

T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

BİRLEŞTİRİLMİŞ SINIFLARDA BİYOTAKLİT VE SCAMPER
UYGULAMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Yüksek Lisans Tezi

AYLİN ÖZTÜRK

AMASYA

Mart – 2025

T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

BİRLEŞTİRİLMİŞ SINIFLARDA BİYOTAKLİT VE SCAMPER
UYGULAMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Hazırlayan
Aylin ÖZTÜRK

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Neşe KUTLU ABU

AMASYA – 2025

TEZ ONAY SAYFASI

Aylin ÖZTÜRK tarafından hazırlanan “BİRLEŞTİRİLMİŞ SINIFLARDA BİYOTAKLİT VE SCAMPER UYGULAMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI” başlıklı çalışma aşağıdaki jüri tarafından 05/02/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oyçokluğu ile Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri

İmza

Danışman	: Doç. Dr. Neşe KUTLU ABU	
Üye	: Doç. Dr. Kıbar SUNGUR GÜL	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Rumiye ARSLAN	

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. .../.../.....

.....

Doç. Dr. Hadi BELGE

Sosyal Bilimler Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN SAYFASI

Tezimin içerdiki yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

....../.../.....

Aylin ÖZTÜRK

İmza

ÖZET

BİRLEŞTİRİLMİŞ SINIFLARDA BİYOTAKLİT VE SCAMPER UYGULAMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Aylin ÖZTÜRK

Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans, Şubat/2025

Doç. Dr. Neşe KUTLU ABU

Bu araştırmada doğayı model alarak problem çözmeyi hedefleyen biyotaklit uygulamaları ile yaratıcı düşünme tekniği olan SCAMPER uygulamalarını entegre etmek, biyotaklit ve SCAMPER entegresinin birleştirilmiş sınıftaki öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma eylem araştırması desenine göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu 2023-2024 eğitim öğretim yılında Van ilinin Gürpınar ilçesine bağlı bir köyde bulunan ilköğretim okulunun birleştirilmiş sınıfında öğrenim gören 6-9 yaş aralığında ki 8 kız ve 8 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kutlu Abu (2018) tarafından geliştirilen Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı Ölçeği, görüşme formları, rubrik, dokümanlar ve görsel materyaller kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi, nicel verilerin analizinde ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Araştırmada biyotaklit ve SCAMPER uygulamaları öğrencilerin yaşadıkları çevreyle ve çeşitli örneklerle yapılandırılmış olup dersler çoğunlukla doğada işlenmiştir. Öğrencilerin tamamı biyotaklit konusunu anlayarak tasarımlarını başarılı bir şekilde çeşitli materyallere aktarabilmişlerdir. Öğrencilerin biyotaklit konusundan sonra doğaya karşı merakları artmış ve karşılaştıkları problemlerin çözümünü doğada aramaya başlayarak doğayı bir öğretmen olarak görmeye başlamışlardır. Biyotaklit konusu öğrencilerin büyük çoğunluğunda hayal etme, yaratıcı düşünme, yaratıcı tasarımlar ortaya koyabilme konusunda olumlu katkılar sağlamıştır. Öğrenciler, biyotaklit uygulamaları yaparken doğadaki canlı ve cansız bütün varlıklardan ilham almışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin birbirinden farklı yaratıcı ve özgün ürünler ortaya koydukları ve uygulama sırasında eğlenceli bir şekilde çalıştıkları tespit edilmiştir. Uygulama sonunda ortaya çıkan ürünlere yaratıcı düşünme uygulamalarından olan yönlendirilmiş beyin fırtınası olarak ifade edilen SCAMPER tekniği uygulanmıştır.

Öğrencilerin, belirlenen nesneleri teknikteki basamaklara göre düşünerek soruların cevaplanması istenmiştir. Öğrenciler, farklı sorularla yeni fikirler üretmişlerdir. Öğrencilerin sürece aktif katılımı sağlanarak, yaratıcı ve esnek düşünmelerine yardımcı olunmuştur. Araştırmada öğrencilerin ortaya koydukları biyotaklit ve SCAMPER ürünleri nitel veriler olarak değerlendirilmiştir. Biyotaklit ve SCAMPER tekniği sayesinde öğrenciler farklı bakış açıları geliştirerek yaratıcı ve özgün ürünler ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: birleştirilmiş sınıf, biyotaklit, öğrenci ürünleri, SCAMPER



ABSTRACT

BIOMIMICRY AND SCAMPER APPLICATIONS IN MULTI-GRADE CLASSROOMS: AN ACTION RESEARCH STUDY

Aylin ÖZTÜRK

Amasya University, Institute of Social Science

Department of Basic Education, Master's Degree, February 2025

Assoc. Prof. Dr. Neşe KUTLU ABU

This study aims to integrate biomimicry applications, which seek to solve problems by taking inspiration from nature, with the SCAMPER technique, a creative thinking method, and to examine the effects of this integration on students in a multi-grade classroom. The research was conducted using an action research design. The study group consisted of eight girls and eight boys aged 6-9, studying in a multi-grade classroom of a primary school in a village in Gürpınar, Van, during the 2023-2024 academic year. As data collection tools, the Perception Scale for Classroom Activities developed by Kutlu Abu (2018), interview forms, rubrics, documents, and visual materials were used. Content analysis was applied to qualitative data, while a paired-samples t-test was employed for the analysis of quantitative data. The biomimicry and SCAMPER applications were structured using real-life examples and students' immediate environment, with lessons predominantly conducted in nature. All students successfully grasped the concept of biomimicry and transferred their designs onto various materials. Following the biomimicry sessions, students exhibited an increased curiosity about nature and began seeking solutions to encountered problems by looking to nature as a guide. The topic of biomimicry significantly contributed to students' abilities to imagine, think creatively, and generate innovative designs. During the biomimicry activities, students drew inspiration from both living and non-living elements of nature. The study revealed that students produced a variety of creative and original products while engaging in the process with enthusiasm. At the end of the application, the SCAMPER technique, a guided brainstorming method, was implemented on the produced works. Students were asked to respond to questions based on the technique's steps, encouraging them to generate new ideas. Their active participation in the process was ensured, fostering their creative and flexible thinking. The biomimicry and SCAMPER products created by students were

evaluated as qualitative data. Ultimately, the integration of biomimicry and the SCAMPER technique enabled students to develop diverse perspectives and create original, innovative products.

Keywords: multi-grade classroom, biomimicry, student products, SCAMPER



ÖNSÖZ

Tez sürecim boyunca desteğini ve rehberliğini esirgemeyen, danışmanlığımı kabul edip araştırmalarımnda bana yol gösteren, bilgi ve birikimiyle yoluma ışık tutan değerli hocam Doç. Dr. Neşe KUTLU ABU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Araştırmama zaman ayırarak titizle okuyup görüş ve önerileri ile beni bilgilendiren sayın hocam Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR'a ve tezimi titizlikle okuyan, değerli görüş ve önerilerini benden esirgemeyen sayın jüri üyelerine sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Tez yazım sürecinde uygulama çalışmalarına istekle ve hevesle katılan sevgili öğrencilerime de yaptıkları katkılardan dolayı canı gönülden teşekkür ederim. Ayrıca Amasya Üniversitesi'nin kurucularından olan ve binlerce öğretmenin yetiştirilmesinde büyük özveri gösteren değerli hocamız Dr. Hikmet DEVELİ'yi saygı ve rahmetle anıyoruz.

Aldığım kararları koşulsuz destekleyip yanımda olan babam Ertuğrul ÖZTÜRK, annem Kadriye ÖZTÜRK, abim Volkan ÖZTÜRK ve eşi Dilan ÖZTÜRK, arkadaşım Ceren PENEZ'e sonsuz teşekkürler. Yorulduğumda motivasyonumu yükselten ve odaklanmamı sağlayan, devam etmemin en özel destekçisi olan yol arkadaşım Hüseyin Emre SARITAŞ'a her şey için teşekkürlerimi sunarım.

Aylin ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN SAYFASI.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv

I. BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları	6
1.6. Tanımlar	6

II. BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. Biyotaklit Kavramı ve Kurucusu	7
2.1.1. Biyotaklit Yaşamın İlkeleri	9
2.1.2. Biyotaklitin Üç Temel Alanı	10
2.1.3. Tasarım Sürecinde Biyotaklit Yaklaşımları	11
2.1.4. Biyotaklit Tasarımı	12
2.2. Biyotaklit Biliminin Kullanım Alanları ve Örnekleri.....	14
2.2.1. Mühendislik Tasarım Alanı.....	14
2.2.2. Mimari Tasarım Alanı.....	16
2.2.3. Tekstil Tasarım Alanı.....	17
2.2.4. Endüstriyel Tasarım Alanı.....	18
2.2.5. Sanat Tasarım Alanı.....	20
2.3. Yaratıcılık ve Yaratıcı Düşünme	21
2.3.1. Yaratıcılığı Etkileyen Faktörler	22

2.3.2.	Yaratıcılığı Geliştiren Faktörler.....	23
2.3.3.	Yaratıcı Düşünme Eğitimi.....	24
2.3.4.	Yaratıcı Öğretmen.....	25
2.3.5.	Yaratıcı Kişilerin Özellikleri	25
2.3.6.	Yaratıcılığın Boyutları	26
2.3.7.	Yaratıcı Düşünmeyi Destekleyen Yöntem ve Teknikler	26
2.4.	SCAMPER Tekniği.....	28
2.4.1.	SCAMPER Tekniği Uygulama Aşamaları.....	30
2.4.2.	SCAMPER Tekniğinin Avantajları	32
2.4.3.	Scamper Tekniğinde Dikkat Edilmesi Gerekenler	33
2.5.	Birleştirilmiş Sınıf Kavramı	33
2.5.1.	Birleştirilmiş Sınıflarda Derslerin İşlenişi.....	35
2.5.2.	Türkiye’de Birleştirilmiş Sınıf Uygulamaları	35
2.5.3.	Dünya’da Birleştirilmiş Sınıf Uygulamaları	36
2.6.	İlgili Araştırmalar.....	36
2.6.1.	SCAMPER Tekniği İle İlgili Yapılan Çalışmalar	36
2.6.2.	Biyotaklit İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	39
III. BÖLÜM		
3.	YÖNTEM	43
3.1.	Araştırmanın Modeli	43
3.1.1.	Eylem Araştırması Süreci.....	44
3.1.2.	Araştırma Sürecinin Şematik Yapısı.....	45
3.2.	Çalışma Grubu	46
3.3.	Araştırma Bağlamının Özellikleri.....	46
3.3.1.	Okul.....	47
3.3.2.	Sınıf.....	47
3.3.3.	Araştırmacının Rolü.....	47
3.4.	Araştırma Eylem Planı	48
3.4.1.	Doğaya Odaklan Etkinlik Planı	48
3.4.2.	Doğa Gibi Düşün Etkinlik Planı	48
3.4.3.	Doğadan İlham Al Etkinlik Planı	49
3.4.4.	Doğadan Tasarla Etkinlik Planı.....	49
3.4.5.	SCAMPER Tekniği Etkinlik Planı	50
3.5.	Eylem Planlarının Uygulanması	50

3.5.1.	Birinci Uygulama (20.10.2023) Doğaya Odaklan Etkinliği.....	50
3.5.2.	İkinci Uygulama (27.10.2023) Doğa Gibi Düşün Etkinliği	51
3.5.3.	Üçüncü Uygulama (02.11.2023) Doğadan İlham Al	52
3.5.4.	Dördüncü Uygulama (07.11.2023) Doğadan Tasarla Etkinliği.....	53
3.5.5.	Beşinci Uygulama (20.12.2023) SCAMPER Tekniği Etkinliği.....	53
3.6.	Verilerin Toplanması	54
3.6.1.	Veri Toplama Araçları	54
3.7.	Veri Toplama Süreci	57
3.8.	Uygulamadaki Etik Kurallar.....	57
3.9.	Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	58
3.10.	Verilerin Analizi	59

IV. BÖLÜM

4.	BULGULAR.....	62
4.1.	SEYA Ölçeğine İlişkin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	62
4.2.	Birleştirilmiş Sınıflarda Uygulanan Biyotaklit Uygulamasına İlişkin Öğrenci Ürünleri	62
4.3.	Biyotaklitte Entegre Edilmiş SCAMPER Uygulamasına İlişkin Ürünler.....	70
4.4.	Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği Bulguları.....	78
4.5.	Biyotaklit Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular	79
4.5.1.	Biyotaklit Kavramına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	79
4.5.2.	Biyotaklit ile Problem Çözebilmeye İlişkin Bulgular.....	81
4.5.3.	Doğadan İlham Alınarak Tasarlanan Araçlara İlişkin Bulgular	81
4.5.4.	Doğadan Tasarım Yapmanın Teknolojinin Gelişimine Etkisine İlişkin Bulgular	82
4.5.5.	Doğanın İşleyişi Konusuna Merak Duyulmasına İlişkin Bulgular	83
4.5.6.	Biyotaklit Konusunu Uygularken Zorlanılan Yönlere İlişkin Öğrenci Bulguları.....	84
4.5.7.	Biyotaklit Konusunun İlgi Çekiciliği Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular	85
4.5.8.	Biyotaklit Konusu Hakkındaki Hislere Yönelik Öğrenci Görüşleri	85
4.5.9.	Biyotaklit Tasarımını Yaparken Kullanılan Malzemeler Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular.....	86
4.5.10.	Biyotaklit Uygulamalarını Yaptıktan Sonra Dikkat Edilen Şeylere İlişkin Bulgular	87

4.5.11. Biyotaklit Konusunun Sağladığı Faydalar Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular	88
4.5.12. Biyotaklit Konusu Hakkındaki Diğer Düşüncelere İlişkin Bulgular ...	88
4.6. Biyotaklit ve SCAMPER Tekniği Uygulama Sürecine İlişkin Gözlem Bulguları	89
V. BÖLÜM	
5. TARTIŞMA	92
VI. BÖLÜM	
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
6.1. Sonuçlar.....	95
6.2. Öneriler.....	96
KAYNAKÇA	97
EKLER	110
Ek 1. Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı Ölçeği	111
Ek 2. Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği	112
Ek 3. Görüşme Formu	113
Ek 4. Etik Kurul İzni	114
Ek 5. Araştırma İzni Onayı.....	115
Ek 6. Veli İzin Formu.....	116
Ek 7. Ölçek Kullanım İzinleri.....	117
ÖZ GEÇMİŞ	118

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. SCAMPER Tekniğinin Aşamaları Ve Soruları (Kanlı, 2019).....	29
Tablo 2. Örneklem Grubunun Demografik Bilgileri	46
Tablo 3. SEYA Ölçeğinin Ön Test Ve Son Test Uygulamaları Arasındaki Fark Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları	59
Tablo 4. SEYA Ölçeğinin Ön Test Ve Son Test Uygulamaları Arasındaki Fark Puanlarının Dağılımına Ait Betimsel İstatistikler	60
Tablo 5. SEYA Puanlarının Ön Test- Son Test Karşılaştırması Bağımlı Örneklem T Testi Sonuçları.....	62
Tablo 6. Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği Ortalamaları	79
Tablo 7. Biyotaklit Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	80
Tablo 8. Biyotaklitin Çözüm Üretebileceği Problemler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	81
Tablo 9. Doğadan İlham Alınarak Tasarlanan Araçlar Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	82
Tablo 10. Doğadan Tasarım Yapmanın Teknolojiye Etkisi Temasına Yönelik Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	83
Tablo 11. Doğanın İşleyişi Konusuna Merak Duyulması Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	83
Tablo 12. Biyotaklit Konusunu Uygularken Zorlanılan Yönlere İlişkin Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	84
Tablo 13. Biyotaklit Konusunun İlgi Çekiciliği Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	85
Tablo 14. Biyotaklit Konusu Hakkındaki Hisler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	86
Tablo 15. Biyotaklit Tasarımını Yaparken Kullanılan Malzemeler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	86
Tablo 16. Biyotaklit Uygulamalarını Yaptıktan Sonra Dikkat Edilen Şeyler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	87
Tablo 17. Biyotaklit Konusunun Sağladığı Faydalar Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri.....	88

Tablo 18. Biyotaklit Konusu Hakkındaki Diğer Düşünceler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	89
--	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Balıkçıl Kuşlar ve Hızlı Tren (Kahraman, 2023).....	7
Şekil 2. Biyotaklit Tasarım Lensi: Yaşamın İlkeleri (Karabetça, 2016).....	9
Şekil 3. Biyotaklitin Üç Temel Alanı.....	10
Şekil 4. Carl Hastrich'in Biomimicry Institute için Oluşturduğu Tasarım Spirali (Özen, 2016)	13
Şekil 5. Nautilus ve Denizaltı (Kahraman, 2023)	14
Şekil 6. Arı Petekleri ve Teleskop (Kahraman, 2023)	15
Şekil 7. Köpek Balığı ve Gemiler (Kahraman, 2023).....	15
Şekil 8. Münih Olimpiyat Sahası ve Yusufçuk Böceği (Kahraman, 2023)	16
Şekil 9. Esplanede Tiyatroları ve Durian Meyvesi (Kahraman, 2023)	16
Şekil 10. Dulavratotu ve Cırcırt (Kahraman, 2023).....	17
Şekil 11. Kutup Tavşanı ve Kar Ayakkabısı (Kahraman, 2023)	17
Şekil 12. Hedgehog Chair (Akça, 2021)	18
Şekil 13. L'eau Chair (Akça, 2021)	18
Şekil 14. Butterfly Chair (Akça, 2021).....	19
Şekil 15. Peacock Chair (Akça, 2021)	19
Şekil 16. Hücre Döngüsü Yüzük (Rosenkrantz, 2009)	20
Şekil 17. Omurga Kolye (Epstein, 2002)	20
Şekil 18. SCAMPER Tekniğinin Avantajları (Kocatepe, 2017)	32
Şekil 19. Etkileşimli Eylem Araştırma Sarmalı (Stringer, 2007)	43
Şekil 20. Eylem Araştırması Adımları (Ferrance, E. 2000)	44
Şekil 21. Eylem Araştırması Süreci	45
Şekil 22. Araştırma Sürecinin Şematik Yapısı	45
Şekil 23. Doğa Gibi Düşün Etkinlik Örneği.....	51
Şekil 24. Doğadan İlham Al Etkinlik Örneği	52
Şekil 25. Doğadan Tasarla Etkinlik Örneği.....	53
Şekil 26. Scamper Tekniği Etkinlik Örneği	54
Şekil 27. Ö1, Yengecin Kıskaçlarından Esinlenerek Maşa Tasarımı	62
Şekil 28. Ö2, Köpek Balığının Dişlerinden Esinlenerek Testere Tasarımı.....	63
Şekil 29. Ö3, Örümceğin Bacaklarından Esinlenerek Yangın Söndürme Aleti Tasarımı	63
Şekil 30. Ö4, Kaplumbağanın Kabuğundan Esinlenerek Çadır Tasarımı.....	64

Şekil 31. Ö5, Ateşböceğinin Işığından Esinlenerek El Lambası Tasarımı	64
Şekil 32. Ö6, Sinekkapan Bitkisinden Esinlenerek Bahçe Makası Tasarımı	65
Şekil 33. Ö7, Hindistan Cevizinden Esinlenerek Bowling Topu Tasarımı	65
Şekil 34. Ö8, Uğur Böceğinden Esinlenerek Uçak Tasarımı	66
Şekil 35. Ö9, Kertenkelenin Ayak Yapısından Ayakkabı Tasarımı	66
Şekil 36. Ö10, Karıncanın Anteninden Esinlenerek Telsiz Tasarımı	67
Şekil 37. Ö11, Ayçiçeğinden Esinlenerek Ayna Tasarımı	67
Şekil 38. Ö12, Kuştan Esinlenerek Uçak Tasarımı.....	68
Şekil 39. Ö13, Kirazdan Esinlenerek Ev Tasarımı	68
Şekil 40. Ö14, Kirpiden Esinlenerek Tarak Tasarımı	69
Şekil 41. Ö15, Muzdan Esinlenerek Sandal Tasarımı	69
Şekil 42. Ö16, Balinadan Esinlenerek Denizaltı Tasarımı	70
Şekil 43. Su Depolu Maşa Tasarımı.....	71
Şekil 44. Çift Dişli Testere Tasarımı	71
Şekil 45. Uzun Kollu Yangın Söndürme Aleti Tasarımı	72
Şekil 46. Cep Boy Çadır Tasarımı	72
Şekil 47. Tekerlekli El Lambası Tasarımı.....	73
Şekil 48. Dişli Bahçe Makası Tasarımı.....	73
Şekil 49. Küçük Bowling Topu Tasarımı.....	74
Şekil 50. Roketli Uçak Tasarımı	74
Şekil 51. Roketli Ayakkabı Tasarımı	75
Şekil 52. Uzun Antenli Telsiz Tasarımı	75
Şekil 53. Pervaneli Ayna Tasarımı	76
Şekil 54. Pervaneli Uçak Tasarımı.....	76
Şekil 55. Yapraklı Ev Tasarımı.....	77
Şekil 56. Düğmeli Tarak Tasarımı	77
Şekil 57. Roketli Sandal Tasarımı	78
Şekil 58. Paraşütlü Denizaltı Tasarımı	78
Şekil 59. Doğayı Keşif (18.03.2024, 11:33).....	89
Şekil 60. Doğadaki Canlılardan Esinlen (22.03.2024, 13:31).....	90
Şekil 61. Doğadan Tasarla (17.04.2024, 10:12)	90
Şekil 62. Scamper Tekniği Uygulama Süreci (30.04.2024, 13:16)	91

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
TDK	Türk Dil Kurumu



I. BÖLÜM

1. GİRİŞ

İnsanlar hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözmek için doğada bulunan sistemleri taklit etme, bu sistemlerden ilham alarak yeni şeyler tasarlama ve problemlerine çözüm getirme çabasına girmişlerdir. Doğa bize dünyamıza neyin iyi geldiğini, sürdürülebilir olanın ne olduğunu öğretmeye çalışmıştır. Bilim insanları doğanın gizemini çözmeye çalışırken aslında cevabın geçmişle bağlantılı olduğunun farkındadırlar. Geçmişle bağlantı kurmak var olan sorunlara çözüm bulmada bize yardımcı olacaktır. İlk çağlardan beri insanlar doğada bulunan sistemleri taklit ederek aletler tasarlamış ve barınma, askeri, teknoloji gibi alanlarda bu aletlerden yararlanmıştır. Örneğin ilk insanlar hayvanların dişlerini taklit ederek silahlar tasarlamışlar ya da yaşam şekillerine bakarak barınma ihtiyaçlarını bu şekilde gidermeye çalışmışlardır. Günümüzde hâlâ insanlar doğadan edindikleri bilgileri ve gözlemleri bir ekosistem oluşturmak için değiştirip geliştirmektedirler (Sürgü, 2022). Bu bağlamda doğadan esinlenmek, doğayı taklit etme anlamına gelen biyotaklit bilimi ortaya çıkmıştır (Avcı, 2019).

Kelime anlamı biyolojik taklit olan biyotaklit, Yunanca hayat anlamına gelen ‘bios’ ve taklit anlamına gelen ‘mimesis’ kelimelerinden oluşmaktadır. “Biyotaklit” yerine “biyomimikri” nin de kullanımı literatürde mevcuttur. Biyotaklit, bireylerin problemlerini çözmek için sürdürülebilir bir çalışma alanıdır (Eryılmaz, 2015). Doğada bulunan tüm sistemlerin taklit edilmesidir. Bu bağlamda biyotaklitin asıl amacına baktığımızda, bize doğadan öğrenebileceğimiz birçok şeyin olduğunu gösterir. Daha sürdürülebilir ve sağlıklı bir dünya yaratma amacı görülmektedir. Biyotaklit, doğanın nasıl olduğu hakkında değil, nasıl yaptığı ile ilgilenmektedir (Öztoprak, 2020). Bilim insanları da bu anlayışa saygı duyarak geliştirdikleri tasarımlarda doğanın mükemmel yapısından ilham almışlar ve faydalanmışlardır. Altun’a (2019) göre farklı tasarımlar yapmak ve problemlere çözüm üretebilmek için doğa en önemli kaynaktır.

Biyotaklit yaratıcılığı ve problemlere çözüm arama becerisini geliştirmektedir. Bu bağlamda biyotaklit bilimine eğitimde ve eğitim araştırmalarında yer vermek gerekli hale gelmiştir. Öğrencilerin günlük hayatlarındaki problemlerin çözümünde doğadaki varlıkların özelliklerinden ilham alarak araç-gereç tasarımlarını ve bu tasarımlar sayesinde yaratıcılık becerilerini geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu sayede öğrencilerin problem çözme becerileri ve inovasyon kabiliyetlerinin de gelişmesi beklenmektedir.

Yaratıcı düşüncelerin ortaya çıkmasında eğitim öğretim programlarının önemi büyüktür. Öğrencilerin ilgileri ve ihtiyaçlarına göre hazırlanan öğretim programları, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve keşfedici yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Yaprakdal'a (2013) göre yaratıcılık çeşitli durumlara alternatif çözümler üreterek yeniliğe açık olma, kalıpların dışına çıkarak yeni bir düşünce yapısı oluşturma ve topluma faydalı yeni araçlar geliştirme olarak tanımlamaktadır. Gündoğan (2019) her bireyin yaratıcılığa sahip olarak doğuştan geldiğini ama çevrede uygun koşullar sağlanmadığında yaratıcılığın gelişemeyeceğini söylemiştir. Yaratıcılık tanımları zamanla kişi, ürün ve süreç açısından değişiklik göstermiş olsa da yaratıcılığın sorunlara yaratıcı çözümler üretebilme, yenilikçi düşünme, problemlere farklı bakış açılarından bakabilme olduğu söylenebilir.

Yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek için kullanılan yaratıcı düşünme tekniklerinin öğrencilere öğretilmesinin birçok avantajı olduğu düşünülmektedir (Özyaprak, 2016). Öğrenciler bu teknikler sayesinde becerileri eğlenceli bir şekilde deneyimleyerek kendi yaratıcılık potansiyellerini ortaya çıkarma fırsatı yakalarlar. Örgün eğitimin bütün kademelerinde yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Yaratıcılık üzerine yapılmış çalışmalara bakıldığında bu becerinin her insanda doğuştan var olduğu ve eğitimle geliştirilebileceği vurgulanmaktadır (Yeşilyurt, 2020). Bu bağlamda eğitim kurumlarının yaratıcı düşünme becerisini destekleyici uygulamalarda bulunarak yaratıcı düşünen bireyler yetiştirmeleri beklenmektedir. Sak'a (2014) göre yaratıcı düşünme becerisini geliştirmek için kullanılan birçok teknik vardır: Analoji, Metafor, Nitelik Listeleme, Morfolojik Sentez, Geleceğe Yönelik Sorun Çözme bunlardan bazılarıdır.

Biyotaklit uygulamaları gibi yaratıcı düşünmeyi geliştirmeye fırsat sunan uygulamalardan biri de yönlendirilmiş beyin fırtınası olarak ifade edilen SCAMPER tekniğidir. Yönlendirilmiş beyin fırtınası olarak da bilinen SCAMPER tekniği, ilk defa 1953 yılında Alex Osborn tarafından belirlenmiş ve 1971 yılında Bob Eberle tarafından yaratıcı yeteneklerin ortaya çıkarılması için kullanılmıştır (Yağcı, 2012). SCAMPER tekniğinde bir nesne, öge, durum, olay seçilir ve yönlendirici sorularla seçilen öge geliştirilir, değiştirilir, farklı nesnelerle birleştirilir. Bunun sayesinde öğrencilerin yaratıcı düşünceleri desteklenmektedir.

1.1. Problem Durumu

Geçmişten günümüze kadar insanlar sorunlarını çözmek için farklı yollar denemişlerdir. Tasarımcılar ve mimarlar tasarımlarında fark yaratabilmek adına yenilikçi ve

yaratıcı çözümlere yönelmişlerdir. Bu yeniliğe ilham veren en önemli kaynakların başında doğa gelmektedir. Altun (2019) doğanın farklı tasarımlar ve özgün çözümler için en önemli kaynak olduğunu belirtmiştir. Biyotaklit, doğayı taklit etmek üzere doğadan ilham alınan tasarımlar olarak ifade edilmiştir (Kennedy, 2004). Biyotaklit tasarımı, tasarımcıyı sürece dâhil ederek doğadan ilham alarak yaratıcı çözümler elde etmeyi hedeflemektedir. Kambur balının yüzgeçlerinden rüzgârgülü pervanelerinin tasarımı, midye incileri örnek alınarak seramik bir tutkalın tasarlanması, pıtrak otundan cırcıtların tasarlanması gibi birçok örnekte biyotaklit tasarıma rastlanmaktadır (Kahraman, 2023). Bu örnekler, doğanın tasarım süreçlerinde önemli bir model oluşturduğunu göstermektedir. Tasarım, mimari, mühendislik, sanat gibi alanlarda önemli bir yer edinen biyotaklit biliminin eğitimde de kullanılması gerekli bir hale gelmiştir. Selçuk'a (2019) göre model olan doğayı eğitime ve öğretime kazandırmak doğaya duyarlı bir gençliğin geleceğe emin adımlarla yürümesini ve bu bağlamda ürün ortaya koyma becerisini kazanabilmesini sağlayacaktır. Biyotaklitin öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmede, sanatsal bir yaklaşım kazanmalarında önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir. Öğrenciler bu disiplin ile problem çözme becerisi kazanabilen ve bu beceriyi aktarabilen bireyler olacaklardır. Öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin cevaplarını doğada bulabilecekler ve doğanın sınırsız kaynaklarından faydalanarak tasarımlarda bulunabileceklerdir (Sürgü, 2022).

Biyotaklit eğitim öğretim süreçlerine dâhil edilerek bireylerin farklı bakış açılarıyla düşüncelerini sağlarken, hem bilgi hem sosyal becerileri edinmelerini kolaylaştıracaktır (Roobek, 2019). Biyotaklit problem çözme, analitik düşünme, yaratıcılık gibi özelliklerin gelişimine katkı sağlayarak bireylerin sistemli düşüncelerine olanak sağlamaktadır (Roobek, 2019). Öğrencilerin, yaratıcı düşünme becerilerinin gelişebilmesi için gerekli olan yeteneklerin ortaya çıkabilmesine katkı sağlayacak tekniklerin öğretim ortamlarında kullanılması gerekmektedir (Kethüda, 2024). Biyotaklit gibi yaratıcılığın gelişiminde büyük rol oynayan tekniklerden biri de SCAMPER'dır. Literatüre bakıldığı zaman birleştirilmiş sınıflarda öğrenim gören öğrenciler üzerinde biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarının entegre edildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma doğayı model alarak problem çözme hedefleyen biyotaklit uygulamaları ile yaratıcı düşünme tekniği olan SCAMPER uygulamalarını entegre etmek, biyotaklit ve SCAMPER entegresinin birleştirilmiş sınıftaki öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilme, fikrini savunabilme, birbirlerinin çizimlerini yorumlayarak farklı görüşlere, tasarımlara saygı duyma konusunda ilerleme kaydedecekleri düşünülmektedir. Arslan ve Şahin'in (2004) yapmış olduğu çalışma

bu düşünceleri destekler niteliktedir. Bu bağlamda, biyotaklit konusunun eğitim öğretim ile ilişkisi, Biyotaklit ve SCAMPER tekniğinin öğrencilerin yaratıcılıklarına ve sınıf uygulamalarına yansımalarının incelenmesi bu çalışmanın hedef noktası olmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı doğayı model alarak problem çözme becerisi kazandıran biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarının birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemektir. Araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarına katılan deney grubu öğrencilerinin sınıf etkinliklerine yönelik ön test puanları ile son test puanları farklılaşmakta mıdır?
2. Birleştirilmiş sınıfta öğrencilerin ortaya koydukları Biyotaklit ürünleri nasıldır?
3. Birleştirilmiş sınıfta öğrencilerin ortaya koydukları Biyotaklit entegre edilmiş SCAMPER ürünleri nasıldır?
4. Biyotaklitte entegre edilmiş SCAMPER ürünlerinin tasarımlarındaki değişim nedir?
5. Biyotaklit ve SCAMPER uygulamaları hakkında öğrenci görüşleri nasıldır?
6. Biyotaklit ve SCAMPER uygulama sürecinin öğrencilere yansımaları nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Dünya sürekli bir değişim içerisinde. İnsanların bu değişimlere ayak uydurabilmesi için yeni fikirler üretmeleri zorunlu hale gelmiştir. Yeni ve farklı fikirlerin üretilmesi için yaratıcı düşünme becerilerinin kazanılması gerekmektedir. Çimşir'e (2019) göre öğretim sistemlerinde yaratıcı düşünme becerilerini geliştirici etkinliklerin olması zorunlu hale gelmiştir. Eğitimde biyotaklit biliminden yararlanmak, öğrencilerin doğayı keşfetmesini, doğanın tasarımlarından faydalanmalarını, yaratıcı ve eleştirel düşüncelerine katkı sağlayarak, gözlem ve inceleme yapma yeteneklerini geliştirip yenilikçi düşünme becerilerine katkı sağlayacaktır. Öğrencilerin dünyaya farklı bir lensle bakmalarını ve yaklaşımlarını sağlayacaktır. Biyotaklit gibi öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini geliştiren tekniklerden biri olan SCAMPER tekniğinin de öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırma öğrencileri yaratıcı düşünmeye teşvik ederek onları aktif öğrenen bilinçli bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Bu araştırma ile öğrencilerin tasarımları ve yaratıcı düşünme becerileri açısından önem taşıyan biyotaklit ve SCAMPER uygulamaları konusunda sürecin nasıl yapılandırıldığı

belirlenerek alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Doğanın birçok bilim insanına katkı sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda doğadan ilham alarak tasarlanan öğrenci çalışmalarının ilgili araştırmacılara, eğitimcilere faydalı olacağı beklenmektedir. İlgili alan yazınına bakıldığında biyotaklit konusunda teknolojik, mimari, endüstriyel tasarım alanında birçok çalışma yapıldığı fakat eğitim alanında sınırlı sayıda araştırma yapıldığı görülmüştür. Sürğü (2022) biyotaklit konusunun Teknoloji ve Tasarım dersi kapsamında işlenmesinin öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemek üzere ilköğretim sekizinci sınıfta olan 36 öğrenci ile bir çalışma yapmıştır. Araştırmada eylem araştırması deseni kullanılmış ve araştırmanın sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun biyotaklit konusunu anladığı, tasarımlarını başarılı bir şekilde kâğıda aktardıkları ve doğayı daha dikkatli incelemeye başladıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Öztürk (2015) biyotaklit tasarım anlayışının temel tasarım dersinde kullanılıp kullanılmayacağı incelemek üzere bir çalışma yapmıştır. Araştırmada temel tasarımda doğadan esinlenilen çalışma örnekleri incelenerek biyotaklit yaklaşımında hangi adımları uyguladığı gösterilmiştir. Çalışmasının sonucunda biyotaklit tasarım anlayışının temel tasarım dersinde uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aydın (2023) biyotaklit uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına ve tasarımları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada durum çalışması modeli kullanılarak 47 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda biyotaklit uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında birleştirilmiş sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminde Biyotaklit ve SCAMPER tekniklerinin yansımalarının araştırıldığı çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca SCAMPER ve Biyotaklitin yaratıcı düşünme üzerindeki etkisi düşünüldüğünde, bu tekniklerin ilkokul düzeyinde kullanılmasının çıktıları uygulayıcılara sunması ve sınıfında kullanmak isteyen öğretmenlere rehber olması açısından araştırma sonuçları oldukça önemlidir. Bu anlamda bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı umulmaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılı içerisinde Van'ın Gürpınar ilçesine bağlı bir ilkokulda birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören 16 öğrenci ile sınırlıdır.

Bu çalışmaya ait veriler kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın çalışma grubundaki öğrencilerin, çalışma boyunca uygulanan ölçek ve kendilerine yöneltilen soruları içtenlikle ve istekli olarak cevapladıkları varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Birleştirilmiş Sınıf: En az iki sınıfın bir arada bir öğretmen yönetiminde birlikte çalışması (Binbaşioğlu, 1999).

Biyotaklit: İnsanla ilgili problemleri çözmek üzere doğadaki tasarımlardan esinlenerek ve süreçleri taklit ederek veya bunlardan ilham alan yeni bir bilimdir (Benyus, 2022).

Buluş: “İlk defa yeni bir şey yaratma, icat” anlamına gelmektedir (TDK, 2022).

İnovasyon: İnovasyon, yeni fikirlerin, süreçlerin, ürünlerin ve hizmetlerin üretilmesi, kabul görmesi ve uygulamaya alınmasıdır (Drucker, 1985).

Teknoloji: Teknoloji, günlük hayatta çeşitli işlevleri gerçekleştirmek ve günlük hayatı kolaylaştırmak için kullanılır (Mercin ve Diksoy, 2019).

Tasarım: Tasarım, bir bütünü oluşturan uyumlu bir organizasyon diğer bir deyişle bir düzenleme olarak tanımlanabilir (Tuna, 2009).

Yaratıcılık: Günlük yaşamda hayatı renklendirmekten, karşılaşılan sorunlara çok yönlü çözümler getirmeye kadar yararlanabilecek bir özellik (Selçuk ve Güner, 2001).

Sanat: Sanat, insanın olduğu her yerde üretme, yaratma ve faydayı esas alan faaliyetlerdendir (Ulusoy, 2005).

SCAMPER Tekniği: Bireylerde yaratıcı düşüncüyü destekleyen, tek bir nesneye yedi basamaktan oluşan soruların yöneltildiği eğitim uygulamalarında sıklıkla kullanılan tekniktir (Yıldız ve İsrail 2002).

II. BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırma problemi kapsamında yer alan kavramlar ve araştırmayla ilgili kuramsal açıklamalar bu kısımda yer almaktadır.

2.1. Biyotaklit Kavramı ve Kurucusu

İnsanlar geçmişten beri yeryüzünde nasıl sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde yaşamlarını sürdüreceğinin cevabını aramışlardır. Doğayı incelemeye başladıklarında canlıların doğayı kirletmeden, geleceklerini tehlikeye atmadan hayatlarını devam ettirdiklerini görmüşlerdir. Biyotaklit, diğer adıyla biyomimikri, insanla ilgili problemleri çözmek üzere doğadaki tasarımlardan esinlenerek ve süreçleri taklit ederek veya bunlardan ilham alan yeni bir bilimdir (Benyus, 2022). Biyotaklit'in İngilizce tanımı olan biyomimetik terimi ilk olarak 1957 yılında Otto H. Schmitt tarafından kullanılmıştır (Sevencan ve Üreyen, 2020). Bilim insanı Janine M. Benyus, biyotaklit bilimini geliştirerek dünyaya duyuran kişidir. Biyotaklit bilimi sayesinde doğadan neler öğrenebileceğimize dayalı bir dönem başlamıştır. Doğa her durumda insanlara bir model sağlayabilmeyi başarmıştır: hücreler gibi sinyal veren bilgisayarlar, örümcek ağına benzer tarzda örülmüş lifler, şempanzelerin kanser tedavileri buna örnek olarak verilebilir. Biyotaklit bu anlamda dünyada işleyişin nasıl olduğunu, neyin varlığını devam ettirdiğini keşfederek insanlara yol göstermiştir.

Biyotaklit mucitleri doğadaki hayvanlardan, bitkilerden ve mantarlardan birçok şey öğrenerek insanlara yararlı buluşlar yapmak amacıyla doğayı taklit etmişlerdir (Nordstrom, 2022). Aşağıdaki şekilde balıkçıl kuşlarından esinlenerek tasarlanan hızlı tren örneği verilmiştir:

Şekil 1. Balıkçıl Kuşlar ve Hızlı Tren (Kahraman, 2023)



Biyotaklit biliminin öne çıkmasında Janine Benyus'un önemi oldukça büyüktür. Bilim insanları doğayı bir akıl hocası olarak görüp doğayla iş birliği yaparak sürdürülebilir enerjiyi ve doğanın bize öğrettiklerini insanların yararına kullanmayı sağlamışlardır (Benyus, 1997). Benyus (1997) yazmış olduğu *Biyomimikri; Doğadan Esinlenilen Yenilikler (Biomimicry: Innovation Inspired by Nature)* adlı kitabında doğadaki bilgilerin ürünlere aktarılması hakkında geniş çaplı bilgilere yer vermiştir. Benyus (1997), biyotaklitin içerisinde birçok disiplini ve odak noktalarını barındırdığını şu şekilde açıklamaktadır:

- Model Olarak Doğa: Biyotaklit, insanla ilgili problemleri çözmek için doğadaki modelleri inceleyip daha sonra doğadaki bu modelleri ve süreçleri taklit eden bir bilimdir. Var olan sorunları çözmede doğadan ilham alınmasını savunur.
- Ölçü Olarak Doğa: Biyotaklit, yapılan tasarımların doğru çalışıp çalışmadığını değerlendirmek için doğanın ölçü olarak kullanılmasını savunmaktadır.
- Akıl Hocası Olarak Doğa: Biyotaklit, doğadan neler öğrenebileceğimize dayalı bir dönem başlatmıştır. Doğanın değerini anlamanın yeni bir yoludur.

Benyus, 1997 yılında yayınladığı “Biomimicry Innovation Inspred by Nature” adlı kitabında doğanın insanlara nasıl model olabileceğinden bahsetmiştir. Benyus kitabında insanların tüm icatlarının doğada zaten daha mükemmel bir biçimde var olduğundan ayrıca bitkilerin, hayvanların ve bakterilerin çok mükemmel birer mühendis olduğunu söylemiştir. Benyus, biyotaklit uygulamalarının yenilikçi ve sürdürülebilir tasarımlara dönüşebileceğini belirtmiştir. Ayrıca biyotaklit kavramını destekleyen dokuz temel yasa olduğunu ortaya koymuştur:

1. Doğa güneş ışığıyla çalışır.
2. Doğa sadece ihtiyaç duyduğu enerjiyi kullanır.
3. Doğa biçimi işleve uydurur.
4. Doğa her şeyi geri dönüştürür.
5. Doğa iş birliğini ödüllendirir.
6. Doğa çeşitliliğe dayanır.
7. Doğa yerel uzmanlık ister.
8. Doğa içerideki aşırılıkları törpüler.
9. Doğa gücünden sınırında faydalanır. (Benyus, 2022)

Benyus'un bahsettiğimiz prensipleri bizlere doğanın sadece ihtiyacı olanı kullandığını, israf etmediğini, geri dönüşümle geri kalan her şeyi dönüştürdüğünü göstermektedir. Doğayı bir akıl hocası olarak gördüğümüzde yaşayan dünyayla ilişkimiz

değişir (Benyus, 2022). Bu ilişkiyi değiştirebilmek için biyotaklit kavramını eğitimde işlevselleştirerek bilimin ve sanatın her alanında uygulayabilmeliyiz. Biyotakliti eğitimle kaynaştırdığımızda doğa bilinci kazandırılmasında ve insanların doğadan ilham alarak tasarımlarda bulunmasına fayda sağlayacaktır.

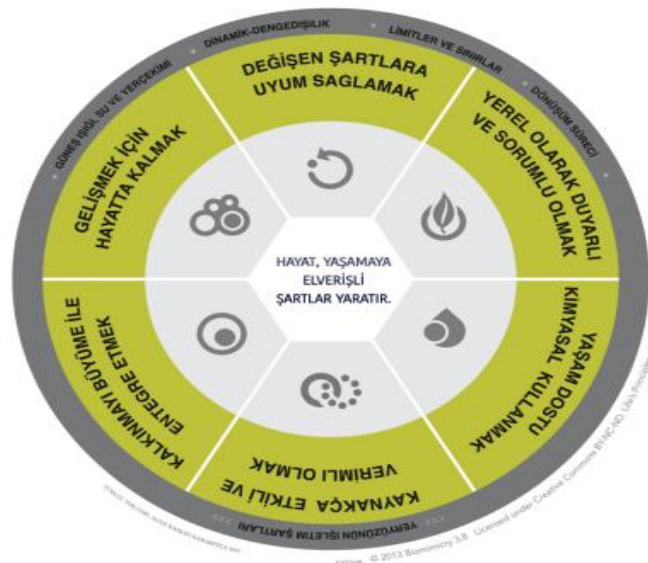
2.1.1. Biyotaklit Yaşamın İlkeleri

Benyus'un kitabında bahsettiği gibi, eğer hayatın yaşama elverişli koşullar yarattığı anlaşılmaya çalışılırsa, o zaman sürdürülebilir çevrelerde sürdürülebilir tasarımlar yapmak mümkün olacaktır (Benyus, 2022). Bu adımların öğrenilmesi ve izlenmesi ile birlikte tasarımcılar daha etkili, sürdürülebilir mekânlar yapma imkânı bulacaklardır. Hayat, bu şartları şöyle anlatır (Karabetça, 2016):

- Gelişebilmek için sürekli olarak bilgi edinmek ve bu bilgileri sürece dahil etmeyi gerektirir.
- Doğadaki kaynak ve fırsatlardan verimli bir şekilde yararlanmayı gerektirir.
- Değişen şartlara uyum sağlayabilmek için dinamik durumlara karşı uygun bir şekilde cevap verebilmeyi gerektirir.
- Kalkınma ve büyümeyi teşvik eden doğru enerji kaynaklarına yatırım yapılmasını gerektirir.
- Her insanın içerisinde bulunduğu doğayı tanıyıp ona uyum sağlamasını gerektirir.
- Doğru kimyasalları kullanarak doğa dostu yaşam sürecini desteklemeyi gerektirir.

Bu ilkeler Şekil 2'de özetlenmiştir.

Şekil 2. Biyotaklit Tasarım Lensi: Yaşamın İlkeleri (Karabetça, 2016)

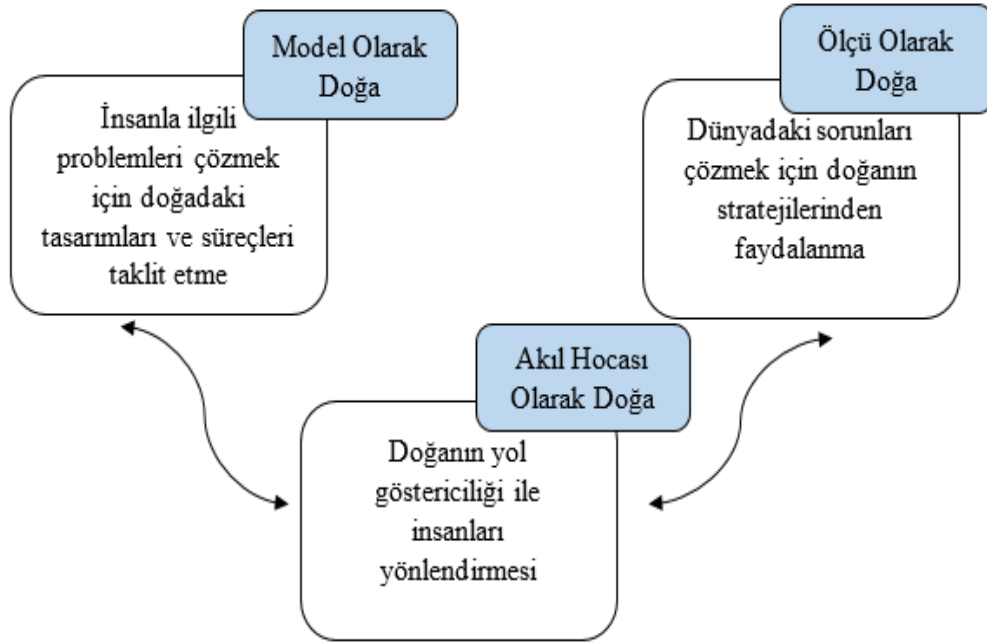


Bu ilkelere göre tasarlanan binalar, çevreler ve mekânlar daha yaşanabilir, sürdürülebilir ve doğa dostu olacaktır. Doğayı bir model ve akıl hocası olarak aldığımız zaman daha güçlü yapılar, enerji tasarruflu aydınlatma sistemleri gibi en ideal ve sürdürülebilir tasarımlar ortaya çıkacaktır. Benyus bu amaçla açtığı Biyomimikri Enstitüsü'nün temel amacının doğal yaşamı koruyarak inovatif ürünlerle insanlara kazandırmak olduğunu birçok çalışmasında söylemiştir.

2.1.2. Biyotaklitin Üç Temel Alanı

Doğa her zaman kendi içerisinde bir düzen içinde çalışmaktadır. İnsanlar tarih boyunca doğayı gözlemleyerek doğayı kendilerine rehber edinmişler ve doğadaki bu düzenden faydalanmışlardır (Karasu, 2024). Benyus (2022) araştırmaları sonucunda bu düzenden ve işleyişten faydalanabilme sorusuna cevap olarak doğaya dair üç temel alan belirlemiştir:

Şekil 3. Biyotaklitin Üç Temel Alanı



Şekil 3'te verildiği üzere doğadan model olarak, akıl hocası olarak ve ölçü olarak faydalanılabileceği belirtilmiştir.

2.1.2.1. Model Olarak Doğa

Biyotaklitin model olarak doğa ilkesinde doğadaki tasarımlar, modeller ve süreçler

incelenmektedir. İnsanla ilgili problemleri çözmek amacıyla doğadaki tasarım ve süreçleri taklit eden ya da bunlardan ilham alan yeni bir bilimdir (Benyus, 2022). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan araçlar bize doğayı daha yakından inceleme fırsatı sunmaktadır. Bu incelemeler sayesinde doğadaki modellerin çalışma prensipleri hakkında bilgi sahibi olmaktayız.

2.1.2.2. Ölçü Olarak Doğa

Biyotaklit, yaptığımız inovasyonların doğruluğunu değerlendirmek için ekolojik bir standart kullanmaktadır (Benyus, 2022). Ölçü olarak doğada tasarımların uygunluğu ve sürdürülebilirliği hakkında doğadan yer alan standartlara göre değerlendirmeler yapılır. Benyus (2022) ölçü olarak doğanın biyotaklitin etik ilkesi olduğunu söylemektedir.

2.1.2.3. Akıl Hocası Olarak Doğa

Biyotaklit, doğadan neler öğrenebiliriz? sorusuna dayalı yeni bir dönem başlatmıştır (Benyus, 2022). Karşılaşılan problemlerin çözümü ve yeniliklerin keşfedilerek hayata geçirilmesi için istenilen önerilerin doğada mevcut olduğu görülmektedir. Doğa; neyin işe yarayıp yaramadığını, neyin kalıcı olduğunu ve neyin daha iyi çalıştığını geçirmiş olduğu süreçlerle iyi bilmektedir (Karasu, 2024).

2.1.3. Tasarım Sürecinde Biyotaklit Yaklaşımları

Tasarım sürecinde biyotaklit yaklaşımları iki kategoriye ayrılmıştır;

- Tasarım İçin Biyotaklit
- Tasarımı Etkileyen Biyotaklit (Terzi, 2023).

2.1.3.1. Tasarım İçin Biyotaklit

Tasarım için biyotaklit yaklaşımında, ilk olarak problem belirlenerek doğanın benzer problemlere bulduğu çözümler incelenir ve tasarımcı özgün tasarımlar geliştirir (Özen, 2016). Georgia Teknoloji Enstitüsü araştırmacılarından Swaroop ve arkadaşları tasarım için biyotaklit yaklaşımının sürecini altı maddede açıklamıştır (Helms, Swaroop, & Ashok, 2009 ; akt. Terzi, 2023).;

1. Problem Tanımı
2. Probleme Farklı Bir Açıdan Tekrar Bakmak
3. Biyolojik Çözüm Araştırması

4. Biyolojik Çözüm Tanımı
5. Kural Çıkarımı
6. Kural Uygulaması

2.1.3.2. Tasarımı Etkileyen Biyotaklit

Zari (2007), tasarımı etkileyen biyotaklit yaklaşımının bir canlı ya da ekosistemin ilgili özelliği ya da davranışının incelenerek tasarıma aktarılması olduğunu söylemiştir. Bu yaklaşımda araştırmacının biyolojik ve ekolojik araştırmaları önemlidir (Özen, 2016). Tasarımı etkileyen biyotaklit yaklaşımında araştırmacılar diğer disiplinlerle işbirliği içerisinde olarak uygun ilkelerin tespitini sağlar (Yıldız, 2023). Belirlenmiş olan ilkeler soyutlanır ve tasarıma aktarılma konusunda analizler gerçekleştirilerek ürün oluşturulur (Aydın Yazıcıoğlu, 2020). Michael Helms ve arkadaşları tasarımı etkileyen biyotaklit yaklaşımını yedi madde ile açıklamışlardır (Helms, Swaroop, & Ashok, 2009 ; Akt. Terzi, 2023);

1. Biyolojik Çözüm Belirlenmesi
2. Biyolojik Çözüm Tanımı
3. Kural Çıkarımı
4. Çözüme Farklı Bir Açıdan Bakma
5. Problem Araştırması
6. Problem Tanımı
7. Kural Uygulaması

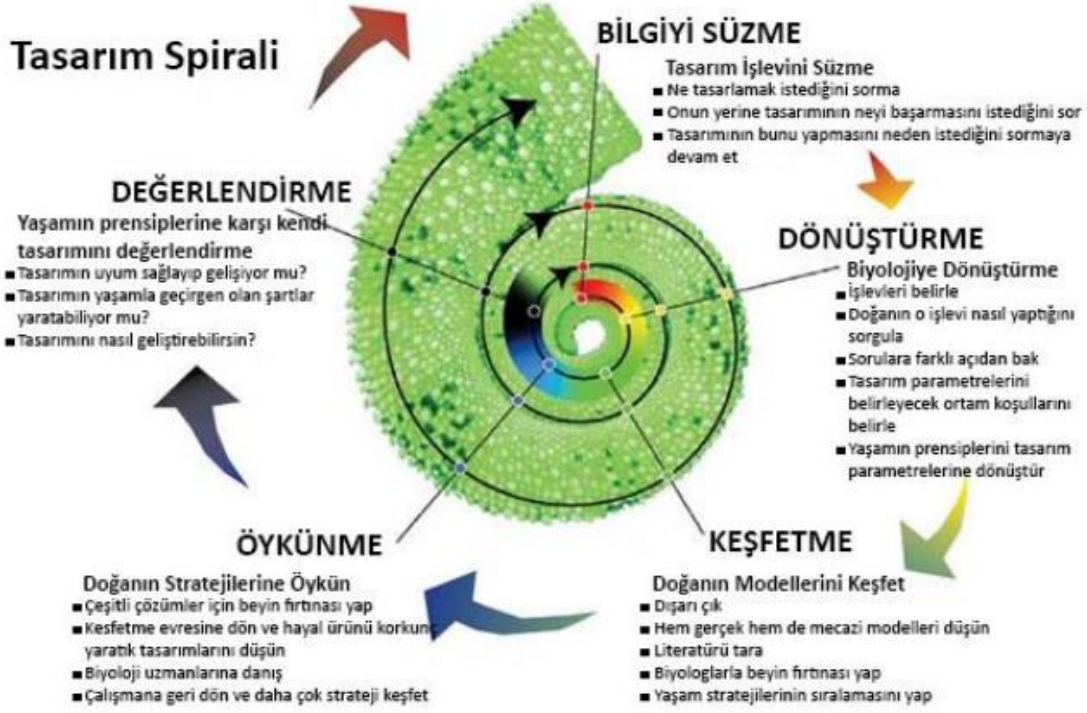
2.1.4. Biyotaklit Tasarımı

Biyotaklit yalnızca organizmanın şekliyle değil organizmanın nasıl çalıştığını da anlamaya çalışmaktadır. Bu şekilde kaynakların nasıl daha verimli ve sürdürülebilir kullanılabileceğine ışık tutar. Keskin ve Yavuz (2019) biyotaklit tasarım süreçlerini beş temel adımda sıralamıştır:

1. Tanımlama,
2. Dönüşüm,
3. Keşfetme,
4. Benzetme,
5. Değerlendirme.

Tasarımcılara yol göstermesi amacıyla Carl Hastrich, Biomimicry Institute için, Janine Benyus'un biyotakliti açıklamak için kullanmış olduğu kavramları tasarımın yaklaşımına uygun olarak biyomimikri tasarım spirali diyagramını oluşturmuştur (Özen, 2016).

Şekil 4. Carl Hastrich'in Biomimicry Institute için Oluşturduğu Tasarım Spirali (Özen, 2016)



Şekil 4'te yer alan tasarım spiriline bakıldığında biyotaklit tasarımın ilk aşaması problemin tanımlanmasıyla başlar. İlk önce ne tasarlanmak istendiği, tasarımın ne yapması istendiği sorgulanarak problemin ortaya çıkış süreci ve çözüm için nelerin katkı sağlayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Çözüm önerilerine ve uygun çözümün nasıl seçileceğine cevap verilmelidir.

Dönüştürme aşamasında tasarımın amacına, ne yapılmasının istendiği sorularına cevap aranarak tasarımcı kendi problemlerine benzer problemlere doğanın geliştirdiği çözümleri araştırır.

Keşfetme aşamasında belirlenen çözüm üzerinden ekosistem mühendisleri ve biyologlar yardımıyla araştırma ve incelemeler yaparak doğadaki modelleri keşfeder. Tasarımı yapılacak olan çözümün olumlu bir sonuç vermesi için stratejiler geliştirilir ve literatür taraması yapılır.

Öykünme aşamasında hayali tasarımlar değerlendirilerek biyoloji uzmanları ile

görüülür. Modele geri dönölerek modeli geliştirmek için daha fazla strateji keőtfe edilir.

Deđerlendirme aőtamasında tasarımı adapte olup olmadığı, yaőtam ile uyum sağlayıp sağlamadığıyla ilgilenilir. Biyotaklit tasarım spiraliyle tasarımıcının karőtılaőtıđı sorunun doğada nasıl bir çözümü olduğunun tespiti ve uygulanmasıyla ilgili ačkılayıcı bir bilgilendirme yapılmıőtır (Terzi, 2023). Kaday (2009) spiralin problemlere karőtı belirlenen çözümüün geliőtirilmesi için doğadan ilham alınmasına katkı sağladığını belirtmiőtir.

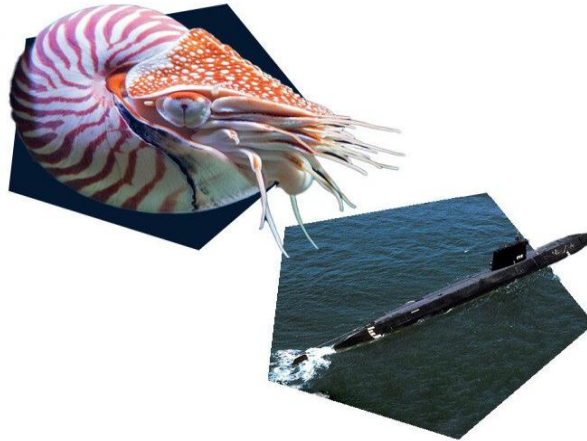
2.2. Biyotaklit Biliminin Kullanım Alanları ve Örnekleri

İlk insandan beri aslında biyotaklit yani doğayı taklit etme başlamıştır. İlk insanların avlarını parçalamak için kullandıkları balta bile bir hayvanın avını diőtleriyle parçalamasını izleyip doğadan esinlenerek tasarlanmıştır. Birçok mucit ve bilim insanı doğadan ilham alarak biyotaklit bilimiyle tasarımlarda bulunmuştur. Dünyaya baktığımızda ev aletinden deniz altına, stadyumlara ve evlere kadar biyotaklit örnekleri mevcuttur.

2.2.1. Mühendislik Tasarım Alanı

Günümüzde mühendislerin tasarımlarını yaparken doğadan ilham alarak enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik sağlayabilmeleri oldukça önemlidir. Biyotaklit son dönemlerde mühendislerine tasarımlarını yaparken bir ilham kaynağı olmaktadır. Tasarımcılar karőtılaőtıkları sorunlara “Doğa nasıl yapar?” sorusunu yönettiklerinde çözümüleri doğada bulabilmektedirler. Leonorda Da Vinci 15 yy. da doğayı gözlemleyerek uçuőt makinesi üzerine çalıőtırmıőtır. Bu çalıőtmalarıyla tarihteki öncü biyotaklit tasarımcılarından biri olarak anılmaktadır.

Şekil 5. Nautilus ve Denizaltı (Kahraman, 2023)



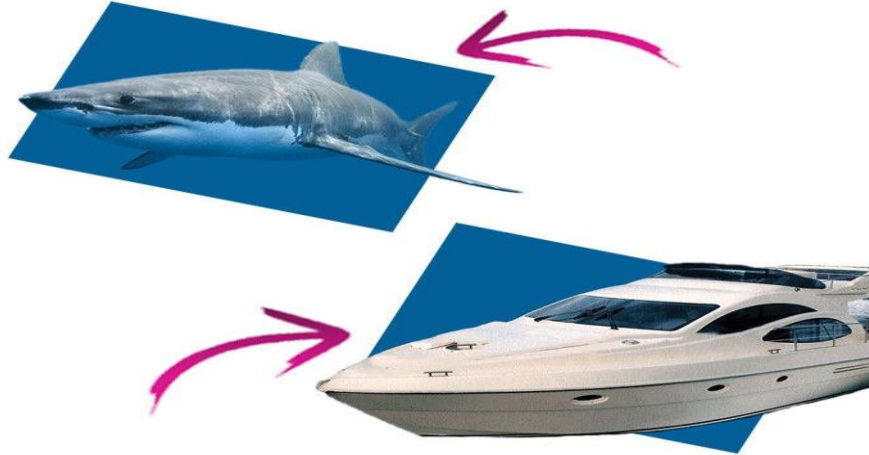
Şekil 5’te verilen vücudundaki hücreleri kullanarak suyun dibine alçalabilen bir canlı olan Nautilus, denizaltıların tasarımında uzmanlara ilham vermiştir. Denizaltılarda üst kısmında bulunan hücrelere su doldurarak batarlar.

Şekil 6. Arı Petekleri ve Teleskop (Kahraman, 2023)



Şekil 6’da verilen arı peteklerinin altıgen şeklinden esinlenerek tasarlanan teleskoplar, altıgen aynaları sayesinde ışığı daha verimli elde etmektedir.

Şekil 7. Köpek Balığı ve Gemiler (Kahraman, 2023)

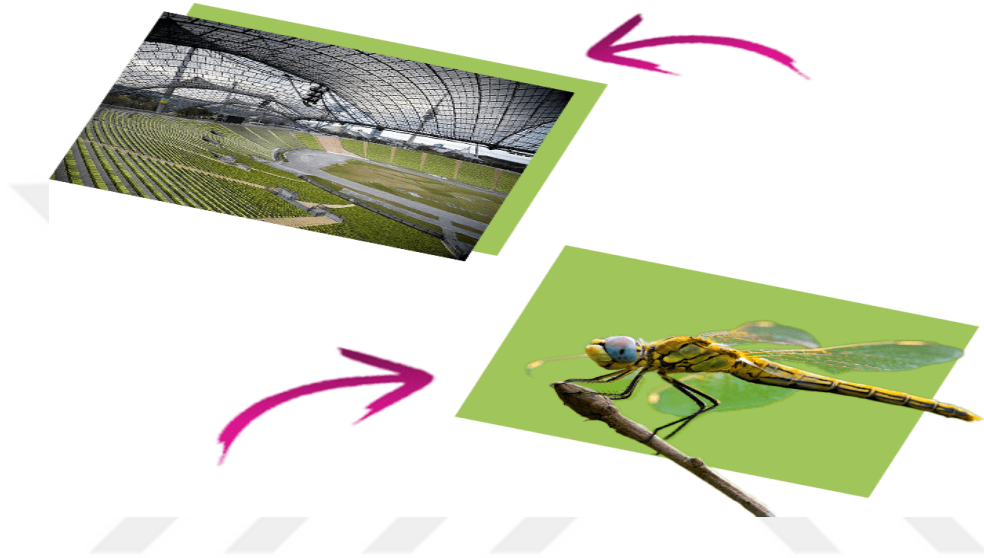


Şekil 7’de köpekbalığından esinlenerek tasarlanmış bir gemi görülmektedir. Bilim insanları köpekbalıklarının derisinden esinlenerek suni silikondan bir madde geliştirmişlerdir. Bu madde gemilerdeki yosunlaşma problemini ortadan kaldırmıştır.

2.2.2. Mimari Tasarım Alanı

Eski çağlardan beri insanlar barınma ihtiyaçlarını doğadan taklit ederek tasarlamışlardır. Bugün çevremizde gördüğümüz çoğu mimari tasarım doğadan esinlenerek tasarlanmıştır. Köprü yapımlarında, mekan tasarımlarında, çatı tasarımlarında biyotaklitin birçok örneğine rastlamaktayız.

Şekil 8. Münih Olimpiyat Sahası ve Yusufçuk Böceği (Kahraman, 2023)



Şekil 8’de verilen yusufcuğun kanatlarının yapısından ilham alınarak tasarlanan Münih Olimpiyat Sahası, ince, dayanıklı ve güneş ışınlarını geçiren bir yapıya sahip çatı olarak tasarlanmıştır.

Şekil 9. Esplanade Tiyatroları ve Durian Meyvesi (Kahraman, 2023)



Şekil 9’da verilen Esplanade tiyatroları, durian meyvesinin fiziksel görünümünden

esinlenerek ona benzer şekilde tasarlanmıştır. Durian meyvesinin dikenlerine benzer yapıda yapılan panjurlar, gün boyu güneş ışığından koruma amacıyla yapılmıştır.

2.2.3. Tekstil Tasarım Alanı

Çevremize baktığımızda hayvan ve bitkilerin özellikleri, doğaya karşı gösterdikleri tepkileri ve vücut yapıları analiz edilerek tekstil materyallerinin yapılarına yansıtıldığı birçok örnek bulunmaktadır (Tatari ve Bayburtlu, 2022).

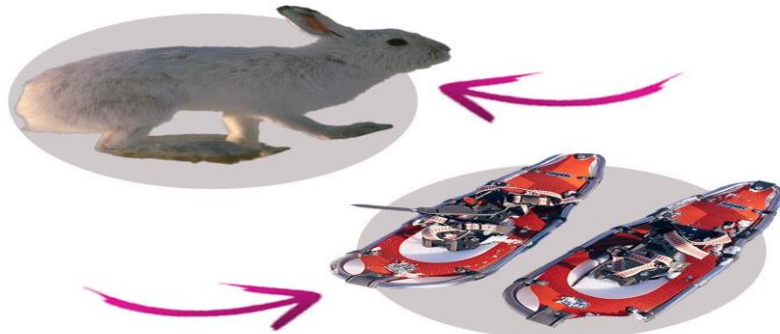
Şekil 10. Dulavratotu ve Cırcırt (Kahraman, 2023)



Şekil 10'da verilen tasarımda İsviçreli Mühendis Georges De Mestral dulavrat otundan esinlenerek cırcırt tasarımında bulunmuştur (Kahraman, 2023).

Doğadaki her şeyin aslında bir işlevi olduğunu bu tasarımlardan daha iyi görebilmekteyiz. Şekil 11'de verilen kutup tavşanlarının ayaklarının uzun ve yassı olmasından ilham alınarak tasarlanan kar ayakkabısı, kar üzerinde yürümeyi oldukça kolaylaştırmaktadır.

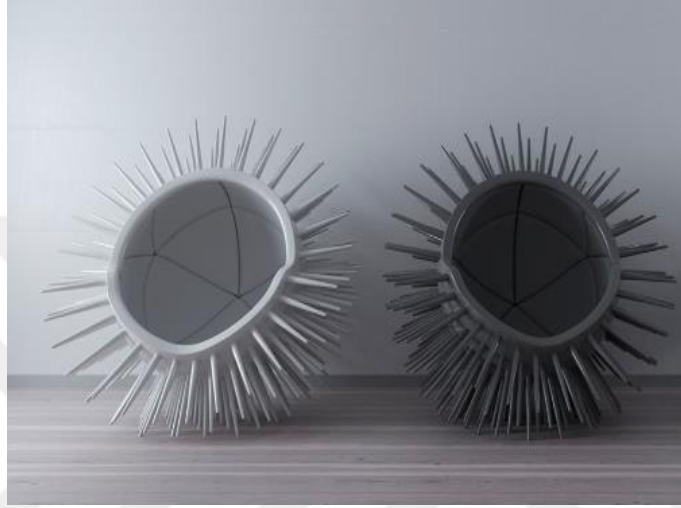
Şekil 11. Kutup Tavşanı ve Kar Ayakkabısı (Kahraman, 2023)



2.2.4. Endüstriyel Tasarım Alanı

Biyotaklit bilimi bugün endüstriyel tasarım alanında sık miktarda kullanılmaktadır. Bu alan doğadan referans alarak bugün tekstil, moda ve mobilya gibi birçok üründe sıkça kullanılmaktadır (Sürgü, 2022).

Şekil 12. Hedgehog Chair (Akça, 2021)



Şekil 12’de gösterilen sandalye tasarımını Andrii Kovalskyi kirpilerden esinlenerek tasarlamıştır (Akça, 2021).

Şekil 13. L’eau Chair (Akça, 2021)



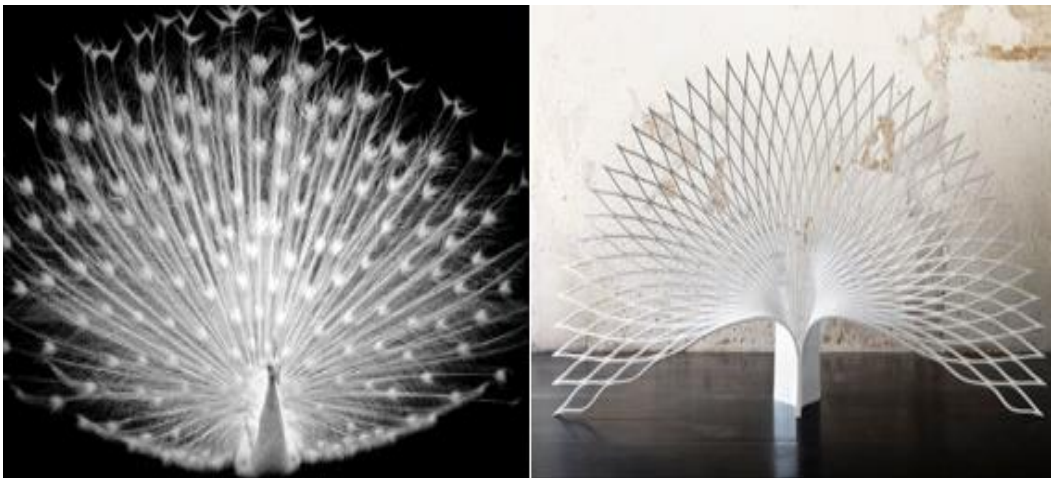
Şekil 13’de gösterilen sandalye tasarımı suyun dalgalar halinde yayılmasından ilham alınarak İtalya’da tasarlanmıştır (Akça, 2021).

Şekil 14. Butterfly Chaie (Akça, 2021)



Şekil 14’deki sandalye tasarımı Eduardo Garcia Campos tarafından tasarlanmıştır (Akça, 2021). Tasarımda biyotaklitten yararlanılmıştır. Kelebek kanatlarından esinlenerek yapılan bu sandalye tasarımı, sandalyenin formuyla harmanlanmıştır.

Şekil 15. Peacock Chair (Akça, 2021)



Şekil 15'deki sandalye tasarımı Toronto'da bulunan Uufie tarafından tasarlanmıştır (Akça, 2021). Sandalye, tavus kuşunun kanatlarından ilham alınarak tasarlanmıştır.

2.2.5. Sanat Tasarım Alanı

Doğada var olan estetik değerler sanatla birleşebilmektedir. Doğadaki çiçekler, böcekler, güneş ışığı gibi muhteşem özellikler estetik düşünce ile bir sanat eserine dönüşebilmektedir (Sürgü, 2022). Bu eserler doğa ile sanatın ayrılmaz olduğu gerçeğini yansıtmaktadır (Curtis, 2006).

Şekil 16. Hücre Döngüsü Yüzük (Rosenkrantz, 2009)



Şekil 16' da gördüğümüz yüzük tasarımı sanatçı Jessica Rosenkrantz tarafından hücreden ilham alınarak tasarlanmıştır (Yağmur ve Zorlu, 2021).

Şekil 17'de verilen Molly Epstein, tasarladığı biyotaklit tasarımla omurga şeklinde bir kolye tasarımında bulunmuştur. Bu tasarımla “omurgamızı takıyormuşçasına” bir görünüm elde etmiştir (Yağmur ve Zorlu, 2021).

Şekil 17. Omurga Kolye (Epstein, 2002)



2.3. Yaratıcılık ve Yaratıcı Düşünme

Yaratıcılık konusu, toplumun gelişebilmesi, ilerleyebilmesi ve değişebilmesi için oldukça önemli bir konudur. Toplumun bu değişim hızını yakalayabilecek, aktif, düşünen, yaratan, sorun çözen ve kendini sürekli yenileyebilen yapıda bireylere ihtiyacı vardır ve bu yapıda bireyler yetiştirilmesi için eğitim programlarının bu yönde bir eğitim verecek şekilde hazırlanması gerekmektedir (Karakuş, 2001). San'a göre (2004) yaratıcılık, bilinen şeylerden yepyeni bir şeyler çıkarmak; yeni, özgün bir bileşime (sentez) varmak, birtakım sorunlara yeni çözüm yolları bulmaktır. İnsanoğlunu doğadaki diğer tüm canlılardan ayıran en temel özelliklerden biri olan yaratıcı düşünme yeteneği, ilk çağ düşünürlerinden günümüz bilim insanlarına kadar her dönemde ilgi gören ve gizemini koruyan bir konudur (Eker ve Sak, 2016). Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme, toplumların dikkatini çekmiş olsa da, toplumlar yaratıcı düşünmeyi doğuştan gelen ve dahi insanlara özgü bir ürün olarak görmüşlerdir (Yeşilyurt, 2020). Bireylerin karşılaştığı sorunlara, yeni fikirler sunabilmesi, çözümler üretebilmesi için yaratıcılık becerisini kazanması gerekmektedir. Yavuzer'e göre (1996) yaratıcı bir şekilde düşünme becerisi kazanmak için bütün bireylerde var olan bu yeteneğin eğitimle desteklenmesi gerekmektedir. Birey yaratıcı düşünerek ilişkiler arasında daha önce kurulmamış bağları kurabilir. Bu sayede yeni fikirler ve ürünler ortaya koymaktadır.

Gündelik hayattan akademik bilgilere kadar çeşitli üretim alanlarında da etkinliğini gösteren yaratıcılık; bireylerin karşılaşmış olduğu sorunlara karşı yeni fikirler sunabilmesi ve çözümler üretebilmesi için kazanılması gereken bir beceridir. Bu beceriyi kazanmış bir birey; yaratıcı düşünme kabiliyeti sayesinde ilişkiler arasında önceden kurulmamış olan bağları kurabilir ve bununla birlikte yeni fikir ve ürünler ortaya koyabilir. Eğitim ve öğretim programlarının yaratıcı düşüncelerin ortaya çıkması açısından önemi oldukça büyüktür. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve keşfedici yönlerinin ortaya çıkabilmesi için eğitim ve öğretim programlarının; öğrencilerin ilgilerine ve ihtiyaçlarına göre hazırlanması gerekmektedir.

Ezberci öğrenme yönteminin eğitimde odak noktası olması sebebiyle öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirecek ve bu becerilerin ortaya çıkmasını sağlayacak stratejilerin uygulanmasına gerekli önemler verilmemektedir (Ritter vd., 2020). Bu noktada öğretmenlerin sorumluluğu oldukça büyük ve önemlidir (Özerbaş, 2011). Öğretmen; öğrencilerini iyi tanıyarak onların yaratıcılık becerilerinin açığa çıkmasını sağlamalı ve bu becerilerinin destekleneceği etkinlikler tasarlamalıdır. Etkili tekniklerin sınıfta kullanılması öğrencilerin yaratıcılığının gelişmesi için gerekli bir yöntemdir. Öğrencilerin yaratıcı

düşünme becerilerini arttırmada; öğrencilerin becerilerini ortaya çıkarmasına izin verilmeli, belirli bir zaman kısıtlaması yapılmamalı, kişinin kendini planlaması ve düzenlemesi noktasındaki becerilerinin kazandırılması ve kendi başına bağımsız bir şekilde ilerlemesine izin verilmesi önemli bir rol oynamaktadır. Eğitim ve öğretimin tüm düzeylerinde yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesi ulaşılması gereken önemli bir hedef olarak değerlendirilebilir (Yalçın ve Yaman, 2005). Eğitim sürecinde yaratıcılığı destekleyen yöntem ve tekniklerin uygulanması ve uygun sınıf ikliminin sağlanması yaratıcı düşünceyi desteklemeye yardımcı olmaktadır (Çimşir, 2019).

2.3.1. Yaratıcılığı Etkileyen Faktörler

Yaratıcılık, birçok faktör ve durumdan etkilenmeye müsait bir kavramdır. San (2008) yaratıcılığın gelişmemesindeki en büyük faktörün bireysel kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Bireylerin hata yapmaktan ve denemekten korkan, kusursuzluğa ulaşmaya çalışan insanlar olmaya çalışması yaratıcılığın kısıtlanmasına sebep olmaktadır (Özaltay, 2020). Gelenekler, görenekler, kültürel baskılar yaratıcılığı etkileyen diğer faktörlerden biridir. Tutucu yapıda olarak yeniliğe kuşkuyla yaklaşan kültürel yapılar yaratıcılığın gelişmesini engellemektedir (Memduhoğlu vd., 2017).

Öncü (2003), zekâ ile yaratıcılığın insanda doğuştan var olduğunu ve birbirinden ayrı düşünülemeyeceğini söylemiştir. Zeki bireyler, güçlü bir hafızaya sahip olarak çok fazla kavram bilme ve ilişkileri anında çözeabilen bireyler olarak ifade edilirken, yaratıcı olan bireyler bahsedilen bu kavramları özgün bir şekilde ortaya koyabilen bireyler olarak belirtilmiştir (Gülel, 2006). Yapılan araştırmalara bakıldığında birtakım araştırmalar zekâ ile yaratıcılık arasında bir ilişki olduğunu söylese de birtakım araştırmalar ise bu ikilinin birbirinden bağımsız olduğunu söylemektedir (Zeytun, 2010).

Çocuklar küçüklüklerinden başlayarak çevresinde gördüğü, merak ettiği her şeyi ailesine sormaktadır. Hayaller kurarak bu hayalleri deneyimlemek isterler. Pehlivan (2019), çocuklara baskı kurulmadan verilen eğitimin yaratıcı olmalarına imkân sağladığını belirtmiştir. Gülel (2006), ailelerin sosyo-ekonomik koşullarının yaratıcılığı etkilediğini söyleyerek sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan bireylerin yaratıcılıklarının düşük olduğunu belirtmiştir.

Pehlivan (2019), kadınlar ve erkeklerin çalışma şartlarının eşit olmayışından bahsederek yaratıcılıkta cinsiyetlere göre farklılıklar bulunmasını sosyal yapıyla ilişkilendirmiştir. Eğitsel ortamlar eğitimde yaratıcılığı ortaya çıkaracak faktörlere göre

oluşturulmalıdır. Yaratıcı biçimde düşünebilen bireyler yetiştirilebilmesi için öncelikle öğretmenlerin doğru bir şekilde eğitilerek yaratıcı düşünme teknik ve yöntemleri ile yetiştirilmesi oldukça önemlidir (Işık ve Saygılı, 2015). Öğretmenler, geleceği şekillendirebilecek potansiyel güçtedirler. Fisher (2004), bir öğretmenin yaratıcı olması için derslerin çeşitlendirilmesine katkı sağlaması gerektiğini söylemiştir. Yaratıcı bir öğretmen, farklı fikirler üretir, öğrencilerin gereksinimlerini karşılar ve problemler karşısında çözüm üretir (Çilci, 2019). Öğretmenlerin öğrencileri destekleyerek yaratıcılık süreçlerine dahil olması, yaratıcılığın gelişmesini sağlayacak ortamları tasarlaması, yaratıcılık kültürünün oluşması açısından oldukça önemlidir.

2.3.2. Yaratıcılığı Geliştiren Faktörler

Yaratıcılık öğrenciye rehber olarak geliştirilebilmektedir. Çocuğa sağlanan yönlendirmelerin ve ortamın yaratıcılığın gelişmesinde önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Aile de ve okulda esnek ve hoşgörülü bir ortam sağlanması çocuğun yaratıcılığını büyük ölçüde etkilemektedir (Oğuzkan, Demiral ve Tür, 1999). Yaratıcılığın açığa çıkabilmesi için bireye ve bireyin geçirdiği yaşamışlığı ihtiyaç vardır (Özkan, 2016). Yıldız ve Şener (2003) yaratıcılığın açığa çıkabilmesi için önemli olan iki kaynağın yaşam birey olduğunu belirtmiştir. Yıldız ve Şener (2003) yaratıcılığın gelişebilmesi için duyu organları ve algıya ihtiyaç duyulduğunu ve duyu organlarının yeni ürünler ortaya çıkabilmesinde çok önemli bir yeri olduğunu belirtmektedir. Bu bakımdan çocukların yaratıcılığının gelişebilmesi için erken yaşta duyu organlarının geliştirilmesi ve eğitilmesi önemli bir yer tutmaktadır (Özkan, 2016). Çocukların çevreyi keşfetmesinde duyu organlarının önemi büyüktür.

Goldsmith (2001) yaratıcılığın gelişmesinde rahat ve stresten uzak bir ortam olması gerektiğini belirtmiştir. Stres, insanın sonuca ulaşabilmesini engellemektedir. İnsan zihni rahat ve stresten uzak olduğu zaman hayal gücünü ve yaratıcılığını özgürce kullanabilmektedir (akt. Üstündağ, 2003). Öztunç (1999) yaratıcılığın gelişmesi için erken yaşta eğitim almanın önemli olduğunu belirtmiştir. Çocuk ilk eğitimini aileden aldığı için ailenin verdiği eğitimin çocuğun yaratıcılığını olumlu yönde etkilemesi gerekmektedir (Özkan, 2016). Eğer aile çocuğu yönlendirip çocuğun içinden geldiği gibi doğal davranmasına fırsat tanımazsa yaratıcılığının olumsuz etkilenebileceği söylenebilir.

Ailelerin çocuklarına tutumları ve çocuklarıyla kurdukları iletişim, yaratıcılığı etkileyen etmenler arasında sayılabilir. Gesel ve Ilg (1946), çocukların yaratıcılık gelişimini

çevre, aile ve öğretmenlerin doğrudan etkilediğini; bunun yanında çocuğun yaratıcılık gelişimine hikâye kitapları, bilgisayar, müzik aletleri, legolar, taklit, televizyon ve zekâlarını geliştirici faaliyetlerin katkıda bulunabileceğini belirtmiştir (Akt. Argun, 2004).

2.3.3. Yaratıcı Düşünme Eğitimi

Eskiden yaratıcılığın doğuştan gelen bir özellik olduğu düşünülüyordu. Günümüzde ise yaratıcı düşünme becerilerinin öğretilebileceği ve pratik yaptırılarak geliştirilebileceği eğitim camiasında yerini almıştır (Özyaprak, 2016). Yaratıcı düşünme becerileri, olay ve problemlere bakış açımızı değiştirerek, yeni düşünceler üretilmek ya da var olan düşünceler arasında farklı bağlantılar kurabilmek, yeni teknikler veya yöntemler keşfedebilmektir (Adıgüzel, 2016). Yaratıcılık kısa zamanda değişmese bile uygun şartlar hazırlandığında geliştirilebilir. Bireylerde bireysel farklılıklar olduğu için yaratıcılığın geliştirebilmesi için fırsat ve zaman tanınması gerekmektedir. Öğrenme hedefleri arasında öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek en önemli yere sahiptir. Yapılan araştırmalarda yaratıcılığın, öğrenmenin önemli bir boyutu olduğu görülmüştür (Koray, 2004). Bunun için de öğretmenlere büyük bir rol düşmektedir.

Öğretmenin yaratıcılığın ne olduğunu ve öğrencinin yaratıcılığını nasıl geliştireceğini çok iyi bilmesi gerekmektedir. İlköğretime başlayan çocuklar belirli bir yaratıcılık düzeyinde okula gelirler; bu potansiyelin geliştirilip kullanabilmesinde bu yıllar oldukça önemlidir (Erdoğan, 2005). Okullardaki olumlu ve olumsuz ortamlar çocukların yaratıcılık düzeylerine etkilemektedir. Torrance (1968, Akt: Öncü, 1989) yapmış olduğu çalışmada, ilköğretim üçüncü sınıfa kadar yaratıcılık düzeylerinin yüksek olduğu çocukların, öğretmenlerinin ve sınıf arkadaşlarının fikirlerini “saçma” oldukları ve “haylazca düşündükleri” için eleştirildiği ve üçüncü sınıfın sonlarına doğru artık fikirlerini belirtmek yerine kendilerine sakladıklarını görülmüştür. Öğrencilerde yaratıcılığın geliştirilmesi için eğitim programı, sınıf ortamı, öğretmen ve aile gibi argümanların bir arada ve uyum içerisinde olması gerekmektedir (Karakuş, 2020).

Kuyubaşoğlu (2009) yaptığı çalışmada bununla ilgili bulgular elde etmiştir. Bu çalışmada mesleki kıdemleri daha yüksek olan öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerilerini daha az benimsedikleri görülmektedir. Öğretmenlerin yaratıcı düşünme ile ilgili aldıkları hizmet içi eğitimler, mesleki kıdemleri, görev yaptıkları okulların şehir merkezine konumları ve yaşları gibi etkenler, sınıftaki yaratıcı düşünme ortamını etkileyen faktörler arasında olduğu için yaratıcılık eğitimi için öğretmen eğitimi çok önemli bir yer taşımaktadır. Özerbaş

(2011) yaptığı çalışmada MEB ders programlarının öğretmen ve konu merkezli bir eğitim anlayışı sürdürdüğü için yaratıcılığın gelişiminin engellediğini söylemiştir. Yaratıcı öğrenmenin öğreneni merkeze alarak etkili katılım sağlayan ve özgün düşüncelere değer veren bir eğitim anlayışıyla gerçekleştirilebileceğini vurgulamıştır.

2.3.4. Yaratıcı Öğretmen

Bireylerin kendilerini geliştirebilmesi için eğitim oldukça önemli bir yerdedir. Kişilerin çağın gerektirdiği yetenekleri kazanıp topluma uyum sağlayabilmesi için yenilikçi bir eğitime ihtiyaç vardır (Arıcı, 2023). Yenilikçi eğitim ortamının da oluşabilmesi için yaratıcı öğretmenler toplumda daha büyük bir rol oynamalıdır. Öğretmenler, yaratıcı öğretmen tutumlarına yönelik yapılan bir çalışmada yaratıcı öğretmeni; yeni fikir ve oluşumlara açık olup, kendine güvenen, hayal gücünü kullanmayı teşvik edebilen öğretmen olarak tasvir etmişlerdir (Aslan ve Cansever, 2009). Öğretmenlerin öğrencilere model oldukları göz önünde bulundurulduğunda; kendine güvenen, yenilikçi, yaratıcı düşünebilen, araştırıp sorgulayan ve üreten öğrenciler yetiştirebilmek için bu özellikleri kendinde barındıran öğretmenler olması gerektiği ortaya çıkacaktır. Güleriyüz ve San (2004) yaratıcı öğretmenlerde bulunması gereken bazı özellikleri şu şekilde sıralamıştır:

- Kısıtlanmalar yaratıcılık üzerinde büyük bir engel oluşturduğu için öğretmenlere serbest bir ortam sunulmalıdır. Serbestlik yaratıcılık üzerinde olumlu bir artış sağlayacaktır.
- Farklı materyaller kullanarak birden fazla duyuya hitap etmelidir.
- Bilgiyi keşfetmelerini sağlayarak yaratıcı fikirlere zemin oluşturmalıdır.
- Problem sonucunu doğrudan vermek yerine ipuçları ile dönütler vererek yenilikler keşfederek farklı bakış açıları kazanmalarını sağlamalıdır.
- Empati duygusu geliştirici etkinlikler sunarak farklı bakış açıları geliştirmelidir.
- Öğrencilerin yeni fikirler üretebileceği görevler sunmalıdır.
- Öğrenciyi değerlendirmek yerine öğrencinin kendi kendini değerlendirip özdenetim yapmasını sağlamalıdır.

2.3.5. Yaratıcı Kişilerin Özellikleri

Yaratıcı kişiler, üreten, empati kuran ve sorgulayan bireylerdir (Yavuzer, 1996). Yaratıcı insanlar bir şeyler üreterek hayatı kolaylaştırmak için uğraşırlar. Argun (2004) şaka yapabilen, meraklı, özgüveni yüksek, risk alabilen kişileri yaratıcı kişiler olarak

tanımlamıştır. Onur ve Zorlu (2017) yaratıcı kişilerin meraklı yapıları ve hayal güçlerinin eş ve zıt anlamlı kelimeleri birlikte kullanabilme yeteneğine sahip olduklarını söylemiştir. Orijinallik, esneklik, merak, bilgi, risk, hayal gücü, yoğunlaşma, motivasyon, akıcılık, sorunlara duyarlık, bağımsızlık, sezgi ve çelişkiler yaratıcılık düzeyi yüksek olan kişileri diğer kişilerden ayıran özelliklerdir (Çoban, 1999). Yapılan araştırmalar da görüldüğü gibi yaratıcı kişiler; meraklı, risk alabilen, hayal gücü yüksek, kendini ifade edebilen, yenilikçi, empati kurabilen, sorgulayan ve özgüvenli kişilerdir.

2.3.6. Yaratıcılığın Boyutları

Bireyler çağa uyum sağlayabilmek için yaratıcı ve yenilikçi olmak zorundadır. Yaratıcılık, her bireyde olan ve uygun koşullarda ortaya çıkabilen bir özelliktir (Bozdemir, 2024). Çam ve Öztürk (2015) yaratıcılık özelliğinin bireyleri olumlu yönde etkilediği için yaratıcı düşünmeyi engelleyen faktörlerin ortadan kaldırılarak uygun yöntemlerle desteklenmesi gerektiğini söylemiştir. Yaratıcı düşünme becerisi eğitim sistemlerinde önemli bir yere sahip olmuştur. Bireylerin yaratıcı düşünme becerisi aile, çevre, öğretmen, müfredat, okul gibi birtakım durumlardan etkilenmektedir (Karabey ve Yürümezoğlu, 2015; Yeşilyurt, 2020).

Guilford (2017) yaratıcılığın boyutlarını; çağrışım akıcılığı, anlatım akıcılığı, kelime akıcılığı, fikir akıcılığı, uyum esnekliği, kendiliğinden esneklik, yeniden tanımlama ve orijinallik olarak sekiz boyutta ele almıştır. Torrance (1962) yaratıcı düşünme becerisinin dört boyutta oluştuğunu söylemiştir. İlgili alan yazına bakıldığında Erlendsson (1999) yaratıcı düşünmenin 4 boyutunu;

1. Esneklik: Problemlerin çözümünde yaklaşımları değiştirme,
2. Akıcılık: Problemlere alternatif geliştirme becerisi
3. Zenginleştirme: Düşünceyi geliştirme, cevaplar ekleme yeteneği,
4. Özgünlük: Yeni çözümler geliştirebilme becerisi şeklinde tanımlanabileceğini belirtmiştir (akt. Yenilmez ve Yolcu, 2007).

2.3.7. Yaratıcı Düşünmeyi Destekleyen Yöntem ve Teknikler

Yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi geliştirmek her okul ve öğretmenin amaçları arasında olmalıdır. Öğretim yöntem ve tekniklerinin çeşitli olması, konu ve öğrenme çevresine uygun olanların kullanılmasında bir zenginlik oluşturmaktadır. Hayal kurmak, orijinallik ve sezgi, yaratıcı düşünmenin en önemli noktalarıdır (Yağcı, 2012). Yaratıcı düşünme becerilerinin

gelişiminde çok çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Bunlar beyin fırtınası, nitelik sıralama, morfolojik sentez, sinektik, altı şapka düşünme, istasyon, yaratıcı drama ve SCAMPER gibi tekniklerdir.

2.3.7.1. Beyin Fırtınası

Klasik beyin fırtınası olarak bilinen teknik, katılımcıların sınırlar olmadan düşünebilmesine olanak tanır. Bu teknikte katılımcılar, ilgili problemlere yönelik doğaçlama olarak fikirlerini söylerler ve bu fikirler oturum yönetici tarafından tahtaya yazılarak hızlı bir şekilde gerçekleştirilir (Yağcı, 2012).

2.3.7.2. Nitelik Sıralama

Yaratıcı düşünmeyi destekleyen diğer tekniklerden biri olan nitelik sıralama tekniğinde ürünün belirli nitelikleri listelenir ve daha sonra incelenerek bu niteliklerin ne şekilde değiştirebileceği sorgulanır. Nitelikleri sadece değiştirmeye odaklı değil, niteliği geliştirmeye yönelik de değişiklikler yapılır. Bazı değişiklikler eklenebilir ya da başka bir objeden diğerine transfer olabilir. Bu şekliyle nitelik sıralama tekniği pratik bir yaratıcı düşünme tekniğidir (Özden, 1997).

2.3.7.3. Morfolojik Sentez

Morfolojik sentez tekniğinde çeşitli öğelerin ve parçaların birleştirilerek yaratıcı ürünlerin geliştirilmesi hedeflenerek orijinal ürünler ortaya konulmaktadır (Kutlu Abu, 2022). Morfolojik sentez tekniğinde problem durumu belirlenerek nesneler tespit edilir. Öğeler belirlenerek seçimler yapılır ve yapılan seçimler birleştirilir. Bu birleştirmede özgün ürünler ortaya çıkması amaçlanmaktadır.

2.3.7.4. Sinektik

Sinektik tekniği, öğrencilerin yaratıcılık potansiyellerini ortaya çıkaran çok önemli bir tekniktir (Temur, 2023). Metafor ve analogiler yoluyla birbirleriyle alakası olmayan parçaların sistematik bir biçimde bir araya getirilmesi ile yapılan bir tekniktir. Taşkaya (2017), çalışmasında derslerde sinektik tekniğinin kullanılmasının öğrencinin zihinsel becerisini artırdığını ifade etmektedir.

2.3.7.5. Altı Şapka Düşünme

Altı şapkalı düşünme tekniği, Edward De Bono tarafından yaratıcılığın geliştirilmesinde ve problemlerin bütün halinde tüm yönleriyle ele alınarak çözülmesini sağlamak amacıyla geliştirilen bir tekniktir (Tanrıver, 2023). Tekniğin temel amacı, farklı renkteki şapkalarla konuyu analiz etmek ve olaylara farklı bakış açıları geliştirmektir. Altı düşünme şapkasının her bir renginin farklı bir işlevi vardır. Kırmızı şapka duygusal düşünmeyi, beyaz şapka objektif düşünmeyi, siyah şapka eleştirel düşünmeyi, sarı şapka pozitif düşünmeyi, yeşil şapka yaratıcı düşünmeyi, mavi şapka ise karar verme sürecini yönetmeyi hedeflemektedir.

2.3.7.6. İstasyon

Eğitim ortamlarında sıklıkla kullanılan ve yaratıcı düşünmeyi amaçlayan en önemli tekniklerden biri istasyon tekniğidir. İstasyon tekniğinde sınıf farklı gruplara ayrılarak her gruba bir görev verilir. Belirtilen sürede her grup kendilerine verilen görevi yapar ve süre bitince yaptığı işi bırakarak diğer grubun yaptığı işi devam ettirir. Gruplar her aşamada görev aldıktan sonra etkinlik bitirilir (Aykaç, 2014).

2.3.7.7. Yaratıcı Drama

Rol oynama, doğaçlama ve tiyatro yöntemleriyle canlandırılmasıyla gerçekleşir. Üstündağ (2011) yaratıcı drama tekniğinin çok yönlü gelişmeye açık bir teknik olduğunu belirtmiştir.

2.4. SCAMPER Tekniği

SCAMPER tekniği diğer adıyla yönlendirilmiş beyin fırtınası, yaratıcılığı geliştirmek için kullanılan tekniklerdendir. Yönlendirilmiş beyin fırtınası olarak da bilinen SCAMPER tekniği, ilk defa 1953 yılında Alex Osborn tarafından belirlenmiş ve 1971 yılında Bob Eberle tarafından yaratıcı yeteneklerin ortaya çıkarılması için kullanılmıştır (Yağcı, 2012). Yaratıcı düşünmeyi geliştiren SCAMPER; düşünmeyi geliştirerek hayal gücünü harekete geçirir (Mohamed ve Hijazi, 2016). Öğrenciler beyin fırtınası yaparak bir nesnedeki eksik yönleri bulur ve bu yönleri geliştirmek için farklı önerilerde bulunurlar. SCAMPER tekniğinde bir nesne, öge, durum, olay seçilir ve yönlendirici sorularla seçilen öge geliştirilir, değiştirilir, farklı nesnelerle birleştirilir. Bunun sayesinde öğrencilerin yaratıcı düşünceleri desteklenir.

Burada amaç öğrencilerin yeni bir şeyler üretmeleri değil, öğrenme sürecine aktif katılım sağlanarak fikir üretimini desteklemek ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmektir (Yıldız ve İsrail, 2002).

SCAMPER tekniğinin, öğrencilerde yaratıcı düşünceyi desteklemede ve geliştirmede etkili bir teknik olduğu düşüncesiyle uygulanması önerilmektedir (İslim, 2009; Poon vd., 2014; Tassoul, 2005; Yıldız ve İsrail, 2002). SCAMPER, İngilizcede farklı fiillere karşılık gelen bir akronimdir. Her bir baş harfi konuya farklı bir bakış açısıyla bakılması için tasarlanmıştır. SCAMPER tekniğinin aşamaları ve sorular hakkında bazı bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. SCAMPER Tekniğinin Aşamaları Ve Soruları (Kanlı, 2019)

Tekniğin Aşamaları	Sorular
S: Substitute: Yer değiştirme	 yerine ne kullanılabilir?
C: Combine: Birleştirme	’yı başka hangi nesneyle birleştirebiliriz? nesnesini nesnesi ile birleştirebilir miyiz?
M: Modifty, Minify, Magnify: Değiştirme, küçültme, büyültme	 hiç icat edilmemiş olsaydı onun yerine hangi nesneyi kullanırdık?
P: Put to other uses: Diğer kullanışlarının yerine koyma	 şu amaçla yapılmıştır. başka hangi amaçla kullanılabilir?
E: Eliminate: Yok etme, çıkarma	 hangi parçasını çıkarabiliriz?
R: Reverse, Rearrange: Tersine çevirme ya da yeniden düzenleme	 sen tasarlasaydın nasıl bir tasarım yapardın?

Tablo 1’de görüleceği üzere, örneğin “Çatal yerine başka ne kullanılabilir? Çatala başka hangi nesneleri ekleyebiliriz? Çatal daha büyük olsaydı nasıl olurdu? Çatalı başka hangi amaçlarla kullanabiliriz? Çatalın hangi kısmını çıkarabiliriz? Bir çatal tasarlasaydın, nasıl bir tasarım yapardın?” gibi sorularla öğrenciler farklı düşünmeye teşvik edilebilir. Teknikte kullanılan sorular, öğrencilerin yaratıcı ve esnek düşüncelerine, farklı bakış açıları sergilemelerine olanak sağlar. Bu teknik sayesinde öğrenciler özgün fikirler ortaya koyabilmektedir.

Teknikte kullanılan sorular, öğrencilerin yaratıcı ve esnek düşüncelerine, farklı bakış açıları sergilemelerine olanak sağlar. Bu teknik sayesinde öğrenciler özgün fikirler ortaya

koyabilmektedirler. Farklı soru kalıpları sayesinde, eski fikirler yerlerini yeni, özgün fikirlere bırakmaktadır.

2.4.1. SCAMPER Tekniği Uygulama Aşamaları

2.4.1.1. Yerine Koyma (Substitute)

SCAMPER tekniğinin ilk basamağı olan yer değiştirmede amaç, elde bulunan nesnenin, fikrin veya sürecin yerini tutabilecek başka bir şey ile değiştirmektir (Glenn, 1997). Bu basamakta öğrencilerden nesnenin, bir bölümü veya tamamının başka ne ile değiştirileceği sorulur. Örneğin “Tarak yerine bununla aynı işi görebilecek başka ne kullanılabilir?” sorusu sorulur. Bu aşamada sorulacak soru örnekleri şu şekildedir:

- yerine ne koyabiliriz?
- Fikrin yerine başka ne kullanabilirim?
- Başka nerede yapabilirim?

2.4.1.2. Birleştirme (Combine)

SCAMPER tekniğinin ikinci aşamasıdır. Bu aşamada amaç birden fazla nesneyi, ögeyi birleştirerek ortaya orijinal bir ürün çıkarmaktır. Örneğin “Bir tarak ile neyi birleştirirsek daha kullanışlı bir hale gelebilir?” sorusu sorulur. Bu aşamada sorulacak soru örnekleri şu şekildedir:

- materyalleri ile birleştirebilir misiniz?
- Hangi amaçla birleştirebilirsiniz?
- Nesnenin hangi bölümleri birleştirilebilir?

2.4.1.3. Uyarlama (Adapt)

SCAMPER tekniğinin üçüncü aşamasıdır. Bu aşamada nesne farklı durumlara uyarlanır. Nesnenin bu farklı durumlara uyum sağlaması sağlanır. Bu sayede yaratıcı fikirler ortaya çıkar. Nesnelerde, öğelerde, durumlarda nasıl değişiklikler yapılabileceği hakkında soru örnekleri şu şekildedir:

- Tekrar şekillendirmek için ne yapabiliriz?
- Birbirine uygun hale getirmek için ne yapabiliriz?
- Bu fikri koşullara uyum sağlayacak şekilde nasıl farklılaştırabilirim?

- Bu nesne hangi nesneye benziyor? (Glenn, 1997; Michalko, 2006; Serrat, 2009; Yıldız ve İsrail, 2002).

2.4.1.4. Değiştirme, küçültme, büyütme (Modify, minify, magnify)

Glenn (1997) “SCAMPER tekniğinin bu aşamasında orijinal nesnenin formunun, şeklinin, renginin, kokusunun, sesinin, boyutunun, hızının değiştirilmesi gibi sorular sorularak yeni durumda ortaya yaratıcı ve orijinal fikirlerin çıkması sağlanır” şeklinde betimlemiştir (Serrat, 2009). Boyutundan başka, şeklinden, renginden, hızının artıp azalmasından da bahsedilebilir. Örneğin “Tarağın boyutu daha büyük olsaydı nasıl olurdu?” sorusunu sorabiliriz. Bu aşamadaki örnek sorular şu şekildedir:

- Nesne daha hafif olsaydı nasıl olurdu?
- Neleri büyütebiliriz?
- Nesne şeffaf olsa nasıl olurdu?

2.4.1.5. Başka Yerlerde Kullanma (Put to Other Uses)

SCAMPER tekniğinin bu aşamasında amaç nesnenin normal kullanım alanları harici başka yerlerde de kullanılmasıdır. Bu aşamada belirlenen nesnenin ya da fikrin kullanım amacının dışında başka hangi amaçlarla, ne şekilde kullanılabileceği değerlendirilir (Glenn, 1997). Örneğin “Tarağı saçımızı taramak harici başka hangi alanlarda kullanabilirsiniz?” sorusu sorulur. Bu aşamayla ilgili sorulacak soru örnekleri şu şekildedir:

- Bu nesneyi başka nerede kullanabilirim?
- Nesneyi hangi amaçla kullanabilirim?
- Kullanımını bilmesen ne amaçla kullanırdın? (Glenn, 1997; Michalko, 2006; Serrat, 2009; Yıldız ve İsrail, 2002)

2.4.1.6. Yok etme, Çıkarma (Eliminate)

Bu aşamada nesnenin belirli bir kısmının ya da tamamının çıkarılıp bu durum hakkında fikir üretmeleri istenir. Eldeki bütünden bir parça çıkarılarak özgün ürüne ulaşmaları sağlanır. Örneğin “Taraktan neyi çıkarırsak daha özgün bir tarak elde ederiz?” sorusunu sorabiliriz. Bu aşamada sorulacak soru örnekleri şu şekildedir:

- Nesneden neyi çıkarırsak daha iyi bir hale gelebilir?
- Nesneyi daha iyi bir hale getirmek için neler yapabiliriz?

2.4.1.7. Tersine Çevirme/Yeniden düzenleme (Reverse/Rearrange)

Bu aşama nesnenin, düşüncenin işleyişini tamamen tersine çevirerek özgün bir bakış açısı kazandırılmasını sağlar. Tersine çevirebileceğimiz ya da tamamen değiştirebileceğimiz bir durum olup olmadığı tespit edilir. Bu sayede alışagelmış fikirlerdense özgün fikirlere ulaşma amaçlanır. Nesnenin parçaları ters yönde işlediğinde ya da işlem sırası değiştiğinde neler yapılabileceği düşünülür (Serrat, 2009). Bu aşamada sorulacak soru örnekleri şu şekildedir:

- ...sen tasarlasaydın nasıl bir tasarım yapardın?
- nesnenin olumlu olumsuz yönleri değişebilir mi?

2.4.2. SCAMPER Tekniğinin Avantajları

SCAMPER tekniği, değişiklik yapabilmeyi ve gelişmeyi hedefleyerek her koşul ve duruma uyum sağlayabilmeyi amaçladığı için avantajı yüksek bir tekniktir (Poon vd., 2014). Kocatepe (2017) SCAMPER tekniğinin avantajlarını literatür bilgisi dahilinde Şekil 18’de verildiği gibi somutlaştırmıştır:

Şekil 18. SCAMPER Tekniğinin Avantajları (Kocatepe, 2017)



Şekil 18 incelendiğinde SCAMPER’in bireysel veya grup biçiminde uygulanabileceği görülmektedir (Çilci, 2019). Jagiello (2012), SCAMPER’in öğretim yöntem ve teknikleriyle

beraber kullanılmasıyla sınıf içinde birçok avantajlı durumun olduğu düşünülmektedir. SCAMPER tekniğinin uygulanabilmesi için ortamda üzerine düşünmeye değer problem veya nesne olması gerekir (Çeğindir ve Öz, 2016). Bu nesne ve problemlere yönlendirilmiş şekilde yaratıcı düşünmenin oluşmasına yardımcı olması SCAMPER tekniğinin avantajlarından biridir (Kaytez, 2015).

2.4.3. Scamper Tekniğinde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Alyazad (2014) SCAMPER tekniğinin, kalabalık sınıflarda uygulamasının zor olduğunu söylemiştir. Bu bakımdan SCAMPER tekniğinin uygulanabilmesinde ideal öğrenci sayısının 10-15 olduğu düşünülmektedir (Aydın, 2022). Karataş ve Tonga (2016) SCAMPER tekniğinin uygulama süresinin 30-60 dakika arası olması gerektiğini söylemiştir. SCAMPER tekniğinin asıl amacı çok sayıda fikir üretilmesidir (İslim, 2009). Bu bağlamda SCAMPER tekniği uygulanırken fikir üreten öğrencilerin birbirlerine yönelik eleştiri yapmaları fikir üretilmesini engelleyebilmektedir (Yıldız ve İsrail, 2002).

SCAMPER tekniği uygulanırken bireylere fikir üretmeleri için baskı kurulmamalıdır (Yağcı, 2012). SCAMPER tekniği uygulanırken düşünceleri not alan bir kişi olmalı ve uygulama sürecinde tahtada bir oturum başkanı yer almalıdır (Aydın, 2022). Kaytez (2015) bireylerin üzerlerine konuştukları nesnelerin kolayca görebilecekleri bir yerde olması gerektiğini belirtmiştir.

2.5. Birleştirilmiş Sınıf Kavramı

Birleştirilmiş sınıflar ülkemizde ve dünyada yaygın olarak kullanılan bir olgudur. İlköğretim programına göre birden fazla sınıfın bir araya gelerek bir grup meydana getirmek suretiyle bir öğretmen tarafından yetiştirilmesine birleştirilmiş sınıf denmektedir (Erdem, 2008). Birleştirilmiş sınıfların ortaya çıkmasında birçok sebep vardır. Bu sebepler öğrenci, öğretmen ve derslik yetersizliği şeklinde sıralanabilir. Birleştirilmiş sınıfın en önemli sebebi köy ve kırsal kesimdeki öğrenci azlığıdır. Bu sebepten dolayı birleştirilmiş sınıflara en çok köy ve kırsal kesimlerde rastlanmaktadır. Ülkemizde birleştirilmiş sınıf kavramı ilk kez 1968 programında ele alınmış ve uygulanmaya başlamıştır (Öztürk, 2002).

Birleştirilmiş sınıfın öğretim biçimi diğer bağımsız sınıflardan farklılık göstermektedir. Birleştirilmiş sınıfların öğretim biçiminde bir grup öğretmen ile birlikte ders işlerken diğer grup öğretmen rehberliğinde ödevli olarak dersi geçirmektedir. Birleştirilmiş sınıf uygulaması ülkemizde çok yaygın bir şekilde uygulandığı için veliler ve öğretmenler

için çok önemli bir noktadadır. Dünya geneline bakıldığı zaman birleştirilmiş sınıf uygulaması bir geri kalmışlık olarak algılansa bile birçok gelişmiş ülkede halen başarıyla uygulandığı görülmektedir (Elma, 2013). Türkiye’de birleştirilmiş sınıf uygulamalarına devam edilmesindeki en önemli görülen neden kırsal kesimde yaşayan ailelerin çocuklarının sosyal ve psikolojik olarak olumsuz etkilenmemeleri için yanlarında eğitim görmelerini istemeleridir (Samancı, 2019).

Birleştirilmiş sınıf uygulaması yapılan okulların eğitim öğretim uygulamalarının, fiziki şartların zorluğu, merkeze uzaklık gibi birtakım güçlükler olsa da verimli bir şekilde işlendiği zaman eğitim sistemine birçok faydası olacağı görülmektedir (Samancı, 2019). Birleştirilmiş sınıfta eğitim gören öğrenciler grup halinde birlikte çalıştıkları için öğrencilerin yarış ve bireysel yükselmesi yerine yardımseverlik ve işbirliği duyguları artmaktadır. Bu grup çalışmasında farklı öğrencilerle bir araya geldikleri için farklılıklara karşı saygılı olmayı öğrenmektedirler. Birleştirilmiş sınıf uygulamalarında öğrenciler zamanlarının çoğunu ödevli olarak kendi kendilerine çalışarak geçirdikleri için bu durum öğrencilerin kendi kendilerine çalışarak öğrenme, işbirliği yapma, araştırma yapma gibi zihinsel becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Samancı, 2019). Birleştirilmiş sınıfların fiziki yapısı, idari yapısı ve kendine has özellikleri bazı sınırlılıklara sebep olmaktadır. Bu olumsuzluklar şu şekilde sıralanmaktadır (Abay, 2006; Erdem, 2004; Köklü, 2000; Köksal, 2005):

- Öğretmenlerin hepsi birleştirilmiş sınıflarda öğrenim konusunda yeterli tecrübe ve bilgiye sahip olmadığı için sorun yaşamaktadır.
- Birleştirilmiş sınıflardaki koşullar ve zaman yetersizliğinden kaynaklı ilkökul programının tüm hedeflerine ulaşılmakta sıkıntı yaşanmaktadır.
- Okullar, yönetim konusunda tecrübesiz öğretmenler tarafından yönetildiği için yönetimde aksaklıklar çıkmaktadır.
- Kırsal kesimde öğrenciler hayvancılık ve tarımla uğraşan ailelerine yardım ettikleri için devamsızlık yaparak derslerden geri kalmaktadırlar.

Birleştirilmiş sınıflar kendilerine özgü yapıları itibariyle eğitsel üstünlük ve sınırlılıklara sahiptir. Öğrenciler, sosyal gelişim ve bireysel öğrenme becerileri yönünden bağımsız sınıftaki öğrencilere göre kendilerini daha fazla geliştirme imkânı bulurken birleştirilmiş sınıfların ekonomik ve fiziksel yapıları tercih edilmemelerinde büyük bir rol oynamaktadır (Gelebek, 2011).

2.5.1. Birleştirilmiş Sınıflarda Derslerin İşlenişi

Gönül (2019), öğretmenlerin ders işleme şeklinin farklı olmasını; birleştirilmiş sınıfları, müstakil sınıflardan ayıran en önemli özelliklerden biri olarak ele almıştır. Müstakil sınıflarda hem öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılması hem öğretmenin aktif bir şekilde dersi işlemesi hem de öğretmenin öğrencilerine vermiş olduğu geri dönütler sayesinde öğrencilerinin durumunu değerlendirme olanağı mümkün iken birleştirilmiş sınıflarda öğrencilerin aktif olması ve öğretmenleri tarafından değerlendirilerek geri dönüt almaları daha zor bir durumdur. Yapılan bir araştırmada Yıldırım'ın (2008) belirttiği üzere birleştirilmiş sınıflarda görev yapan öğretmenler; aynı anda ders anlattığı sınıflarındaki öğrencilerinin yaşlarının farklı olması ve seviyelerinin değişkenlik göstermesi sebebiyle sınıfın bir kısmına ders anlatırken sınıfın diğer kısmının ödev yapmasını sağlamaktadır. Bu durum, öğrenciler açısından derslerin öğretmenli ders ve ödevli ders olarak algılanmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda birleştirilmiş sınıfta eğitim gören öğrencilerin çoğu; ders saatinde öğretmenlerinin yönlendirmeleri doğrultusunda tek başına derslerine çalışarak zamanla bireysel ders çalışma alışkanlığını kazanım olarak edinmektedirler.

Abay'ın (2007) ifade ettiği gibi birleştirilmiş sınıflarda görevli öğretmenler; ödevleri öğrencilerine ne şekilde vermesi gerektiğini ve ödevden istenilenin ne olduğunu önceden planlamalıdır. Bu planlama ödevli derse geçen öğrencilerinin ödevi nasıl yapmaları gerektiğini anlamalarına ve öğrencilerin ödevin içeriğini daha iyi algılamalarına yol açacaktır. Ödev verilmeden önce planlama yapılmasını vurgulayan Abay (2007), öğrencilere ödev hakkındaki yönlendirmelerin iyi yapılması doğrultusunda hem öğretmenin hem de öğrencilerin dersi daha verimli geçirebileceklerini belirtmiştir. Aynı zamanda öğretmenli derslerde ise öğretmenin planlı ve programlı bir şekilde önceden belirlediği konuyu öğrenci iyi bir şekilde anlarsa ödevli ders saatine geçildiğinde öğretmene soru sorma gereksinimi duymadan ödevini sorunsuz bir şekilde yapmış olacaktır.

2.5.2. Türkiye’de Birleştirilmiş Sınıf Uygulamaları

Erdem (2008), Türkiye’nin eğitim sisteminde evvelden beridir varlığını sürdürmeyi başarmış olan birleştirilmiş sınıf uygulamasının ortaya çıkış sebebi olarak birçok ekonomik ve sosyal nedenlerin yanı sıra cumhuriyetin ilk zamanlarında yaşanan öğrenci, öğretmen ve sınıf sayısındaki yaşanan yetersizliklerden kaynaklandığına, bugünlerde ise vurgulanması gereken nedenin öğrenci sayısındaki yetersizlik olduğuna dikkat çekmiştir.

Türk Eğitim Sistemi’nde Cumhuriyetin kurulmasından sonra köy okullarında yaşanan

eğitime verilen önemde artışla birlikte 1926'da Maarif Teşkilatı Yasası'nın yürürlüğe girmesi sebebiyle ilköğretimin köy okulları ve şehir okulları olmak üzere ayrıma gittiğini ifade eden Aydemir (2016); 1930'da yürürlüğe giren Köy Mektepleri Müfredatıyla birlikte köy okullarının öğretmen sayılarına göre ayrıldığını ve bu okuldaki derslerin nasıl okutulacağına dair esasların geliştirildiğine değinmiştir.

Yapılan bir diğer araştırmada Gurbetoğlu (2016), birleştirilmiş sınıfın Türkiye'de uygulanma sebebinin coğrafi, sosyal ve ekonomik sebeplerden kaynaklandığını ifade ederek Türkiye'nin tüm illerinde birleştirilmiş sınıflı okulların var olduğunu belirtmiştir. Türkiye'de birleştirilmiş sınıf probleminin çözümü neticesinde Şahin (2003), pansiyonu olan ilköğretim uygulamasının getirilmesinin veya taşımacılığın geliştirilmesinin birleştirilmiş sınıf sayısında azalma olacağına dikkat çekmiş olup ekonomik sorunlar ve öğrencilerinin ebeveyn tutumlarından kaynaklı olarak kapatılan birleştirilmiş sınıfların tekrardan faaliyete geçtiğini ifade etmiştir.

2.5.3. Dünya'da Birleştirilmiş Sınıf Uygulamaları

Erdem 'e (2008) göre sadece ülkemizde değil dünyanın birçok ülkesinde varlığını sürdüren birleştirilmiş sınıf uygulaması Avrupa Birliği ülkelerinin tamamında; Japonya, Kanada ve ABD gibi birçok gelişmiş ülkede kullanımı bulunan bir uygulamadır. Bilir (2008) birleştirilmiş sınıf uygulamasının hem dünyada hem Türkiye'de geçmişinin olduğunu belirterek gelişmiş ülkelerde çok yaygın olmasa da varlığını sürdürdüğünü ancak gelişmekte olan ülkelerde daha yaygın olarak karşılaşılan bir uygulama olduğuna dikkat çekmiştir.

Bir diğer araştırma sonucunda Aydemir (2016), Türkiye'ye özgü bir uygulama olmayan ve Türkiye'de zorunluluktan uygulanmaya başlamış olan birleştirilmiş sınıf uygulamasının İngiltere, Amerika, Hollanda, İsveç ve Kanada gibi gelişmişlik düzeyi yüksek birçok ülkede mevcut olarak uygulanan eğitim sisteminin yanında alternatif bir yöntem olarak eğitim ve öğretimi daha etkili kılmak amacıyla oluştuğunu ifade etmiştir.

2.6. İlgili Araştırmalar

2.6.1. SCAMPER Tekniği İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Aydın (2022) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde 60-72 aylık okul öncesi dönem çocuklarına SCAMPER tekniği ile verilen çevre eğitiminin çocukların çevreye yönelik farkındalıklarına ve çevre tutumlarına etkisini incelemiştir. Bu araştırmanın sonucunda çevre farkındalığı ve tutumu geliştirmede SCAMPER tekniğinin olumlu bir etkisinin olduğu

görülmüştür.

Baş (2018) hazırlamış olduğu doktora tezinde SCAMPER tekniğine dayalı yürütülen resim ana sanat atölye dersinin, resim-iş öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin sanatsal yaratım süreçlerine yansımaları incelemiştir. 12 öğrencinin katılımıyla yapılan çalışmanın sonucunda SCAMPER tekniği uygulanarak yürütülen resim-iş öğretmenliği son sınıf ana sanat resim atölye derslerinin, öğrencilere sanatsal yaratım süreçlerine yaratıcı düşünme, motivasyon ve yaratıcı ürün açısından olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Boonpracha (2023), çalışmasını 25 tasarım öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilere SCAMPER tekniğinin nasıl kullanılacağı anlatılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yaratıcılıklarında olumlu gelişim olduğu görülmüştür.

Buser v.d. (2011) çalışmasını üniversitenin Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik bölümünde eğitimlerine devam eden ve SCAMPER tekniğini uygulayan 54 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda SCAMPER tekniğinin esnek düşünmeyi sağladığı, doğru yanlış farkındalığını arttırdığı ve yaratıcı düşünme becerisini yapılandığı olmak üzere üç ana temaya ulaşılmıştır.

Çilci (2019) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde SCAMPER tekniğine dayalı eğitimin 5 ve 6. sınıfların yaratıcı yazma becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. 90 öğrenci üzerinden yürütülen çalışmanın sonucunda deney grubunda yer alan ve SCAMPER tekniğini öğrenen öğrencilerin yazılarında, yaratıcılık yönünde anlamlı bir fark oluşmuştur.

Çilci ve Aydın (2020) çalışmasında SCAMPER tekniğinin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcı yazıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda SCAMPER tekniğinin yaratıcı yazıları üzerinde önemli bir etkisi olduğu görülmüştür.

Hussain ve Carignan (2016) çalışmasında 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerini araştırmak amacıyla şekil ve işlev etkinliklerinin analoji etkinlikleriyle birleştirilmesini incelemiştir. Bu amaçla uygulamaları yaparken basit SCAMPER çizelgeleri kullanmıştır.

İnan (2023) çalışmasında SCAMPER tekniği temelli yaşam becerileri eğitim programının çocukların davranışlarına etkisini incelemiştir. Araştırma 40 çocukla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan program 12 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubunun sosyal yaşam, sorumluluk, karar verme ve hayatta kalma gibi Okul Öncesi Dönem Alt Boyutlarında son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

İslim (2009) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde bilgi ve iletişim teknolojileri dersinin SCAMPER tekniğine göre işlenmesinin öğrencilerin yaratıcı problem çözme

becerilerine ve öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. 40 öğrencinin katılımıyla yapılan çalışmanın sonucunda örnek olay ve SCAMPER tekniği ile eğitim verilen deney grubundaki öğrencilerin puanlarında artış tespit edilmiştir. Uygulanan eğitimin öğrencilerin akademik bilgi düzeylerine olumlu bir etki yaptığı görülmüştür.

Majid v.d. (2003) çalışmasını ilkökul çağındaki 60 çocukla Kore’de gerçekleştirmiştir. SCAMPER tekniğinin ilkökul öğrencilerinin yaratıcı yazılarına etkisinin incelendiği bu çalışmada ilk olarak interneti ve SCAMPER tekniğini nasıl kullanacakları öğretilmiştir. Araştırmanın sonucunda interneti kullanan çocukların yaratıcı yazılarında anlamlı bir fark görülürken SCAMPER’i kullanan çocukların yaratıcı yazılarında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Recepkehüda (2024) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi “ Elektrik Devreleri” ünitesinde SCAMPER tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin yaratıcı düşünmesine ve akademik başarısına etkilerini incelemiştir. 43 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmada tekniğin öğrencilerin yaratıcılıklarına ve yaratıcı düşüncelerine ve akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tharwa (2019) çalışmasını 40 kişilik bir deney grubuyla gerçekleştirerek SCAMPER tekniğini kullanmanın çeviri becerilerine ve çeviri yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırmanın sonucunda çeviri becerilerinde artış olduğu görülmüştür.

Tsai (2019) araştırmasında SCAMPERS adını verdiği yeni bir model oluşturmuştur. Bu yeni modeli 191 öğrenci ile test ederek öğrencilerin bu yeni modeli kavradıklarını ve başarıyla uyguladıklarını gözlemlemiştir.

Yiğitalp (2014) çalışmasını erken çocukluk dönemi eğitim kurumunda öğrenim gören 30 çocukla gerçekleştirmiştir. Çalışmasında SCAMPER tekniğinde eğitim alan ve almayan 60 aylık çocukların problem çözme becerilerini karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda SCAMPER tekniğinin problem çözme becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Yüce (2023) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde okul öncesi dönemde öğrenim gören çocuklara yönelik kullanılan SCAMPER tekniğinin bu çocukların bilişsel tempolarına etkisini incelemiştir. 30 çocuğun katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda SCAMPER uygulamasının okul öncesi dönemdeki çocukların bilişsel tempolarını anlamlı düzeyde etkilediğini göstermektedir.

2.6.2. Biyotaklit İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Alperen (2020) çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin doğadan esinlenen teknolojilere bakış açılarını incelemiştir. Uygulamayı yapmak için bir öğretim tasarımı geliştirerek 68 öğrenciye uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda öğretim tasarımının öğrencilerin biyotaklite yönelik algılarını ve doğa ile teknoloji arasındaki bağa dair farkındalıklarını geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2023) çalışmasını 5. ve 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirerek biyotaklitin 21. Yüzyıl becerileri ve yaratıcılık üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda biyotaklit temelli uygulamaların öğrencilerin problem çözme, takım çalışması, eleştirel düşünme ve 21. yüzyıl öğrenme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Çakır (2019) araştırmasını 1. 2. 3. ve 4. sınıfta eğitim gören 78 öğretmen adayıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmasında öğretmen adaylarının biyotaklit kavramına ne kadar hâkim olduğu, genel tutumları ve bilgi düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasında öğretmenlerin biyotaklit uygulamalarına yeterince hâkim olmadıklarını ancak bu konunun eğitim programlarına dâhil edilmesi gerektiğine dair güçlü bir inançları olduğunu açığa çıkarmıştır. Biyotaklit temelli tasarım ve yaklaşımla farkındalıklarının arttırılmasını inceleyerek doğadan ilham alarak problemlerin çözümüne kısa yoldan ve yaratıcı şekilde ulaşabileceği sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adaylarının biyotaklite karşı olumlu bir tutum sergiledikleri görülmüştür.

Çoban (2019) 5. sınıf öğrencilerini üç evreli biyotaklit temelli fen eğitimi programına dâhil etmiş ve bu alandaki becerilerini arttırmayı amaçlamıştır. Araştırma karma araştırma yöntemiyle gerçekleştirilerek veri toplama aracı olarak gözlem formları, anketler, görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin biyotakliti günlük yaşamda uygulayabilme yeteneği kazandığı ve fen bilimlerine karşı tutumlarında olumlu bir artış olduğu görülmüştür.

Aydın (2023) çalışmasında geliştirmiş olduğu ders planlarını 7. sınıf öğrencilerine uygulamış ve biyotaklit uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda biyotaklit uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarında anlamlı bir artış görülmüştür.

Kandemir vd. (2022) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyotaklit örneklerini, fizik kavramları ve günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerini olgu bilim deseni kullanarak incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının biyotaklit örneklerini fizik kavramlarıyla ilişkilendirme konusunda zorlandığı sonucuna ulaşmıştır. Biyotakliti

günlük yaşamla bağdaştırma konusunda öğretmen adaylarının başarılı olduğunu belirtmiştir.

Kaya (2022) çalışmasını 53 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirmiş ve biyotaklit uygulamalarını barındıran disiplinler arası etkinliklerin çevre okuryazarlık becerilerini etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının doğaya duyarlılıklarında ve çevre okuryazarlık becerilerinde olumlu bir etki görülmüştür.

Moore vd. (2015) 4.sınıf öğrencileriyle bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı matematik, mühendislik, fen ve teknoloji eğitimlerinin son evresinde yer alan doğadan esinlenerek oluşturulmuş bir mühendislik tasarımı incelenerek araştırma süreci ve araştırma sonuçları derlenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışmada Panama'da yer alan Popa Adası'ndaki su toplama cihazlarının doğadan esinlenerek tasarlanmasında; suyun toplanarak depolanmasının sağlanmasında önemli bir yere sahip olan bitkilerin yapısından ilham alınmıştır. Araştırmanın sonucunda ise fen bilgisi ve matematik derslerinin öğrencilerin dünyada yer alan sorunları fark ederek bu sorunlara yönelik çözüm önerisi geliştirmeleri ve katılım sağlayan öğrencilerin disiplinler arası öğrenmeye motive olduğu görülmüştür.

2019'da Norveç'te 8.sınıf öğrencileriyle biyotaklit ile ilgili proje yöneten Sanne ve arkadaşları, yaratıcı ve öğretici bir yaklaşım olan biyotakliti kullanarak mühendislik, matematik ve bilim arasında bir bağ kurmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda katılımcı öğrencilerin öğrenmeye yönelik güdülenmelerinde artış yaşandığı bulgulanmıştır.

Yapılan bir diğer çalışmada Subsoontorn vd. (2018) 12-16 yaş aralığındaki ortaokul ve lise öğrencilerinin katılımıyla eğitim programı oluşturmuşlardır. Biyodijital, sentetik biyoloji ve biyotaklit olarak üç modüle ayrılan ve bir hafta boyunca devam eden çalışmada; öğrencilerin disiplinler arası tasarımlar oluşturmalarına olanak sağlanması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda ise öğrencilerin hayal güçlerini kullanarak gerçeküstü bir düşünme yeteneği geliştirdiklerine tanıklık edilmiştir.

2018 yılında 1.sınıf öğrencilerinin biyotaklit öğrenmesinin araştırıldığı bir başka çalışmada Sumrall ve diğerleri; küçük katılımcıların anlamakta zorluk yaşayacağı bir terim olan biyotakliti örneklerle basite indirgeyerek katılımcıların biyotaklit düşüncelerini geliştirip anlatmalarını istemiştir. Araştırmanın sonucunda biyotaklitin erken fen eğitiminin öğrencilerin merak ve üretkenliğini geliştirebilecek düzeyde öğrencilere katkı sağladığı anlaşılmıştır.

Sürgü (2022) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde biyotaklit konusunun Teknoloji ve Tasarım dersi kapsamında işlenmesinin öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda ortaya çıkan çalışmalarda biyotaklit konusu sayesinde öğrencilerin yaşadıkları çevreye daha bilinçli baktıkları görülmüştür.

Ülbeği Ülker (2023) araştırmasında biyotaklitin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını, çevreye bakış açılarını ve fen bilimlerine yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırma 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin doğaya karşı daha duyarlı hale geldikleri, biyotaklit temelli etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede büyük rol oynadığı ve fen bilimleri dersine ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yakışan ve Velioğlu (2019) çalışmasını Samsun ilinde 4. sınıfta öğrenim gören 58 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında öğrencilerin hayvanların özelliklerinden yararlanarak biyotaklit ürünler tasarlamalarını ve bu tasarımları çizime dökmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin hayvanların özelliklerinden yararlanarak çok farklı teknolojik ürünler tasarladığı görülmüştür. Tasarlanan ürünlere bakıldığında daha çok savaş ve savunma teknolojisine yönelik ürünler çizildiği anlaşılmıştır.

Yıldırım (2019) çalışmasını 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirerek disiplinler arası eğitimde biyotaklit uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının olumlu bir görüşe sahip olduklarını tespit etmiştir.

Yıldız (2023) biyotaklit ile bütünleştirilmiş modüller geliştirerek bu modülleri 5. sınıf öğrencilerine uygulamış ve uygulama sürecinde elde ettiği verileri analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, biyotaklit yaklaşımıyla hazırlanan etkinliklerin, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi becerileri olumlu yönde desteklediği, doğaya karşı duyarlı kişiler yetiştirilmesine büyük katkı sağladığı görülmüştür. Hazırlanan biyotaklit temelli modüllerin daha büyük bir kitleye ulaşması için teknoloji altyapısının geliştirilmesinin oldukça önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

2022 yılında Zhu ve Klapwijk tarafından Hollanda'da gerçekleştirilen bir çalışmada 11-12 yaş aralığında ki 16 öğrenci ile biyotaklitin uzamsal düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın amacı, öğrencilerin tasarımdaki zorlukları çözümlemek için doğa ve tasarım stratejileri arasında bağlantı kurarak düşünme becerilerine katkısını test etmektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin biyotaklit etkinlikleri sayesinde düşünme becerilerinin geliştiği kanısına varılmıştır.

2016 yılında yapılan bir başka biyotaklit araştırmasında Walker ve diğerleri 4.sınıf öğrencilerinin katılımıyla 5 ders saati boyunca süren bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bitki ve hayvanların gözlemlenmesi sonucunda canlıların üstün özelliklerinin ne olduğu belirlenmiş olup öğrenciler bu üstün özelliklerden esinlenerek kendi taslaklarını geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda biyotaklite yönelik gerçekleştirilen etkinliklerde öğrencilerin derse daha

ilgili olarak katıldıkları kanaatine varılmıştır.



III. BÖLÜM

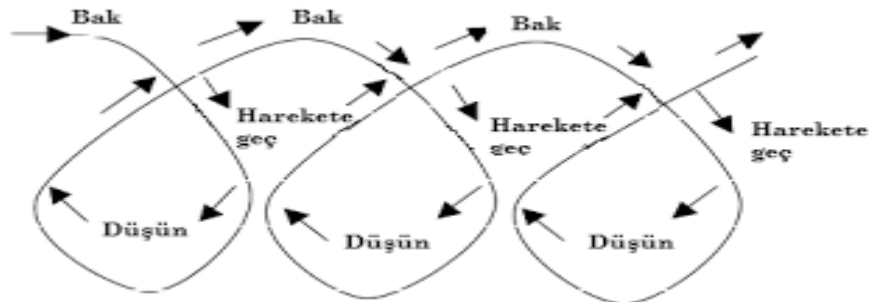
3. YÖNTEM

Bu bölüm araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri analizi ve veri toplama süreçlerine ilişkin bilgileri içermektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören öğrencilerin biyotaklit ve SCAMPER uygulamaları ile ortaya koydukları ürünlerin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma, insan davranışlarını, sosyal olguları içinde bulunduğu ortamda inceleyerek çok yönlü olarak anlamaya çalışır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Nitel araştırma yönteminde, davranışın daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla uzun süren çalışmalar sonucu veriler toplanarak tümevarım yöntemiyle sentezlenmektedir (Büyüköztürk vd., 2020). Bu çalışmalar yapılırken görüşme, fotoğraf, ses kayıtları, günlükler ve kişisel yorumlardan farklı veriler toplanarak zengin tanımlamalar yapılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2020). Eylem araştırması, araştırma ile uygulamayı birleştirerek araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılmasını kolaylaştırır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Yıldırım ve Şimşek'e göre (2021) öğretmenler, eylem araştırmaları sayesinde öğretim süreçlerine eleştirel bir şekilde yaklaşarak bu süreçlerle ilgili araştırma sorularını belirleme, veri toplama, sonuçları analiz etme ve bu sonuçlara göre iyileştirmeye yönelik önlem alma imkânı bulabilmektedirler. Eylem araştırmaları belirli aşamalardan oluşmaktadır. Yıldırım ve Şimşek'e göre (2021) bu aşamalar problem belirleme, veri toplama, veri analizi, eylem planı, eylemi gerçekleştirme ve alternatif eyleme karar vermedir. Stringer (2007) eylem araştırması modelini bir sarmal üzerinden tanımlamıştır. Stringer'in (2007) etkileşimli eylem araştırması sarmalı Şekil 19'da verilmiştir.

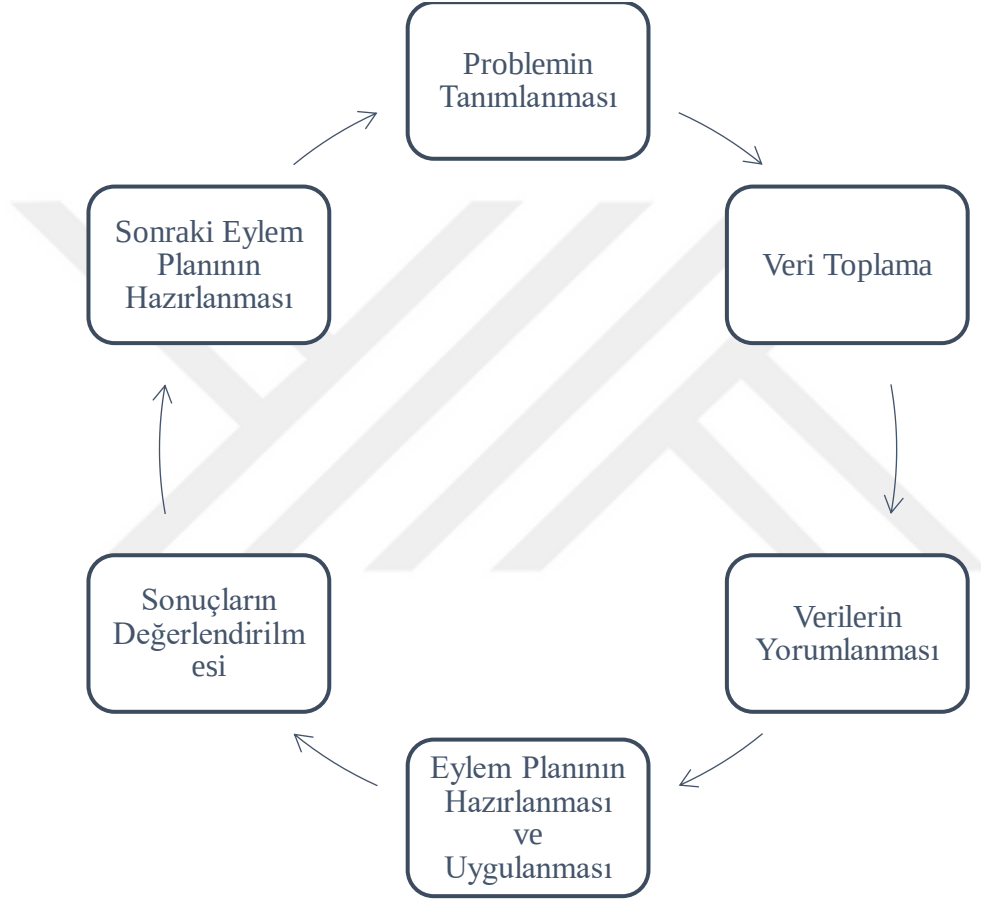
Şekil 19. Etkileşimli Eylem Araştırma Sarmalı (Stringer, 2007)



3.1.1. Eylem Araştırması Süreci

Araştırmacılar eylem araştırması sürecini çeşitli basamaklara ayırmışlardır. Literatürde aşamaların oluşturulmasında farklılıklar görülmektedir. Genel olarak eylem araştırmacısı Şekil 20’de gösterilen şemadaki adımları takip ederek araştırmasını gerçekleştirir.

Şekil 20. Eylem Araştırması Adımları (Ferrance, E. 2000)



- **Problem tanınlanması:** Araştırmaya konu olan problem ve alt problemler belirlenir. Cevabı önceden belli olan sorulara yer verilmemelidir (Ferrance, 2000).
- **Bilgi (veri) toplama:** Problemin çözümü için bilgiler toplanır. Öğretmen ve öğrenci günlükleri, gözlem, çalışma kâğıtları, anket, gözlem gibi dokümanlar bilgi toplama araçları olarak belirlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).
- **Bilginin yorumlanması:** Veri analizi, verilerin düzenlenmesi, araştırma soruları dâhilinde tanımlanması ve yorumlanması aşamalarından oluşmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

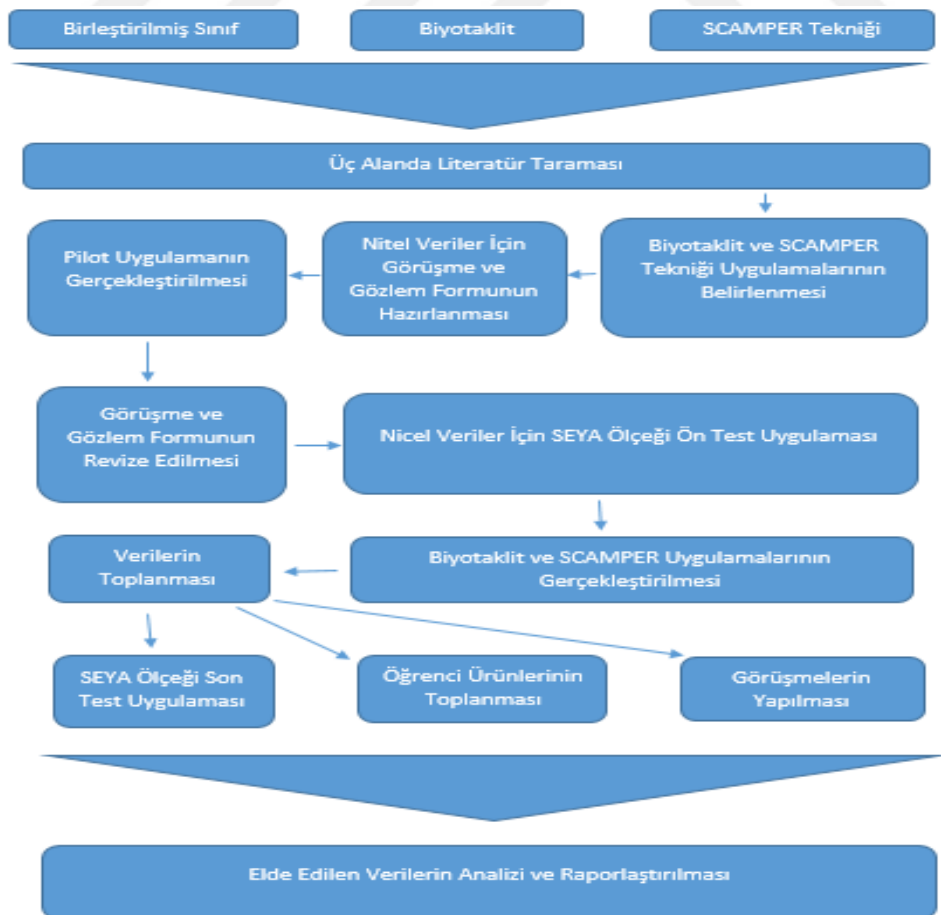
- Eylem planının hazırlanması ve uygulanması: Süreçte yapılacakların planı oluşturularak plana göre hazırlanan işlem basamakları uygulanır. Uygulama sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümüne veya ortaya çıkabilecek yeni durumların özelliklerine göre düzeltmeler yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).
- Sonuçların değerlendirilmesi: Hedefler kontrol edilerek sürece ilişkin değerlendirmeler yapılır. Yapılan bu araştırmada izlenen süreç Şekil 21’de verilmiştir.

Şekil 21. Eylem Araştırması Süreci



3.1.2. Araştırma Sürecinin Şematik Yapısı

Şekil 22. Araştırma Sürecinin Şematik Yapısı



3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmada çalışma grubu; 2023-2024 eğitim öğretim yılında Van ilinin Gürpınar ilçesine bağlı bir köyde bulunan ilköğretim okulunun birleştirilmiş sınıfında öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrenciler, 6-9 yaş aralığında bulunan 8 kız ve 8 erkekten oluşmakta olup tümü araştırmaya gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde araştırmacının görev yaptığı okul olması, bu nedenle ortamı ve katılımcıları yakından tanınması, onlara erişimin kolay olması en önemli etken olmuştur. Bu bağlamda araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örneklem yönteminde, araştırmada yanıt aranan sorulara ışık tutmak ve derinlemesine çalışmak için bilgi bakımından zengin durumlara odaklanılır (Patton, 2018). Kişi araştırmanın amacı hakkında bilgi sahibi olur. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi yaygın bir şekilde kullanılmakta olup oldukça ekonomik bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Tablo 2’de araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet ve sınıf seviyeleri gösterilmiştir.

Tablo 2. Örneklem Grubunun Demografik Bilgileri

		N	%
Cinsiyet	Kız	8	50
	Erkek	8	50
Sınıf Seviyesi	1.Sınıf	3	18,8
	2.Sınıf	4	25
	3.Sınıf	5	31,2
	4.Sınıf	4	25

Tablo 2 incelendiğinde araştırma örnekleminin 8 kız (%50), 8 erkek (%50) öğrenciden oluştuğu görülmektedir. Sınıf seviyesi değişkeni açısından incelendiğinde 1. Sınıf 3 (%18,8) öğrenci, 2. Sınıf 4 (%25) öğrenci, 3. Sınıf 5 (%31,2) öğrenci ve 4. Sınıf 4 (%25) öğrenciden oluştuğu görülmektedir.

3.3. Araştırma Bağlamının Özellikleri

Eylem araştırmalarında verilerin toplandığı ortam ve bağlam, uygulama sürecini ve sonucunu etkilemektedir. Araştırmanın gerçekleştiği ortamın betimlenmesi verilerinin nasıl elde edildiğini belirleme noktasında oldukça önemlidir (Ekiz, 2004). Bu kısımda araştırmanın uygulandığı bağlama ilişkin genel açıklamalara yer verilerek uygulamanın gerçekleştiği okul

ve çalışma grubunun eğitim gördüğü sınıf hakkında betimleyici bilgilere yer verilmiştir.

3.3.1. Okul

Bu araştırma, Van'ın Gürpınar ilçesi Ongün Köyü'nde bulunan MEB'e bağlı bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü okul binası tek katlıdır. Okul binasında 2 derslik bulunmaktadır. Okul kadrosu:

- 1 Sınıf öğretmeni,
- 1 Anasınıfı öğretmeninden oluşmaktadır.

Okulda tam gün eğitim uygulaması yapılmaktadır. Binanın ısıtılmasında soba kullanıldığı için zaman zaman ısınma problemi yaşanmaktadır. Okul ilçe merkezine 27 km uzaklıktadır. Araç sahibi olmayan öğretmenler için servis mevcut olduğundan ulaşım noktasında herhangi bir sorun yaşanmamaktadır.

3.3.2. Sınıf

Uygulamaların bir kısmının yapıldığı ve öğrencilerin eğitim öğretime devam ettiği sınıf okulun giriş katında yer almaktadır. Sınıfın sol bitişiğinde müdür odası, karşısında anasınıfı bulunmaktadır. Personel tuvaleti de giriş katında yer almaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü sınıfta dört pencere bulunduğu için aydınlatması oldukça iyidir. Masa düzeni U şeklindedir. Duvarlar pembe rengine boyanmıştır. Sınıfın girişe göre sağ tarafında yazı tahtası ve öğretmen dolabı yer almaktadır. Sol tarafında ise okuma kitaplarının olduğu bir dolap bulunmaktadır.

3.3.3. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı; Van'ın Gürpınar İlçesi Ongün Köyü'nde sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Araştırmacı, süreç boyunca etkinliklerin planlanması ve uygulanmasında gözlemci, uygulayıcı ve rehber olarak görev almıştır. Süreci öğrencileri ile kendi sınıfında, okul bahçesinde ve okulun bulunduğu köyde yürütmüştür. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrenciler ile görüşmeler yapmıştır. Uygulama sırasında etkinliklerin tam olarak uygulanıp uygulanmadığına dair uygulamacı tarafından her bir etkinlik için ayrı ayrı notlar alınmıştır. Araştırmacı, aynı zamanda çalışma grubunun sınıf öğretmeni olduğundan dolayı uygulama boyunca süreci hem yapılandırmış hem de koçluk yapmıştır. Uygulama sürecinden önce etkinliklerde öğrencilerin zorlanmaması için bazı hazırlık çalışmaları planlanmış ve uygulanmıştır. Bundan dolayı öğrenciler uygulama sürecinde uyum sorunu yaşamayıp neyi

nasıl yapacaklarını anlamışlardır. Eylem araştırması olarak planlanan ve uygulamaya konulan bu tez çalışmasında araştırmacı, toplanan nitel ve nicel verilerin çözümlenmesi ve sunulmasında birinci derece sorumlu kişidir.

3.4. Araştırma Eylem Planı

Bu kısımda eylem planlarının hazırlık aşamaları, etkinlik aşamaları ve değerlendirme aşamaları ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Araştırmacı planlamış olduğu etkinlikler ile öğrenciler de biyotaklit konusunu kavrayabilme, biyotaklit uygulamaları ile tasarım yapabilme, doğaya karşı meraklarını arttırma, SCAMPER tekniğini kavrayabilme, çok yönlü düşünebilme, biyotaklit konusu ile SCAMPER tekniğini entegre edebilme, yaratıcı fikirler üretebilme gibi stratejilerin gelişimini hedeflemiştir.

3.4.1. Doğaya Odaklan Etkinlik Planı

Araştırmacı etkinlik öncesinde öğrencilerin biyotaklit konusunu kavrayabilmeleri açısından biyotaklit konusu hakkında Power Point sunumu hazırlamıştır. Sunumu daha çok görsel ağırlıklı hazırlayarak öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin dikkatlerini ve meraklarını artırmayı hedeflemiş ve bu hedef doğrultusunda biyotaklit örneklerini hikayeletirmeye karar vermiştir. İnternet ortamında biyotaklit örneklerini araştırmış ve bu örnekleri öğrencilerin seviyelerine uygun olarak hikayeletirip düzenlemiştir.

Araştırmacı hazırladığı hikayenin ilgi çekici, estetik ve seviyeye uygun olmasına özen göstermiştir. Araştırmacı, konunun tam olarak kavranabilmesi için Whatsapp uygulaması üzerinden öğrencilere görseller yollamak amacıyla biyotaklit konusuyla alakalı görseller hazırlamıştır. Araştırmacının araştırmasında hikayeler kullanmasındaki başka bir amaçta öğrencilerin biyotaklit konusunu hakkında bilgi sahibi olmalarının yanı sıra onların duygusal ve bilişsel anlamda gelişmesini desteklemesini sağlamaktır.

3.4.2. Doğa Gibi Düşün Etkinlik Planı

Araştırmacı, doğa ve biyotaklit konusunda öğrencilerin farkındalık kazanmalarını amaçlamış ve bu amaç doğrultusunda etkinliğin köy ortamında gerçekleşmesini planlamıştır. Hava durumu takibi yaparak hava şartlarının uygun olduğu bir günü belirlemiştir. Etkinlik öncesi doğanın problemleri çözme şeklini öğrencilere düzeylerine uygun bir şekilde anlatabilmek için örnek olay ve benzetme örnekleri hazırlamıştır. Araştırmacı, etkinlik

aşamasında öğrencilerle beraber köy alanında bulunarak doğa ve biyotaklit konusu hakkında örnekler ve bilgilendirmeler yapmıştır. Araştırmacı bu etkinliği doğal ortamda gerçekleştirerek öğrencilerin doğaya karşı merak ve ilgilerini çekmek amacıyla planlamıştır. Etkinlik sürecinin detaylarında ise öğrencilerin biyotaklit tasarımları hakkında fikir sahibi olmayı amaç edinmiştir. Araştırmacı bu etkinlik için okul idaresinden köy ortamında ders işlemek için gerekli izinler almıştır.

3.4.3. Doğadan İlham Al Etkinlik Planı

Araştırmacı, etkinliği sınıf ve köy ortamında gerçekleşecek şekilde planlamıştır. Etkinlik öncesi öğrencilerin konuyu tekrar etmesi amacıyla bir özet hazırlamıştır. Doğadan ilham alan mucitler hakkında araştırmalar yaparak görseller hazırlamıştır. Öğrencilerin konuyu kavramaları için etkinlik öncesi farklı örnekler bulmuştur. Sınıf ortamında etkinliğin bir kısmını gerçekleştirdikten sonra öğrencilerin doğadan ilham almalarını hedeflemiş ve etkinliğin diğer kısmı için öğrencileri köy ortamına götürmüştür. Öğrencilerden etraflarını inceleyerek ilham alabilecekleri unsurları keşfetmelerini istemiştir. Araştırmacının bu keşfi yaptırmasındaki asıl amaç öğrencilerin tasarım aşamasında ilham alabilecekleri unsurlar hakkında bilgi sahibi olmaları ve doğaya karşı ilgi ve meraklarını diri tutmaktır. Araştırmacı, öğrencilerden ilham alabilecekleri unsurları arkadaşlarıyla da paylaşmalarını istemiştir. Bu sayede etkinliğe aktif bir şekilde katılımının sağlanması hedeflenmiştir.

3.4.4. Doğadan Tasarla Etkinlik Planı

Araştırmacı, etkinliği doğa ortamında gerçekleştirmek için hava durumunu takipleyerek gün belirlemiştir. Öğrencilere köy ortamında tasarımlarda bulunabilmeleri için uygun bir ortam sağlamıştır. Tasarımlarını çizimleri için kâğıt, kalem, boya kalemi ve silgi temin etmiştir. Araştırmacı öğrencilerin çizimlerini köy ortamında gerçekleştirerek çevresinde gördüğü doğal unsurlardan ilham almasını ve bu ilhamı çizimlerine yansıtmasını amaçlamıştır. Öğrencilerin oluşturdukları çizimler kendi aralarında yorumlanmıştır. Araştırmacının öğrencilerin çizmiş olduğu ürünleri birbirlerine tanıtıp yorumlatmasındaki asıl amaç tasarımlarında canlıların sadece görsel boyutunu değil işlevsel boyutunu da düşünmelerini hedeflemektir. Oluşturulan çizimler sınıf panosuna asılarak biyotaklit konusunda öğrencilerde farkındalık kazanılması amaçlanmıştır.

3.4.5. SCAMPER Tekniği Etkinlik Planı

Araştırmacı, etkinlik öncesi SCAMPER tekniği hakkında derinlemesine araştırma yapmış ve ilkokul seviyesinde hangi konularla birleştirebileceği hakkında fikir sahibi olmuştur. Etkinlik öncesinde kalem nesnesini belirleyerek öğrencilerin SCAMPER tekniğini kavrayabilmeleri için kalem nesnesi üzerinden aşamaları hazırlamıştır. Öğrencilere sınıftaki somut nesneler üzerinden SCAMPER tekniği uygulatmıştır. Araştırmacının bu uygulamalardaki asıl amacı öğrencilerin çok boyutlu ve yaratıcı bir şekilde düşünmesini sağlayarak öğrencilerin tekniği sorunsuz bir şekilde uygulamalarıdır. Öğrenciler SCAMPER tekniği hakkında fikir sahibi olduktan sonra biyotaklit uygulamaları sonunda oluşturdukları ürünler geri dağıtılmıştır. Aynı ürünlere SCAMPER tekniği uygulaması için araştırmacı tarafından kalem, silgi ve boya kalemi temin edilmiştir. Öğrencilerden etkinlik sonunda ürünlerde ne gibi değişiklikler yaptıkları anlatılmaları istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin süreci aktif ve eğlenceli bir şekilde gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir.

3.5. Eylem Planlarının Uygulanması

Bu kısımda eylem planlarının uygulama aşamasındaki detaylarına yer verilmiş ve etkinlik örnekleri sunulmuştur.

3.5.1. Birinci Uygulama (20.10.2023) Doğaya Odaklan Etkinliği

Araştırmacı, hava şartlarının uygun olmamasından dolayı dersi sınıfta işlemiştir. Bu etkinlik, doğanın neyi nasıl yaptığından, hayvanlar ve bitkiler hakkında bilgiler vererek başlamıştır. Öğrencilerde doğa hakkında farkındalık yaratıldıktan sonra biyotaklit kavramının tanımı, kurucusu ve gelişimi hakkında bilgi vermek amacıyla hazırladığı Power Point sunumu ile derse başlamıştır. Araştırmacı, biyotaklit kavramının ne olduğunu anlatarak biyotaklit örneklerini hikayeleştirilmiş bir şekilde vermiş ve öğrencilerin konuyu kavrayabilmelerini amaçlamıştır. Araştırmacı, biyotaklit hakkında örnekler sunduktan sonra öğrencilerin birkaçının tam olarak ne olduğunu anlayamadığını fark etmiştir. Öğrenciler araştırmacıya sorular yöneltmiştir. Araştırmacı yöneltilen sorular sonrası doğada bulunan bir durumu insanlara ilham sağlayarak yararlı bir icada dönüşebileceğini vurgulayarak öğrencilerin sorularını cevaplamıştır. Öğrencilerden biyotaklit konusu hakkında doğadan örnekler vermelerini istemiştir. Öğrenciler, ders esnasında gösterilen fotoğraflardan ilham alarak uçak ve kuş, balık ve gemi gibi örnekler vermiştir. Öğrenciler birbirlerinin verdikleri örnekleri yorumlamışlardır. Araştırmacı, doğadan ilham alarak tasarlanan icatlardan örnekler vererek

konunun pekişmesini sağlamış ve öğrencilerden bir sonraki derse biyotaklit ürünleri hakkında araştırma yapıp gelmelerini istemiştir. Böylece öğrencilerin derse hazırlıklı gelmelerini ve konu hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamıştır. Konunun tam olarak kavranabilmesi için araştırmacı, Whatsapp üzerinden görseller paylaşmaya devam etmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin köy ortamında doğayla iç içe yaşayıp çokça karşılaştıkları için biyotaklit konusunun kavranmasında, doğayı fark etmelerinde ve odaklanmalarında derslerin doğada işlenmesinin etkili olduğunu düşünerek etkinlikleri doğa odaklı düzenlemiştir.

3.5.2. İkinci Uygulama (27.10.2023) Doğa Gibi Düşün Etkinliği

Etkinlik, hava şartlarının güzel olması sebebiyle köyün güzel manzarası eşliğinde başlamıştır. Okul idaresinden gerekli izinler alınarak ders süresi uzun tutularak doğada ders işlenmiştir (Şekil 23).

Şekil 23. Doğa Gibi Düşün Etkinlik Örneği



Araştırmacı, doğanın ve canlıların yaşam döngülerini nasıl sürdürdükleri hakkında bilgiler vererek, doğadan ilham alınarak tasarlanan buluşları doğadan örnekler vererek göstermiştir. Araştırmacı, öğrencilerle birlikte doğayla iç içe ders işleyerek biyotaklit konusunun öğrencilerde daha iyi pekiştirilmesi amaçlamıştır. Doğanın işleyişini, düzenini, hayatımızda karşılaştığımız problemleri doğanın nasıl çözdüğünü ve nasıl bir yol izlediğini örnek olay ve benzetme teknikleri kullanarak anlatmıştır. Araştırmacı, zehirli kurbağaların dokununca dağılıma geçen zehir mekanizmasından ilham alınarak uçaklarda donma karşıtı sıvıların kullanıldığını söylemiştir. Öğrenciler kurbağaların köyde bolca bulunduğunu ama bu

özelliklerini bilmediklerini ve daha önce merak etmediklerini belirtmişlerdir. Araştırmacı, yusufçuk böceğinden ilham alınarak helikopter tasarımının yapıldığını söyleyerek birçok tasarımın aslında doğadan ilham alınarak yapıldığını söylemiştir. Araştırmacı, örneklerle devam ederek öğrencilerin biyotaklit konusuna meraklarını arttırarak kendi verdiği örnekler dışında öğrencilerden de kendi hayatlarından örnekler vermelerini istemiştir.

3.5.3. Üçüncü Uygulama (02.11.2023) Doğadan İlham Al

Araştırmacı, öğrencilerin doğadan ilham alan mucitler hakkında bilgi sahibi olmaları için dersi sınıf ortamında işlemiştir. Biyotaklit konusu hakkında kısa bir tekrar yaparak derse başlamıştır. Öğrencilere doğadan ilham alan mucitler hakkında bilgisayar üzerinden görseller göstererek bilgi vermiştir. Araştırmacı, öğrencilerde gösterilen örneklerden yola çıkarak merak uyandırmayı hedeflemiştir. Araştırmacı, öğrencilerin merakını diri tutmak amacıyla örnekler vermeyi sürdürmüştür. Doğada her canlının bir işlevi olduğu konusuna dikkat çekerek tasarlayacakları çalışmaları bu işlevleri göz önünde bulundurarak yapmaları gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacının verdiği bir diğer örnek ise balıkçıl kuşlarından esinlenerek yapılan hızlı tren örneğidir. Araştırmacı, Eiji Nakatsu'nun balıkçıl kuşlarının gaga yapısının onları hızlandırdığını fark edip bu yapıyı hızlı trene uygulamasından bahsetmiştir. Ayrıca kutup tavşanlarının ayak yapısından ilham alınarak tasarlanan kar ayakkabılarından da bahsederek öğrencilerin konuyu kavramalarını amaçlamıştır. Araştırmacı, öğrencilerin verilen örneklerden yola çıkarak kendilerine ilham olan fikirleri anlatmalarını istemiştir. Öğrenciler fikirlerini birbirleriyle paylaşarak biyotaklit konusu hakkında yorumlar yapmıştır. Bilgisayar ortamında görseller gösterildikten sonra araştırmacı öğrencileri, doğada hangi canlının onlara ilham olabileceğini incelemeleri amacıyla köy ortamına çıkarmıştır. Öğrenciler, doğayı derinlemesine inceleme fırsatı bulmuşlardır (Şekil 24).

Şekil 24. Doğadan İlham Al Etkinlik Örneği



Öğrenciler bu örneklerle birlikte konuyu iyice kavrayarak doğada yaptıkları ilk incelemelerle kendilerine ilham veren fikirleri araştırmacıya anlatmışlardır. Konunun işlenme süresi itibari ile öğrenciler büyük ölçüde gözleme dayalı araştırma yaparak tasarımlarına ilham olabilecek unsurlar hakkında fikir sahibi olmuşlardır.

3.5.4. Dördüncü Uygulama (07.11.2023) Doğadan Tasarla Etkinliği

Etkinlik doğa ortamında gerçekleşmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin doğadan esinlenerek hazırlayacakları tasarımların insanlığa sağlayacağı faydalardan söz ederek, konuyu örnekler ve görsellerle destekleyerek derse başlamıştır. Öğrencilerin tasarımlarında canlıların sadece görsel boyutu değil işlevsel boyutunu da düşünmelerini amaçlanmıştır. Araştırmacı, bu etkinlik için öğrencilere kâğıt ve boya kalemleri dağıtarak çizimlerini oluşturabilmeleri için uygun bir ortam sağlamıştır (Şekil 25).

Şekil 25. Doğadan Tasarla Etkinlik Örneği



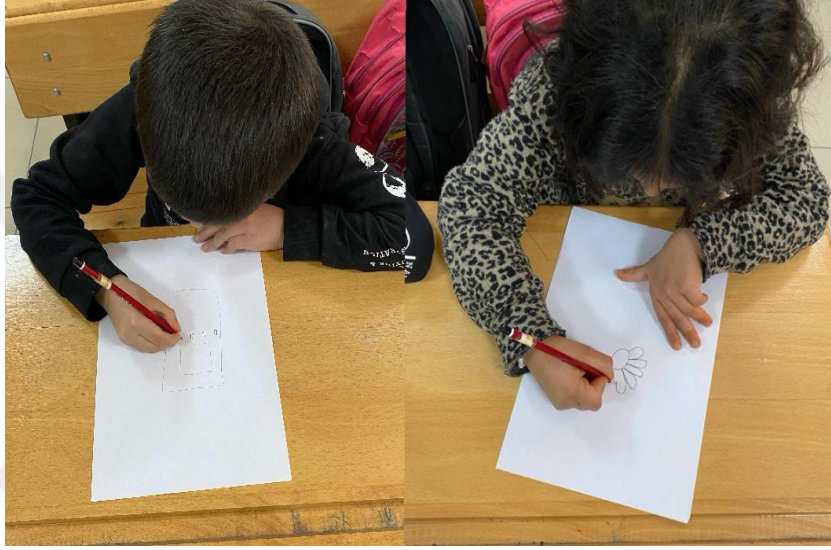
Öğrenciler, doğal ortamda doğadan ilham alarak sınır olmadan birçok tasarımda bulunmuş ve tasarımlarını birbirleri ile paylaşmışlardır. Çizilen tasarımlar sınıf panosunda sergilenerek öğrencilerin konu hakkında bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin istekleri sonucu çizimler sadece bu etkinlikle kalmayıp süreç boyunca öğrencilerin kendilerini geliştirmeleri amacıyla devam etmiştir.

3.5.5. Beşinci Uygulama (20.12.2023) SCAMPER Tekniği Etkinliği

Etkinlik sınıf ortamında işlenmiştir. Araştırmacı etkinliğe, SCAMPER tekniği

hakkında bilgiler vererek başlamıştır. SCAMPER tekniğini örneklerle anlatarak ve tekniği işledikleri konularla birleştirerek öğrencilerin tekniğin aşamaları hakkında fikir sahibi olmalarını sağlamıştır. Araştırmacı, öğrencilerle birlikte SCAMPER tekniğini kavrayabilmeleri için birçok örnek yapmıştır. Araştırmacı, SCAMPER tekniği uygulamaları için yönergelerde bulunmuş ve öğrencilerin tasarıma dönüştürmelerini istemiştir. SCAMPER tekniğini uygulayıp çizime dönüştürmek öğrencilere kâğıt ve boya kalemi temin edildikten sonra çizimlerini yapmaları sağlanmıştır (Şekil 26).

Şekil 26. Scamper Tekniği Etkinlik Örneği



SCAMPER tekniği öğrencilerde kavratıldıktan sonra biyotaklit uygulamalarında ortaya çıkardıkları ürünler öğrencilere dağıtılarak bu ürünlere SCAMPER tekniği uygulanmıştır. Öğrenciler, SCAMPER tekniğinin aşamalarını biyotaklit ürünlerine uygulamış ve ürünleri çeşitli açılardan geliştirip değiştirmişlerdir. Öğrenciler, geliştirdikleri SCAMPER ürünlerinin hangi özelliklerini, ne amaçla değiştirip geliştirdiklerini kendi aralarında tartışarak fikir alışverişinde bulunmuşlardır.

3.6. Verilerin Toplanması

Bu bölümde öncelikle veri toplama araçları hakkında bilgiler sunulacaktır. Daha sonra ise veri toplama süreci hakkında bilgiler verilecektir.

3.6.1. Veri Toplama Araçları

Çalışmanın nicel kısmı için veri toplama aracı olarak Kutlu Abu (2018) tarafından ilkokul 3. ve 4. sınıflar için geliştirilen Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı Ölçeği (SEYA)

tercih edilmiştir. Nitel kısımda ise verilerin toplanmasında biyomimikri tasarım değerlendirme rubriği, gözlem, doküman ve görsel materyaller, öğrencilerin tasarım çalışmaları ve araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.6.1.1. Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı Ölçeği (SEYA)

Kutlu Abu (2018) tarafından geliştirilen Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı ölçeği 31 maddeden ve Alternatif Sunma, İlgi Çekicilik, Keyif, Zorlayıcılık olmak üzere 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek 3'lü likert tipinde hazırlanmıştır. Ölçekten alınabilecek yüksek puanlar etkinliklere yönelik olumlu algı düzeyine, düşük puanlar etkinliklere yönelik olumsuz algı düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Uyarlanan ölçeğin Croanbach Alpha güvenirlik değeri 0,78 olarak hesaplanmıştır. Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı Ölçeği Ek 1' de sunulmuştur.

3.6.1.2. Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği

Yapılan çalışmada biyotaklit uygulamaları sonunda elde edilen biyotaklit çizimlerinin değerlendirilebilmesi için Dünder (2024) tarafından geliştirilen Ek 2'de verilen biyomimikri tasarım değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Rubrikler, öğrencilerin öğrenmelerini destekleyerek öğrencilerin öğrenme ürünlerini nitelik bakımından dereceli olarak değerlendirmek amacıyla kullanılan bir puanlama rehberidir (Tuncel, 2011).

3.6.1.3. Gözlem

Gözlem, nitel araştırmalarda çok sık kullanılan bir tekniktir. Yıldırım ve Şimşek'e (2021) göre gözlem, araştırmacının bir ortamda oluşan davranışı, ayrıntısıyla tanımlamak için dışarıdan veya ortamda bulunarak gerçekleştirdiği bir yöntemdir. Gözlem ile elde edilen verilerin amacı, gözlemlenen durumu, bu durum içerisinde yapılan etkinlikleri, etkinlikte bulunan insanları betimlemektir (Patton, 2018). Gözlem, araştırmaya konu olan durum ile ilgili derinlemesine ve ayrıntılı bilgi sahibi olmayı sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu teknikle zengin bilgiler elde etmek mümkündür. Gözlem tekniğini kullanan araştırmacılar, gözlemlenen olayı yapılandırılmış veya yapılandırılmamış olarak kaydedebilirler. Araştırmacı bu araştırmada katılımcı gözlemci olarak, öğrencileri yalnızca doğal koşulları içerisinde gözlemleyerek değil, faaliyetlerine katılarak gözlemlemeye ve anlamaya çalışmıştır. Bu sayede ayrıntılı gözlemler yapma imkânı bulmuştur. Bu da elde ettiği verilerin güvenirliğini

arttırmıştır. Araştırmada yapılandırılmamış gözlem formu kullanılmıştır.

3.6.1.4. Doküman ve Görsel Materyaller

“Doküman inceleme, araştırmanın konusu ile ilgili bilgi içeren materyallerin analizidir” (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Doküman analizi, nitel araştırmalarda gözlem ve görüşme ile beraber kullanıldığında araştırma verilerine çeşitlilik katarak geçerliğini arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmada kullanılan doküman ve görsel materyaller aşağıda açıklanmıştır.

3.6.1.5. Fotoğraflar ve Ses Kayıtları

Fotoğraflar, araştırmacıya bir davranışı birden fazla izleyebilme şansı vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Fotoğraflar da yüz ifadeleri, vücut hareketleri ve mimikler gibi sözel olmayan davranışları gerçek biçimiyle sunmakta ve tekrar edilmesi zor veya nadir oluşan olay ve olguların saptanmasına olanak vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu sebeplerden dolayı araştırmacı, uygulamalar esnasında öğrencilerden fotoğraf ve ses kayıtları almıştır. Bu sayede uygulamaları gerçekleştirirken verdikleri tepkileri doğru bir şekilde yorumlayabilme imkânı bulmuştur.

3.6.1.6. Öğrencilerin Tasarım Çalışmaları

Araştırmada yapılan biyotaklit tasarımları, SCAMPER ürünleri ile ilgili tasarımlar veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

3.6.1.7. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmanın daha iyi açıklanabilmesi için yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşmecinin asıl görevi, görüşme esnasında karşı tarafın rahat bir şekilde soruları cevaplayabilmesini sağlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Yapılandırılmamış görüşme, yapılandırılmış görüşme ve tam yapılandırılmış görüşme olmak üzere 3 tür görüşme vardır (Çelebi, 2021). Bu araştırmada nitelikli sorular oluşturulması için 3 uzman görüşü alınmış, görüşme formu hazırlanırken öğrenciler için anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Geliştirilen görüşme formu 12 sorudan oluşmaktadır. Görüşme formu oluşturulmadan önce literatür araştırılmış ve biyotaklit uygulamalarına yönelik geliştirilen görüşme formları incelenmiştir. Bu şekilde oluşturulan taslak görüşme formu geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşü doğrultusunda görüşme

soruları öğrencilerin için açık ve anlaşılır olacak şekilde düzenlenmiştir. Geliştirilen görüşme formu (Ek 3) sunulmuştur.

3.7. Veri Toplama Süreci

Araştırma verilerinin toplanmasına başlanmadan önce, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Etik Kurulundan ve Milli Eğitim Bakanlığı ilgili biriminden gerekli olan izinler alınmıştır. İzinlere ait belgeler (Ek 4, Ek 5) sunulmuştur. Araştırmada öncelikle nicel veriler toplanmıştır. Nicel veriler, araştırma uygulama izinlerinin alınmış olduğu tarihten itibaren toplanmaya başlanmıştır. Nicel verilerin toplanması sürecinde SEYA formu örneklem grubunda yer alan Van ili Gürpınar ilçesinde birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören 16 öğrenciye araştırmacı tarafından yüz yüze uygulanmıştır. 16 adet ölçek formu öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Nitel verilerin toplanmasında gözlem, fotoğraflar ve ses kayıtları, öğrenci tasarımları ve araştırmacı tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Sonrasında toplanan bu veriler çözümlenerek raporlaştırılmış sonuç ve öneriler elde edilmiştir. Kişisel verilerin gizliliğini sağlamak amacıyla katılımcılar Ö1-Ö16 şeklinde kodlanmıştır.

3.8. Uygulamadaki Etik Kurallar

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanmasında nitel araştırmanın etik ilkelere uygun olarak yürütülmesi oldukça önemlidir (Merriam, 2018). Bu çalışmada birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören öğrencilerin biyotaklit ve SCAMPER uygulamaları sonunda ortaya çıkan ürünler analiz edilmiştir. Araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılında Van'ın Gürpınar ilçesinde yer alan bir köy okulu bünyesindeki 16 kişilik bir birleştirilmiş sınıfta yapılmıştır. Süreç boyunca araştırmacının dikkat ettiği etik kurallar şunlardır;

- Araştırmadan önce etik kurul onayı ve gerekli izinler alınmıştır.
- Araştırmanın yapılacağı sınıfın öğrencilerine, sınıfın aynı zamanda öğretmeni olan araştırmacı gerekli bilgileri uygulamaya başlamadan önce vermiştir
- Uygulama öncesinde velilere ulaşılarak ve uygulamanın amacı, süreci ile ilgili bilgiler verilmiş, veli izin formları sunulmuştur (Ek 6).
- Velilere uygulama süresi içerisinde öğrencilerle ilgili ses kayıtları ve fotoğrafların ne amaçla kullanacağı hakkında bilgi verilerek öğrencilerin özel bilgilerinin paylaşılmayacağı söylenmiştir.
- Etkinlik sürecinde kullanılacak materyaller araştırmacı tarafından temin edilmiştir.

- Öğrencileri resimleri tez çalışmasına eklenirken yüzleri kapatılmıştır.

3.9. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bilimsel araştırmanın en önemli ölçütü sonuçların inandırıcılığı olarak kabul edilmiştir (Başkale, 2016). Krefting (1991) nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik kelimeleri yerine sonuçların doğruluğu, inanılrlık ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadelerden bahsetmiştir. Geçerlik ve güvenirliği sağlamak için yürütülen çalışmada inandırıcılık, aktarılabilirlik, doğrulanabilirlik ve tutarlılık bileşenlerinden faydalanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmanın veri toplama araçları belirlenirken, veriler toplanıp analiz edilirken uzman görüşlerine başvurulmuş ve literatürden yararlanılmıştır. Guba (1981) araştırmanın güven duyulabilirliğini sağlamanın en önemli noktasının inandırıcılık olduğunu belirtmiştir. Araştırma verilerinin inandırıcılığını araştırmacı ile veri kaynağı arasındaki etkileşimin geniş bir zamana yayılması arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Nitel araştırma zengin sonuçlara ulaşmak için güçlü veri toplama yöntemlerine sahiptir (Başkale, 2016). Araştırmada veri çeşitliliği sağlayarak ulaşılan sonuçlar arasında tutarlılık ve uyum tarafsız bir şekilde sunulmalıdır (Silverman, 2015). Öğrencilerin biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarında tasarladıkları ürünleri incelemek amacıyla yürütülen bu çalışmanın uygulama sürecinde veri çeşitliliğini sağlamak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formları, öğrenci ürünleri ve gözlem formu hazırlanırken ortak ölçütler elde edilmeye çalışılmıştır. Kullanılan sınıf etkinliklerine yönelik algı ölçeği ve biyomimikri tasarım değerlendirme rubriği de bu doğrultuda seçilmiştir. Bu durum elde edilen bulguların birbiri ile tutarlı ve uyumlu bir şekilde analiz edilmesine katkı sağlayarak çalışmanın inanırılığını yükseltmiştir.

Nitel araştırmaların temelinde genelleştirme kaygısı bulunmamaktadır (Başkale, 2016). Bu araştırmanın aktarılabilirliği sağlanırken yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri ve gözlem literatürdeki bilgilerden faydalanarak ayrıntılı bir şekilde incelenip anlamlandırılması ile elde edilmeye çalışılmıştır.

Nitel araştırmanın geçerlik ve güvenirlikle alakalı diğer bir bileşeni tutarlılıktır (Özışık, 2024). Yıldırım ve Şimşek (2018) tutarlılık analizini, araştırmacının araştırma sürecinin başlangıcından sonuna kadar süreci objektif bir bakış açısıyla gözlemleyip inceleyerek araştırmanın tutarlı olup olmadığını belirlemesi olarak belirtmiştir. Bu çalışmada tutarlılık, sürecin ve bulguların birçok kez incelenip kontrol edilmesiyle sağlanmıştır.

Araştırmacı uygulamaları gerçekleştiren kişinin kendisi olmasından dolayı süreci

yakından takip etmiştir. Araştırmacının çalışma grubunu uzun süredir tanıyıp çalışma grubuna hâkim olması çalışmanın güvenilirliğini artırmıştır. Araştırmacı, uygulama süreci boyunca tez danışmanı olan uzmanın yardımıyla süreci şekillendirip araştırma sürecinin planlı ilerlemesi, uygulamada yaşanan eksikliklerinin giderilmesi ve planın uygulama sürecine yansıtılmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği tüm bu süreçler ile sağlanmıştır.

3.10. Verilerin Analizi

Araştırmada öğrencilerin SEYA ölçeklerinden aldıkları nicel verilerin analizi SPSS 24 paket programında gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların ölçeğin her bir maddesinden alabileceği en düşük puan (1) ve en yüksek puan (3) arasındaki fark hesaplanmış ve dizi genişliği 2 olarak bulunmuştur. Birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören öğrencilerin sınıf etkinliklerine yönelik algı düzeylerini çeşitli değişkenler bağlamında karşılaştırmak için parametrik veya non-parametrik testler kullanılabilir. Parametrik testlerin kullanılabilmesi için verilerin oran veya aralık ölçeğinde olması ve normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Can, 2022).

Ön test - son test puanı karşılaştırmaları için bağımlı gruplar (ilişkili örneklemeler) t-testi kullanılmıştır. Parametrik özellikler gösteren bu testlerin kullanılabilmesi için bu testlere dâhil edilen değişkenlere ait ölçümlerin normal dağılıma sahip olması gerekmektedir. Analizlerin hangi testlerle yapılacağına karar vermek için normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Örneklemde yer alan katılımcı sayısı 30'dan küçük olduğundan (n=16) araştırma verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. SEYA ölçeğine ait son test ve ön test sonuçlarının farkı Shapiro-Wilk testi sonuçları ile Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. SEYA Ölçeğinin Ön Test Ve Son Test Uygulamaları Arasındaki Fark Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Değer	N	Sig.
Fark	0,887	16	0,049

Ayrıca SEYA ölçeğinin ön test ve son test uygulamalarının farkından elde edilen puanların dağılımına ait betimsel istatistiklere bakılmıştır. SEYA ölçeğinin ön test ve son test uygulamaları arasındaki fark puanlarının dağılımına ait betimsel istatistikler tablo 4'te

verilmiştir.

Tablo 4. SEYA Ölçeğinin Ön Test Ve Son Test Uygulamaları Arasındaki Fark Puanlarının Dağılımına Ait Betimsel İstatistikler

	N	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Fark	16	16,1	17,0	3,22	-0,853	0,333

Tablo 4'e bakıldığında ölçek verilerinin ortalama ve medyan değerlerinin oldukça yakın olduğu görülmektedir. Can (2022) ve Kilmen (2015) göre veri setinin ortalama değerlerinin ve medyan değerlerinin yakın veya eşit olduğu durumlarda verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Çarpıklık ve basıklık katsayısı +1 ve -1 aralığında olduğundan normal dağılım göstermektedir (Morgan ve diğ.,2004). Bu çalışmada elde edilen katsayı değerleri ölçüt değerler aralığında yer aldığından veriler normal dağılım göstermektedir.

Nitel verilerin analizinde katılımcıların verdikleri yanıtlar içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bu yöntem ile metinler analiz edilerek güvenilir ve kesin çıkarımlar yapılır. İçerik analizi, kelimelerin, sembollerin, anlamların, temaların, düşüncelerin, mesajların ve kategorilerin tanımlanmasını sağlayan bir yöntemdir (Krippendorff, 2004). Araştırmacı içerik analizi tekniğini kullanarak belirlenen belgelerin, temaların içeriklerini analiz edebilmektedir. Gökçe (2006) metin içeriklerini yorumlayıp anlamlandırabilmek için içerik analizinin temel ilkelerine bağlı kalınmasını vurgulamaktadır. İçerik analizinde veriler belirli tema ve kavramlara göre kodlanarak araştırma sorularını ele alan anlamlı bir çıktı üretilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu analiz süreci açık kodlama kodlardan kategoriler oluşturma ve temaları özetlemeyi içerir. Araştırma kapsamında aşağıda yer alan analiz süreci uygulanmıştır.

Verilerin kodlanması: Anlamlı bir bütün oluşturan bu bölümler araştırmacı tarafından kodlanmıştır.

Temaların belirlenmesi: Kodlar incelenmiş ve ortak yönler belirlenerek temalarla eşleştirilmiştir.

Verilerin kodlara, temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması: Bu aşamada araştırmacı tarafından elde edilen veriler düzenlenmiştir. Veriler okuyucunun anlayabileceği bir dille tanımlanmış, açıklanmış ve sunulmuştur.

Bulguların yorumlanması: Araştırmacı tarafından bulgular arasındaki ilişkiler

açıklanmış ve birtakım sonuçlar elde edilmiştir.

Doküman analizleri ve görüşmelerin analizi tamamlandıktan sonraki aşamada yapılan görüşmelerden elde edilen bulgu ve sonuçlara dayanılarak hazırlanan tablolarla ilgili diğer bulgular ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.



IV. BÖLÜM

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın amacına dayalı olarak toplanan verilerin değerlendirilmesi sonucunda ulaşılan bulgular alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. SEYA Ölçeğine İlişkin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Katılımcıların SEYA ölçeği puanlarının ön test – son test puanları arasında manidar bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. SEYA Puanlarının Ön Test- Son Test Karşılaştırması Bağımlı Örneklem T Testi Sonuçları

Test	N	$\bar{x}$	S	T	Sd	p
Ön test	16	62,88	2,16	-20,017	15	0,000
Son test	16	79,00	1,94			

Tablo 5 incelendiğinde bağımlı gruplar için t testi sonuçlarına göre, son test puan ortalaması (79,00), ön test puan ortalamasından (62,88) manidar olarak daha büyük bulunmuştur. Öğrencilerin sınıf etkinliklerine yönelik genel algılarına ilişkin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($t_{15}=-20,017$ $p<0,05$).

4.2. Birleştirilmiş Sınıflarda Uygulanan Biyotaklit Uygulamasına İlişkin Öğrenci Ürünleri

Uygulama 1:

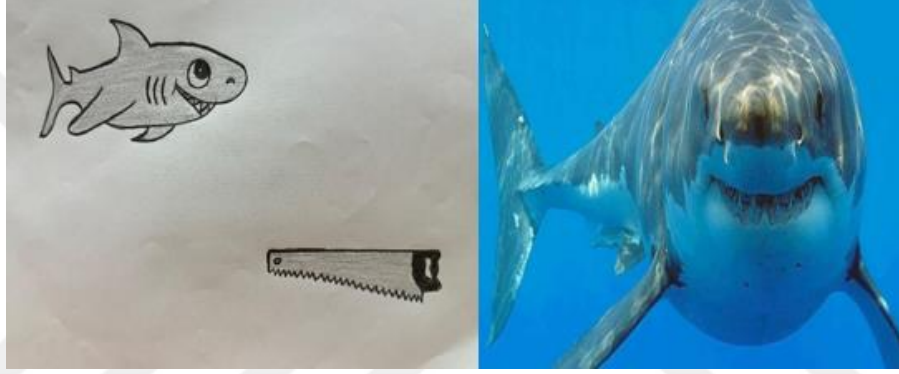
Şekil 27. Ö1, Yengecin Kıskaçlarından Esinlenerek Maşa Tasarımı



Şekil 27’de sunulduğu üzere, Ö1 biyotaklit tasarımını yengecin kısıkaçlarından esinlenerek maşa ile ilişkilendirerek tasarlamıştır. Ö1, yengecin kısıkaçlarının şeklinin nesneleri tutmaya elverişli oluşundan maşa ile ilişkilendirmeye yöneldiğinden bahsetmiştir. Yengecin kısıkaçlarının şeklinin ve sağlamlığının maşaya uyarlanması günlük hayatımızı kolaylaştıracağından bahsetmiştir. Doğa bize hayatımızın her anında ilham olarak, biyotaklit sayesinde hayatımızı kolaylaştırıp yön vermektedir. Ö1’in yengecin kısıkaçlarının şeklinden ilham alarak biyotaklit konusunun yaratıcı düşünme ve tasarlama becerisine olumlu bir etki bıraktığını göstermektedir.

Uygulama 2:

Şekil 28. Ö2, Köpek Balığının Dişlerinden Esinlenerek Testere Tasarımı



Şekil 28’de sunulduğu üzere, Ö2 köpek balığının dişlerinin kesiciliğinden ve sağlamlığından esinlenerek testere tasarımı yapmıştır. Ö2, köpekbalığının dişlerinin çok sağlam ve kesici olduğunu bildiğinden bahsederek bu yapıya benzer bir testerenin odunları ve diğer eşyaları kesmede oldukça fayda sağlayacağını düşünerek testere tasarımı yaptığından bahsetmiştir.

Uygulama 3:

Şekil 29. Ö3, Örümceğin Bacaklarından Esinlenerek Yangın Söndürme Aleti Tasarımı



Şekil 29’da sunulduğu üzere, Ö3 örümceğin bacaklarının esnekliğinden ve şeklinden esinlenerek bir yangın söndürme aleti tasarlamıştır. Ö3, yaşadığı yerde örümceklere çok sık rastladığını, bacaklarının uzun oluşlarının ve esnek oluşlarının dikkatini çektiğinden bahsetmiştir. Bu esnekliğin örümceğe hız kattığını gözlemlediğini söylemiştir. Aynı esneklikte ve uzunlukta bir yangın söndürme aleti tasarlandığında olası bir yangında söndürme işleminin oldukça hızlı gerçekleşeceğini ve kimsenin zarar görmeyeceğini hayal ederek bu aleti tasarladığına değinmiştir.

Uygulama 4:

Şekil 30. Ö4, Kaplumbağanın Kabuğundan Esinlenerek Çadır Tasarımı



Şekil 30’da sunulduğu üzere, Ö4 bu çalışmasında kaplumbağanın sert ve dayanıklı kabuğundan esinlenerek bir çadır tasarımı yaptığını söylemiştir. Ö4, televizyonda çadırdaki kalan insanlar gördüğünü ve yabani hayvanlardan, hava şartlarından etkilenmemeleri için bu tasarımı hayal ettiğini belirtmiştir.

Uygulama 5:

Şekil 31. Ö5, Ateşböceğinin Işığından Esinlenerek El Lambası Tasarımı



Şekil 31’de sunulduğu üzere, Ö5 ateşböceklerinin ışıklarının parlaklığından esinlenerek bir el lambası tasarımı yapmıştır. Bu el lambası sayesinde ateşböceklerinin ışığıyla aynı parlaklığa sahip bir ışık olacağından söz etmiştir. Ö5’in yapmış olduğu çalışma doğada var olsa da bunu biyotaklit sayesinde doğayla ilişkilendirerek tasarlaması biyotaklit konusunu kavradığını göstermiştir.

Uygulama 6:

Şekil 32. Ö6, Sinekkapan Bitkisinden Esinlenerek Bahçe Makası Tasarımı



Şekil 32’de sunulduğu üzere, Ö6 sinekkapan bitkisinin baş kısmının şeklinden esinlenerek bir bahçe makası tasarımında bulunmuştur. Ö6, yapraklarını kapatarak haznesinde besleneceği hayvanları yakalanmasını düşünerek aynı baş kısmına sahip bir bahçe makası oluşturulduğunda toplanmak istenen otların ve meyvelerin daha hızlı ve kolay şekilde toplanacağını söylemiştir. Ö6 bu tasarımı hayal ederken çay toplama işleminden de etkilendiğini ve bu tasarımın bu tür tarla işlerini oldukça kolaylaştırıp zamandan ve güçten tasarruf edileceğini de değinmiştir.

Uygulama 7:

Şekil 33. Ö7, Hindistan Cevizinden Esinlenerek Bowling Topu Tasarımı



Şekil 33'te sunulduğu üzere, Ö7 bu tasarımında Hindistan cevzinin şeklinden esinlenerek bir bowling topu tasarımı yapmıştır. Ö7, bu konu hakkında çok fazla düşünmediğini belirtmiştir.

Uygulama 8:

Şekil 34. Ö8, Uğur Böceğinden Esinlenerek Uçak Tasarımı



Şekil 34'te sunulduğu üzere, Ö8 biyotaklit uygulamasında uğur böceğinin kanatlarından esinlenerek bir uçak tasarımında bulunmuştur. Bu nesne günümüzde var olsa da doğayla ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Ö8, biyotaklit konusu sayesinde doğanın günlük hayatımızdaki yerini daha iyi gördüğünü ve katkılarını fark ettiğini söylemiştir.

Uygulama 9:

Şekil 35. Ö9, Kertenkelenin Ayak Yapısından Ayakkabı Tasarımı



Şekil 35'te sunulduğu üzere, Ö9 bu çalışmasında kertenkelenin ayak yapısından esinlenerek insanların tırmanmalarını ve duvar gibi yerlerde sabit kalabilmeleri için bir ayakkabı tasarımı yapmıştır. Ö9'un kertenkelenin duvar gibi yerlerde tutunarak kalabilme özelliğini bilip bunu bir ayakkabı tasarlaması, biyotaklitin özgün ve yaratıcı bir ürün ortaya

koymada ne kadar etkili olduğunun kanıtıdır.

Uygulama 10:

Şekil 36. Ö10, Karıncanın Anteninden Esinlenerek Telsiz Tasarımı



Şekil 36’da sunulduğu üzere, Ö10 bu çalışmasında karıncanın anteninden esinlenerek bir telsiz tasarımı yapmıştır. Ö10 karıncaları bulunduğu yerde oldukça fazla gördüğünü ve karıncaların özellikleri hakkında araştırmalarda bulunduğunu söylemiştir. Karıncaların antenlerini kullanarak sinyal yolladıklarını bildiğini ifade ederek, bu sinyal sistemini bir telseze aktarmak istediğini belirtmiştir. Bunu doğayla ilişkilendirerek yapması, Ö10’un biyotaklit konusunu anladığını ve doğayı dikkatle incelediğini göstermektedir.

Uygulama 11:

Şekil 37. Ö11, Ayçiçeğinden Esinlenerek Ayna Tasarımı



Şekil 37’de sunulduğu üzere bu çalışmada Ö11, ayçiçeğinin şeklinden esinlenerek bir ayna tasarımı yapmıştır. Bu tasarım ayçiçeğinin fiziksel yapısından ilham alınarak

yapılmıştır. Ayçiçeğinden sadece şekilsel olarak etkilendiğini ve bir ayna tasarımı olarak düşündüğünü belirtmiştir.

Uygulama 12:

Şekil 38. Ö12, Kuştan Esinlenerek Uçak Tasarımı



Şekil 38’de sunulduğu üzere, Ö12 bu çalışmasında kuşların kanatlarından esinlenerek bir uçak tasarımı yapmıştır. Ö12’in bu tasarımında araştırmacının konuyu daha iyi kavraması için derste verdiği örneklerden etkilendiği düşünülmektedir.

Uygulama 13:

Şekil 39. Ö13, Kirazdan Esinlenerek Ev Tasarımı



Şekil 39’da sunulduğu üzere, Ö13 bu çalışmasında kirazın görselliğinden esinlenerek bir ev tasarımı yapmıştır. Ö13 bu çalışmasını var olan örnekler üzerinden yorumlayarak

yapmıştır. Ayrıca doğanın her alanda bizlere katkı sağladığını buna ev şekillendirmenin de dahil olduğunu belirtmiştir.

Uygulama 14:

Şekil 40. Ö14, Kirpiden Esinlenerek Tarak Tasarımı



Şekil 40'da sunulduğu üzere, bu çalışmada Ö14 kirpinin diken yapısından esinlenerek bir tarak tasarlanmıştır. Kirpinin fiziksel özelliğinden yola çıkarak günlük hayatımızda kullandığımız tarağa ulaşılmıştır. Biyotaklit sayesinde öğrenciler, doğadaki her canlıya artık farklı bir bakış açısıyla bakmaya başlamışlardır bu sayede yaratıcı düşünme becerilerinde gelişme gözlemlenmiştir.

Uygulama 15:

Şekil 41. Ö15, Muzdan Esinlenerek Sandal Tasarımı

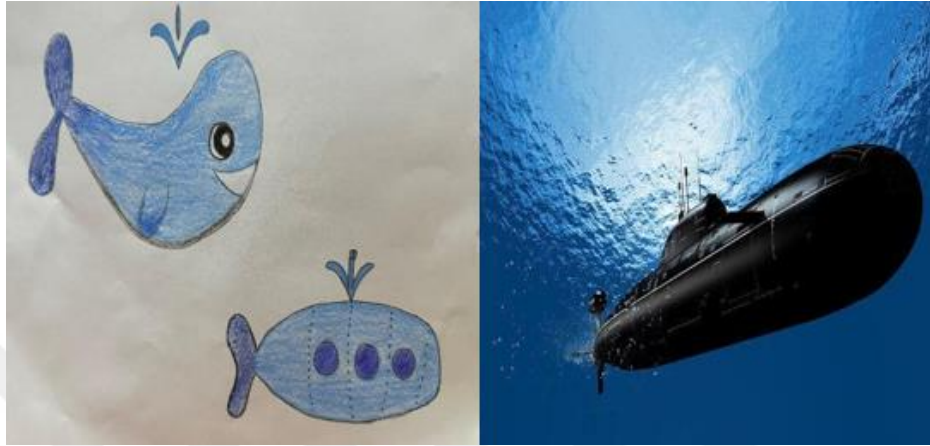


Şekil 41'de sunulduğu üzere, bu çalışmada Ö15 muzun fiziksel yapısından etkilenecek bir sandal tasarımı yapmıştır. Her ne kadar Ö15'in tasarladığı ürün doğada var olsa da, bu

tasarımı yaparken doğayla ilişkilendirerek yapması biyotaklit konusunu anladığını göstermektedir.

Uygulama 16:

Şekil 42. Ö16, Balinadan Esinlenerek Denizaltı Tasarımı



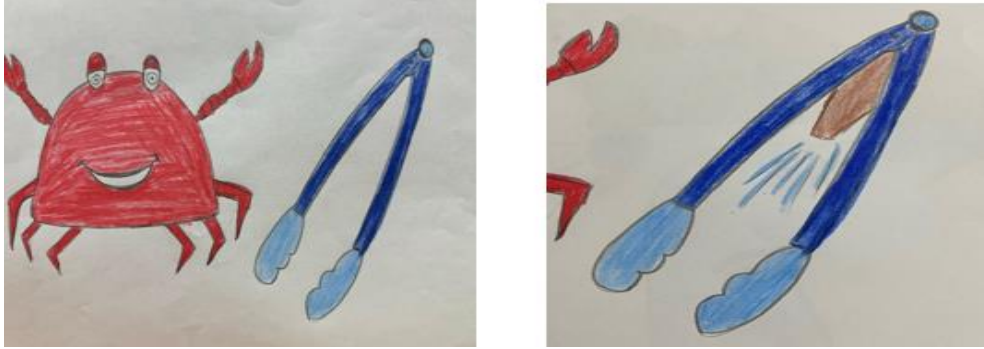
Şekil 42’de sunulduğu üzere, Ö16 bu çalışmasında balinadan ilham alarak bir denizaltı tasarlamıştır. Ö16 belgesel izlemeyi çok sevdiğini, gördüğü balinalardan bir denizaltı hayal ettiğini belirtmiştir. Bu çalışmayı yaparken internette gördüğü örneklerden de yararlandığını söylemiştir. Ayrıca biyotaklit konusunun oldukça zevkli olduğunu, biyotaklit sayesinde doğaya bakış açısının artık daha farklı olduğunu da söylemiştir.

4.3. Biyotaklitte Entegre Edilmiş SCAMPER Uygulamasına İlişkin Ürünler

Öğrencilere öncelikle SCAMPER tekniğine yönelik çeşitli açıklamalar yapılmıştır. Açıklamalarda yazılı, sözel veya teknolojiye dayalı ürünlerin ortaya konulmasında tercihlerinin dikkate alınacağı bildirilmiştir. Araştırma kapsamında Biyotaklit uygulamasında öğrencilerin ortaya çıkardıkları ürünler için SCAMPER tekniğinin boyutlarına ilişkin sorular hazırlanmıştır. Öğrencilerin ortaya koydukları çeşitli ürünler veriler kapsamında toplanmıştır. Sözel ürünler yani öğrencilerin sorulara verdikleri sözlü cevaplar, sürecin sonunda araştırmacı veya öğrenciler tarafından not edilmiş; çizime dayalı diğer ürünler doküman analizi kapsamında toplanmıştır. SCAMPER uygulamalarında 16 ürün ortaya çıkmıştır. Bu ürünler çizime dayalıdır. Bu uygulamalar aşağıda sunulmuştur:

Uygulama 1:

Şekil 43. Su Depolu Maşa Tasarımı

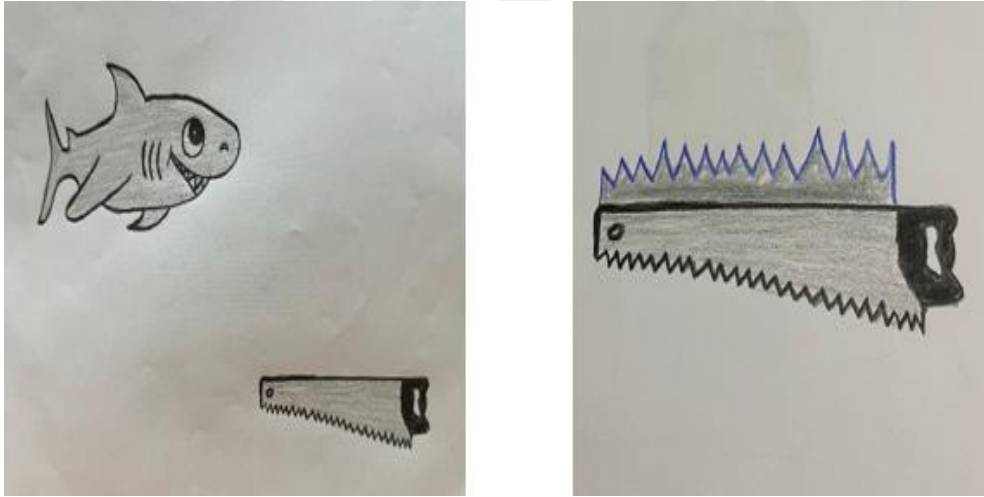


Şekil 43'te sunulduğu üzere Ö1, SCAMPER uygulamasında tasarlamış olduğu maşaya su deposu eklemesi yapmıştır.

“Maşaya küçük bir su deposu ekledim. Düğmeye bastığımızda depodaki su dökülecek ve bu sayede direk suyun olası bir yangında yangını söndürmesini sağlayacağız.” (Ö1).

Uygulama 2:

Şekil 44. Çift Dişli Testere Tasarımı



Şekil 44'te sunulduğu üzere Ö2, SCAMPER uygulamasında önceden tasarlamış olduğu testerenin dişlerini büyütmüş ve diğer tarafına bu dişleri eklemiştir. Ö2, SCAMPER uygulaması ile ilgili şunları dile getirmiştir:

“Testerenin dişlerini büyütüp diğer tarafına da büyük dişler ekledim. Bu sayede testerenin çift taraflı kesecek ve daha kullanışlı olacak.” (Ö2)

Uygulama 3:

Şekil 45. Uzun Kollu Yangın Söndürme Aleti Tasarımı



Şekil 45'te sunulduğu üzere Ö3, örümceğin bacaklarından esinlenerek tasarlamış olduğu yangın söndürme aletine SCAMPER uygulamasında aletin kollarını uzatarak eklemeler de bulunmuştur. Ö3, SCAMPER uygulaması ile ilgili şunları dile getirmiştir:

Yangın söndürme aletinin kollarını daha tepeden ve uzamış bir şekilde ekledim. Kolları daha uzun yaparak yangın anında daha fazla su yollayacağını düşündüm. Bu sayede yangın daha kısa sürede bitecektir. Kolları yukarı alarak suyun daha yüksekten gelmesini sağladım. (Ö3)

Uygulama 4:

Şekil 46. Cep Boy Çadır Tasarımı



Şekil 46'da sunulduğu üzere Ö4, SCAMPER uygulamasında öncesinde tasarlamış olduğu çadırın boyutunda küçültme yapmıştır. Ö4, SCAMPER uygulaması ile ilgili şunları söylemiştir:

“Çadırın boyutunu küçültürken cepte taşınabilecek bir boyuta getirdim. İhtiyaç anında

artık cebimizden çıkarıp anında kullanabileceğiz.” (Ö4)

Uygulama 5:

Şekil 47. Tekerlekli El Lambası Tasarımı



Şekil 47’de sunulduğu üzere Ö5, ateş böceğinden esinlenerek tasarlamış olduğu el lambasına SCAMPER uygulamasında tekerlek eklemesi yapmıştır. Ö5, SCAMPER uygulaması hakkında şunları söylemiştir:

“El lambasının alt kısmına ses ile hareket eden tekerlekler ekledim. Bu tekerlekler sayesinde elektrikler gittiğinde el lambasını bulmak için seslendiğimiz zaman otomatik olarak lamba yanımıza gelecek.”(Ö5)

Uygulama 6:

Şekil 48. Dişli Bahçe Makası Tasarımı



Şekil 48’de sunulduğu üzere Ö6, sinekkapan bitkisinden esinlenerek tasarlamış olduğu bahçe makası tasarımına SCAMPER uygulamasında sinekkapan bitkisinin ağız

yapısına benzeyen dişler eklemiştir. Ö6, SCAMPER uygulaması hakkında şunları söylemiştir:

“Makasa diş ekledim. Makasın dişleri sayesinde yabani otlar daha kolay temizlenecek.” (Ö6)

Uygulama 7:

Şekil 49. Küçük Bowling Topu Tasarımı

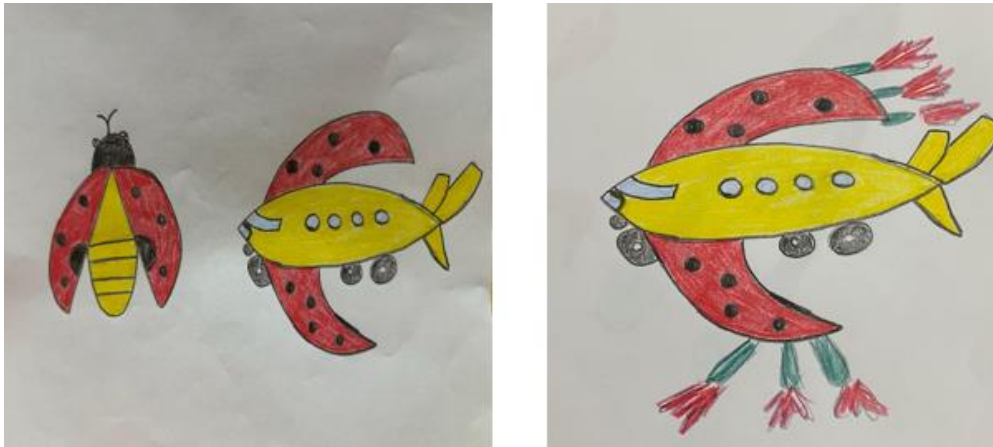


Şekil 49’da sunulduğu üzere Ö7, SCAMPER uygulamasında önceden tasarlamış olduğu bowling topunun boyutunu küçülmüştür. Ö7, SCAMPER uygulaması hakkında şunları söylemiştir:

“Bowling topunun boyutunu küçülttüm. Daha kullanışlı ve taşınabilir bir bowling topu tasarladım.” (Ö7)

Uygulama 8:

Şekil 50. Roketli Uçak Tasarımı



Şekil 50’de sunulduğu üzere Ö8, uğur böceğinden esinlenerek tasarlamış olduğu uçak

tasarımına SCAMPER uygulamasında kanat kısmına roket eklemeleri yapmıştır. Ö8, SCAMPER uygulamaları hakkında şunları söylemiştir:

Uçağın kanatlarına uçağın süper hızlı bir şekilde gitmesini sağlamak için açılıp kapanan roketler ekledim. Roketler ihtiyaç halinde açılarak uçağın normal uçaklardan daha hızlı bir şekilde hareket etmesini sağlayacaktır. Bu uçak savaşlarda kullanılmaya çok uygundur. (Ö8)

Uygulama 9:

Şekil 51. Roketli Ayakkabı Tasarımı

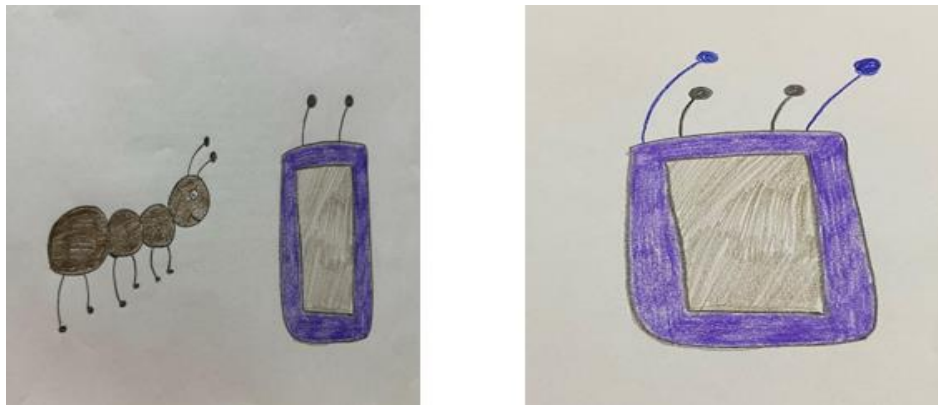


Şekil 51’de sunulduğu üzere Ö9, kertenkeleden esinlenerek tasarlamış olduğu ayakkabıya SCAMPER uygulaması yaparak ayakkabının alt kısmına roketler eklemiştir. Ö9, SCAMPER uygulamaları hakkında şunları söylemiştir:

“Bu roketler sayesinde hızlı bir şekilde ulaşım sağlayacağız.” (Ö9)

Uygulama 10:

Şekil 52. Uzun Antenli Telsiz Tasarımı



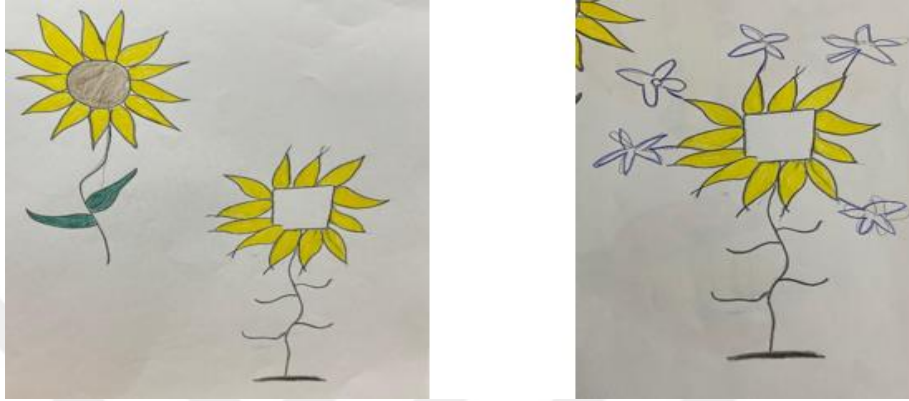
Şekil 52’de sunulduğu üzere Ö10, karıncanın anteninden esinlenerek tasarlamış olduğu telsiz tasarımına SCAMPER uygulaması yaparak telsizlerin antenlerinin boyutunu

uzatmıştır. Ö10, SCAMPER uygulamaları hakkında şunları söylemiştir:

“Uzayan antenler sayesinde iletişim kesintisiz olacak ve kullanıcılar telsizi sinyallerin çekmekte zorlandığı noktalarda da kullanabilecekler.” (Ö10)

Uygulama 11:

Şekil 53. Pervaneli Ayna Tasarımı



Şekil 53’te sunulduğu üzere Ö11, ayçiçeğinden esinlenerek tasarlamış olduğu aynaya SCAMPER uygulaması yaparak pervaneler eklemiştir. Ö11, SCAMPER uygulamaları hakkında şunları söylemiştir:

Aynanın bazı kısımlarına pervaneler ekleyerek insanların sıcak havalarda hazırlanırken terlemelerini engellemeyi hedefledim. Düğmeye bastığımızda pervaneler dönerek insanların sıcak havalarda ferahlamasını ve aynanın karşısında terlemeden hazırlanmalarını sağlayacaktır. (Ö11)

Uygulama 12:

Şekil 54. Pervaneli Uçak Tasarımı

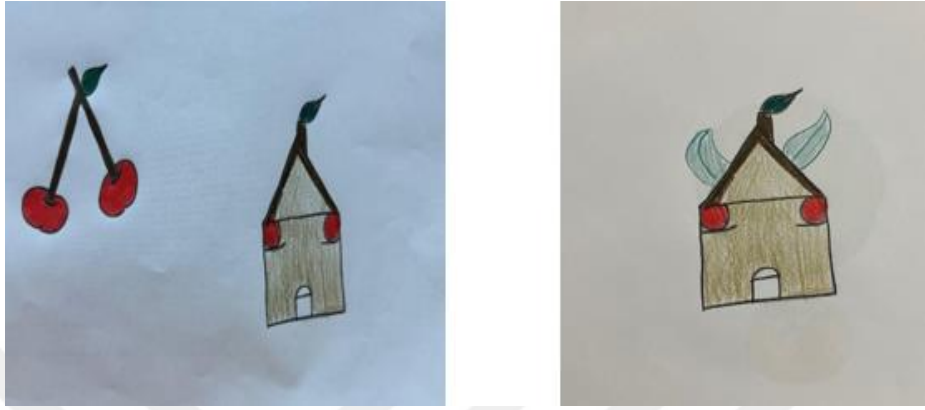


Şekil 54’te sunulduğu üzere Ö12, kuştan esinlenerek tasarlamış olduğu uçak tasarımına SCAMPER uygulaması yaparak uçağın kanat kısımlarına paraşütler eklemiştir. Ö12, SCAMPER uygulamaları hakkında şunları söylemiştir:

“Uçağın kanatlarına düşme anında açılarak uçağın düşmesini engelleyecek güçte olan paraşütler ekledim. Bu sayede kazalarda yaralanmalar daha aza düşecek.” (Ö12)

Uygulama 13:

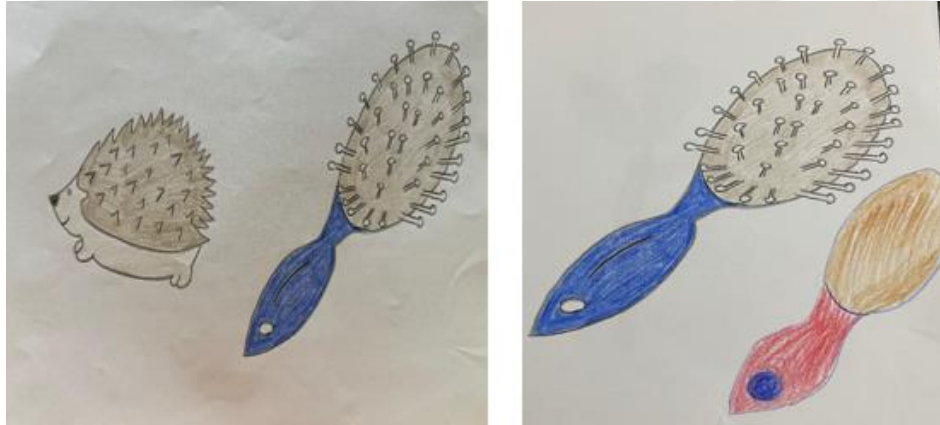
Şekil 55. Yapraklı Ev Tasarımı



Şekil 55’te sunulduğu üzere Ö13, kirazın görselliğinden esinlenerek tasarlamış olduğu ev tasarımına SCAMPER uygulaması yaparak yaprakların boyutunu büyütüştür.

Uygulama 14:

Şekil 56. Düğmeli Tarak Tasarımı

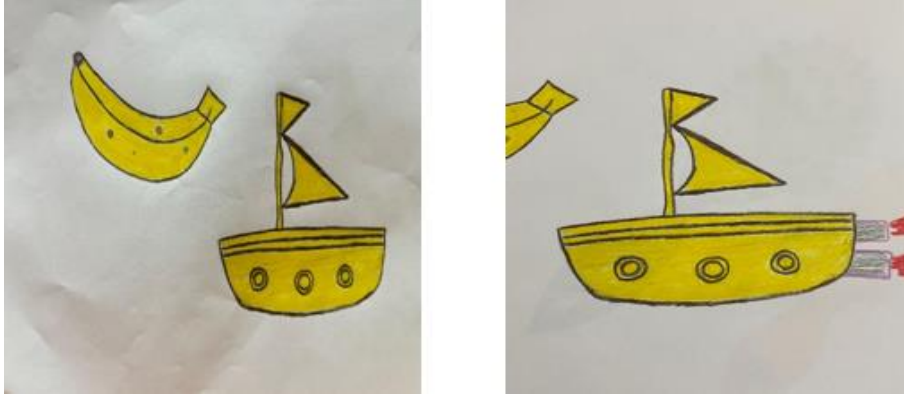


Şekil 56’da sunulduğu üzere Ö14, kirpiden esinlenerek tasarlamış olduğu tarak tasarımına SCAMPER uygulaması yaparak tarağın dişlerini istenildiği zaman içeri kısma saklayan bir düğme eklemiştir. Ö14, SCAMPER uygulamaları hakkında şunları söylemiştir:

Tarağın dişlerini istenildiği zaman içeri kısmına saklayan bir düğme ekledim. Bu düğme sayesinde tarağın dişleri içine girerek yapışkanlı bir kısım ortaya çıkmaktadır. Bu yapışkanlı kısım sayesinde saçlarımızı taradıktan sonra dökülen saçları yapışkanlı kısma toplayabiliriz. (Ö14)

Uygulama 15:

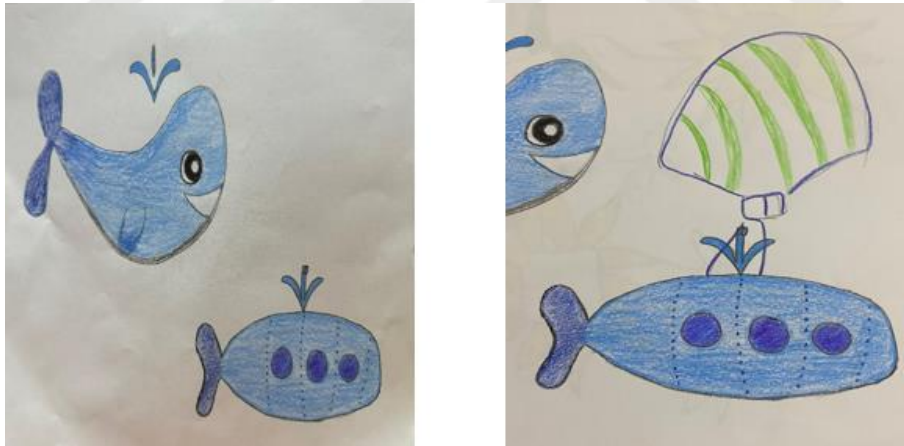
Şekil 57. Roketli Sandal Tasarımı



Şekil 57’de sunulduğu üzere Ö15, muzun görselliğinden esinlenerek tasarlamış olduğu sandal tasarımına SCAMPER uygulaması yaparak arka kısmına roket eklemesi yapmıştır. Bu roketler sayesinde sandalın suda süper hızlı bir şekilde gideceğini belirtmiştir.

Uygulama 16:

Şekil 58. Paraşütlü Denizaltı Tasarımı



Şekil 58’de sunulduğu üzere Ö16, balinadan esinlenerek tasarlamış olduğu denizaltı tasarımına SCAMPER uygulaması yaparak denizaltına paraşüt eklemesi yapmıştır. Bu paraşütün istenildiği zaman açılarak denizaltını havaya kaldıracak kuvvette olduğunu söyleyerek ulaşımın hem havadan hem sudan yapılabilmesini kolaylaştıracağını belirtmiştir.

4.4. Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği Bulguları

Tasarım sürecinde biyomimikri tasarım değerlendirme rubriği puanlarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir:

Tablo 6. Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği Ortalamaları

Kriterler	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
1. Çizimlerde biyolojik sistemlerin iyi ve doğru tanımlanması	1,68	2,68	3	4,12
2. Çizimin uygulama alanının net olması	1,87	2,5	3,18	4,25
3. Çizimin özgün olması	1,56	1,81	2,37	2,87
4. Çizimin koşullara uygun olması	2,43	2,56	3,31	4
5. Çizimin açık ve anlaşılır olması	2,87	3,25	3,75	4,25
Toplam	2,08	2,56	3,12	3,89

Araştırmaya katılan 16 öğrencinin Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği'nden aldığı en düşük puan 1, en yüksek puan 5 puandır. Araştırmanın ilk iki haftası öğrencilere biyotaklit kavramı hakkında bilgiler verildiği için tasarım yapılmamıştır. Çalışmada öğrenciler 3. hafta 2,08 puan, 4. hafta 2,56 puan, 5. hafta 3,12 puan, 6. hafta 3,89 aritmetik ortalama puan almıştır. Biyomimikri tasarım değerlendirme rubriğinde tasarım puanları arasındaki en çok değişim “Çizimlerde biyolojik sistemlerin iyi ve doğru tanımlanması” kriteri olmuştur.

Tablo 6 incelendiği zaman haftalar ilerledikçe öğrenciler, biyotaklit konusunun köy ortamında işlenmesi, konunun zamanla daha iyi kavranması ve doğayla iç içe olup canlı ve cansız varlıklarla etkileşimlerinin artmasından dolayı çizimin koşullara uygun olması, çizimlerde özgünlük, çizimin anlaşılır olması, çizimlerde biyolojik sistemlerin doğru tanımlanması ve çizimin uygulama alanının net olması farkındalığının arttığı görülmektedir.

4.5. Biyotaklit Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

4.5.1. Biyotaklit Kavramına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Biyotaklit Görüşme Formunda yer alan ilk soru ve bu soruya bağlı alt sorular şu şekildedir: “Biyotaklit nedir? Biyotaklit hakkında ne düşünüyorsun? Örnek verebilir misin?” sorularının analizinden elde edilen kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 7’de

verilmiştir.

Tablo 7. Biyotaklit Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Biyotaklit tanımı	Doğadan ilham alma	7
	Doğadan tasarlama	6
	Doğadan icat yapma	3
Biyotaklit hakkındaki düşünceler	Faydalı olması	5
	Yenilikçi olması	5
	Topluma yararlı olması	3
	İlgi çekici olması	2
	Yaratıcı olması	1
Biyotaklit örnekleri	Kuştan esinlenerek uçak tasarımı	5
	Balinadan esinlenerek denizaltı tasarımı	4
	Kuştan esinlenerek tren tasarımı	3
	Yarasadan esinlenerek radar sistemi tasarımı	2
	Tavşandan esinlenerek ayakkabı tasarımı	1
	Arı peteklerinden esinlenerek teleskop tasarımı	1

Katılımcıların altı tanesi biyotaklitin tanımı hakkında doğadan tasarlama olduğunu söylemektedir. Katılımcılar biyotaklitin tanımı hakkında şunları söylemiştir:

“Biyotaklit bence doğadan ilham alınarak tasarım yapmaktır.” (Ö5)

“Biyotaklit hakkında doğadan tasarlama, doğadan tasarım yapma diyebiliriz.” (Ö11)

“Doğadan ilham alarak yeni icatlar yapmaktır.” (Ö14)

Katılımcıların beş tanesinin biyotaklit hakkındaki düşüncesi faydalı olduğu yönündedir. Katılımcıların beş tanesinin biyotaklit hakkındaki düşüncesi yenilikçi olduğu yönündedir. Bu konuda katılımcılar şunları söylemiştir:

“Biyotaklit topluma ve bilime oldukça faydalı bir alandır.” (Ö1)

“Biyotaklit insanların problemlerine çözümler üreterek hem insanlara hem de doğaya fayda sağlamaktadır.” (Ö7)

Katılımcıların beş tanesi biyotaklit örnekleri hakkında kuştan esinlenerek uçak tasarımını söylemektedir. Katılımcıların dört tanesi biyotaklit örnekleri hakkında balinadan

esinlenerek denizaltı tasarımını söylemektedir. Bu konuda katılımcılar şunları söylemiştir:

“Derslerde biyotaklit örneklerini işlemiştik. Aklımda en çok kalan kuşun gaga yapısından ve dış görünüşüne benzeterek tasarlanan uçaklardı.” (Ö12)

“Biyotaklit örneği olarak balinadan ilham alınarak tasarlanan denizaltını söylerim.” (Ö16)

4.5.2. Biyotaklit ile Problem Çözebilmeye İlişkin Bulgular

“Biyotaklit ile günlük hayattaki problemlere çözüm üretebileceğini düşünüyor musun? Evetse hangi problemlere çözüm üretebileceğini düşünüyorsun? Hayırsa neden düşünmüyorsun?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Biyotaklitin Çözüm Üretebileceği Problemler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Biyotaklitin çözüm üretebileceği problemler	Sağlık alanındaki problemler	6
	Ulaşım alanındaki problemler	5
	Barınma alanındaki problemler	3
	Tasarım alanındaki problemler	1
	Giyim alanındaki problemler	1

Altı katılımcı biyotaklitin sağlık alanındaki problemlere çözüm ürettiğini söylemektedir. Beş katılımcı ise biyotaklitin ulaşım alanındaki problemlere çözüm ürettiğini söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Bence biyotaklit sağlık alanında karşılaşılan problemlere çözümler üretebilir. Sağlık alanında doğadan ilham alınacak birçok bilgi olduğunu düşünüyorum.” (Ö4)

“Kesinlikle sağlık alanındaki problemlere çözüm üretir.” (Ö10)

“Ulaşım alanında karşılaşılan problemlere karşı doğadan ilham alınacak birçok şey var. Uçaklar mesela kuşlardan, tekneler balıklara benzetilerek yapılmış.” (Ö15)

4.5.3. Doğadan İlham Alınarak Tasarlanan Araçlara İlişkin Bulgular

“Kullandığın herhangi bir teknolojik alet veya aracın doğadan ilham alınarak yapıldığını düşünüyor musun? Aklına gelen bir nesne var mı?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 9’da

verilmiştir.

Tablo 9. Doğadan İlham Alınarak Tasarlanan Araçlar Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Tasarlanan araçlar	Uçak	3
	Sırt Çantası	3
	Ev	2
	Tren	2
	Ayakkabı	2
	Kıyafet	1
	Makas	1

Üç katılımcı doğadan ilham alınarak yapıldığını düşündüğü aracın uçak olduğunu söylemektedir. Üç katılımcı doğadan ilham alınarak yapıldığını düşündüğü aracın sırt çantası olduğunu söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“ Uçağı kullanıyorum. Uçak bence kuşların şeklinden ve uçmasından etkilenecek yapılmıştır.” (Ö2)

“ Bir yere gideceğimiz zaman uçağa binıyorum. Düşündüğüm zaman uçak kuşlara benziyor.” (Ö9)

“ Okula gelirken taktığımız sırt çantamız kaplumbağaların evlerine benziyor.” (Ö13)

4.5.4. Doğadan Tasarım Yapmanın Teknolojinin Gelişimine Etkisine İlişkin Bulgular

“Doğadan esinlenilerek tasarım yapılabileceğini düşünüyor musun? Doğadan tasarım yapmak sence teknolojinin gelişimine nasıl katkı sağlamaktadır?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Doğadan Tasarım Yapmanın Teknolojiye Etkisi Temasına Yönelik Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Teknolojinin gelişimine katkıları	Teknolojiyi geliştirme	6
	Teknolojiyi ilerletme	5
	Teknolojiyi iyileştirme	3
	Teknolojiyi kolaylaştırma	1
	Teknolojiyi güzelleştirme	1

Altı katılımcı doğadan tasarım yapmanın teknolojiyi geliştirdiğini söylemektedir. Beş katılımcı doğadan tasarım yapmanın teknolojiyi ilerlettiğini söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Doğadan tasarım yapmak, ilham almak teknolojiyi geliştirir.” (Ö5)

“Biyotaklit sayesinde doğadan faydalanırız. Faydalandıkça yeni buluşlar yaparız ve bu şekilde buluşlar sayesinde teknoloji gelişir.” (Ö11)

“Doğadan tasarım yapıldığında teknoloji doğanın seviyesine doğru ilerler. Daha ileri, gelişmiş bir seviyeye gelir.” (Ö16)

4.5.5. Doğanın İşleyişi Konusuna Merak Duyulmasına İlişkin Bulgular

“Doğanın işleyişi konusuna önceden ilginiz, merakınız var mıydı? Merak ettiğin konular nelerdir?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve temalar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Doğanın İşleyişi Konusuna Merak Duyulması Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Merak edilen konular	Hayvanlar	6
	Bitkiler	4
	Deniz	3
	Uzay	2
	Gökyüzü	1

Altı katılımcı hayvanlar konusunu merak ettiğini söylemektedir. Dört katılımcı bitkiler konusunu merak ettiğini söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Önceden de doğayı merak ederdim. Köyde etrafa baktığımda hayvanları hep merak ederdim. Gördüğüm hayvanları incelerdim.” (Ö2)

“Ben hayvanları merak ediyordum. Hayvanların nasıl yaşadıklarını bazen belgesellerden izlerdim.” (Ö9)

“Bitkiler dikkatimi çekiyordu. Tarlamızdaki ağaçlar, yollarda gördüğümüz otlar.” (Ö12)

4.5.6. Biyotaklit Konusunu Uygularken Zorlanılan Yönlerle İlişkin Öğrenci Bulguları

“Biyotaklit konusunu uygularken zorlandığın yönler neydi? Varsa bu zorlukların neler olduğunu söyler misin?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Biyotaklit Konusunu Uygularken Zorlanılan Yönlerle İlişkin Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Zorlanılan yönler	Çizim aşaması	7
	Tasarım aşaması	5
	Birleştirme aşaması	3
	Boyama aşaması	1

Yedi katılımcı biyotaklit konusunu uygularken çizim aşamasında zorlandığını söylemektedir. Beş katılımcı biyotaklit konusunu uygularken tasarım aşamasında zorlandığını söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Ben en çok çizim yaparken zorlandım. Hayalimdeki tasarımı çizebilmek benim için zordu.” (Ö6)

“Tasarım yapmak bence en zorlandığım yerd. Ne yapmak istediğimi biliyordum ama ilk başta tasarlayamamıştım ve kafamda birleştirememiştim.” (Ö10)

“Tasarım kısmında zorlandım. Tasarımımı nasıl kâğıda dökeceğimi bilememiştim.” (Ö14)

4.5.7. Biyotaklit Konusunun İlgi Çekiciliği Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin

Bulgular

“Biyotaklit konusu sence ilginç mi yoksa sıkıcı mı? Neden?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Biyotaklit Konusunun İlgi Çekiciliği Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
İlgi çekicilik durumu	Eğlenceli olması	6
	Merak uyandırması	5
	Zevkli olması	3
	Yaratıcı olması	1
	Güzel olması	1

Altı katılımcı biyotaklit konusunun eğlenceli olduğu için ilgi çekici olduğunu söylemektedir. Beş katılımcı biyotaklit konusunun merak uyandırdığı için ilgi çekici olduğunu söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Biyotaklit konusu çok ilgimi çekti. Konuyu işlerken çok eğlendim. Konu çok eğlenceliydi. Tasarım yaparken ve boyama yaparken çok eğlendik.” (Ö1)

“İlgi çekiciydi hiç sıkılmadım. Uygulama yaparken çok eğlendim.” (Ö7)

“Biyotaklit konusu ilgi çekiciydi. Konuyu hepimiz çok merak ederek takip ettik.” (Ö11)

4.5.8. Biyotaklit Konusu Hakkındaki Hislere Yönelik Öğrenci Görüşleri

“Biyotaklit konusunu işlerken baştan sona kendini nasıl hissettin? Hislerini açıklar mısın?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Biyotaklit Konusu Hakkındaki Hisler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Konuya yönelik hisler	Mutlu	5
	Heyecanlı	5
	Güzel	4
	Meraklı	2

Beş katılımcı biyotaklit konusunu işlerken mutlu hissettiğini söylemektedir. Beş katılımcı biyotaklit konusunu işlerken heyecanlı hissettiğini söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Biyotaklit konusunu işlerken genel olarak hep mutluydum. Konu çok eğlenceliydi. Hiç sıkıldığım bir zaman olmadı.” (Ö2)

“En baştan beri konu beni çok mutlu etti. Boyama yapmayı, köyde dolaşmayı zaten çok seviyordum.” (Ö5)

“Biyotaklit konusunu işlerken hep çok heyecanlıydım. En sonunda yaptığım çalışma nasıl olacak diye hep heyecan doluydum.” (Ö9)

4.5.9. Biyotaklit Tasarımını Yaparken Kullanılan Malzemeler Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

“Biyotaklit tasarımlarını yaparken ve görselleştirirken hangi malzemeleri kullandın?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Biyotaklit Tasarımını Yaparken Kullanılan Malzemeler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Kullanılan malzemeler	Kalem	6
	Boya kalemi	5
	Silgi	2
	Kâğıt	2
	Kalem açacağı	1

Altı katılımcı tasarımlarını yaparken ve görselleştirirken kalem kullandığını

söylemektedir. Beş katılımcı tasarımlarını yaparken ve görselleştirirken boya kalemi kullandığını söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Tasarımımı yaparken çizmek için kalem kullandım. Boyama yaptığım zaman boya kalemlerimi kullandım.” (Ö3)

“Çizimimi yapmak ve boyamak için boya kalemi kullandım.” (Ö10)

“Tasarımımı çizerken kalemlerimi kullandım. Yanlış çizdiğim yerleri silgimle sildim.” (Ö16)

4.5.10. Biyotaklit Uygulamalarını Yaptıktan Sonra Dikkat Edilen Şeylere İlişkin

Bulgular

“Biyotaklit uygulamalarını yaptıktan sonra çevreyi nasıl görmeye ve nasıl izlemeye başladın? Neler dikkatini çekiyor? Nelere dikkat ediyorsun?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Biyotaklit Uygulamalarını Yaptıktan Sonra Dikkat Edilen Şeyler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Dikkat edilen şeyler	Hayvanlar	7
	Bitkiler	6
	Karıncalar	1
	Dağlar	1
	Arılar	1

Yedi katılımcı uygulamadan sonra hayvanlara dikkat ettiğini söylemektedir. Altı katılımcı uygulamadan sonra bitkilere dikkat ettiğini söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Biyotaklit uygulamalarını yaptıktan sonra hayvanlar daha çok dikkatimi çekmeye başladı. Hayvanların görünüşlerini incelemeye daha çok dikkat etmeye başladım.” (Ö4)

“Uygulamadan sonra bitkileri daha çok incelemeye başladım. Bitkiler dikkatimi çekti. Bitkilerden yola çıkarak tasarım yapabilir miyim diye düşündüm.” (Ö6)

“Hayvanlar dikkatimi çekmeye başladı.” (Ö14)

4.5.11. Biyotaklit Konusunun Sağladığı Faydalar Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

“Biyotaklit konusu yeni şeyler üretirken sana nasıl fayda sağlıyor?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Biyotaklit Konusunun Sağladığı Faydalar Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Sağladığı faydalar	Doğadan ilham almak	6
	Doğayı incelemek	5
	Doğadan faydalanmak	3
	Hayvanları incelemek	1
	Bitkileri incelemek	1

Altı katılımcı biyotaklit konusunun yeni şeyler üretirken doğadan ilham almayı sağladığını söylemektedir. Beş katılımcı biyotaklit konusunun yeni şeyler üretirken doğadan faydalanmayı sağladığını söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Biyotaklit konusu sayesinde artık yeni şeyler üretirken doğadan ilham alacağım. Bu konu sayesinde problemlerin çözümünün aslında doğada saklı olduğunu öğrendik.” (Ö7)

“Doğadan ilham alarak bir şeyler üretmemi sağlıyor.” (Ö10)

“Yeni bir şeyler üreteceğim zaman doğayı incelememi sağlıyor. Doğayı incelediğimde mutlaka bir cevap alacağımı biliyorum.” (Ö15)

4.5.12. Biyotaklit Konusu Hakkındaki Diğer Düşüncelere İlişkin Bulgular

“Biyotaklit konusu hakkında başka neler düşünüyorsun?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analizinden oluşturulan kategori, kodlar ve frekans değerleri Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Biyotaklit Konusu Hakkındaki Diğer Düşünceler Temasına Ait Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Kodlar	N
Konuya yönelik diğer düşünceler	Faydalı olduğu	5
	Eğlenceli olduğu	5
	Zevkli olduğu	3
	Yaratıcı olduğu	2
	Geliştirici olduğu	1

Beş katılımcı biyotaklit konusunun faydalı olduğunu söylemektedir. Beş katılımcı biyotaklit konusunun eğlenceli olduğunu söylemektedir. Bu konuda katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“Biyotaklit konusu bence oldukça faydalı bir konu. Teknolojinin gelişimine ve bilime oldukça fayda sağladığını düşünüyorum.” (Ö1)

“Biyotaklitin sağlık, ulaşım, giyim gibi birçok alanda insanlara fayda sağladığını düşünüyorum.” (Ö9)

“Biyotaklit konusu bence çok eğlenceli. Eğlenceli bir şekilde çalışmalar yapılıyor.” (Ö12)

4.6. Biyotaklit ve SCAMPER Tekniği Uygulama Sürecine İlişkin Gözlem Bulguları

Biyotaklit ve SCAMPER tekniği uygulamalarına geçilmeden önce öğrenciler doğaya çıkartılarak konu hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Çevreden bire bir örnekler gösterilerek konuyu kavramaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin doğa ile iç içe zaman geçirirken oldukça keyif aldığı, eğlenceli vakit geçirdikleri, doğaya merakla baktıkları gözlemlenmiştir. Uygulama sürecinin fotoğrafı Şekil 59’da sunulmuştur.

Şekil 59. Doğayı Keşif (18.03.2024, 11:33)



Öğrenciler doğayı keşfederken karşılaştıkları varlıkları arkadaşları ile paylaşmışlardır. Paylaşım esnasında öğrencilerin heyecanlı oldukları, uygulama sürecinden keyif aldıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin inceleme aşamasında en çok çiçekleri, otları incelerken oldukça keyif aldıkları tahmin edilmiştir. Uygulama sürecinin fotoğrafı Şekil 60'da sunulmuştur.

Şekil 60. Doğadaki Canlılardan Esinlen (22.03.2024, 13:31)



Öğrencilerin doğadan ilham alarak çizimler yaparken oldukça eğlendikleri, aktif bir şekilde arkadaşları ile çizimlerini paylaşp yorumlarda bulundukları, çizim aşamasını mutlu bir şekilde geçirdikleri gözlemlenmiştir. Çizimlerinde ilham aldıkları varlıkların hangi özelliğinden esinlendiklerini birbirleri ile paylaşırken keyif aldıkları yüz ifadelerinden ve heyecanlarından tahmin edilmiştir. Paylaşım aşamasında öğrencilerin meraklı ve düşünceli oldukları gözlemlenmiştir. Uygulama sürecinin fotoğrafı Şekil 61'de sunulmuştur.

Şekil 61. Doğadan Tasarla (17.04.2024, 10:12)



Öğrencilerin SCAMPER tekniği uygulama sürecinde arkadaşları ile fikir alışverişinde bulundukları, meraklı ve düşünceli oldukları, fikir alışverişleri esnasında hoşgörülü ve saygılı davrandıkları ve tekniğin aşamalarından keyif aldıkları gözlemlenmiştir. Uygulama sürecinin fotoğrafı Şekil 62’de sunulmuştur.

Şekil 62. Scamper Tekniği Uygulama Süreci (30.04.2024, 13:16)



Öğrencilerin biyotaklit ve SCAMPER uygulamaları sürecinde genel olarak uygulamalardan keyif aldıkları, uygulama süreci boyunca meraklı ve istekli oldukları, boyama ve çizim aşamalarından oldukça hoşlandıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin tasarım yaparken birbirlerine yönelttikleri sorulardan, çizim aşamasındaki sabırsızlıklarından öğrencilerin uygulama sürecini keyifli bir şekilde geçirdikleri tahmin edilmektedir.

V. BÖLÜM

5. TARTIŞMA

Araştırmada birleştirilmiş sınıfta eğitim gören öğrencilere doğayı model alarak problem çözmeyi hedefleyen biyotaklit uygulamaları ile yaratıcı düşünme tekniği olan SCAMPER uygulamalarını entegre etmek ile ilgili uygulamalar yapılarak öğrencilere yansımaları araştırılmıştır. Öğrenciler doğadaki canlı ve cansız varlıklardan görsel ve işlevsel olarak ilham alarak tasarımlar yapmış ve günlük hayatta çözüm getirmeyi düşündükleri problemler hakkında birçok sonuca ulaşmışlardır. Eisner'e (2002) göre eğer bir fikir ortam aracılığıyla somutlaştırılmazsa başkalarının erişemeyeceği ve kişinin kendisi içerisinde kaybolan bir bölümde kalır. Bu bağlamda fikir geliştirmek için fikir geliştirmeye fırsat verecek daha çok uygulama gerekmektedir.

Araştırma bulgularına bakıldığında öğrencilerin sınıf etkinliklerine yönelik genel algılarına ilişkin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin sınıf etkinliklerine yönelik algılarının olumlu yönde gelişmesinin Biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarından keyif aldıkları ve uygulamaların dikkatlerini çektiği yönünde açıklanabilir. Benzer şekilde Peksöz (2023) çalışmasında farklı yöntem ve tekniklerin akademik benlik algısı üzerinde etkisi olduğunu belirtmiştir. Yine Şahin (2023) SCAMPER tekniğiyle işlenen dersin etkililiğini ölçmek için bir test uygulamış ve SCAMPER tekniğiyle işlenen dersin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve bu teknikle yapılan eğitimin etkili olduğunu belirtmiştir. SCAMPER tekniğinin akademik başarı üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (İslim, 2009; Kocatepe, 2017; Tharwa, 2019).

Araştırma bulgularına göre, ortaya çıkan ürünlerde öğrencilerin biyotaklit konusunu anladığı ve yaratıcı fikirler düşünerek tasarımlarına yansıtmaya çalıştıkları görülmüştür. Benzer şekilde Sürgü (2022) biyotaklit konusunun öğrencilerde hayal etme, yaratıcı fikirler üretme ve tasarım ortaya koyma konusunda olumlu katkılar sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Yaratıcı tasarımlarda bulunan öğrenciler olduğu gibi bazı öğrencilerin yaratıcı tasarımlarda bulunmakta güçlük çekerek tasarımlarını internette bir kopyaladıkları görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin tasarımlarını yaparken doğadaki canlı ve cansız tüm varlıkların özelliklerinden, doğanın işleyişinden esinlendikleri ve öğrencilerin biyotaklit konusuna yönelik algılarının arttığı gözlemlenmiştir. Alperen'in (2020) çalışması da bu sonucu destekler niteliktedir. Benzer şekilde Yıldız (2023) biyotaklit ile bütünleştirilmiş modüller

geliştirdiği çalışmasının sonucunda biyotaklit yaklaşımıyla hazırlanan etkinliklerin biyotaklit kavramına yönelik algılarını olumlu etkilediğini sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarının öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi becerilerini olumlu desteklediği görülmektedir. Alawad ve Mahgoub'da (2014) yaptığı araştırmalarda biyotaklitin kendini yansıtma, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi becerileri geliştirdiği, öğrencilerin tasarım yapabilme ve düşünme becerileri üzerinde uzun süreli olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benyus'un (2022) çalışması da mevcut araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Sürgü (2022) biyotaklit konusunun öğrencilerde hayal etme, yaratıcı fikirler üretme ve tasarım ortaya koyma konusunda olumlu katkılar sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Aydın da (2023) biyotaklit uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelediği bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda biyotaklit uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını anlamlı ölçüde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar mevcuttur (Ülbeği Ülker, 2023; Zhu, Klapwijn, 2022).

Araştırmada biyotaklitin doğaya duyarlı, bilim ve teknolojinin gelişmesi için üreten, geliştiren öğrenciler yetiştirmesinde etkisinin oldukça büyük olduğu görülmektedir. Avcı da (2019) biyotaklit tasarım uygulamalarının okullarda eğitim sürecinde yer alması gerektiğini, biyotaklit tasarım uygulamalarına sınıflarda proje ve atölyeler yoluyla yer verilmesinin öğrencinin gelişimine olumlu bir yönde katkı sağlayacağı sonucuna ulaşmıştır. Yine Velioğlu ve Yakışan (2019) biyotaklit uygulamaları sayesinde öğrencilerin canlı organizmalara bakış açısının değiştiğini, bilim ve teknolojinin gelişip ilerlemesi için üretken öğrenciler yetiştirilebileceğini belirtmiştir. Gencer vd. (2020) yapmış olduğu araştırmanın sonucu da bahsedilen sonucu destekler niteliktedir.

Araştırmada öğrencilerin biyotaklit uygulamaları sonucunda karşılaştıkları problemlerin çözümünde doğaya yöneldikleri, problemlerin çözümlerini doğada aradıkları görülmüştür. Aynı şekilde Sürgü de (2022) yapmış olduğu çalışma da öğrencilerin biyotaklit konusu sayesinde doğayı bir öğretmen görmeye başladıklarını, öğrencilerin doğaya olan hassasiyetlerinin ve meraklarının arttığını belirterek benzer sonuçlara ulaşmıştır. Araştırmada biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarının uygulama sürecinde öğrencilerin etkinliklerden keyif aldığı, heyecanlı ve mutlu oldukları gözlemlenmiştir. Bu durum Sanne vd. (2019) ve Walker vd. (2016) çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırmada öğrencilerin biyotaklit uygulaması sonunda doğaya bakış açılarının değiştiği, çevreye meraklarının arttığı, doğa ve teknoloji arasındaki bağlantıyı anladıkları ve çevreye karşı daha duyarlı oldukları görülmektedir. Benyus'un da (2022) belirttiği üzere

konuların biyotaklit merceğiyle öğretilmesi, öğrencilerin doğal dünyaya yeni bir bakış açısıyla öğrenmelerini, mühendislik ve tasarım becerilerini geliştirmelerini sağlayacaktır. Sürgü (2022) öğrencilerin doğayı koruma ve zarar vermeme konusunda bilinçlendiklerini ve biyotaklit uygulamalarının öğrencilerin çevre bilincini arttırdığını belirtmiştir. Alperen de (2020) yapmış olduğu araştırmanın sonucunda benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Araştırmada biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarının öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilediği görülmüştür. Benzer şekilde Sanne vd. (2019) biyotaklit içeren etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarını ve heyecanlarını arttırdığını gözlemlemişlerdir. Yine Walker vd (2016) biyotaklitle yönelik etkinliklerin öğrencilerin derse aktif ve istekli olarak katılmalarını sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada biyotaklit uygulamaları sonucunda ortaya çıkan ürünlere SCAMPER tekniği uygulanmış ve bu uygulama sonucunda SCAMPER tekniğinin öğrencilerin yaratıcı düşünme ve hayal etme becerilerine olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Kethüda (2024) öğrencilerin SCAMPER uygulamasından sonra yaratıcılık düzeylerinde artış olduğunu söylemiştir. Yine Akgül'ün (2023) araştırmasının sonuçları bu durumu destekler niteliktedir.

Biyomimikri tasarım değerlendirme rubriği ile öğrencilerin haftalık olarak biyotaklit çizim gelişimleri incelenerek değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye bakıldığında, derslerin doğada işlenmesiyle, köy gezintilerinin artmasıyla öğrencilerin çizimleri detaylanmıştır. Öğrenciler, daha çok televizyondan ve yakın çevresinden gördükleriyle alakalı çizimler yapmıştır. Yakışan ve Velioğlu'nun (2019), Sürgü'nün (2022) yaptıkları çalışmalarda, öğrencilerin daha çok yakın çevresindeki maddeler ile bağlantılı çizimler yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin yakın çevresiyle bağlantılı çizimler yapması bu araştırmayı desteklemektedir.

Araştırmada SCAMPER tekniğinin öğrencilerin karşılaştıkları problemlere çözüm önerileri üretmesinde fayda sağladığı görülmüştür. Serrat (2009) SCAMPER tekniğinin bireyin karşılaştığı sorunlara çözüm önerileri geliştirmesinde etkili olduğunu söylemiştir. Araştırmada SCAMPER tekniğinin uygulama süresinin uzun sürdüğü görülmüştür. Benzer şekilde Karataş ve Tonga (2016) SCAMPER etkinliklerinin uygulanmasının uzun sürdüğünü belirtmiştir. Bu durum Altıparmak (2019) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

VI. BÖLÜM

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularına yönelik yapılan tartışmalar sonucu ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

Öğrencilerin tamamı biyotaklit konusunu anlamış ve biyotakliti tasarımlarında yansıtmaya çalışmıştır. Öğrenciler düşüncelerini başarılı bir şekilde tasarlayarak kâğıt üzerine aktarmışlardır. Öğrenciler, biyotaklit uygulamaları sayesinde hayatımızın kolaylaşacağını, teknolojinin daha ileri bir seviyeye geleceğini ve doğadan elde edeceğimiz verimin artmasında büyük katkısı olacağını düşünmektedir. Biyotaklit konusu sayesinde öğrencilerin doğaya karşı merakları artarak doğayı daha dikkatli incelemeye başlamışlardır. Öğrencilerde karşılaştıkları problemlerinin cevabının doğada olacağı, doğadaki sınırsız kaynaklardan yararlanarak birçok tasarım yapabilecekleri düşüncesi gelişmiştir. Öğrenciler biyotaklit konusundan sonra yaşadıkları çevreyi daha iyi bir şekilde tanımış ve doğaya olan duyarlılıkları artmıştır. Doğaya zarar vermemek, doğayı korumak ve geri dönüşüm sağlamak adına bilinçlenmişlerdir.

Biyotaklit konusu öğrencilerin büyük çoğunluğunun yaratıcılık düzeylerini arttırarak hayal etme ve tasarım ortaya koyma konusunda olumlu katkılar sağlamıştır. Bazı öğrenciler fikir bulmada güçlük çekmiş ve tasarımlarını birebir internetten ya da arkadaşlarından kopyalamıştır. Öğrenciler, biyotaklit uygulamaları sırasında doğada gördükleri tüm canlı ve cansız varlıkların özelliklerinden ilham alarak problemlerine cevap bulmaya çalışmışlardır. Öğrencilerin yaptığı tasarımların büyük çoğunluğu mühendislik tasarım alanında olmuştur. Çalışmalar içinde yaratıcı düşünceler ortaya çıktığı görülmüştür.

Biyomimikri tasarım değerlendirme rubriği değerlendirme sonuçlarına göre, öğrencilerin çizimlerinde televizyonda gördüğü nesneler, yakın çevresinde gördüğü unsurlar, tasarım öncesi biyotaklit konusuyla alakalı verilen örnekler ve ihtiyaçları ile ilgili çizimler yaptıkları görülmüştür. Uygulamada köy gezintilerinin artması, derslerin doğal ortamda işlenmesi, doğanın keşfedilmesi ile öğrencilerin doğayı daha dikkatli ve meraklı incelemeye başlamış olduklarından dolayı, biyotaklit tasarımları daha açıklayıcı olmuştur. Bu uygulamaların öğrencilerde yaratıcı düşünebilme ve hayal edebilme becerilerini artırdığı sonucuna ulaşmak mümkündür.

Araştırmada uygulama sonunda 16 öğrenciden biyotaklit konusuna yönelik görüşleri alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda ortaya çıkan tema ve kodlara göre öğrencilerin görüşleri değerlendirilerek bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrenciler biyotaklit uygulamalarından sonra biyotaklitin faydalı ve yenilikçi bir alan olduğunu, sağlık alanındaki problemlere çözüm üretmede oldukça fayda sağlayarak teknolojinin gelişimine katkısının büyük olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan uygulama sürecinden oldukça keyif aldıklarını, dikkat ve ilgilerinin süreç boyunca yüksek olduğunu ve eğlenceli zaman geçirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Biyotaklit gibi SCAMPER tekniğinin de nesneye yönelik yaratıcı düşünmeyi ve imge çeşitliliğini artırdığı görülmüştür. Öğrencilerin SCAMPER tekniği sayesinde çok boyutlu düşünerek, karşılaştıkları problemlere farklı çözüm yolları üretebildikleri görülmüştür. SCAMPER tekniğinin derslerde uygulanması ile öğrencilerin kazanımlarının olumlu yönde artacağı düşünülmektedir.

6.2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak bu kısımda araştırmacılara yol göstermesi açısından bazı önerilere yer verilmiştir.

1. Biyotaklit konusunun olumlu yönleri göz önünde bulundurulduğunda, biyotaklit konusunun müstakil sınıflarda da işlenmesi yararlı olabilir.
2. İlkokuldaki sınıf etkinliklerinde problem çözme, tasarım, yaratıcılık ve derinliğin artırılmasında SCAMPER uygulamalarına entegre edilmiş biyotaklit uygulamalarının yaygınlaştırılması önerilmektedir.
3. Biyotaklit konusunun daha iyi sonuç vermesi için dersler doğada işlenebilir.
4. Biyotaklit ve SCAMPER uygulamalarının uygulama süresi daha uzun tutulabilir.

KAYNAKÇA

- Abay, S. (2006). *Birleştirilmiş sınıf uygulamasında öğretmenlerin öğretme öğrenme sürecinde karşılaştığı sorunlar* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Abay, S. (2007). *Birleştirilmiş sınıflarda sosyal bilgiler öğretimindeki sorunlar* [Yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Adıgüzel, D. Ç. (2016). *Sınıf öğretmenlerinin yaratıcı düşünme becerileri ile öğretmen davranışlarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı arasındaki ilişki* [Yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Ak, E. (2011). *Yaratıcı yazma tekniklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin türkçe dersindeki yazılı anlatım becerileri üzerinde etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Akgül, B. (2023). *Resim ana sanat atölye uygulamalarında scamper tekniğinin yaratıcılığa etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Akça, B. (2021, Şubat). Doğadan ilham alan tasarım stratejisi: Biyomimikri nedir?. Endüstriyel Tasarım Mühendisliği. Erişim adresi: <http://endustriyeltasarimmuhendisligi.com/2021/02/24/biyomimetik/>
- Alperen, N. F. (2020). *Ortaokul 5. sınıf bilim uygulamaları dersine yönelik stem temelli bir öğretim tasarımı: Doğadan ilham alan teknolojiler* [Yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Altıparmak, T. (2019). *Ortaokul 8. sınıf basit makineler ünitesinde scamper tekniği uygulamalarının farklı değişkenler açısından incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Altun, Ş. (2019). *Doğanın inovasyonu*. İstanbul: Hümanist Ajans.
- Alzayat, N. M. (2014). The development of creative thinking in preschool teachers: The effects of scamper program. *Psycho-Educational Research Reviews*, 3(2), 84-90.
- Andreasen, N. C. (2015). *Yaratıcı beyin*. Ankara: Akılçelen Kitaplar.
- Arıcı, F. (2023). *Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcılık özyeterlilikleri ile öğretimde yaratıcılıkları* [Yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.
- Arslan, A. Ve Şahin, Y.T. (2004). Oluşturmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin duyuşsal öğrenmelerine etkileri. *13. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 4(2), 32.
- Aslan, N. ve Arslan Cansever, B. (2010). Eğitimde yaratıcılığın kullanımına ilişkin öğretmen

- tutumları. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 2(3), 333-340.
- Argun, Y. (2004). *Okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eğitimi*. Ankara: Anı Yayınları.
- Aydemir, O. (2016). *Birleştirilmiş sınıflarda görev yapan müdür yetkili öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar (Denizli ili örneği)* [Tezsiz yüksek lisans projesi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Aydın Yazıcıoğlu, B. (2020). *Yapı kabuklarının termoregülasyonu: Biyomimetik bir yaklaşım*. [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Aydın, İ. ve Çilci, N. (2020). SCAMPER (yönlendirilmiş beyin fırtınası) tekniğinin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcı yazıları üzerindeki etkisi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 231.
- Aydın, İ. (2022). *Scamper tekniğinin 5-6 yaş çocuklarının çevreye yönelik farkındalık ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Aydın, B. (2023). *Fen eğitiminde biyomimikri öğretim yaklaşımının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve yaratıcılıklarına etkisi* [Doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Aykaç, N. (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Avcı, F. (2019). Doğa ve inovasyon: okullarda biyomimikri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 214-233. Erişim adresi: <https://doi.org/10.35346/aod.604872>
- Baş, Ş. (2018). *Sanatsal yaratım sürecinde scamper tekniğinin kullanılması* [Doktora tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: innovation inspired by nature*. New York: Quill.
- Benyus, J. M. (2022). *Biyomimikri: ilhamını doğadan alan inovasyon*. İstanbul: Usturlab Yayınları.
- Bilir, A. (2008). Birleştirilmiş sınıflı köy ilköğretim okullarında öğretmen ve öğretim gerçeği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 41(2), 1-22.
- Binbaşıoğlu, C. (1999). *Birleştirilmiş sınıflarda öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Boonpracha, J. (2023). Scamper for creativity of students' creative idea creation in product design. *Thinking Skills and Creativity*, 48, 1-11.
- Bozdemir, E., & Önal, H. (2024). Scamper tekniği ile değerlendirilen çizgi filmlerin 60-72 ay çocukların yaratıcılıklarına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 25-37. Erişim adresi:

<https://doi.org/10.59062/ijpes.1470150>

- Buser, J. K., Buser T. J., Gladding S. T. & Wilkerson J. (2011). The creative counselor; using the scamper model in counselor training. *Journal of Creativity in Mental Health*, 6(4), 258.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2022). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceran, O., Karaca, C., Eren, S. ve Karataş, S. (2015). Scamper tekniğinin öğrencilerin yaratıcı hikâye yazma becerilerine etkisi: bir hikâyeyi yeniden yazma örneği. *International Journal of Language Academy*. 3(4), 386-400.
- Çakır, A. (2019). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyomimikri ile ilgili farkındalıkları* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Çam, O., & Öztürk Turgut, E. (2015). Yaratıcılık. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 31(2), 78-85.
- Çelebi, M. (Ed.). (2021). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çeğindir, N. Y., Öz, C. (2016). Creative pattern cutting experimentations under projection of scamper technique. *İdil*, 5(23), 941-954.
- Çilci, N. (2019). *Scamper (yönlendirilmiş beyin fırtınası) tekniğinin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcı yazıları üzerindeki etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi.
- Çimşir, S. (2019). Temel eğitimde yaratıcı düşünme becerisinin kazandırılmasının önemi. *The Journal of Limitless Education and Research*, 4(3), 283-299.
- Çoban, S. (1999). *Yöneticilerin yaratıcılık düzeyleri ile liderlik tarzları arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Çoban, M. (2019). *Biyomimikrinin fen bilimleri eğitimine uyarlanması* [Yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Diksoy, İ. & Mercin, L. (2019). Görsel sanatlar dersi öğretim programındaki grafik tasarım kazanımlarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 293-319.
- Drucker, P. F., (1985). *Innovation and entrepreneurship*. New York: Harper & Row Publishers.
- Dündar, Ö. (2024). *Okul dışı öğrenme etkinlikleri destekli biyomimikri uygulamaları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Eker, A. ve Sak, U. (2016). Yaratıcı zıt düşünme tekniğinin (yazıd) sosyal geçerliği, *Türk*

Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi, 6(2), 71-87.

Ekiz, D. (2004). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş*. Anı Yayıncılık.

Elma, C. (2013). Birleştirilmiş sınıflı okullarda görev yapan öğretmenlerin yönetim ve eğitim sürecinde karşılaştıkları sorunlar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 75-87.

Erdem, A. R. (2004) *Birleştirilmiş sınıflarda öğretim*. Anı Yayıncılık, Ankara

Erdem, A. R. (2008). *Birleştirilmiş sınıflarda öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Erdoğan, M.Y.(2005). *Williams yaratıcılık değerlendirme ölçeği'nin uyarlanması ve yaratıcılık ile algılanan öğretmen davranışları arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.

Epstein, M. (2002). *Glass filled nylon*. MEDinART. Erişim adresi: <https://medinart.eu/works/molly-epstein/>

Erlendsson, J. (1999). The role of creativity, University of Iceland, Erişim adresi: http://www.hi.is/~joner/eaps/cq_cr04.htm

Eryılmaz, H. (2015). Biyomimikri ve ergonomi: tasarımda doğadan yenilikçi ilham. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 469-474.

Ferrance, E. (2000). *Action research: themes in education*. USA: Northeast and Islands Regional Educational Laboratory at Brown University.

Fisher, R. (2004). What is creativity? R. Fisher & M. Williams (Ed.). *Unlocking creativity: teaching across the curriculum* içinde (ss. 6-20). New York: David Fulton Publishers.

Gelebek, M. S. (2011). *Birleştirilmiş sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacılık temelli yeni ilköğretim programının birleştirilmiş sınıflarda uygulanmasına ilişkin görüşlerinin incelenmesi (Kilis ili örneği)* [Yüksek lisans tezi]. Gaziantep Üniversitesi.

Gladding, S. (2011). Using creativity and the creative arts in counseling: An international approach. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 4(35), 1-7.

Glenn, R. E. (1997). Scamper for student creativity. *The Education Digest*, 62(6), 67.

Goldsmith, R. E. (2001). Using the domain specific innovativeness scale to identify innovative internet consumers. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy*, 11(2), 149-158.

Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi kuramsal ve pratik bilgiler*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Gönül, İ. (2019). *Birleştirilmiş sınıflarda görev yapan öğretmenlerin uygulamada karşılaştıkları sorunlara ilişkin görüşler* [Yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of

- naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity research: Past, present and future. *American Psychologist*, (5), 444-454.
- Gurbetoğlu, A. (2016). Birleştirilmiş sınıflarda öğretim. Erişim adresi: <http://www.agurbetoglu.com/1sunular.html>
- Gülel, G. (2006). *Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Pamukkale üniversitesi örneği)* [Yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Güleryüz, H. ve San, İ. (2004). *Yaratıcı eğitim ve çoklu zekâ uygulamaları*. Artım Yayınları: Ankara.
- Gündoğan, A. (2019). Scamper: Improving creative imagination of young children. *Creativity studies*, 12 (2), 315-326. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3846/cs.2019.11201>
- Güzeloğlu, T. (2017). *Biyotaklit mimari ölçütler bağlamında, fikirtepe kentsel dönüşüm bölgesinin geliştirilmesi* [Doktora tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Hovardaoğlu, S. (2000). *Davranış bilimleri için araştırma teknikleri*. Ankara: Ve-Ga Basım Yayın Dağıtım.
- Hussain, M. ve Carignan, A. (2016). Fourth graders make inventions using SCAMPER and animal adaptation ideas. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 1(2) 48-66.
- Işık, A. D. ve Saygılı, G. (2015). Yaratıcılık geliştirme tekniklerinin öğrenilmesinin yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 133-139.
- İnan, S. (2023). *Scamper tekniği temelli yaşam becerileri eğitim programının 60-72 aylar arasındaki çocukların davranışlarına ve yaşam becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- İner, S. (2019). Biyomimikri ve parametrik tasarım ilişkisinin mimari alanında kullanımı ve gelişimi. *Tasarım Enformatiği*, 1(1), 15-29.
- İslim, Ö. M. (2009). *Bilgi ve iletişim teknolojileri dersinin scamper (yönlendirilmiş beyin fırtınası) tekniğine göre işlenmesinin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Jagiello, J. (2012). *Arts-based creativity for children through scamper tool: facilitating preschool innovation*. Canada: The Banff Centre.
- Kahraman, S. (2023). *Biyotaklit örnekleri: 21 en iyi doğadan ilham örneği* [2024 dev

rehber]. Bilim Ve Teknik. Erişim Adresi: <https://bilisimveteknik.com/biyotaklit-ornekleri/>

- Kandemir, N., Değirmenci, S., & Coşgun, M. A. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyomimikri örneklerini fizik kavramları ve günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 7(1), 25-43.
- Kanlı, E. (2019). *Yaratıcılık ve alan uygulaması*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karabetça, A. R. (2016). *Biyomimikri destekli mekan tasarımı ölçütler ve bu ölçütlerin örnekler üzerinde incelenmesi* [Doktora tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Karabey, B., & Yürümezoğlu, K. (2015). Yaratıcılık ve üstün yetenekliliğin bazı zeka kuramları açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 86-107.
- Karakuş, M. (2001). Eğitim ve yaratıcılık. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 26(11), 3-7.
- Karakuş, M., & Özbilgin, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sözel ve şekilsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(4), 171-183. Erişim adresi: <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.675419>
- Karataş, S. ve Tonga, E. S. (2016). The views of prospective teachers about the use of scamper (directed brainstorming) technique. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 329- 339.
- Karasu, C. B. (2024). *Biyomimikriye dayalı tasarım uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki problem çözme algılarına ve sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kaya, Ş. (2022). *Biyomimikri uygulamalarının kullanıldığı stem eğitime yönelik hazırlanmış etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Kaytez, N. (2015). *Beş yaş çocuklarının yaratıcılıklarına “scamper eğitim programı’nın” etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi] Gazi Üniversitesi.
- Kennedy, S. (2004). Biomimicry/biomimetics: General principles and practical examples. *The Science Creative Quarterly*. Erişim adresi: <https://www.scq.ubc.ca/biomimicrybimimetics-general-principles-and-practical-examples/>
- Keskin, S., & Özen Yavuz, A. (2019). Biyomimikri yöntemiyle tasarlanmış bir yaşam alanı:

- Salyangoz barınağı. *International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies*, 88-93.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmacılar için spss uygulamalı istatistik*. Ankara: Edge Akademi.
- Kocatepe, O. (2017). *Ortaokul 6. sınıftan bilimleri dersi bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusunda scamper tekniğinin akademik başarıya etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi.
- Koray, Ö. (2004). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40(40), 580-599.
- Köklü, M.(2000). *Birleştirilmiş sınıfların yönetimi ve öğretimi*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Köksal, K.(2005). *Birleştirilmiş sınıflarda öğretim*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Krefting, L. (1991). Rigor in qualitative research: the assessment of trustworthiness. *The American Journal of Occupational Therapy*, 45(3), 214-222.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology*, Sage publications, California.
- Kuday, I. (2009). *Tasarım sürecini destekleyici faktör olarak biyomimikri kavramının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Kutlu Abu, N. (ed). *İlkokulda üstün yetenekli öğrencilerin çok yönlü desteklenmesi etkinlik örnekleri*. Nobel Yayıncılık: 2022.
- Kuyubaşoğlu, B. (2009). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde yaratıcı düşünme becerilerinin kazandırılması ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri* [Yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Mahgoub, Y. M., & Alawad, A. A. (2014). The impact of teaching biomimicry to enhance thinking skills for students of art education in higher education. *Pensee Journal*, 76(4), 2-11.
- Majid, D. A., Tan, A. G. ve Soh, K. C. (2003). Enhancing children's creativity: An exploratory study on using the internet and scamper as creative writing tools. *Korean Journal of Thinking and Problem Solving*, 13(2), 67-82.
- Memduhoğlu, U., Uçar, R. ve Uçar, H. U. (2017). *Örnek uygulamalarla eğitimde yaratıcılık, yaratıcı okul, yaratıcı öğretmen*. Ankara: Pegem Akademi.
- Mercin, L., & Diksoy, İ. (2019). *Teknoloji ve tasarımın temelleri. Teknoloji ve Tasarım öğretmen klavuz kitabı içinde* (ss. 11-30). Ankara: MEB.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskı). (S. Turan, Çev.). Nobel Yayın Dağıtım.

- Michalko, M. (1991). *Thinkertoys: A handbook of business creativity*. Berkeley, CA: Ten Speed Press.
- Michalko, M. (2006). *Thinkertoys*. Toronto, ON: Ten Speed Press.
- Mohamed, M. ve Hijazi, K. (2016). Scamper technique to promote creative thinking and learning the compound attack in fencing. *Assiut Journal of Sports Science and Arts "AJSSA"*, 316(3), 15-31.
- Moore, T. J., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Kersten, J. A. (2015). NGSS and the landscape of engineering in K-12 state science standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 296-318. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/tea.21199>
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation*. Psychology Press.
- Nordstrom, K. (2022). *Biyotaklit- doğadan ilham alan mucitler*. Tübitak Yayınları.
- Oğuzkan, Ş., Demiral, Ö., Tür, G. (1999). *Yaratıcı çocuk etkinlikleri ve oyuncaklar*. İstanbul: MEB Yayınları.
- Onur, D., & Zorlu, T. (2017). Yaratıcılık kavramı ile ilişkili kuramsal yaklaşımlar. *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 1535-1552. Erişim adresi: <https://doi.org/10.15869/itobiad.310394>
- Öncü, T. (1989). *Torrance yaratıcı düşünme testleri ve warteggbiedma kişilik testi aracılığıyla 7-11 yaş çocuklarının yaratıcılığı ve kişilik yapıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Öncü, T. (2003). Torrance yaratıcı düşünme testleri-şekil testi aracılığıyla 12-14 yaşları arasındaki çocukların yaratıcılık düzeylerinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakülte Dergisi*. 43(1), 221-237.
- Özen, G. (2016). *Doğa deferanslı tasarım: Biyomimikri* [Yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Özatalay, N. (2020). *Yönlendirilmiş beyin fırtınası (scamper) tekniğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına ve materyal motivasyonlarına olan etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Özerbaş, M. A. (2011). Yaratıcı düşünme öğrenme ortamının akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 675-705.
- Özden, Y. (1997). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Özişık, E. (2024). *İlkokul öğrencilerinin okuma anlama stratejilerini yaratıcı etkinliklerle geliştirmeye yönelik eylem araştırması* [Yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Özkan, H. (2016). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri ile*

- öğretmenlerin yaratıcılık gelişimine ve okul öncesi eğitim programına yönelik görüşleri ve uygulamaları* [Yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Özmen, H. & Karamustafaoğlu O. (2023) (Ed). *Eğitimde araştırma yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Öztoprak, Z. (2020). Yaşamın ilkeleri ile kenti yeniden düşünmek: biyomimikri temelli bir yaklaşım. *Kent Araştırmaları Dergisi*, 11, 1180-1204.
- Öztunç, M. (1999). *Yaratıcı düşünce üzerine ailenin etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Öztürk, H. D. (2002). *Birleştirilmiş sınıflarda öğretim*. Ankara: TAKAV Matbaacılık ve Yayıncılık A.S.
- Öztürk, A. F. (2015). *Mimarlıkta temel tasarım eğitim yöntemi olarak biyotaklit* [Yüksek lisans tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Özyaprak, M. (2016). Yaratıcı düşünme eğitimi: Scamper örneği. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3(1), 67-81.
- Patton, M. Q. (2018). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (M. Bürün ve S.B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Pehlivan, N. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin yaratıcılık düzeyleri ile yaratıcılığı destekleme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Peksöz, M. (2023). *İlkokul 3. sınıf fen bilimleri dersinde scamper tekniğinin akademik başarı, kalıcılık, akademik benlik algısına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Poon, J.C.Y, Au, A.C.Y., Tong, T.M.Y. & Lau, S. (2014). The feasibility of enhancement of knowledge and self-confidence in creativity: A pilot study of a three-hour scamper workshop on secondary students. *Thinking Skills and Creativity*, 14, 32-40.
- Recepkeşhüda, R. (2024). *Scamper tekniğine dayalı etkinliklerin yaratıcı düşünmeye ve akademik başarıya etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi.
- Ritter, S. M., Gu, X., Crijns, M., ve Biekens, P. (2020). Fostering students' creative thinking skills by means of a one-year creativity training program. *PloS one*, 15(3). Erişim adresi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229773>
- Roobeek, M. (2019). Biomimicry in the classroom. *Biolearn. Eu*, 1-49.
- Rosenkrantz, J. (2009). *Cell cycle, 2-layer center ring in sterling silver* [Fotoğraf]. Flickr. Erişim adresi: <https://flickr.com/photos/jrosenk/3820888214/in/album-72157594473942495/>
- San, İ. (2004). *Sanat ve eğitim: Yaratıcılık, temel sanat kuramları, sanat eleştirisi yaklaşımları*. Ankara: Ütopya Yayınları.

- Sak, U. (2014). *Yaratıcılık gelişimi ve geliştirilmesi*. Vize Yayıncılık: Ankara.
- San, İ. (2008). *Sanat ve eğitim*. Ankara: Ütopya Yayınları.
- Sanne, F., Risheim, I., & Impelluso, T. J. (2019, Kasım). Inspiring engineering in the K12: Biomimicry as a bridge between math and biology. In *ASME international mechanical engineering congress and exposition* (Vol. 59421, p. V005T07A015). American Society of Mechanical Engineers. Erişim adresi: <https://asmedigitalcollection.asme.org/>
- Samancı, O. (2019). *Birleştirilmiş sınıflarda öğretim*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Savran Gencer, A., Doğan, H. ve Bilen, K. (2020). Developing biomimicry stem activity by querying the relationship between structure and function in organisms. *Turkish Journal of Education*, 9(1), 64- 105. doi:10.19128/turje.643785
- Selçuk, Z. (2019). Sunuş. M. Gökay & L. Mercin (Ed.), *Teknoloji ve Tasarım öğretmen klavuz kitabı içinde*. Ankara: MEB.
- Serrat, O. (2009). The scamper technique. Knowledge Solutions. Erişim adresi: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/27643/SCAMPER-technique.pdf>, Erişim tarihi:10 Mayıs 2024.
- Sevencan H. ve Üreyen M.E, (2020). Tekstil ve giysi tasarımında biyomimetik uygulamaları. *International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art*, 5(10).
- Silverman, D. (2015). *Interpreting qualitative data* (5th Ed.). Sage.
- Subsoontorn, P., Ounjai, P., Ngarmkajornwiwat, P., Sakulkueakulsuk, B., Pensupha, N., Surareunchai, W. & Pataranutaporn, P. (2018, Aralık). Hack biodesign: An integrative STEAM education platform for biology, engineering, and design. *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE) içinde* (ss. 1016-1021).
- Sumrall, W. J., Sumrall, K. M., & Robinson, H. A. (2018). Using biomimicry to meet NGSS in the lower grades. *Science Activities*, 55(3-4), 115-126. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/00368121.2018.1563041>
- Sürgü, B. (2022). *8 sınıf teknoloji ve tasarım dersinde biyotaklit uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkileri* [Yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Stringer, E. T. (2007). Research in professional and public life. Action research (3. Baskı, s.1) içinde. *SAGE Publications*.
- Şahin, A. E. (2003). Birleştirilmiş sınıflar uygulamasına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 25, 166-175.
- Şahin, E. (2023). *Sosyal bilgiler dersi insanlar, yerler ve çevreler öğrenme alanının scamper*

- teknîği ile işlenmesinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi ile öğrencilerin tekniğe ilişkin görüşleri [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mardin Artuklu Üniversitesi.
- Tanrıver, H. (2023). *İlkokul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde uygulanan altı şapkalı düşünme tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına ve problem çözme becerisine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi.
- Tarhan, S. (2019). *Doğanın inovasyonu; Biyomimikri ve bu bağlamda konya tropikal kelebek bahçesi örneği* [Yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Tassoul, M. (2005). All Creative Tools, 15.05.2024 tarihinde http://creatingminds.org/tools/tools_all.htm adresinden erişilmiştir.
- Taşkaya, S. M. (2017). *Dil ve edebiyat öğretimi yöntemleri. Dil ve edebiyat öğretimi-1 (özel öğretim yöntemleri)*. (Ed: Akkaya, A.). (ss. 97-220). Ankara: Asos Yayınları.
- Tatari, E., & Bayburtlu, I. (2022). Tekstil ve giyimde biyomimetik: Görsel ve işlevsel etkiler. *Uluslararası İnsan Ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 330-348.
- Temur, S., & Çakmak, M. (2023). Ortaokul öğrencilerinin özgürlük kavramına ilişkin algılarının sinektik tekniğiyle incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 39-59. Erişim adresi: <https://doi.org/10.53506/egitim.1226780>
- Terzi, S. Y. (2023). *İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik geliştirilen biyomimikri temelli ders planlarının uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri* [Yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi.
- TDK. 10.09.2024 tarihinde <https://sozluk.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Tharwa, F. ve Farid, F. (2019). Using the scamper model to develop translation skills for major students in the faculty of education. *AWEJ for Translation & Literary Studies*, 3(2), 91-113.
- Tsai, L. L. (2019). Using text-based worked example to enhance the creative thinking development. *International Journal of Creative Research and Studies*, 3(2), 1-12.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. englewood cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- Torrance E. P. (1968). *Education and creative potential: modern school practices Series (5)*. Minneapolis: The University of Minnesota Press.
- Torrance, E. P., Goff, K. (1989). A quiet revolution. *Journal of Creative Behavior* 23(2): 136-145.
- Tuna, P. (2009). İlköğretimde tasarım eğitimi. A. O. Alakuş, & L. Mercin (Ed.), *Sanat eğitimi ve görsel sanatlar öğretimi içinde* (ss. 197-198). Ankara: Pegem Akademi.
- Tuncel, G. (2013). Sosyal bilgiler dersinde rubriklerin etkili kullanımı. *Marmara Coğrafya*

Dergisi, 23, 213-233.

Ulusoy, M. D. (2005). *Sanatın sosyal sınırları*. Ankara: Ütopya Yayınevi.

Ülbeği Ülker, M. (2023). *Biyomimikri ile stem eğitimi yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumları, bilimsel yaratıcılık becerileri ve fen bilimleri dersine karşı olan tutumları üzerine etkisinin incelemesi* [Yüksek lisans tezi]. Kafkas Üniversitesi, Kars.

Üstündağ, T. (2003). *Yaratıcılığa yolculuk*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Üstündağ, T. (2011). *Yaratıcı drama öğretmenimin günlüğü*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Walker, C., Ethington, R. L. & Stark, A. Y. (2016). Who's your champion. *NSTA journal Science and Children*, 53(9). Erişim adresi: <https://www.nsta.org/science-and-children>

Yakışan, M., & Velioğlu, D. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin biyomimikri algılarına yönelik yaptıkları çizimlerin analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 727-753.

Yağmur, Ö., & Zorlu, İ. (2021). Sanatta biyomimetik ve deneysel takı uygulaması. *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, 27(47), 387-399.

Yaman, S., & Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42-52.

Yaprakdal, A. B. (2013). *Öğrenme nesneleri tasarımının öğretmen adaylarının eleştirel, yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Doktora tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Yağcı, E. (2012). Yönlendirilmiş beyin fırtınası tekniği: Scamper konusunda veli görüşleri üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 485-494.

Yavuzer, H. (1996). *Yaratıcılık*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

Yenilmez, K., & Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(18), 95-105.

Yeşilyurt, E. (2020). Creativity and creative thinking: A comprehensive review study with all dimension and stakeholders. *International Journal of Society Researches*, 15(25), 3877.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

- Yıldırım, M. (2008). *Birleştirilmiş sınıflı ilköğretim okullarında ses temelli cümle öğretimi yöntemi ile ilk okuma yazma öğretimi sırasında karşılaşılan güçlükler* [Yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yıldırım, B. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının stem eğitiminde biyomimikri uygulamalarına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 63-90.
- Yıldız, V. ve İsrail, E. (2002). Yaratıcılığı geliştirmede bir yol: Scamper. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 53-55.
- Yıldız, F., Şener, T. (2003). *Okulöncesi dönemde yaratıcılık eğitimi ve yaratıcı etkinliklerde kullanmak için materyal hazırlama*. Ankara: Atlas Yayın Dağıtım.
- Yıldız, A. (2023). *Biyomimikri ile bütünleştirilmiş e-stem modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Yiğitalp, N. (2014). *Yönlendirilmiş beyin fırtınası (scamper) tekniğine dayalı eğitimin beş yaş çocuklarının problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Zari, M. P. (2007). Biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability. *School of Architecture*, (s. 33). University of Victoria: Yeni Zelanda.
- Zeytun, S. (2010). *Okulöncesi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcılık ve problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Zhu, C., & Klapwijk, R. M. (2022). Scaffolding pupils' spatial thinking through design: A biomimicry project for the primary classroom. In *PATT39 on the Edge Technology, Innovation and Education Conference 2022* (pp. 142-154). Erişim adresi: <https://research.tudelft.nl/> den alınmıştır.



EKLER

Ek 1. Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı Ölçeği

Sınıf Etkinliklerine Yönelik Algı Ölçeği

Değerli öğrenciler,

Bu ölçek sizin sınıfta yaptığınız etkinliklere yönelik algılarınızı tespit etmek için hazırlanmıştır. Vereceğiniz yanıtlar bilimsel çalışmalarda kullanılacaktır ve ders notlarınızı kesinlikle etkilemeyecektir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

➤ Cinsiyet ☐ Kız ☐ Erkek Sınıf..... Ders:.....

ÖRNEK	Asla	Bazen	Her zaman
1. Sınıf etkinlikleri eğlencelidir.	☐	☒	☐

➤ Size uygun olanını işaretleyiniz.

	Asla	Bazen	Her zaman
1. Sınıfta yaptığım etkinlikler ilgi alanlarıma uygundur.	☐	☐	☐
2. Sınıfta ilgimi çeken konular üzerine çalışma imkânım var.	☐	☐	☐
3. Sınıfta yaptıklarım bana ilginç ve yeni fikirler kazandırır.	☐	☐	☐
4. Sınıfta ilginç konular üzerinde çalışırım.	☐	☐	☐
5. Öğretmen beni ilgi çekici öğrenme etkinliklerine dahil eder.	☐	☐	☐
6. Sınıfta öğrendiklerim benim için ilgi çekicidir.	☐	☐	☐
7. Sınıfta yapılan etkinlikler ilgi çekicidir.	☐	☐	☐
8. Sınıfta yapılan etkinlikler ilgi alanlarımı keşfetmeye yardımcı olur.	☐	☐	☐
9. Sınıfta yaptığım etkinlikler zorlayıcıdır.	☐	☐	☐
10. Sınıfta problem çözmek için düşünmek zorundayım.	☐	☐	☐
11. Sınıfta uğraştırdığı materyaller ve zorlayıcı kitaplar kullanırım.	☐	☐	☐
12. Sınıfta yeni şeyler deneyerek kendimi zorlarım.	☐	☐	☐

	Asla	Bazen	Her zaman
13. Yaptığım çalışmalar sınıfta yapılan diğer çalışmalardan farklıdır.	☐	☐	☐
14. Sınıfta yapılan çalışmalar benim için zahmetlidir.	☐	☐	☐
15. Sınıfta elimden geleni yapmak için kendimi zorlarım.	☐	☐	☐
16. Sınıfta yaptıklarımız yeteneklerime uygundur.	☐	☐	☐
17. Bu sınıf benim için zordur.	☐	☐	☐
18. Bir grupta çalışmayı tercih edebilirim.	☐	☐	☐
19. Yalnız çalışmayı tercih edebilirim.	☐	☐	☐
20. Birlikte çalıştığımızda, grup arkadaşlarımı seçebilirim.	☐	☐	☐
21. Çalışacağım projeleri kendim seçebilirim.	☐	☐	☐
22. Birçok meslek arasından kendime uygun olanını seçebilirim.	☐	☐	☐
23. Sınıfta çalışacağım materyalleri seçebilirim.	☐	☐	☐
24. Yaptığım projenin kimlere sunulacağına kendim karar verebilirim.	☐	☐	☐
25. Ders saatini dört gözle bekliyorum.	☐	☐	☐
26. Derste eğlenirim.	☐	☐	☐
27. Öğretmenim öğrenmeyi eğlenceli hale getirir.	☐	☐	☐
28. Sınıfta yaptığımız etkinliklerden hoşlanırım.	☐	☐	☐
29. Sınıfta çalışmayı seviyorum.	☐	☐	☐
30. Sınıfta yaptığım etkinlikler eğlencelidir.	☐	☐	☐
31. Sınıfta çalıştığım projeleri seviyorum.	☐	☐	☐

Ek 2. Biyomimikri Tasarım Değerlendirme Rubriği

BİYOMİMİKİRİ TASARIM DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

KRİTERLER	1	2	3	4	5
Çizimlerde biyolojik sistemlerin iyi ve doğru tanımlanması					
Çizimin uygulama alanının net olması					
Çizimin özgün olması					
Çizimin koşullara uygun olması					
Çizimin açık ve anlaşılır olması					

Ek 3. Görüşme Formu

BİRLEŞTİRİLMİŞ SINIFLARDA BİYOTAKLİT UYGULAMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI GÖRÜŞME FORMU

Sayın Katılımcı,

Bu araştırmanın amacı doğayı model olarak problem çözme becerisi kazandıran biyotaklit konusunun birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu kapsamda çalışmaya yapacağınız katkılar oldukça önem arz etmektedir. Çalışmada elde edilen veriler bilimsel çalışmada kullanılacak olup kişisel bilgileriniz çalışmada yer almayacaktır. Bu nedenle sorulara içten ve samimi cevaplar vermeniz önem arz etmektedir. Görüşme süresi yaklaşık 40 dakika sürecek olup görüşmeler izniniz doğrultusunda kayıt altına alınacaktır. Şimdiden çalışmaya yapacağınız katkılar için teşekkür ederiz.

Aylin ÖZTÜRK

Amasya Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi

Görüşme Soruları

1. Biyotaklit nedir? Biyotaklit hakkında ne düşünüyorsun? Örnek verebilir misin?
2. Biyotaklit ile günlük hayattaki problemlere çözüm üretebileceğini düşünüyor musun?
3. Kullandığın herhangi bir teknolojik alet veya aracın doğadan ilham alınarak yapıldığını düşünüyor musun? Aklına gelen bir nesne var mı?
4. Doğadan esinlenilerek tasarım yapılabileceğini düşünüyor musun? Doğadan tasarım yapmak sence teknolojinin gelişimine nasıl katkı sağlamaktadır?
5. Doğanın işleyişi konusuna önceden ilginiz, merakınız var mıydı? Merak ettiğin konular nelerdir? Bu ilgi ve merakın ne zaman ve nasıl başladı?
6. Biyotaklit konusunu uygularken zorlandığın yönler neydi? Varsa bu zorlukların neler olduğunu söyler misin?
7. Biyotaklit konusu sence ilginç mi yoksa sıkıcı mı? Neden?
8. Biyotaklit konusunu işlerken baştan sona kendini nasıl hissettin? Hislerini açıklar mısın?
9. Biyotaklit tasarımlarını yaparken ve görselleştirirken hangi malzemeleri kullandın?
10. Biyotaklit uygulamalarını yaptıktan sonra çevreyi nasıl görmeye ve nasıl izlemeye başladın? Neler dikkatini çekiyor? Nelere dikkat ediyorsun?
11. Biyotaklit konusu yeni şeyler üretirken sana nasıl fayda sağlıyor?
12. Biyotaklit konusu hakkında başka neler düşünüyorsun?

Ek 4. Etik Kurul İzni

	AMASYA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU

Ek-1

Araştırmanın Başlığı : Birleştirilmiş Sınıflarda Biyoteknik Uygulama: Bir Eylem Araştırması	
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih	21.09.2023
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih	11.10.2023
Karar tarihi	11.10.2023

SONUÇ

1.	☒ Kabul
2.	☐ Düzeltme gereklidir. Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, uyarılar ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	☐ Red Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad, soyadı ve imzaları.

Doç. Dr. Seda SABAH	Başkan	Eğitim Fakültesi
Doç. Dr. Melike BAŞ	Üye	Yabancı Diller Yüksekokulu
Doç. Dr. Fatih CAN	Üye	Eğitim Fakültesi
Doç. Dr. Aşlı ALTANLAR	Üye	Mimarlık Fakültesi
Doç. Dr. Önder ERYILMAZ	Üye	Eğitim Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ŞAHİN	Üye	Sabuncuoğlu Şerefeddin SHMYO
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YILDIZ	Üye	Eğitim Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Nihan OSMANAGAĞLU	Üye	Eğitim Fakültesi

Ek 5. Araştırma İzni Onayı



T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-70562350-605.01-91897481

Konu : Anket İzni

12.12.2023

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programı 218001502 numaralı öğrencisi Aylin ÖZTÜRK'ün, "Öğrencilerin Biyotaklit Konusu ve Sayesinde Doğanın Modellerine Karşı İlgilerini Arttırarak Bu Bilinçle Ortaya Koydukları Ürünlerin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını yapabilmesi ile ilgili izin talebi, Araştırma İnceleme Komisyonumuz tarafından incelenmiştir.

Söz konusu tez çalışmasının, Gürpınar İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Ongün İlkokulu öğrencileri ile ölçek çalışması yapmayı, derslerin aksatılmaması kaydıyla ve gönüllülük esasına göre yapılması, komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Harun KUTLU
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR

Mehmet Nurettin ARAS
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : A.Gazi Mah.İskele Cad.No:226 65040 Tuşba/VAN

Telefon No : 0 (432) 222 41 62

E-Posta:

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Siddık BEKTAŞ Strateji-Arge Birimi (Dahili 319)

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi: www.van.mem.gov.tr Faks:432224161



Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9c98-222e-3c9f-a355-5d02 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 6. Veli İzin Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Birleştirilmiş Sınıflarda Biyotaklit Uygulaması: Bir Eylem Araştırması” adıyla, 15/10/2023 -15/10/2024 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Araştırmanın temel hedefi doğayı model alarak problem çözme becerisi kazandıran biyotaklit konusunun birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemektir.

Araştırma Uygulaması: Görüşme / Gözlem / Doküman İncelemesi / Araştırmacı Günlükleri şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Aylin ÖZTÜRK
İletişim bilgileri :

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :
Telefon Numarası :

Ek 7. Ölçek Kullanım İzinleri



ÖZ GEÇMİŞ

AYLİN ÖZTÜRK

Öğrenim Bilgisi

Yüksek Lisans	Amasya Üniversitesi
Başlangıç bitiş tarihi	Temel Eğitim Ana Bilim Dalı / Sınıf Eğitimi Bilim Dalı (Doç. Dr. Neşe KUTLU ABU) 2022-2025
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Başlangıç bitiş tarihi	Eğitim Fakültesi/Sınıf Öğretmenliği 2016-2020

Eserler

A. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler:

- Öztürk, A. & Kutlu Abu, N. (2023, Mayıs). İlkokul 1. Ve 2. Sınıflara uygulanan SCAMPER ürünlerinin analizi [Sözlü Sunum]. Selçuk Zirvesi 8. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, Konya, Türkiye.