılarla gerçekleştirilen betimsel bir yaklaşıma dayanmaktadır. Bu yaklaşımda temel amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucua özetlenmiş ve yorumlanmış biçimde sunulması olduğu için araştırmacı görüştüğü ya da gözlemlediği bireylere ait bulguları açık şekilde yansıtmaya gayret göstermektedir.

4. BULGULAR

Çalışmanın bu kısmında nicel ve nitel veri toplama araçları ile elde edilen veriler sınıflandırılarak, problem durumuna uygun şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Bu araştırma ortaokul 7.sınıf öğrencilerinden oluşan 30 kişilik bir çalışma grubunun katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

4.1. Problem Durumlarına Yönelik Bulgular

Bu çalışmanın temel problem cümlesi "Probleme dayalı STEM etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusundaki akademik başarı ve farkındalığı üzerindeki etkisi nedir?" olarak belirlenmiştir. Bu çerçevede araştırmaya ait alt problemler ayrı ayrı incelenecektir.

4.1.1 Birinci Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular

Araştırmaya ait ilk alt problem durumu "Mevcut programda kullanılan yöntemlerle yürütülen kontrol grubu öğrencilerine ait Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

Başarı Testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir.

Bu durumun test edilebilmesi amacıyla gruplara araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan başarı testi "EAGDBT" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu kapsamda hem grup içi değerlendirme hem de gruplar arası değerlendirme yapılmıştır. Öncelikle ulaşılan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiş, sonra da sırasıyla istatistik işlemleri tamamlanmıştır.

Çizelge 4.1. EAGDBT Normal Dağılım Sonuçları

Kolmogorov-Smirnov			
	N	SD	p
EAGDBT ön test	30	37	0,168
EAGDBT son test	30	37	0,165

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi EAGDBT ön test ve son teste ait deney ve kontrol grupları üzerinde uygulanan Kolmogorov-Smirnov normallik testinde ($p>0,05$) olduğundan grupların normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Bu adımdan sonra ise gruplar arası ve gruplar içine ait 1. ve 2. alt problem durumunda bağımlı; 3. ve 4. alt problem durumlarında ise bağımsız t testleri yapılarak inceleme devam etmiştir.

Çizelge 4.2 Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

	N	\bar{x}	SS	SD	t	p
Kontrol grubu ön test	15	56,70	9,13	19	- 3,428	0,002
Kontrol grubu son test	15	66,20	9,38			

Çizelge 4.2’de kontrol grubunun uygulamalar gerçekleştirilmeden önceki ve sonraki akademik başarı düzeylerinin tespiti görülmektedir. Kontrol grubunun yapılan başarı testleri sonucu ön test ve son test puanları incelendiği zaman puan sonuçları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ve bu farklılığın da son test lehine olduğu [$t(19)=-3,428$ $p<0,05$] açıktır. Bu veriler ışığında, kontrol grubunda eğitim alan bireylerin son testte daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

4.1.2 İkinci Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular

Araştırmaya ait ikinci alt problem durumu " Probleme Dayalı Öğretimde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine ait Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir.

Çizelge 4.3 Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

	N	\bar{x}	SS	SD	t	p
Deney grubu ön test	15	54,20	10,86	19	9,443	0,000
Deney grubu son test	15	84,60	5,43			

Çizelge 4.3'de deney grubunun uygulamalar gerçekleştirilmeden önceki ve sonraki akademik başarı düzeylerinin tespiti görülmektedir. Deney grubunun yapılan başarı testleri sonucu ön test ve son test puanları incelendiği zaman puan sonuçları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ve bu farklılığın da son test lehine olduğu [$t(19)=-9,443$ p] açıktır. Bu veriler ışığında, deney grubunda eğitim alan bireylerin son testte daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

4.1.3 Üçüncü Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular

Araştırmaya ait üçüncü alt problem durumu " Mevcut programda kullanılan yöntemlerle yürütülen kontrol grubu ve Probleme Dayalı Öğretimde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarı testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

	N	\bar{x}	SS	SD	t	p
Deney grubu ön test	15	54,20	10,86	38	1,246	0,244
Kontrol grubu ön test	15	56,70	9,13			

Çizelge 4.4'de deney ve kontrol gruplarına ait öğrencilerin henüz uygulamalara başlamadan önceki başarı düzeylerinin tespiti görülmektedir. Çalışma gruplarına uygulanan başarı testleri sonucu ön test puanları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı [$t(38)=1,246$ p>0,05] sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu

noktada uygulamalara başlamadan önce deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin benzer başarı düzeylerine sahip olduğu belirtilebilir.

4.1.4 Dördüncü Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular

Araştırmaya ait dördüncü alt problem durumu ise "Mevcut programda kullanılan yöntemlerle yürütülen kontrol grubu ve Probleme Dayalı Öğretimde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarı testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.5 Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

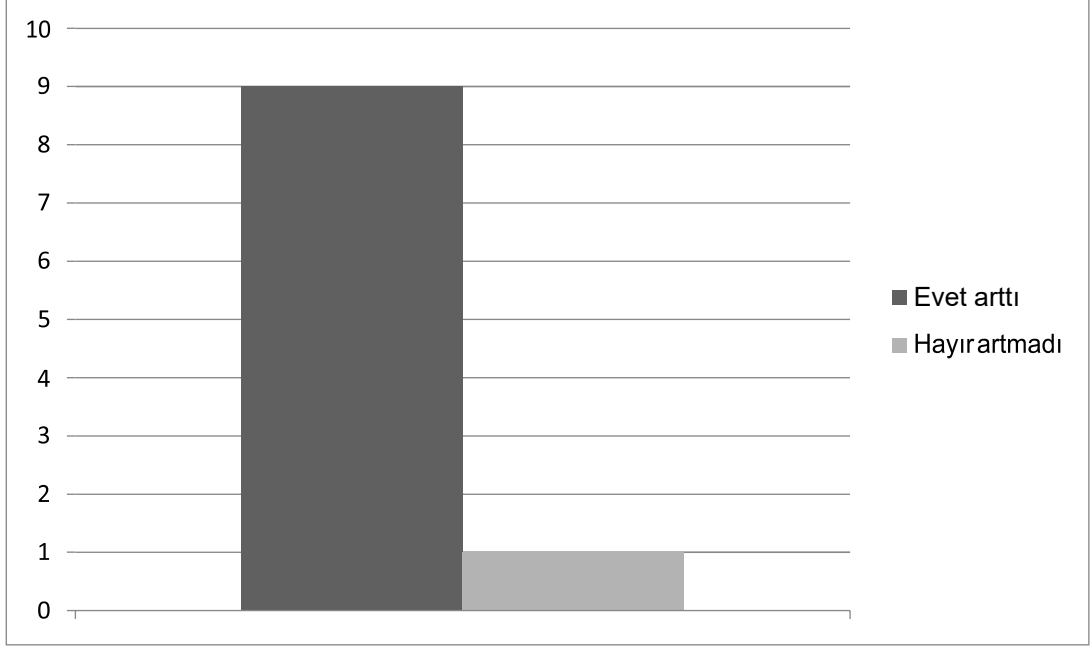
	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Deney grubu son test	15	84,60	5,43	38	-7,102	0,000
Kontrol grubu son test	15	66,20	9,38			

Çizelge 4.5'de deney ve kontrol gruplarının uygulamalar gerçekleştirildikten sonraki akademik başarı düzeylerinin tespiti görülmektedir. Çalışma gruplarının uygulanan başarı testleri sonucu son test puanları incelendiği zaman gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış olup bu farklılığın deney grubu lehine olduğu [$t(38)=-7,102$ $p<0,05$] görülmektedir. Buna göre probleme dayalı öğretimde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik anlamda daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

4.1.5 Beşinci Alt Problem Durumuna Yönelik Bulgular

Araştırmaya ait beşinci alt problem cümlesi "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusunda probleme dayalı STEM etkinliklerinin kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?" olarak seçilmiştir. Bu alt problemi cevaplandırabilmek için, deney grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak betimsel analiz yöntemi uygulanmıştır. Sonucunda elde edilen bulgular her bir soru için grafikler halinde sunulmuştur.

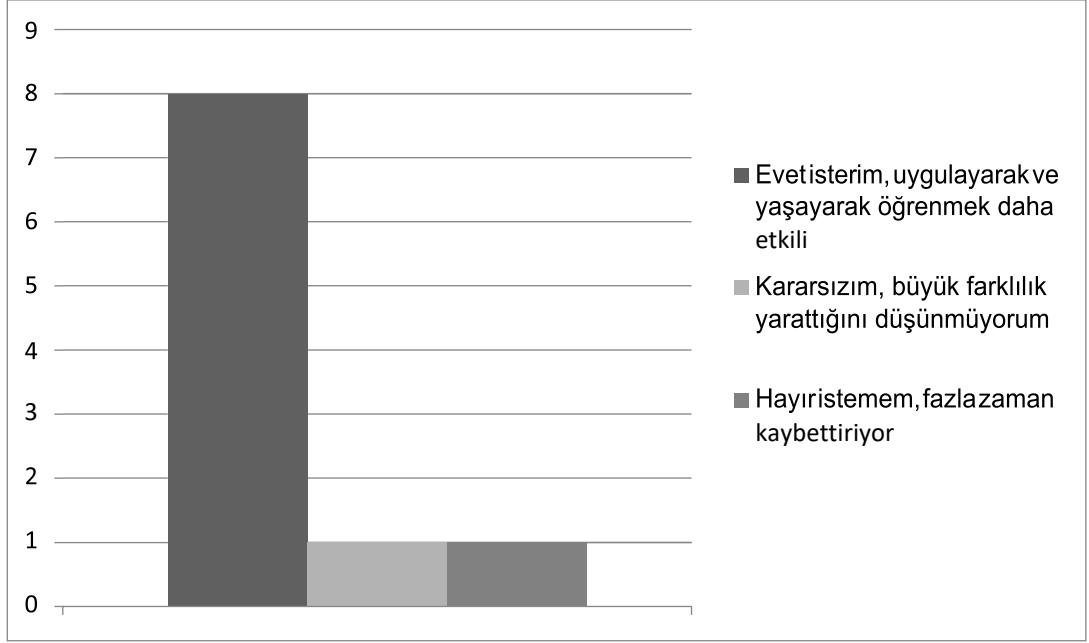
1.soru: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusunu probleme dayalı STEM uygulamalarını kullanarak işlerken fen bilimleri dersine karşı olan ilginiz arttı mı?



Şekil 4.1 1.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda gerçekleştirilen probleme dayalı STEM uygulamaları sonucunda fen bilimleri dersine karşı olan öğrenci ilgileri % 90 oranında verilen olumlu yanıtlarla güçlü şekilde pozitif bir eğilim ortaya koymaktadır.

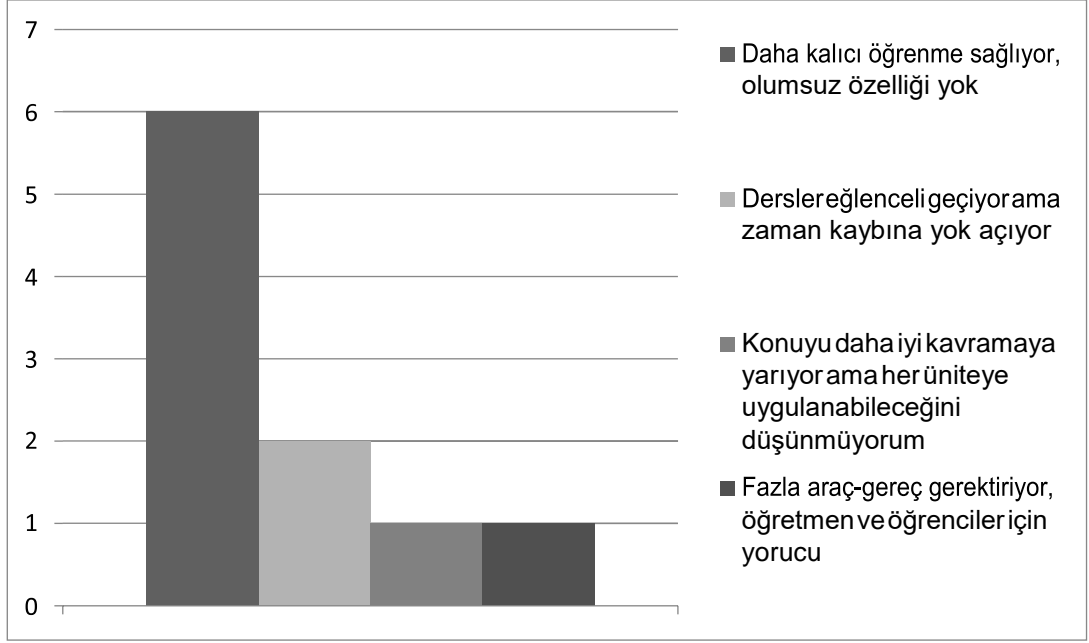
2.soru: Fen bilimleri dersinin diğer konularının da problem dayalı STEM uygulamaları kullanılarak işlenmesini ister misiniz? Neden?



Şekil 4.2 2.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

Derse ait diğer konuların da bu yöntem ile işlenmesine dair öğrenci görüşleri betimlenmeye çalışıldığı zaman katılımcıların % 80'i olumlu dönüt vererek kullanılan uygulamaların etkili öğrenmede büyük katkı sağladığını belirtmiştir. Bununla birlikte, bir öğrenci gerçekleştirilen probleme dayalı STEM etkinliklerinin çok büyük bir farklılık yaratmadığını düşünerek kararsız kaldığını belirtirken bir öğrenci de uygulamayı zaman kaybettirici bularak olumsuz dönüt vermiştir.

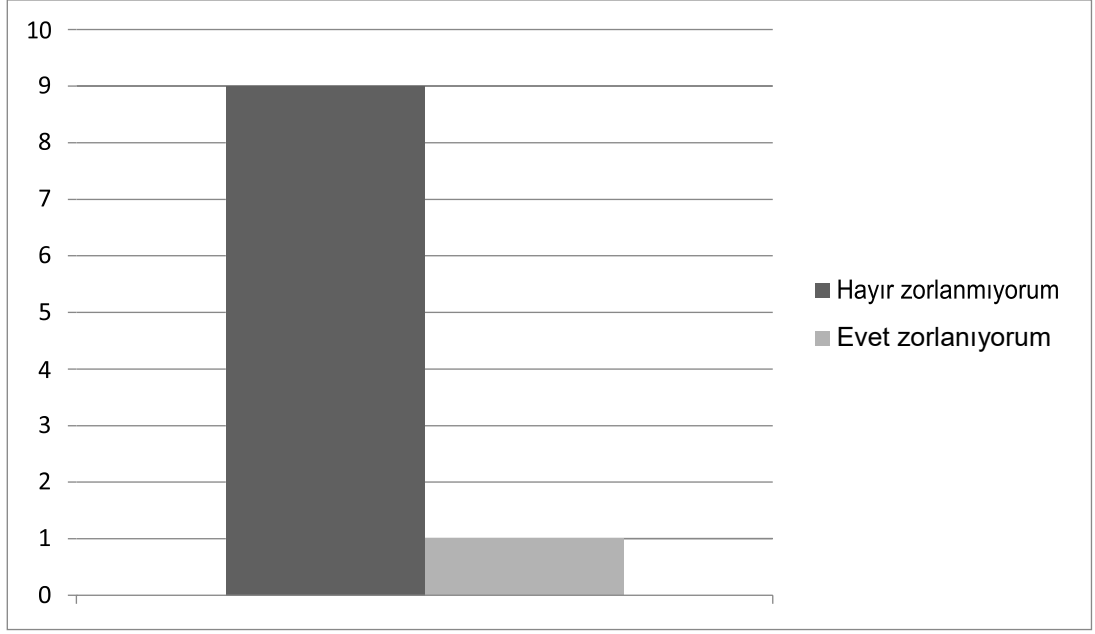
3. soru: Probleme dayalı STEM etkinliklerinin olumlu ve olumsuz yönleri sizce nelerdir?



Şekil 4.3 3.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

Gerçekleştirilen probleme dayalı STEM etkinliklerine dair olumlu ve olumsuz yönleri betimlemeleri istenen öğrencilerden % 60'ı herhangi bir olumsuz özelliği olduğunu düşünmüyorum; ayrıca etkili ve kalıcı öğrenme konusunda oldukça faydalı buluyorum yanıtını vermiştir. Öte yandan, öğrencilerin % 20'si derslerin keyifli geçmesine karşılık uygulamaların zaman kaybına sebep olduğunu belirtirken, % 10'u etkili öğrenmeye yardımcı olduğunu ancak tüm ünitelerde uygulanabilir nitelikte olmadığını ve % 10'u da gerektirdiği araç-gereçler yönüyle uygulamaları yorucu bulunduğunu ifade etmiştir.

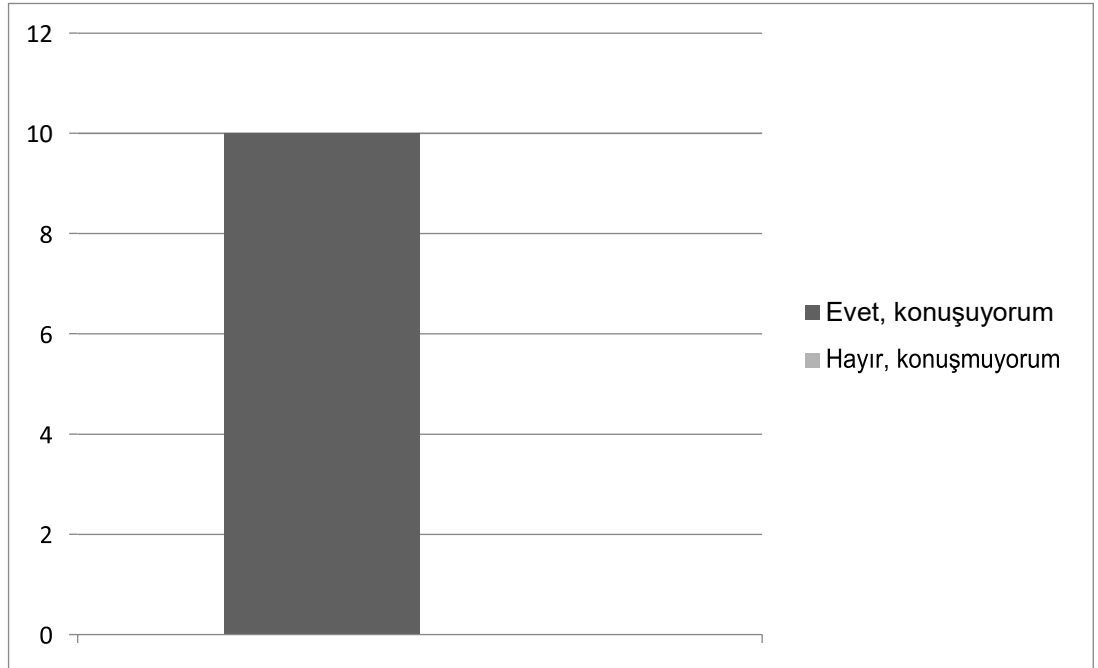
4.soru: Probleme dayalı STEM uygulamaları ile konu işlerken zorlanıyor musunuz?



Şekil 4.4 4.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

Öğrencilere probleme dayalı STEM etkinliklerini yorucu bulup bulmadıkları sorulduğu zaman % 90'ının net bir ifadeyle zorlanmadığını belirtmesi uygulamaların öğrenci perspektifinden zorlayıcı görülmediğini düşündürmektedir.

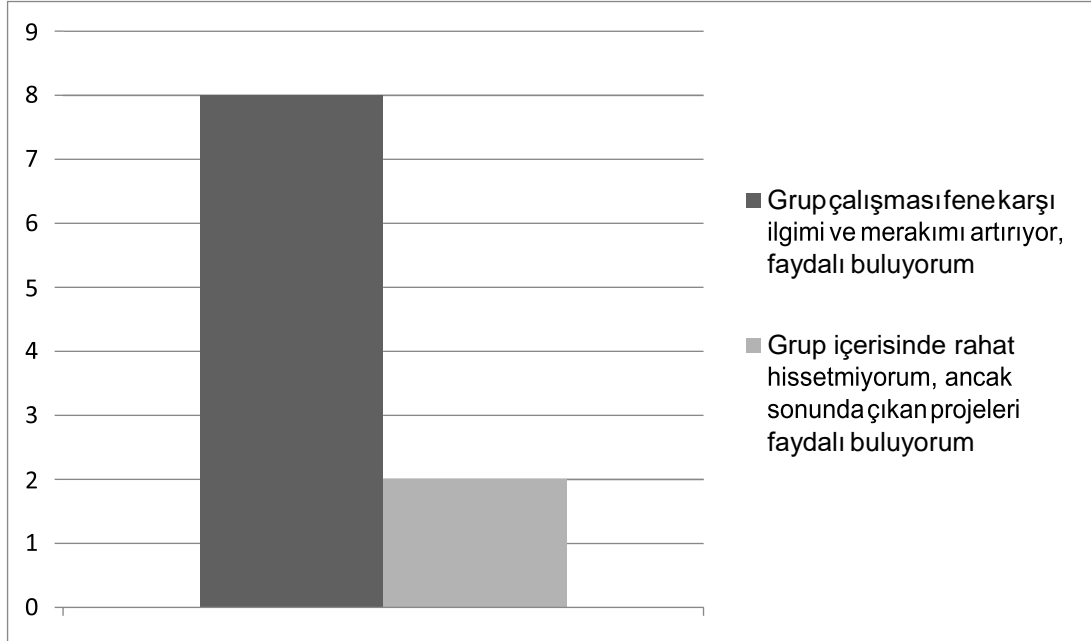
5.soru: Gerçekleştirilen probleme dayalı STEM uygulamaları hakkında arkadaşlarınız ile konuşuyor musunuz?



Şekil 4.5 5.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

Öğrencilerin evsel atıklar ve geri dönüşüm konusu kapsamında gerçekleştirilen probleme dayalı STEM etkinliklerini arkadaşlarıyla konuşup konuşmadığı sorulduğunda tamamından olumlu dönüt alındı. Bu sorunun yanıtlanması esnasında öğrencilerden birkaçı “elbette aramızda çok konuşuyoruz ve okulumuzdaki geri dönüşüm faaliyetleri konusunda başka neler yapabiliriz diye sık sık sohbet ediyoruz” derken, bazıları da “bu kadar eğlenceli ders işlediğimiz için bundan diğer sınıflardaki arkadaşlarımıza da bahsediyoruz” şeklinde açıklamalar yaptı. Bu durum uygulamanın öğrenciler tarafından oldukça benimsendiğini düşündürmektedir.

6.soru: Grup olarak çalışmak ve bir proje üretmek senin fen bilimleri dersine karşı olan merakını nasıl etkiliyor? Bu tarz uygulamaların faydalı olduğunu düşünüyor musun?

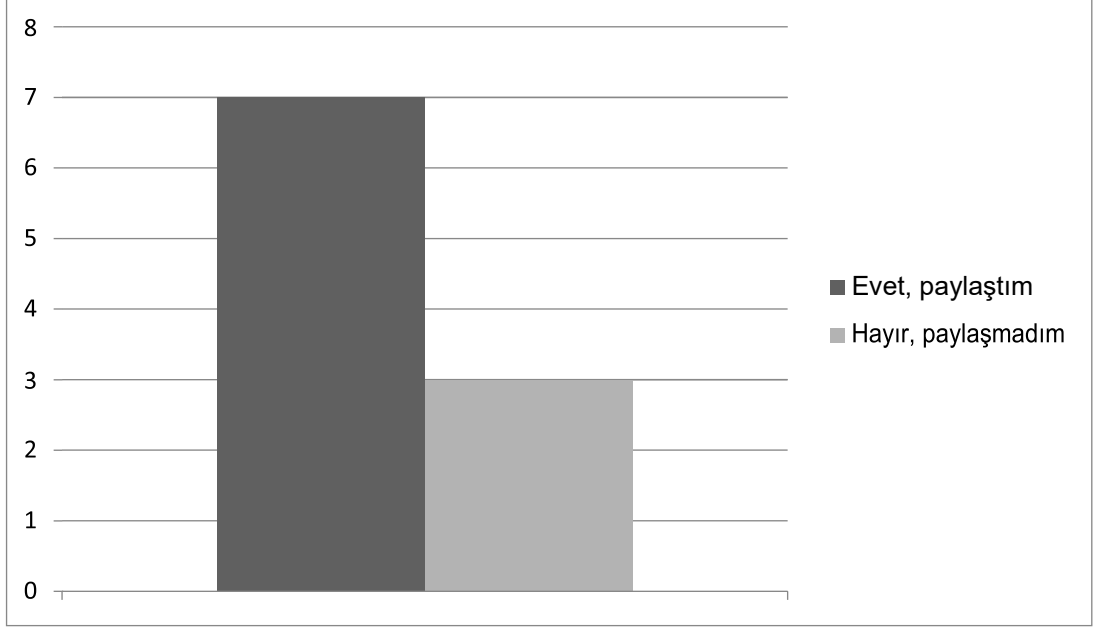


Şekil 4.6 6.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

Öğrencilere grup içerisinde iş birliğiyle çalışmak ve var olan bir sorunu çözmek için proje ortaya koymak derse karşı merakını nasıl etkiledi diye sorulduğu zaman öğrencilerin % 80' i grup çalışmasıyla bir projeyi tamamlamanın fen bilimleri dersine karşı ilgilerini artırdığını belirtti. Ayrıca görüşme esnasında öğrencilerinden bazıları toplum yararına bir iş yapmanın ve bunu birlikte başarmanın kendilerini çok iyi hissettirdiğini de belirtti. Bununla birlikte çalışmalar sırasında da kendilerini çok rahat ifade edemeyen ve çekingen tavırlar sergilediği gözlenen iki öğrenci yapılan

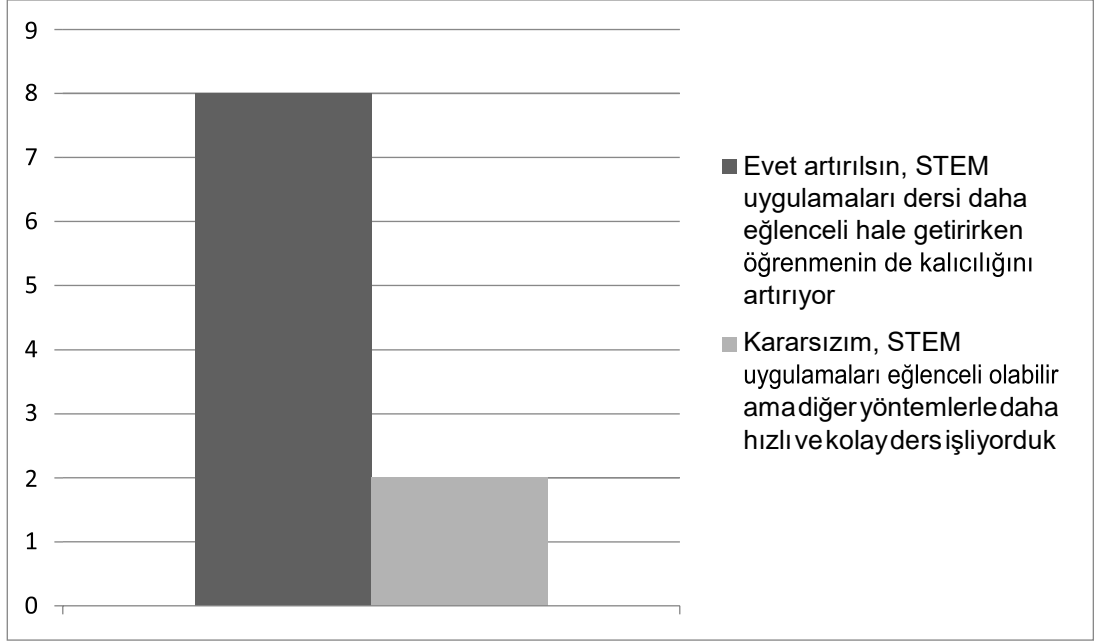
görüşmede grup içerisinde kendilerini rahat hissedemediklerini ancak sonunda ortaya çıkan çözüm önerileri ve gerçekleşen projeleri çok başarılı bulduklarını söyledi.

7.soru: Probleme dayalı STEM çalışmaları ve projelerinizi aileniz ile hiç paylaştınız mı?



Şekil 4.7 7.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı Öğrencilerin %70'i bu görüşme sorusuna gerçekleştirilen uygulamaları ve üzerinde çalışmış oldukları projelerini aileleriyle paylaştıkları yanıtını verirken %30'u ise evde bu konudan hiç bahsetmediğini söyledi.

8.soru: Probleme dayalı STEM uygulamalarına yönelik fen bilimleri ders saatleri arttırılsa bu durumdan memnun olur musun? Daha çok fen bilimleri dersi işlemek ister misin?



Şekil 4.8 8.Görüşme Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

Öğrencilere gerçekleştirilmiş olan probleme dayalı STEM etkinliklerini göz önüne alarak bu tür uygulamalara yönelik fen bilimleri ders saati artırılması hakkındaki görüşleri sorulduğunda %80'i bu durumdan memnun olacağını ve bu uygulamalar ile ders işlemenin daha eğlenceli olduğunu dile getirdi. Bununla birlikte öğrencilerin %20'si de kararsız olduklarını belirtirken gerekçe olarak geleneksel yöntemlerle ders işlemenin daha hızlı ve kolay olduğunu söyledi. Bu fikri belirten iki öğrenciden biri hazırlanmamız gereken merkezi bir sınav varken hızlı şekilde konuları işleyerek fazla sayıda soru çözenin daha önemli olduğunu düşündüğünü vurguladı.

4.1.6 PDÖ'ye Yönelik STEM Etkinlik Yaprağına ait Bulgular

Araştırmacı tarafından tasarlanmış ve uygulanmış olan etkinlikler toplam 2 hafta (8 ders saati) süresince deney grubuna uygulanmış ve elde edilen veriler, sınıflandırılarak sunulmuştur. Çalışma süresince gruplar tarafından "Probleme Dayalı STEM Etkinlik Yaprağı"nda verilen tüm cevaplar aşağıda yer almaktadır;

4.2 Probleme Dayalı Öğrenmeye Ait STEM Etkinliği Öğrenci Cevapları

İçerisinde yaşadığınız çevreyi (mahallenizi, okulunuzu, apartman ya da sitenizi düşünebilirsiniz) en sık karşılaşılan sorunlardan biri olan atıklar, çevre kirliliği ve geri dönüşüm açısından ele alınız. Çevrenize bakınca bu konuya ait duyduğunuz en büyük rahatsızlık sizce nedir?

- Problem durumunu açıkça ifade ediniz.

1. grup: Okulumuzdaki öğrencilerde geri dönüşümle ilgili yeterli ölçüde farkındalık yoktur, bir çok ürün geri dönüşümü düşünülmeden çöpe atılmaktadır
2. grup: Mahallemizde daha büyük bir çöp konteynerine ihtiyaç vardır, yetersiz kalan çöp konterneri sebebiyle etrafa çöpler saçılmakta ve kirliliğe sebep olmaktadır
3. grup: Her gün yemekhaneden litrelerce kullanılmış sıvı yağ geri dönüştürülmeden sulara karışıyor ve çevreyi kirletiyor

Etkinlik yaprağında öğrencilerin evsel atıklar ve geri dönüşüm konusu kapsamında çevrelerinde rahatsız oldukları bir problemi belirlemeleri istendiği zaman öncelikle grupların büyük bir heyecan ve duyarlılık içerisinde görüşlerini paylaşmaya başladığı gözlemlenmiştir. Ardından grup üyeleri kendi aralarında fikir birliğine vararak üzerinde çalışmak istediği problemin genel çerçevesini oluşturmuştur. 1. grup okul öğrencilerinde geri dönüşüm konusundaki farkındalığın yetersiz olduğunu ve her gün birçok atığın geri dönüşüm zincirine katılmak yerine bilinçsizce çöpe atıldığını belirtmiştir. 2. grup ise yaşadıkları mahalledeki yetersiz kalan çöp konteynerine ilişkin sorunu üzerinde çalışmak istedikleri problem durumu olarak belirlemiştir. 3. grup ise okul yemekhanesinde hergün fazla miktarda yemek hazırlandığını ve dolayısıyla da litrelerce atık yağın sulara karışarak çevreyi kirletmesi durumunu üzerinde çalışmak istedikleri problem belirlemiştir.

- Bu problemi seçmekteki sebepleriniz nelerdir?

1. grup: Okulumuzda her gün kantinden alınarak tüketilen birçok paketli ürünün ambalajları geri dönüştürülmek yerine çöpe atılıyor. Kağıtlar ve pet şişeler konusunda da geri dönüşüm yerine çöpün tercih edildiği görülmüştür. Bu konuda okulumuzda yeterli derecede farkındalık bulunmamaktadır.
2. grup: Mahalledeki çöp konteyneri yetersiz gelmekte ve konteyner dolduğu için insanlar çevresine çöplerini bırakmaktalar. Bu durum çöplerin etrafa dağılmasına ve kirliliğe sebep olmaktadır.
3. grup: Okuldaki yemekhanede her gün litrelerce sıvı yağ kullanılmakta ve ardından oluşan bu çok miktardaki atık yağlar her gün sulara karışıp büyük bir kirliliğe sebep olmaktadır. Ayrıca geri dönüştürülmek yerine boşa giderek doğal kaynaklarımıza ve ülke ekonomisine da zarar vermekte.

Öğrecilere problemi belirlemedeki sebepleri sorulduğunda her grubun problemlerini net şekilde gerekçelendirdiği görülmüştür. Yansıtıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünce becerilerini kullanarak problemi dayandırdıkları nedenleri birbirleriyle paylaşan öğrenciler ardından bu gerekçeleri yazılı olarak etkinlik yaprağına aktarmışlardır. 1. grup öğrencilerin okul içerisinde tüketmiş oldukları ürün ambalajlarını, pet şişeleri ve kağıtları geri dönüşüm yerine çöp kutularına attığını belirtirken, 2. grup mahallede bulunan konternerin yetersiz geldiği için konteynerin etrafının da çöplerle dolu halde olduğunu vurgulamış ve son olarak 3. grup ise her gün yemekhanede kullanılan litrelerce atık yağın geri dönüştürülmek yerine sulara karışıp hem ülke ekonomisine zarar verdiğini hem de çevreyi kirlettiğini belirtmiştir.

○ Ön araştırma bulgularınızı paylaşınız.

1. grup: Yaklaşık 500 kişilik okulumuzda her gün kantinden alınan çok fazla sayıda paketli gıda tüketilmektedir. Öğrenciler bu paketlerin neredeyse tamamını geri dönüşüm kutuları yerine çöplere atmaktadırlar. Okuldaki tüm öğrenciler hangi atıkların geri dönüştürülebilir hangilerinin dönüştürülemez olduğu konusunda yeterli bilgiye sahip değiller. Ayrıca kantinin bulunduğu alanda yalnızca çöp kutuları var, yakında geri dönüşüm kutusu yok.
2. grup: Mahalledeki ihtiyacı karşılamaya yetersiz gelen konteyner için civarda yaşayan insanlar duyarsız davranmaktalar. Bunun sonucunda konteynerin içi yerine etrafına bırakılan çöp poşetleri kedi ve köpekler tarafından daha da dağıtmakta kirlilik daha da yayılmaktadır. Zamanla bunu normal kabul eden insanlar artık konteynerin olduğu bölümü çöplük gibi kullanmakta, çöplerini içine değil yanına/yakınına bırakıp gitmektedirler. Bu durum kötü koku da oluşturarak yakındaki parkta vakit geçiren çocukları rahatsız etmektedir.
3. grup: Okulumuzda her gün yüzlerce kişi yemek yiyor dolayısıyla fazla miktarda yemek pişiriliyor. Litrelerce yağ atık hale geliyor ve suyla birlikte atılıyor. Bu durum su kirliliğine sebep oluyor. Yemekhanede çalışan kişilerin bu konuyla ilgili yeterli bilgi ve farkındalıkları yoktur.

Belirlemiş oldukları problemler ve onlara ait gerekçeleri netleştiren öğrenciler artık ön araştırma safhasına gelmiş ve elde ettikleri bulguları da etkinlik yaprağına

aktarmışlardır. 1. grup okul bazında tüketilen ürün miktarlarıyla ilgili saptamalarda bulunmaya çalışmış ve tüm bu ürünlerin neredeyse tamamının geri dönüşüm yerine çöp kutularına atıldığını belirterek geri dönüşüme dair öğrencilerin yeterli bilgilerinin bulunmadığını aktarmıştır. 2. grup ise yetersiz kalan konteyner ile ilgili insanların duyarsız davrandığını ve artık konteyner etrafını da çöp biriktirme alanı gibi kullandıklarını belirterek oluşan kötü kokuların yakındaki parkta vakit geçiren insanlar için rahatsızlık edici düzeyde olduğunu ön araştırma bulguları olarak paylaşmıştır. Son olarak 3. grup okulda günlük hazırlanan yemek miktarına bağlı olarak oluşan atık yağ miktarını saptamaya çalışmış ve bu noktada yemekhanede çalışan kişilerde geri dönüşme dair yeterli derecede bilinç ve farkındalık var olmadığı bulgularını etkinlik yaprağına aktarmışlardır.

o Çözüm önerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.

1. grup: Okulda bilinçlendirme kampanyası başlatılacak ve öğrencilere sunum ve gösterimler yapılacak. Hazırlanacak olan el broşürleri ve pankartlarla okul donatılacak. Kantin yakınına geri dönüşüm kutuları koyulacak.
2. grup: durumu anlatabilmek için taşmış konteynere ve çevresine ait fotoğraflar çekilerek konuyla ilgili yetkililerden yardım istenecek. Parkta oynayan çocuklar ve yürüyüş yapan insanlarla çöp ve oluşan koku hakkında röportaj yapılacak. Var olan bu problem tüm boyutlarıyla yetkililere aktarılarak daha büyük bir konteyner talep edilecek. Konteyner yanına çöplerin etrafa atılmaması için uyarı yazıları yazılacak.
3. grup: Var olan durumda okulumuzda her hafta litrelerce yağ sularla birlikte çevreyi kirlettiği için artık bu sorunu çözmek gerekmektedir. Yemekhanede atık yağlar için başlatılacak olan geri dönüşüm çalışması sonucunda hem doğal kaynaklarımız korunmuş olacak hem de ülke ve okul ekonomisine de katkı sağlanacaktır.

Çözüme dair önerileri belirleme konusunda grup içerisindeki paylaşımların demokratik olarak değerlendirilerek etkinlik yaprağına aktarıldığı ve öğrencilerin birlerinin fikirlerine son derece saygılı davrandığı gözlenmiştir. 1. grup çeşitli yöntemlerle okulda bilinçlendirme kampanyası başlatarak farkındalığı artırmak üzerine bir çözüm önerisi belirlerken, 2. grup mahalledeki konteynere ait durumla ilgili

olarak parktaki insanlarla röportaj yapmak ve olayı tüm boyutlarıyla yetkililere aktarıp yeni bir konteyner talep etmek üzerine bir çözüm yolu belirtmiştir. 3. grup ise yemekhanede oluşan atık yağlar için geri dönüşüm kampanyası başlatmayı önermiştir.

- Çözüme dair gerçekleştirmek istediğiniz projenizin temel adımlarını kısaca anlatınız.

1. grup: Durum analizi (haftalık ortalama tüketilen paketli ürün miktarı, öğrencilerin neden geri dönüşüm yerine çöp kutularını tercih ettiğine dair anket vb.) yapılacak. Daha sonra kantin bölümüne atıkların geri dönüşümleriyle alakalı ilgi çekici ve bilgilendirici posterler hazırlanarak yapıştırılacak. Okulda geri dönüşüm konusunda farkındalık oluşturmak için görseller, sunumlar ve broşürler hazırlanacak. Okul yönetimiyle iş birliği yapılarak kantin yakınına geri dönüşüm kutuları yerleştirilecek.

2. grup: İlk olarak mevcut durumu belgelemek için fotoğraflar çekilecek ve parkta vakit geçiren insanlarla durum hakkında sohbet edilecek. Yetkililere sunmak üzere tüm veriler not edilerek bir dosya hazırlanacak. Büyüklerden konuyla ilgili görüş ve destek istenecek, ardından da belediyede yetkili kişiye hazırlanmış dosya sunulacak mahalleye daha büyük bir konteyner talebinde bulunulacak. Daha fazla çöp bırakılmaması için bilinçlendirici uyarı yazıları hazırlanarak çöp etrafına yerleştirilecek.

3. grup: Okul müdüründen görüşme için randevu alınarak evsel atıklar ve sıvı yağın geri dönüşümüne ait bir sunum yapılacak. Daha sonra yemekhane personeliyle birlikte bir toplantı yapılarak durum onlara da anlatılacak. Geri dönüşüm konusunda farkındalık oluşturulmaya çalışılacak. Ardından haftalık ortalama yağ tüketimi ve oluşan atık yağ miktarı hesaplanarak bunların ne şekilde toplanıp, nasıl geri dönüşüm zincirine katılacağına dair bir yol haritası çizilecek. Okul müdüründen gerekli prosedurlerin tamamlanması konusunda yardım istenecek ve artık yemekhaneden atık yağların sulara karışması önlenecek.

1. gruptaki öğrenciler öncelikle mevcut durumu ortaya koyabilmek için okulda bir anket uygulaması gerçekleştirerek başlamak istediklerini belirmiş ardından da kantin katına geri dönüşüm konusunda ilgi çekici ve bilgilendirici posterler asılarak

farkındalık oluşturmak için görseller, sunumlar ve broşürler hazırlanacaklarını aktarmıştır. Bununla birlikte kantin yakınına geri dönüşüm kutusu koymak için okul yönetimiyle iş birliği yapacaklarını da belirtmişlerdir. 2. grup ise mevcut durumu belgelemek için fotoğraflar çekilmesi ve parktaki insanlarla konteyner etrafına saçılmış çöpler ile kokusuna dair röportajlar gerçekleştirilmesini planlarken mevcut durumu anlatan bir dosya hazırlayarak belediyede ilgili yetkiliye vereceklerini ve konteyner etrafına da bilinçlendirici uyarı yazıları yerleştireceklerini belirtmiştir. 3. grup okul yönetiminden bir toplantı talep ederek mevcut duruma ait ön bulgularını paylaşmayı planladıklarını ve ardından da atık yağlar ve geri dönüşümüne dair hazırlayacak oldukları sunumu yemekhane personeline gerçekleştirerek farkındalıklarını artırmaya çalışılacaklarını belirtmiştir. Ayrıca yemekhanede oluşan haftalık ortalama atık yağ miktarı hesaplayarak bunların ne şekilde geri dönüşüm zincirine katılacağına dair okul yönetimiyle birlikte hareket edileceğini vurgulamışlardır.

- Yapmış olduğunuz maliyet hesabının sonuçlarını paylaşınız.

1. grup: Hazırlanacak posterler ve broşürler için kırtasiye masrafı: 50 TL

Talep edilecek geri dönüşüm kutuları: belediye tarafından karşılanacak

2. grup: Fotoğraf bastırma ücreti: 10 TL

Dosya ve kağıt :10 TL

Büyük Hacimli Çöp Konteyneri: Belediye tarafından karşılanacak

3. grup: -

Bu aşamada öğrenciler maliyet hesaplarını gerçekleştirmişler ve 1. grup 50 TL, 2. grup 20 TL ve 3. grup ise herhangi bir bütçe ayırmadan çözüm önerilerini gerçekleştirebilecekleri saptamalarında bulunmuşlardır. Bu noktada maliyet miktarları ve sunulan çözüm önerilerinin niteliği arasında pozitif yönlü bir ilişki betimlenmediği görülmüştür.

- Proje çalışma süresi boyunca grup üyelerinin görev dağılımlarını belirtiniz.

1., 2. ve 3. gruplar: 1 grup lideri, 1 sözcü, 2 araştırmacı, 2 içerik hazırlayıcı,

Bu kısımda gruplar kendi içlerinde sistematik şekilde çalışabilmek için görevlendirmeler yapmışlar ve ilgili görev için gönüllülük esasına dayalı olarak üyelerini belirlemişlerdir. Çalışma kapsamında kişisel verilerin gizliliği esas alınarak öğrenci isim/soyisimleri paylaşılmamıştır.

- Problemin çözümü için önerilerinizi denediniz mi?

1. ,2. ve 3. grup: evet

Bu soruya her üç grup da olumlu yanıt vererek önerilerine ait ön denemeleri gerçekleştirmiş olduklarını belirtmişlerdir.

- Projenizi çevrenize tanıtmak için hangi yöntem ve araçları kullanacaksınız?

1.grup: Sunum yaparak, el broşürleri hazırlayarak, pankart ve posterler kullanarak

2.grup: Dosya ile sunarak, açıklayıcı yazı ve uyarılar kullanarak

3.grup: Sunum ve toplantı yaparak, bilgilendirici metinler ile

Her bir grup projesini çevresine aktarmak amacıyla kullanacak olduğu yöntem ve araçları açıkça belirtmiştir. 1. grup bunu sunum yaparak ve broşür, pankart, poster kullanarak, 2. grup dosya ile sunarak ve açıklayıcı yazılar hazırlayarak ve 3. grup ise toplantı, sunumlar ve bilgilendirici metinler kullanarak tanıtımlarını yapacaklarını belirtmiştir.

- Sizce projeniz hedefine ulaştı ve problem çözüme kavuştu mu?

1. ,2. ve 3. grup: evet

Grupların tümü belirlemiş oldukları problemi çözdüklerini ve hedeflerine ulaştıklarını vurgularken grup içerisindeki tüm öğrencilerde de bu durumun yarattığı tatmin duygusu gözlenmiştir. Bu bağlamda toplumun yararına bir iş yapma hissi öğrencilerde manevi hazzı besleyerek olumlu duygular geliştirmiştir.

- PDÖ ile etkinlik yapmayı ve sorunlara çözüm bulmayı kısaca değerlendiriniz.

1. grup: Oldukça eğlenceli ve motivasyon artırıcı olduğunu düşünüyoruz. Probleme dayalı öğretim etkinlikleri çevremizdeki sorunları doğru analiz etmemizi ve daha sistematik de çözümler üretmemizi sağladı. Keşke daha çok böyle etkinlikler yapsak.

2 grup: Keyif aldığımız bir etkinlik oldu. İşe yarayan çözümler ortaya çıkması çok güzel. Grubumuz verimli çalıştı ve bu yöntem öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı isteğini artırıyor.

3. grup: Çalışmaya başlarken bu kadar etkili olacağını düşünmüyorduk ama sonunda projemizi hayata geçirince çok mutlu olduk. Çevremizdeki bir soruna çözüm üretebilmek, insanlarda farkındalık yaratabilmek harika bir duygu. Tüm derslerde böyle etkinlikler yapılmalı.

Bu bölümde her üç gruba ait öğrencilerin genel olarak uygulamalardan ve çıkan sonuçlardan memnun şekilde ayrıldığı gözlenmiştir. 1. grup gerçekleştirmiş oldukları etkinlikleri ve çevrelerindeki sorunların çözümünde rol oynamayı eğlenceli ve motivasyon artırıcı olarak betimlemiştir. Uygulamaların sorunları belirlemede ve çözüm yolları geliştirmede işe yaradığını vurgularken benzer şekilde daha fazla etkinliklerin yapılmasını istediklerini de belirtmiştir. 2. grup ise sürecin keyifli geçtiğini ve gruplarının verimli şekilde çalışarak güzel sonuçlar ortaya koyduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak da bu tarz aktivitelerin derse karşı daha istekli olmalarını sağladığını vurgulamışlardır. En son olarak 3. grup çözüm önerilerinin hayata geçmesinden çok büyük mutluluk duyduklarını ve aslında başlangıçta gerçekleştirilen etkinliklerin bu kadar işe yarayacağını beklemedikleri açıklamasında bulunmuştur. Var olan bir soruna çözüm üretmenin ve insanlarda farkındalığı artırmanın harika bir duygu olduğunu belirten 3. grup tüm derslerde bu tür uygulamaların olması gerektiği önerisinde de bulunmuştur.

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Çalışmanın bu kısmında önceki bölümlerde yer alan ve araştırma sonucunda ulaşılan verilerin değerlendirilmesine ve tartışmasına yer alacaktır. Bunun yanı sıra araştırmadan elde edilen sonuçların yorumlanmasına bağlı olarak gelecekteki çalışmalara ışık tutması umut edilen önerilere de yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinde "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" konusunun öğretiminde PDÖ'ye dayalı STEM etkinlikleri ile gerçekleştirmiş oldukları uygulamalar sonucunda öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve farkındalıklarında farkındalıklarında meydana değişim araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Çalışma kapsamında oluşturulan probleme dayalı STEM etkinlikleri sonucu deney ve kontrol gruplarının akademik başarı kıyaslarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış ve bu farklılığın probleme dayalı STEM etkinlikleriyle öğretimini tamamlamış olan deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Bu sonuç alan yazınla da benzerlik göstermektedir. Deveci (2002), Lehti ve Lehtinen (2005) de çalışmalarında STEM eğitimi ile işlenen derslerde deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubunda bulunan öğrencilere daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bunun yanı sıra, Sifoğlu (2007) ise STEM uygulamalarından 4 hafta sonra dahi öğrencilerde bilgilerin kalıcı olmaya devam ettiği ve neticede bu uygulamanın öğrenci başarılarını olumlu etkilediğini vurgulamıştır. Ayrıca öğrenme ortamını oluştururken farklı etkinliklerden yararlanmanın akademik başarıyı olumlu yönde desteklediğine dair çalışmalar da mevcuttur (Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu, 2003).

Çalışma kapsamında oluşturulan probleme dayalı STEM etkinlikleri sonucu deney ve kontrol gruplarının Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konuna karşı farkındalıkları incelendiği zaman anlamlı düzeyde farklılık saptanmış ve bu farklılığın probleme dayalı STEM etkinlikleriyle öğretimini tamamlamış olan deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Bu durum alan yazınla da benzerlik göstermektedir. Şendağ (2008) STEM eğitimi alan öğrencilerin farkındalıklarının artarak fen bilimleri derslerine karşı olumlu tutum geliştirdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, Bayram (2010), Aka (2012) ve Gögüş (2013) de çalışmalarında benzer sonuçlara ulaştıklarını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, literatür incelendiği zaman Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusunda öğrencilerde farkındalık oluşturulabilmesine dair alan yazınla çalışmalarıyla örtüşme görülmektedir.

Çalışma kapsamında iki hafta süresince yürütülen probleme dayalı öğretimde STEM etkinliklerine dayalı proje geliştirme çalışmalarına yönelik etkinlik yaprağı

incelenmiş ve probleme dayalı öğretimde kullanılan probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrenci düşüncelerini ve konuya karşı ilgilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Etkinlik kağıtları öğrenciler tarafından eksiksiz ve donanımlı hazırlanmış şekilde araştırmacıya sunulmuştur. Çevrelerinde var olan bir soruna yönelik ortaya konulan çözüm önerileri öğrencilerin sorumluluk bilincini de desteklemiştir. Ayrıca etkinlikler sonucu bir soruna çözüm önerileri geliştirilmesinin ve toplumun yararına bir iş yapılmasının öğrencilerde olumlu duygular geliştirdiği görülmektedir (Yaman, 2005).

Çalışma kapsamında oluşturulan probleme dayalı STEM etkinlikleri sonucu öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde, deney grubu öğrencileri uygulanan etkinliklerin konuya ve fen bilimleri dersine karşı olan ilgilerini artırdığını belirtmiştir. Aynı şekilde deney grubu öğrencileri probleme dayalı STEM etkinlikleri sonunda fen bilimleri dersinin daha eğlenceli ve merak uyandırıcı hale geldiğini vurgulamıştır. Doğanay(2018) yaptığı çalışmada benzer noktalara vurgu yaparak, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını pozitif yönde etkilediğini bildirmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmede, öğrencilerin çoğu çalışma kapsamında yürütülen probleme dayalı STEM etkinliklerini ve projelerini aileleriyle de paylaştığını belirtmiştir. Bu durum uygulanan yöntemin öğrenciler tarafından oldukça benimsendiğini düşündürmektedir. Sonuç olarak, öğrenciler bu yöntemle daha fazla fen bilimleri dersi işlemek istediklerini ifade etmiş ve uygulanan yöntemin kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde çok daha yararlı olabileceği görüşünü paylaşmışlardır.

5.2 Öneriler

Bu araştırma kapsamında elde edilen sonuçların yorumlanmasıyla geliştirilen öneriler aşağıda sıralanmıştır;

1. Probleme dayalı STEM eğitime yönelik yapılan etkinliklerin daha uzun süreli olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Probleme dayalı STEM eğitimi etkinlikleri bütünleşik, disiplinler arası güçlü bir bağ gerektiren, kapsamlı süreçlere dayanan bir yapıya sahiptir. Ön hazırlık, uygulama, proje, değerlendirme ve geliştirme gibi birçok adım göz önüne alındığında

çalışmaların çok daha uzun sürelere yayılması uygun olacaktır. Bu sebeple sürenin yeterli olması yürütülen çalışmaların niteliğini de aynı oranda yükseltecektir.

2. Probleme dayalı STEM eğitime yönelik gerçekleştirilen etkinliklerin ana sınıfından liseye dek birbirleriyle bağlantılı ve destekleyici şekilde tasarlanarak kazanım ve hedefler içerisinde yerini alması gerekmektedir. Çünkü bu etkinlikler her yaş dönemi için kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilmesinden farkındalık düzeylerinin artırılmasına kadar birçok farklı amaç için kullanılabilir. Müfredatta bunu sağlayacak alt yapıların oluşturulması eğitim öğretim faaliyetlerinin niteliğine olumlu yansımalar sağlayacaktır.
3. Günümüzde birçok okulda kütüphane, akıllı tahta ve internet erişimi bulunuyor olması problem dayalı STEM etkinliklerinin gerçekleştirilebilmesi için çoğu zaman yeterli alt yapıyı sağlamamaktadır. Bu kapsamda ülke çapında fırsat eşitliği de gözetilerek okullar malzeme, araç, gereç ve teknoloji açısından yeterli donanıma sahip hale getirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Aka, E. İ. (2012). Asitler ve bazlar konusunun öğretiminde kullanılan probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşleri. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Akçay, H., Tüysüz C., & Feyzioğlu B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: mol kavramı ve avogadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2): 57-66.
- Arslan, M. M., & Eraslan, L. (2003). Yeni eğitim paradigması ve Türk eğitim sisteminde dönüşüm gerekliliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 160(16.02), 2018.
- Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği, RG.05.07.2008 tarih ve 26927 Sayı. Arat, Z. (1989). Dünya’da ve türkiye’de sürekli kalkınma kavramı ve politikaları: çevre politikaları ile ekonomik kalkınma politikalarının entegrasyonu. Ankara: DPT Yayını.
- Baki, A. & Gökçek, T. (2012). Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Balım, A. G., Çeliker, H. D., Kaçar, S., Evrekli, E., Türkoğuz, S., Didem, İ. N. E. L., & Ormancı, Ü. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi İçerisinde Kavram Karikatürleri: Bir Etkinlik Örneği" Isınan Taneciklerin Dansı". *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 68-87.
- Bayram, A. (2010). Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Becker, K. & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5), 23–37.
- Bozan, M. (2008). Problem çözme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusu ile ilgili başarı, tutum ve üst biliş becerilerinin gelişimine etkisi.
- Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1993). In search of understanding:the case for constructivist classrooms. Alexandria, VA:Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K. & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5–9. doi:10.1136/bjsports-2011-090606.55.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for Stem Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.

- Capraro, R. M. & Slough, S. W. (2008). Project-based learning: An integrated science, technology, engineering phenomenological, and mathematics (STEM) approach. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Creswell, J., & Plano Clark, V. L. (2014). Karma yöntem araştırmalar: tasarımı ve yürütülmesi. (Y. Dede ve S. B. Demir, çev. ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çakır, Ö., S. & Tekkaya, C. (1999). Problem Based Learning and Its Implication Into Science Education. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 137-144.
- Çepni, S. (2014). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Trabzon.
- Çimen, O., & Yılmaz, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(1), 63-74.
- Cunningham, W. G. & Cordeiro, P. A. (2006). Educational leadership: A problem-based approach (3rd ed.). New York: Allyn ve Bacon.
- Çöpüne Sahip Çık Vakfı, (2018). Almanlar geri dönüşümde dünya şampiyonu. <https://www.copunesahipcik.org/almanlar-geri-donusumde-dunyasampiyonu/>
- Deveci, H. (2002). Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Dischino, M., DeLaura, J. A., Donnelly, J., Massa, N. M., & Hanes, F. (2011). Increasing the STEM pipeline through problem-based learning. Technology Interface International Journal, 12(1), 21-29.
- Doğan, Z. (2020). Ortaokul 7. sınıf Öğrencilerinde Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Bilimsel Karikatürler Kullanılarak Farkındalık Oluşturulması. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Doğanay, K. (2018). Probleme Dayalı Stem Etkinlikleriyle Gerçekleştirilen Bilim Fuarlarının Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarılarına Ve Fen Tutumlarına Etkisi. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kastamonu.
- Dugger, Jr., W. E. (2011). Evolution of STEM in the United States. <http://www.iteaconnect.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>.
- El Sayary, A. M. A., Forawi, S. A., & Mansour, N. (2015). STEM education and problem-based learning. The Routledge international handbook of research on teaching thinking, 357-369.
- Fioriello, P. (2010). Understanding the basics of STEM education. <http://drpfconsults.com/understanding-the-basics-of-stem-education/>
- Gencer & Bahtiyar (2016) Fen Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme, Pegem Akademi, Ankara, 1-18.

- Gonzalez, H., & Kuenzi, J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer..Congressional Research Service website: <http://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> Adresinden alındı
- Göğüş, R. (2013). Fen bilimleri öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kırıkkale.
- Guide Jr., V.D.R. & Wassenhove Van L.N.(eds) (2003), Business Aspects of Closed-Loop Supply Chains, Carnegie Mellon University Press, Pittsburgh, Pennsylvania.
- Gülay, H. (2011). Ağaç yaş iken eğilir: Yaşamın ilk yıllarında çevre eğitiminin önemi. Tübav Bilim Dergisi, 4 (3), 240-245.
- Gündüzalp, A. A., & Güven, S. (2016). Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: Çankaya belediyesi ve semt tüketicileri örneği. Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, 9.
- Harman, G., & Çelikler, D. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geri Dönüşüm Kavramı Hakkındaki Farkındalıkları. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(1), 331-353.
- Havice, W., Havice, P., Waugaman, C., & Walker, K. (2018). Evaluating the Effectiveness of Integrative STEM Education: Teacher and Administrator Professional Development. Journal of Technology Education, 29(2), 73-90.
- Hope, G. (2002). "Solving problems: young children exploring the rules of the game", The Curriculum Journal, 13(3), 265.
- Jayarajah, K., Saat, R.M. & Rauf, R.A.A. (2014). A review of science, technology, engineering & mathematics (STEM) education research from 1999–2013: A Malaysian perspective. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 10(3), 155-163 DOI: 10.12973/eurasia.2014.1072a
- Kan, A. (2008). Ölçme aracı geliştirme: Eğitimde ölçme ve değerlendirme, Editör: Tekinal, S., Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, s: 247-284.
- Karasu, A. (2013). Çevresel Atıklar ve Nedenleri, Çevresel Atıkların Geri Dönüştürülmesi ve Yenilenebilir Enerji Olanaklarının Araştırılması. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. Bilecik.
- Katırcıoğlu, G. (2019). Okul dışı öğrenme ortamlarının 7. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki doğa algısı ve bilinç düzeyine etkisi (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Kılınç, İ. (2014). Çöp, Geri Dönüşüm ve Hukuk. Ankara barosu dergisi. 2014/2.
- Küçükahmet, L. (2003). Öğretimde planlama ve değerlendirme. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 258 s.
- Lehti, S., & Lehtinen, E. (2005). Computer-supported problem-based learning in the research methodology domain. Scandinavian Journal of Educational Research, 49(3), 297-324.

- Lin, T.C., Lin, T.J. & Tsai, C.C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals, *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346-1372, DOI: 10.1080/09500693.2013.864428.
- Lou , S. J., Shih, R. C., Diez, C. R. & Tseng, K. H. (2011) The impact of problembased learning strategies on STEM knowledge integration and attitudes: an exploratory study among female Taiwanese senior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21: 195–215.
- Mustafa, N., Ismail, Z., Tasir, Z., Said, M., & Haruzuan, M. N. (2016). A MetaAnalysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education. *Advanced Science Letters*, 22(12): 4225-4228.
- Nathan, M. J., Tran, N. A., Atwood, A. K., Prevost, A. & Phelps, L. A. (2010). Beliefs and expectations about engineering preparation exhibited by high school STEM teachers. *Journal of Engineering Education*, 99(4), 409–426. doi:10.1002/j.2168- 9830.2010 .tb01071.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 11(1), 323-343.
- Özdilek, Z., & Ozkan, M. (2008). Needs assessment study in science education: Sample of Turkey. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 2(2), 189-207.
- Özgüzel, S. (2018). 21. Yüzyılın Akademik Eğitim Konsepti Ve Üniversitelerin Rolü. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(21), 951-964.
- Özmen, Ş. G. (2003). Fen bilgisi öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Özyürek, C., Yüksel, Ö., & Demirci, F. (2018). İstasyon tekniğinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve görüşlerine etkisi. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 8(3), 455-478.
- PAGÇEV, (2018). Atık yönetimi piramidi. <http://www.pagcev.org/geri-donusum>
- Palabıyık, H., Altunbaş, D. (2004). "Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi", Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politikve Yönetimsel Perspektifler, 103-124. Beta, İstanbul.
- Parim, G. (2001). Problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile dna, gen ve kromozom kavramlarının öğrenilmesi. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Pearson, J. (2006). Investigating ICT using problem-based learning in face-to-face and online learning environments. *Computers and Education*, 47(1), 56-73.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows*, 9, 5-15.

- Savin-Baden, M. & Major, G. H. (2004). The society for research into higher education foundations of problem-based learning. Berkshire, GBR: McGrawHill Education.
- Sayar, Ş. (2012). Sakarya İli Entegre Atık Yönetimi ve Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Sakarya.
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M. & DüNDAR, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. Eğitim ve Bilim, 39(173), 430-453.
- Shin, N., Jonassen, D. H. & Mc Gee, S. (2003). "Predictors of well-structured and illstructured problem solving in an astronomy simulation", Journal of Research in Science Teaching, 40(1), 6.
- Sifoğlu, N. (2007). İlköğretim anabilim dalı fen bilgisi öğretmenliği bilim dalı ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Smith, Karl A. & Starfield, Anthony M. (1993). Building models to solve problems. In J.H. Clarke and A.W. Biddle, (Eds.), Teaching critical thinking: Reports from across the curriculum. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M. D. (2012). Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of papers published. In J. Dillon & D. Jorde (Eds). The World of Science Education: Handbook of Research in Europe (pp.341- 374). Rotterdam: Sense Publishers.
- Starfield, A. M., Smith, K. A. & Bleloch, A. L. (1994) How to model it: Problem solving for the computer age. Edina, MN: Burgess International Group, Inc, 199421-51.
- Şendağ, S. (2008). Çevrimiçi probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- TAP, (2018). Atık pillerin çevreye etkileri. <http://www.tap.org.tr/pil-atik-pil/sss/atikpillerin-cevreye-etkileri/>
- Tarhan, L. & Acar, B. (2007). Problem-based learning in an eleventh grade chemistry class: 'factors affecting cell potential'. Research in Science & Technological Education, 25(3), 351-369.
- Taşkesenliğil Y., Şenocak E., & Sözbilir M. (2008) Probleme Dayalı Öğrenme Teorik Temelleri, Milli Eğitim, 177.
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, RG.25.01.2015 tarih ve 29959 Sayı.
- Tibben-Lembke & Ronald. S. (2004), "Strategic Use Of The Secondary Market For Retail Consumer Goods", California Management Review, Volume 46/2, ss.90-104.
- Topsakal, Ş. (2018) Probleme Dayalı Stem Eğitiminin Öğrencilerin Öğrenme İklimlerine, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine ve Problem Çözme Becerilerine

Yönelik Algularına Etkisinin Araştırılması, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

- Tseng, K. H., Chiang, F. K. & Hsu, W. H. (2008). Interactive processes and learning attitudes in a web-based problem based learning (PBL) Platform. *Computers in Human Behaviour*, 24(3), 940-955.
- Umut, A. G. M. Ö., Topuz, Y., & Velioğlu, M. N. (2015). Çöpten geri dönüşüme giden yolda sürdürülebilir tüketiciler. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 263-288.
- Ünsal, Y., & Ergin, İ. (2011). Fen eğitiminde problem çözme sürecinde kullanılan problem çözme stratejileri ve örnek bir uygulama. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10(1), 72-91.
- Vining, J. & Ebreo, A. (1992). Predicting recycling behavior from global and specific environmental attitudes and changes in recycling opportunities. *Journal of Applied Social Psychology*, 22, 1580-1607.
- Yager, R. (2000). The Constructivist Learning Model, *The Science Teacher*, Vol. 67(1), 44-45.
- Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin mantıksal düşünme becerisinin gelişimine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 56-70.
- Yenal, H., İra, N. & Oflas, B. (2003). Etkin öğrenme modeli olarak: soruna dayalı öğrenme ve yüksek öğretimde uygulanması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 117-126.
- Yetim, A. (2014). Geri dönüşüm sektörünün dünya'daki genel görünümü ve Türkiye'deki durumu. Ar-Ge İzmir Ticaret Odası.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER

EK 1: MEB Olur Belgesi



T.C.
ORDU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 18802389-<...>-E.<...>
Konu : Araştırma İzni

<...>

Burcu DEMİR
Dolunay Mah.Sahra Sok. Aykent 1 Sitesi
B Blok No: 20 Fatsa / ORDU

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün
22.08.2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25
b) 09.10.2019 tarihli dilekçeniz.
c) 11.10.2019 tarihli ve 19676725 sayılı olur.

İlgi (b) yazınız ekinde yer alan araştırma ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş ve söz konusu çalışmanın eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak, uygulamalarda olur ekinde yer alan mühürlü formun kullanılması, elde edilen verilerin ve kişisel bilgilerin herhangi bir haber, resmi özel web sayfaları, yerel ve ulusal basında paylaşılması kaydıyla ilgi (c) olur'la uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Kutlu Tekin BAŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek : İlgi (c) olur ve Mühürlü
Araştırma Formu (5 Sayfa)

Bilgi : 19 İlçe Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

EK 2: Etik Kurul Onay Belgesi

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

OTURUM TARİHİ	OTURUM SAYISI	KARAR SAYISI
23/10/2019	05	2019-22

KARAR NO: 2019-22

Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK'in "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Uygulanan Probleme Dayalı STEM Etkinliklerinin Etik Yönden İncelenmesi" başlıklı çalışması etik yönden incelendi.

Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK'in "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Uygulanan Probleme Dayalı STEM Etkinliklerinin Etik Yönden İncelenmesi" başlıklı çalışmasının etik yönden uygun olduğuna, toplantıya katılanların oy çokluğuyla karar verildi.

ASLI GİBİDİR
23/10/2019
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin MUTLU
Başkan

EK 3:Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi - Deneme Hali

Sevgili Öğrenci, yüksek lisans tez konusu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Uygulanan Probleme Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrenci Farkındalığı Üzerindeki Etkisi” olan çalışmamda sizlere başarı testi uygulamak istiyorum. Çalışmaya ait test sonuçlarınız sadece bilimsel amaçlarla kullanılacak olup, başka hiçbir kimse ile paylaşılmayacaktır. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Burcu Çimen

Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Evsel atıklar geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyenler olmak üzere iki gruba ayrılır.

Buna göre aşağıdaki atıklardan hangisi geri dönüştürülemeyen evsel bir atıktır?

- A) Kullanılmış defterler
- B) Plastik şişeler
- C) Yemek artıkları
- D) Cam şişeler

2. Aşağıdakilerden hangisi çevreyi koruma bilincine sahip bir bireyin davranışlarından olamaz?

- A) Atıkları geri dönüşüm kutularına atmak
- B)Ormanlık alanların çoğalmasına destek vermek
- C) Ulaşımında toplu taşıma araçlarını tercih etmek
- D) Atık kağıtları biriktirip yakıt olarak kullanmak

3. Atık sorumluluğu gelişen bir öğrencinin, aşağıdakilerden hangisini yapması beklenmez?

- A) Toplu taşıma araçlarını kullanır
- B) Gereksiz kağıt tüketimini azaltır
- C) Çöplerini yakarak ortadan kaldırır
- D) Evsel atıklarını geri dönüşüm kutularına atar

4. Geri dönüşüm ile ilgili;

- 1. Geri dönüşümün çevreye ve ekonomiye faydası vardır
- 2. Geri dönüşümü olan maddelerin üzerinde bu durumu ifade eden bir sembol bulunur
- 3. Farklı ürünlerin geri dönüşümleri farklı yöntemlerle gerçekleştirilir

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 1 B) 1 ve 2
C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3

5. 1. Doğal kaynakları korur
2. Enerji tasarrufu sağlar
3. Ekonomiye katkı sağlar

Yukarıdakilerden hangileri geri dönüşümün sağladığı faydalardandır?

- A) 1 ve 2 B) 1 ve 3
C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3

6. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğine sebep olmaz?

- A) Evsel atıklar
B) Asit yağmurları
C) Kanalizasyon suları
D) Balıkların çoğalması

7. 1. Toplanan atıklar geri dönüşüm tesislerine gönderilir
2. Farklı özellikteki atıklar ayrılarak biriktirilir
3. Atıklar, atık araçları ile toplanır

Atık maddelerin kullanılabilir hale getirilme süreci aşağıdakilerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

- A) 2-1-3 B) 2-3-1
B) 1-2-3 C) 1-3-2

8. 1. Kağıt
2. Kömür külü
3. Cam şişe
4. Metal kutu

Yukarıdaki evsel atıklardan hangilerinin geri dönüşümü yapılmaktadır?

- A) Yalnız 1
B) 1 ve 3
C) 1, 3 ve 4
D) 1, 2, 3 ve 4

9. Evsel katı ve sıvı atıklarla ilgili öğrencilerden aşağıdaki proje örnekleri gelmiştir;



Yukarıda verilen geri dönüşüm kutusu ile ilgili,

1. İçerisine kullanılmış ameliyat malzemeleri, şırıngalar vb. atıklar atılır
 2. İçerisindeki atıklarla doğrudan temastan kaçınılmalıdır
 3. Üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" anlamına gelen amblem bulunmaktadır
- yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) 1 ve 2 B) 1 ve 3
C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3

EK 4: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Başarı Testi - Nihai Hali

Sevgili Öğrenci, yüksek lisans tez konusu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Uygulanan Probleme Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrenci Farkındalığı Üzerindeki Etkisi” olan çalışmamda sizlere başarı testi uygulamak istiyorum. Çalışmaya ait test sonuçlarımız sadece bilimsel amaçlarla kullanılacak olup, başka hiçbir kimse ile paylaşılmayacaktır. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Burcu Çimen

Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Evsel atıklar geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyenler olmak üzere iki gruba ayrılır.

Buna göre aşağıdaki atıklardan hangisi geri dönüştürülemeyen evsel bir atıktır?

- A) Kullanılmış defterler
- B) Plastik şişeler
- C) Yemek artıkları
- D) Cam şişeler

2. **Atık sorumluluğu gelişen bir öğrencinin, aşağıdakilerden hangisini yapması beklenmez?**

- A) Toplu taşıma araçlarını kullanır
- B) Gereksiz kağıt tüketimini azaltır
- C) Çöplerini yakarak ortadan kaldırır
- D) Evsel atıklarını geri dönüşüm kutularına atar

3. **Geri dönüşüm ile ilgili;**

- 1. Geri dönüşümün çevreye ve ekonomiye faydası vardır
- 2. Geri dönüşümü olan maddelerin üzerinde bu durumu ifade eden bir sembol bulunur
- 3. Farklı ürünlerin geri dönüşümleri farklı yöntemlerle gerçekleştirilir

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 1
 - B) 1 ve 2
 - C) 2 ve 3
 - D) 1, 2 ve 3
4. 1. Doğal kaynakları korur
2. Enerji tasarrufu sağlar
3. Ekonomiye katkı sağlar

Yukarıdakilerden hangileri geri dönüşümün sağladığı faydalardandır?

- A) 1 ve 2
- B) 1 ve 3
- C) 2 ve 3
- D) 1, 2 ve 3

5. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğine sebep olmaz?

- A) Evsel atıklar
- B) Asit yağmurları
- C) Kanalizasyon suları
- D) Balıkların çoğalması

6. 1. Toplanan atıklar geri dönüşüm tesislerine gönderilir

2. Farklı özellikteki atıklar ayrılarak biriktirilir

3. Atıklar, atık araçları ile toplanır

Atık maddelerin kullanılabilir hale getirilme süreci aşağıdakilerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

- A) 2-1-3
- B) 2-3-1
- B) 1-2-3
- C) 1-3-2

7. 1. Kağıt

2. Kömür külü

3. Cam şişe

4. Metal kutu

Yukarıdaki evsel atıklardan hangilerinin geri dönüşümü yapılmaktadır?

- A) Yalnız 1
- B) 1 ve 3
- C) 1, 3 ve 4
- D) 1, 2, 3 ve 4

8. Evsel katı ve sıvı atıklarla ilgili öğrencilerden aşağıdaki proje örnekleri gelmiştir;

Kerem: Okulun girişine sızdırmaz yağ toplama kapları koyalım

Yaman: Kağıt, cam ve plastik için sınıflara geri dönüşüm kutuları yapalım

Burcu: En çok atık pil toplayan sınıfı ödüllendirelim

Buna göre hangi öğrencilerin projeleri evsel katı ve sıvı atıkların çevreye olan zararlarını azaltmaya yöneliktir?

- A) Yalnız Kerem
- B) Kerem ve Yaman
- C) Yaman ve Burcu
- D) Kerem, Yaman ve Burcu

9. Ayşen öğretmen'in "Atıklarımızı azaltmak için neler yapabiliriz?" sorusuna aşağıdaki cevaplar gelmiştir;

Kemal: Ürünleri mümkün olduğu kadar uzun süre kullanmalıyız

Aysu: Ambalajlı ürün tüketimini artırmalıyız

Buğra: Tüketimi tamamen sonlandırmalıyız

Buna göre hangi öğrencilerin verdiği cevap yanlıştır?

- A) Kemal ve Buğra
- B) Aysu ve Buğra
- C) Kemal ve Aysu
- D) Kemal, Aysu ve Buğra

10.



Yukarıda verilen geri dönüşüm kutusu ile ilgili,

1. İçerisine kullanılmış ameliyat malzemeleri, şırıngalar vb. atıklar atılır
2. İçerisindeki atıklarla doğrudan temastan kaçınılmalıdır
3. Üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" anlamına gelen amblem bulunmaktadır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) 1 ve 2
- B) 1 ve 3
- C) 2 ve 3
- D) 1, 2 ve 3

EK 5: Deney Grubuna Uygulanan Ders Planı

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite No-Adı:	3.Ünite:Maddenin Yapısı ve Özellikleri
Konu:	Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm
Önerilen Ders Saati:	8 Saat
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar:	<p><u>Ana Disipline Ait Kazanım:</u></p> <p>"Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder, evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar ve yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir"</p> <p><u>STEM Alt Hedefler:</u></p> <p><u>Fen:</u> Atık kavramının farkına vararak hangilerinin dönüştürülebilir hangilerinin dönüştürülemez olduğunu kavrar</p> <p><u>Teknoloji:</u> Araştırma yapmak için bilgisayar ve internet kullanır</p> <p><u>Mühendislik:</u> Hayata geçirmek istediği projenin prototipini yapar</p> <p><u>Matematik:</u> Gerekli hesaplamaları yapar</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Evsel katı atık maddeler, Evsel sıvı atık maddeler, Geri dönüşüm, Yeniden kullanma, Atık çeşitleri
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Probleme dayalı STEM yaklaşımı

<p>Kullanılacak Araç – Gereçler:</p>	<p>Geri dönüşümü olan her türlü evsel atık</p>
<p>Kaynaklar:</p>	<p>MEB 7.sınıf fen bilimleri kitabı</p>
<p>Yapılacak Etkinlikler:</p>	<p>Evsel atıkların geri dönüşümü için proje tasarlar ve hayata geçirir</p>
<p>Özet:</p>	<p>Evsel Atıklar</p> <p>Tüm canlılar atık üretirler. Bu doğal bir durumdur. Ancak insanların bıraktığı atıkların çeşidi ve miktarı diğer canlılarınkine göre oldukça fazladır. Teknoloji ilerledikçe, nüfus ve tüketim arttıkça atık miktarı da her geçen gün artmaktadır. Geçmişte yaşayan insanların ürettiği atıklar daha çok ağaç, kâğıt, kül gibi doğada kolay bozulan malzemelerden oluşurken günümüzde açığa çıkan atıklar dayanıklı olmaları için özel üretilmiş ve doğada kolay bozulmayan maddelerdir.</p> <div data-bbox="592 891 707 1081" data-label="Image"> </div> <p>Yandaki kutuda evsel atıklardan bazıları görülmektedir. Sizler de evlerinizde ortaya çıkan atıklara örnekler veriniz. Bu atıkları nasıl değerlendirdiğinizi açıklayınız.</p> <p>Günlük faaliyetler sonucunda ev ortamında oluşabilecek atıklara evsel atıklar adı verilir.</p> <p>GİRME:</p> <p>Derse üzerinde geri dönüşüm sembolü bulunan bir pankart ile girilir ve öğrencilerin ilgi ve merakları bu kavram üzerine toplamaya çalışılır. Sembolün anlamı sorulur ve çevrelerinde nerelerde bu sembolü gördüklerinden bahsetmeleri istenir.</p> <p>DENEME:</p> <p>Sınıf beşer kişilik üç gruba ayrılır ve gruplara kendi aralarında fikir alışverişi yapabilecekleri kadar süre verilerek bazı sorular yöneltilir. Kendi içlerinde tartışarak fikir birliğine ulaşan her grup soruların cevaplarını kendince verir.</p> <p>Sorular;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atık nedir? Çeşitleri nelerdir? - Evsel atık kavramını açıklayınız ve örnekler veriniz.

- Geri dönüşüm nedir? Geri dönüşüm faaliyetlerini olumlu ve olumsuz yönleriyle açıklayınız.

- Çevrenizde gördüğünüz geri dönüşüm faaliyetleri var mıdır? Açıklayınız.

Daha sonra fikir geliştirme aşamasına geçilmesi amacıyla etkinlik yaprakları dağıtılarak öğrencilerin içeriği incelemeleri için zaman tanınır.











DESTEKLEME:

Her grup kendi içerisine fikir paylaşımı yaparken bir yandan da elde ettiği bilgi/bulguları etkinlik yaprağına not eder. Etkinlikte bulunan "İçerisinde yaşadığımız çevreyi (mahallenizi, okulunuzu, apartman ya da sitenizi düşünebilirsiniz) en sık karşılaşılan sorunlardan biri olan atıklar, çevre kirliliği ve geri dönüşüm açısından ele alınız. Çevrenize bakınca bu konuya ait duyduğunuz en büyük rahatsızlık sizce nedir?" ifadesi kapsamında gruplar düşünmeye ve ön araştırma yapmaya başlarlar. Bu aşamada öğrencilere bilgisayar ve internet erişimi de sağlanır. Projelerinin temel noktalarına karar veren öğrencilerden etkinlik yaprağındaki adımları dikkate alarak işbirliği içerisinde çalışmalarını yürütmeleri istenir. Daha sonra gruplar sırasıyla gerekçeleriyle birlikte problem durumlarını, ön araştırma bulgularını, çözüme dair gerçekleştirmek istedikleri temel adımları, maliyet hesaplarını, grup üyelerinin görev dağılımlarını, çözüm önerilerini, kullanmayı planladıkları yöntem ve araçlar ile gerçekleştirmiş oldukları probleme dayalı STEM etkinliklerine ait görüşlerini etkinlik kağıdı üzerinde ilgili yerlere aktarır.

DERİNLEŞTİRME:

Üç grup da projesine ait temel bilgileri kendilerine verilen süre kapsamında sınıf ile paylaşarak tahtaya yazar. Böylece sınıf üyeleri birbirlerinin fikirlerini değerlendirme şansına sahip

	<p>olurken; projeye en uygun ve maliyeti en düşük olan efektif seçimler yapabilme fırsatını da yakalamış olur. Böylece paylaşılan tüm bilgi ve yorumlar sınıf içerisinde tartışılmış ve düşüncelerde derinleşme sağlanmış olur. Ayrıca gruplara tamamlayarak hayata geçirecekleri proje için toplam 2 hafta süre verilir.</p> <p><u>DEĞERLENDİRME:</u></p> <p>Öğrencilerin belirledikleri problemlere sunmuş oldukları çözüm önerilerine dayanan projelerinin tamamlanmasından sonra uygulanan başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğretmenin yanı sıra öğrencilerin de bireysel ve sürece dair değerlendirmelerini gerçekleştirme olanağı oluşur. Bunun yanı sıra öğrencilerin hazırlamış oldukları evsel atıklar ve geri dönüşüm konusundaki projelerine ait bilgilerin bulunduğu etkinlik kağıtları da değerlendirmeye alınır. Buradan öğrencilerin çevrelerinde var olan problemlere karşı farkındalıkları, araştırma ve bilgi edinme metotları, grup içi görev dağılımları, yapılan maliyet hesabı, projenin adımları ve öz değerlendirme bilgileri elde edilmiş olunur.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">EVSEL ATIKLAR</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>Geri Dönüştürülebilir Atıklar</p> <ul style="list-style-type: none"> Cam atıklar  Plastik atıklar  Metal ambalajlar  Kâğıt ve karton  Elektronik atıklar  Atık piller  Kullanılmış sıvı yağlar  </div> <div style="width: 45%;"> <p>Geri Dönüştürülemeyen Atıklar</p> <ul style="list-style-type: none"> Kül  Meyve kabuğu  Süpürge birikintisi  </div> </div>
<p>Ölçme ve Değerlendirme</p>	<p>Başarı Testi Yarı-yapılandırılmış Görüşme Formu Etkinlik Yaprağı</p>
<p>Dersin Diğer Derslerle İlişkisi:</p>	<p>Teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinden yararlanır.</p>
<p>Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:</p>	

EK 6: Probleme Dayalı Öğrenmeye Ait STEM Etkinlik Yaprağı

İçerisinde yaşadığınız çevreyi (mahallenizi, okulunuzu, apartman ya da sitenizi düşünebilirsiniz) en sık karşılaşılan sorunlardan biri olan atıklar, çevre kirliliği ve geri dönüşüm açısından ele alınız. Çevrenize bakınca bu konuya ait duyduğunuz en büyük rahatsızlık sizce nedir?

Problem durumunu açıkça ifade ediniz.

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

Bu problemi seçmekteki sebepleriniz nelerdir?

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

Ön araştırma bulgularınızı paylaşınız.

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

Çözüm önerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.

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

Çözüme dair gerçekleştirmek istediğiniz projenizin temel adımlarını kısaca anlatınız.

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

Yapmış olduğunuz maliyet hesabının sonuçlarını paylaşınız.

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

Proje çalışma süresi boyunca grup üyelerinin görev dağılımlarını belirtiniz.

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

Problemin çözümü için önerilerinizi denediniz mi?

.....
.....
.....
.....
Projenizi çevrenize tanıtmak için hangi yöntem ve araçları kullanacaksınız?

.....
.....
.....
.....
Sizce projeniz hedefine ulaştı ve problem çözüme kavuştu mu?

.....
.....
.....
.....
PDÖ ile etkinlik yapmayı ve sorunlara çözüm bulmayı kısaca değerlendiriniz.

EK 7: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sevgili Öğrenci, yüksek lisans tez konusu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Uygulanan Probleme Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrenci Farkındalığı Üzerindeki Etkisi” olan çalışmamda sizlerle görüşme yapmak istiyorum. Çalışmaya cevaplarınız yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacak olup, başka hiçbir kimse ile paylaşılmayacaktır. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Burcu Çimen

Yüksek Lisans Öğrencisi

Görüşme Soruları

1. Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusunu probleme dayalı STEM uygulamalarını kullanarak işlerken fen bilimleri dersine karşı olan ilginiz arttı mı?
2. Fen bilimleri dersinin diğer konularının da problem dayalı STEM uygulamaları kullanılarak işlenmesini ister misiniz? Neden?
3. Probleme dayalı STEM etkinliklerinin olumlu ve olumsuz yönleri sizce nelerdir?
4. Probleme dayalı STEM uygulamaları ile konu işlerken zorlanıyor musunuz?
5. Gerçekleştirilen probleme dayalı STEM uygulamaları hakkında arkadaşlarınız ile konuşuyor musunuz?
6. Grup olarak çalışmak ve bir proje üretmek sizin fen bilimleri dersine karşı olan merakınızı nasıl etkiliyor? Bu tarz uygulamaların faydalı olduğunu düşünüyor musun?
7. Probleme dayalı STEM çalışmaları ve projelerinizi aileniz ile hiç paylaştınız mı?
8. Probleme dayalı STEM uygulamalarına yönelik fen bilimleri ders saatleri arttırılrsa bu durumdan memnun olur musun? Daha çok fen bilimleri dersi işlemek ister misin?

Varsa eklemek istedikleriniz:

.....

EK 8: Görüşme Formu İzin Belgesi



Burcu Çimen <cmn.burcu@gmail.com>

Alıcı: kamildoganay_37 ▾

19 Ocak Sal 10:45 (1 gün önce)



İyi günler Kamil bey,

Hazırlamakta olduğum "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Konusunda Uygulanan Probleme Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrenci Farkındalığı Üzerindeki Etkisi" konulu yüksek lisans tez araştırmamda tarafınızdan geliştirilmiş olan "Yarı-Yapılandırılmış Odak Grup Görüşmesi Formu"nu kullanmak üzere sizden izin istiyorum. Çalışmalarınızda başarılar dilerim. Saygılarımla.

Teşekkürler

BURCU ÇİMEN

Ordu Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Yüksek Lisans Öğrencisi



kamil doganay

Alıcı: ben ▾

19 Ocak Sal 10:49 (1 gün önce)



İyi Günler

Burcu Hocam akademik etik ve atf kuralları çerçevesinde kaynakça olarak belirtmek kaydıyla kullanabilirsiniz.

KAMIL DOĞANAY

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Burcu Çimen
Doğum Yeri	İstanbul
Doğum Tarihi	22.06.1991
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05454230622
E-Posta Adresi	cmn.burcu@gmail.com



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Boğaziçi Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Bölümü	Fizik Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	25.01.2016
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Programı	Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.
Yayınlar	
Köseoğlu, E., Demirci, F., Demir, B. & Özyürek, C. (2017). The Examination of 7 th Grade Students" Reflective Thinking Skills towards Problem Solving: A Sample of Ordu City. International e-Journal of Educational Studies, 1(1), 60-68.	