

# 4. Kutup Şenliği

## K12 Bildiri zleri Kitabı



**19 Aralık 2024**

**TÜBİTAK MAM KUTUP ARAŞTIRMALARI ENSTİTÜSÜ**

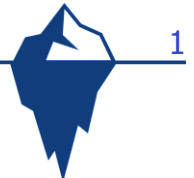
# 4. Kutup Şenliği

## K12 (İlkokul-Ortaokul-Lise)

### Bildiri Özleri Kitabı



ISBN: 978-625-00-7390-2



## 4. KUTUP ŞENLİĞİ K12 BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI



### KUTUP ARAŞTIRMALARI ENSTİTÜSÜ

#### 4. Kutup Şenliği K12 Bildiri Özleri Kitabı

ISBN: 978-625-00-7390-2

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM)

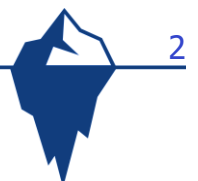
Kutup Araştırmaları Enstitüsü (KARE)

TÜBİTAK MAM KARE Yayınları, Kocaeli, 19 Aralık 2024

[www.kare.mam.tubitak.gov.tr](http://www.kare.mam.tubitak.gov.tr)

Barış Mah. Dr. Zeki Acar Cd., No:1 P.K. 21 41470, Gebze, Kocaeli

*Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları TÜBİTAK MAM KARE'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.*



## 4. KUTUP ŞENLİĞİ

2019 yılında **TÜBİTAK** Marmara Araştırma Merkezi (MAM) bünyesinde **Kutup Araştırmaları Enstitüsü**'nün kurulmasıyla birlikte, ülkemizde kutup bilimleri alanında kurumsal bir yapı oluşturulmuştur.

Enstitü, **Ulusal Kutup Bilim Stratejisi 2023-2035** kapsamında, Ulusal Kutup Bilim Seferleri'nin gerçekleştirilmesi, çeşitli araştırmaların yürütülmesi gibi kritik görevlerin yanı sıra **Eğitim ve Farkındalık** çalışmalarında da öncü bir rol üstlenmektedir. Bu çerçevede, halk, öğrenciler ve öğretmenler gibi sayısı binlere ulaşan geniş bir kitlenin katılım sağladığı "**Kutup Şenliği**" etkinlikleri düzenli olarak gerçekleştirilmektedir.

- 1. Kutup Şenliği, 23 Ekim 2020 tarihinde TÜBİTAK Çevrimiçi Platformda,
- 2. Kutup Şenliği, 1 Aralık 2021 tarihinde Gebze TÜBİTAK Kampüsü'nde,
- 3. Kutup Şenliği, 5 Aralık 2023 tarihinde Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsü'nde ve
- **4. Kutup Şenliği ise 19 Aralık 2024 tarihinde, TÜBİTAK Çevrimiçi Platformda gerçekleştirilmiştir.**

### İçerikler

- Kutuplara Ayak Basmış Bilim İnsanları ile Popüler Bilim Söyleşileri
- Bilim Genç kanalı ile Kutuplarda Çekilmiş Belgesel / Vlog Gösterimleri
- K-12 Düzeyine Yönelik Kutup Bilimleri Bildiri Sunumları
- TEKNOFEST TÜBİTAK Kutup ve İklim Değişikliği Araştırma Projeleri Yarışmalarında Dereceye Giren Öğrencilerin Proje Sunumları
- Birleşmiş Milletler Okyanus On Yılı TÜBİTAK Resim Yarışması Ödül Töreni

### Websayfası



## İSTATİSTİKLER

T.C. Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesinde ve "2023-2035 Ulusal Kutup Bilim Strateji" kapsamında kutup bilimleri alanında yürütülen Eğitim ve Farkındalık çalışmalarının en kapsamlı şekilde elen alındığı, K12 (ilkokul-ortaokul-lise) düzeyinde bilimsel bildiri sunumlarının gerçekleştirildiği 4. Kutup Şenliği 19 Aralık 2024 tarihinde TÜBİTAK canlı yayın kanallarından çevrimiçi platformda **5000** kişinin üzerinde dinleyici ile gerçekleştirilmiştir.

Toplamda **62** farklı ilden yapılan 357 bildiri başvurusundan;

**17** bildiri, TEKNOFEST TÜBİTAK 2204-C Kutup Araştırmaları ve 2204-D İklim Değişikliği yarışmalarının derece yapmış projelerden sözlü sunum olarak,

**48** bildiri, ülkemizin dört bir yanından tüm K12 seviyelerinden sözlü sunum olarak ve

**35** bildiri, poster sunum olarak hakem değerlendirmesi sonucunda sunulmaya layık görülmüştür.

Toplamda **95** bildiri 19 Aralık 2024 tarihinde sözlü olarak 300'ün üzerinde bildiri yazarının katılımı ile sunulmuştur.

4. Kutup Şenliği'nde TÜBİTAK MAM Başkan V. ve TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü Müdürü **Prof. Dr. Burcu Özsoy** ve **TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Orhan AYDIN** açılış konuşmalarını gerçekleştirmiştir.

Açılış konuşmalarının ardından Birleşmiş Milletler Okyanus On Yılı TÜBİTAK Resim Yarışmasının ilkokul, ortaokul ve lise kategorilerindeki birinci, ikinci ve üçüncü olan eserler canlı yayında açıklanmıştır.

Popüler Kutup Bilimleri Oturumu ise Karadeniz Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Ersan BAŞAR, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi'nden Prof. Dr. Raif KANDEMİR ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Doç. Dr. Mahmut Oğuz SELBESOĞLU'nun katılımları ile gerçekleştirilmiş ve canlı yayında öğrencilerin kutuplar ile ilgili merak ettiği sorular konuşmacılara yönlendirilmiştir.

Kutup bilimleri konusunda bilimsel araştırmalar gerçekleştirmek üzere merak duyan, çalışan ve bilimsel sonuç üreten değerli öğrencilerimize, öğretmenlerimize ve tüm katılımcılarımıza teşekkür eder saygılarımızı sunarız.





## ÖNSÖZ

T.C. Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesinde ve TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü koordinasyonunda, "2023-2035 Ulusal Kutup Bilim Strateji Belgesi" kapsamında kutup bilimleri alanında Eğitim ve Farkındalık çalışmaları ülkemizin dört bir yanında sürdürülmektedir. Enstitü uzmanlarımız ve kutuplara ayak basan bilim insanları kutup bölgelerinde yaptıkları araştırmaları ve güncel sonuçlarını genç neslimize de aktarmayı ihmal etmemektedir. Her yıl yapılan Eğitim ve Farkındalık çalışmalarının en kapsamlısı olan Kutup Şenlikleri bu yıl TÜBİTAK sosyal medya kanalları üzerinden canlı olarak ülkemizin her köşesinden katılımcılar ile gerçekleştirilmiştir.

İlkokul, ortaokul ve lisedeki öğrenci ve öğretmenlerimizin kutup bilimlerine ilgi duyması, araştırmalarda yer alması ve bilimsel çıktılar üretme yolundaki ilk adımlarını kutup bilimleri alanında Kutup Şenlikleri ile atıyor olmaları ülkemiz için çok değerlidir. Bu çalışmalar sayesinde genç yaşta öğrencilerimiz hem kutupları tanımakta hem de bilimsel çalışmalara katılabilmektedir. Bu vesile ile bildiri sunumları gerçekleştiren tüm öğrenci ve öğretmenleri kutlar iken katılımcılarımızın da gelecek Kutup Şenliklerinde bildiri sunumlarını bekliyor olacağız ve sizleri yeniden aramızda görmekten mutluluk duyacağız.

**Prof. Dr. Burcu ÖZSOY**

Ulusal Kutup Bilim Seferleri Lideri &  
TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü Müdürü





# **KURULLAR & PROGRAM**

# YÜRÜTÜCÜ KURULUŞ

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Kutup Araştırmaları Enstitüsü

## Düzenleme, Değerlendirme ve Yürütme Kurulu

Prof. Dr. Burcu ÖZSOY (Kurul Başkanı)

Prof. Dr. H. Hakan YAVAŞOĞLU

Doç. Dr. Erhan ARSLAN

Dr. Kpt. Sinan YİRMİBEŞOĞLU

Dr. Atilla YILMAZ

Dr. Göksu USLULAR

Yük. Müh. Kpt. Özgün OKTAR

Yük. Müh. Kpt. Doğaç Baybars İŞİLER

Yük. Müh. Furkan Ali KÜÇÜK

Yük. Müh. Aybike Gül KARAOĞLU

## Kitap Editörü ve Tasarımı

Dr. Kpt. Sinan YİRMİBEŞOĞLU

## Oturum Başkanları

2204-C - 2204-D Oturumu: Doç. Dr. Erhan ARSLAN

BİLSEM Oturumu: Dr. Göksu USLULAR

K12 Oturumu: Dr. Atilla YILMAZ ve Yük. Müh. Kpt. Doğaç Baybars İŞİLER

Kutup Oturumu: Yük. Müh. Furkan Ali KÜÇÜK

Popüler Kutup Bilimleri Oturumu: Dr. Kpt. Sinan YİRMİBEŞOĞLU

## İletişim

kutup.senlik@tubitak.gov.tr





## 4. KUTUP ŞENLİĞİ PROGRAMI

SAATLER	İÇERİK	
09:00 – 10:00	<b>Canlı Yayın Hazırlık</b>	
10:00 – 10:30	<b>*Açılış Oturumu</b>	
10:00-10:15	<b>Prof. Dr. Burcu ÖZSOY</b> TÜBİTAK MAM Başkan V. & Kutup Araştırmaları Enstitüsü Müdür V.	
10:15-10:30	<b>Prof. Dr. Orhan AYDIN</b> TÜBİTAK Başkanı	
10:30 – 11:00	<b>*Okyanus On Yılı Resim Yarışması Sonuçları – Ödül Töreni</b>	
11:00 – 12:00	<b>*Popüler Kutup Bilimleri Oturumu</b>	
11:00-11:45	Prof. Dr. Ersan BAŞAR – Karadeniz Teknik Üniversitesi Prof. Dr. Raif KANDEMİR – Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Doç. Dr. Mahmut Oğuz SELBESOĞLU - İstanbul Teknik Üniversitesi	
11:45-12:00	Oturum Başkanı: Dr. Kpt. Sinan YİRMİBEŞOĞLU Soru Cevap	
12:00 – 13:00	<b>*Belgesel / Vlog Gösterimleri</b>	
13:00 – 17:00	<b>K12 Kutup Bilimleri Sözlü ve Poster Sunumları</b>	
13:00-17:00	<i>Webinar 1</i>	2204-C Kutup ve 2204-D İklim Değişikliği Araştırma Projeleri Oturumu - Sözlü Sunumlar
	<i>Webinar 2</i>	BİLSEM Oturumu (Sözlü Sunumlar)
	<i>Webinar 3</i>	K12 Oturumu (Sözlü Sunumlar)
	<i>Webinar 4</i>	Kutup Oturumu (Sözlü Sunumlar)
	Websayfası	Poster Sergisi Oturumu (Poster Sunumlar)

\*Yıldızlı programlar canlı yayın olarak TÜBİTAK Youtube Kanalından yayınlanmıştır.

Program Linki ve QR kodu: <https://youtu.be/SWdJLJV59As>



## 2204-C KUTUP VE 2204-D İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ARAŞTIRMA PROJELERİ OTURUMU

**Oturum Başkanı:** Doç. Dr. Erhan Arslan

Saat	Sunum Başlıkları ve Yazarları
13:00 – 13:50	Biyopolimer Tabanlı Akıllı Ambalaj; <i>Yıldız Leblebicier, Mustafa Yiğit Dereli, Büşra Likoğlu, Yalçın Akman</i>
	Calendula Officinalis (Aynısefa) Bitkisinden Özütlenen Fenolik İçeriklerle UV Radyasyonu Karşısı Krem Üretimi; <i>Sibel Türker Altan, Yiğit Yüzlü, Salih Burak Erten</i>
	Cam ve Tarımsal Atıklardan Elde Edilen Biyotasarım Malzemeleri: Miselyum Kompozitler; <i>Duru Eski, Hayat Eski, Meryem Bozoğlu, Sermin Akgül</i>
	<i>Halyomorpha Halys</i> ın İklim Değişimine Bağlı Gelecekteki Yayılış Alanlarının Maxent Modeli Temelli Tahmini; <i>Berke Yanık, İdil Tıyaloğlu, Rüzgar Urgan, Metin Silsüpür</i>
13:50 – 14:00	<b>Ara</b>
14:00 – 14:50	Kutup Araştırmacılarının Sağlıklı Beslenmesi İçin Biyokompozit Termos Çanta Tasarımı ve Beslenme Uygulaması; <i>Merve Hilal Demirkan, Hatice İrem Çelik, Yağmur Zeynep Öztemel</i>
	Kutup Ayılarıyla Sessiz Diyalog; <i>Beren Baş, Sena Gündül, Müzeyyen Merve Bakangöz</i>
	Kutup Buzullarının Makine Öğrenmesi Metoduyla 30 Yıl Sonrasına Ait 3 Boyutlu Erime Tahmin Modellerinin Oluşturulması; <i>Cenkay Sever, Şerife Deniz Şen, Emine Tiriç</i>
	Kutup Çizimlerinden Kutup Kültürüne Simgesel Bakış ve Dijital Kutup Çizgi Roman Uygulaması; <i>Rukiye Aslı Kilci, Muhammet Öztürk</i>
	Mikroalglerden Oluşan Biyolojik Karbondioksit Emici Modül (Mobkem); <i>Ceylin Çimen, Berkay Çetinkaya, Adnan Akyüz</i>
14:50 – 15:00	<b>Ara</b>
15:00 – 15:50	Renkli Plastiklerin Buzul Erimesindeki Gizemli Rolü; <i>Ceren Tekin, Kardelen Nehir Kaynar, Nisanur Çelik, Kadriye Dinç</i>
	Seralarda Piezoelektrik Dönüştürücüler Kullanılarak Alternatif Yenilenebilir Enerji Üretim Sistemleri; <i>Hüseyin Eren Korkmaz, Halil Ulutaş</i>
	Soğan Kabuğu ve Kırmızı Deniz Yosunlarından Ph'a Duyarlı Biyo-Eko Ambalaj Üretimi; <i>Elif Berra Demir, Selin Sağdıç</i>
	Su Arıtmada Maliyeti Azaltma Adına Alternatif Yöntem; <i>Doruk Bozoğlu, Lütfü Efe Gökberk, Remzi Aktay</i>
15:50 – 16:00	<b>Ara</b>
16:00 – 16:50	Su Kaynaklarının Korunması ve Atık Suların Geri Dönüşümü İçin Farkındalık Yaratma Projesi: "Suat"; <i>Hacer Moduk, Elisa Ortatepe, Sarp Deniz Arıkan, Oğulcan Kocamanoğlu</i>
	Tarımsal Üretimde Antifriz Proteini ve Tth İle Sera Gazlarının Salınımına Ve Karbon Ayak İzine Karşı Mücadele; <i>Hazal Apaydın, Dorukhan Güngör, Ergun Fırat Özler</i>
	Türk Mitolojik Kahramanlarıyla İklim Değişikliği Farkındalık Yolculuğu: Terra İklim Farkındalık Oyunu; <i>Ayfer Suden Bozkuş, Didem Gökyokuş, Nezahat Neves Sınay, Zeliyha Çelik</i>
	Web Arayüzü Destekli Makine Öğrenmesi Tabanlı Hava Kalitesi Sınıflandırması ve Analiz Prototipi Geliştirilmesi; <i>Kaan Yusuf Odacı, Enes Yüksel</i>
16:50 – 17:00	<b>Kapanış</b>



## BİLSEM OTURUMU

**Oturum Başkanı:** Dr. Göksu Uslular

Saat	Sunum Başlıkları ve Yazarları
13:00 – 13:50	Buzlar Ülkesi; <i>Ceren Bayraktar, Eren Kelekeci</i>
	Arktik Dilleri Yok Olmasın; <i>Efe Koçak, Fatma Can Ağaoğlu</i>
	Kutup Bölgeleri (Arktik, Antarktika) İlişkin Lisansüstü Tezlerine Yönelik Bir İçerik Analiz; <i>Feriştah Sibel Konca, Hasan Emre Becerik, Özgür Konca, Taner Mert Telatar</i>
	Kökenlerin Derinliklerinde: İnuit ve Türkçe Arasındaki Dilsel İlişkiler; <i>Çağan Kalkan, Ahmet Furkan Cengiz, Masal Geçgil, Neda Şayan</i>
13:50 – 14:00	<b>Ara</b>
14:00 – 14:50	Kutuplardaki Endemik Türler ve Nesli Tükenmekte Olan Canlıların Korunması; <i>Sümeyye Ebrar Dağtekin, Emine Sarı</i>
	Antarktika Balıklarının Antifriz Proteinlerinin Kutup Bölgeleri İçin Potansiyel Uygulamaları: Buz Kristali Oluşumunu Engelleyen Doğal Mekanizmalar; <i>Özge Güneş, Dr.Nimet Sönmez Okulmuş, Erdiñç Okulmuş</i>
	Bilim ve Sanat Merkezi Öğrencilerinin Kutup Bilimleri İle İlgili Çevresel Bilinçlerinin İncelenmesi; <i>Maide Mihriban Akkaya</i>
	İnuit'in İzleri; <i>Fulya Uslu, Buket Uslu, Begüm Kurt, Nesrin Kurt</i>
14:50 – 15:00	<b>Ara</b>
15:00 – 15:50	İlkokul Öğrencilerinin Kutup Bölgeleri Hakkında Farkındalığını Artırmaya Yönelik Web Tabanlı Eğitim Uygulaması; <i>Cemre Naz Dinçsoy, Yağız Furkan Güner, Kayra Enes Kahya, Didem Ayakta, Seda Oskay Yirmibeşoğlu</i>
	Dışişleri Bakanlığı Arşiv Belgelerine Göre II. Dünya Savaşı Ekseninde Svalbard, Grönland ve Alaska Coğrafyalarından Kutup Egemenliğine Bakış; <i>İrem Yüzbaşıoğlu, Miray Sarıhan, Muhammet Öztürk</i>
	Antarktika Antlaşması: Tarihi Süreçte Uluslararası İşbirliği ve Barışın Sembolü; <i>Seyhan Pullukçu, Betül Çınar, Hayrunnisa Değirmenci</i>
	1697-2023 Yılları Arasında Antarktika'da Tespit Edilmiş Hayvan Türü Sayılarının Karşılaştırılarak Yorumlanması; <i>Elvin Naz Topkaya</i>
15:50 – 16:00	<b>Ara</b>
16:00 – 16:50	Dünyanın En Kurak Yeri: McMurdo Kuru Vadileri ve BİLSEM Öğrencilerinin Bilgi-Farkındalığının İncelenmesi; <i>Güldane Meral, Ece Meva Özkan, Zeynep Ak</i>
	Bilim ve Sanat Merkezinde Görev Yapan Öğretmenlerin Kutup Bilimleri ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi; <i>Halil İlbey Özkan, Ayfer Göksu</i>
	Ben Kimim Kutup Serüveni Oyununun Kutup Hayvanlarına Yönelik Farkındalık Oluşturmadaki Etkisi; <i>Durmuş Aydın, Berilsu Gümüş, Celal Ata Pank</i>
	Kutup Araştırmalarında Yapay Zekânın Rolü: Uygulamalar ve Gelecek Perspektifleri; <i>Öykü Zelal Kayış, Yağız Arda Bahçeli, Mustafa Şahin Bülbül</i>
16:50 – 17:00	<b>Kapanış</b>

## K12 OTURUMU

**Oturum Başkanı:** Dr. Atilla Yılmaz ve Kpt. Yük. Müh. Doğaç Baybars İşler

Saat	Sunum Başlıkları ve Yazarları
13:00 – 13:50	Kutuplarda Yapılan Derin Deniz Madenciliğinin Önemi: Doküman Analizi Örneği; <i>Yiğit Çina, Meltem Küçükarslan</i>
	Sanatın Bakış Açısıyla Buzların Arasında; <i>Ayşe Bedel, Neşe Değirmenci</i>
	Web CBS Kullanarak Antarktika Buzul Raflarının Tanıtılması; <i>Hatice Bayrak, İsmail Türk, Feride Cesur, Sümeyye Sude Eroğlu, Amine Berra Öztürk, Zeynep Sevde Bozbayır</i>
	Kutup Ekosisteminin Koruyucuları: Kutup Kuşları; <i>Ece Yıldız, Berrak Kavlak, Özde Elvin Aktay, Neda Şayan</i>
13:50 – 14:00	<b>Ara</b>
14:00 – 14:50	TÜBİTAK 4004 Lise Öğrencileri Kutup Araştırmaları Farkındalık Çalışması Örneği; <i>Efe Ceylan, Ege Peker, Seda Oskay Yirmibeşoğlu</i>
	Donmuş Hazine: STEM ile Kutuplarda Sürdürülebilir Çözümler; <i>Şengül Şeber</i>
	İnuit Atasözlerinin Coğrafi Konumla İlişkisi Türk Atasözleri ile Arasındaki Benzerlik ve Farklar; <i>Yiğit Emin Din, Duru Aras, Hüseyin Eray Erdin, Şenay Uçar</i>
	Kutup Bölgesi Araştırmacıları İçin Soğuk Yanıklarının Tedavisinde Kullanılabilecek At Kestanesi Ekstreli Yara Örtüsü Geliştirilmesi; <i>Mehmet Alp Arıöz</i>
14:50 – 15:00	<b>Ara</b>
15:00 – 15:50	Oyun Tabanlı Öğrenme ile Kutup Araştırmaları; <i>Mehmet Nayir Kumtepe, Mehmet Akif Kaymaz, Muhammed Eymen Şahiner, Emine Sarı</i>
	İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Coğrafi Kutup Bölgelerine İlişkin Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi; <i>Funda Yalçınkaya, Ufuk Yalçınkaya</i>
	Ağır Metal Temizleyici Su Filtresi; <i>Nehir Canitez, Ali Deniz Özdamar, Sudem Tarhan</i>
	İklimsel Özellikler Göz Önünde Bulundurularak Yapılan Bir Çalışma: Karakalpak-İnuit Kültür Benzerliği; <i>Ela Yağdıran, Aybike Abbasoğlu, Duru Yalmanlı, Evren Özur Abbasoğlu, Engin Yalmanlı, Zeki Ilgar, Emirhan Yıldırım</i>
15:50 – 16:00	<b>Ara</b>
16:00 – 16:50	Kutupların Öyküsü; <i>Duru Akyürek, Suzan Nisa Köksal, Dr. Gülşah Saltık Ayhanöz</i>
	Buzulların Erime Hızlarına Mikroplastiklerin Muhtemel Etkileri; <i>Arda Ege Er, Ozan Kaya, Selahattin Özbucak</i>
	Kutup Arkadaşlığı: Bilgi Avı; <i>Defne Aydoğdu, Zeynep Ece Kayaboynu, Nur Türkeli</i>
	Buzun Ötesinde: Kutup Biyoçeşitliliğinin Korunması ve Okyanusların Geleceği Üzerine Bir Farkındalık Çalışması; <i>Azra Deniz, Deniz Şevik, Selen Türkkkan, Şebnem Gürler</i>
16:50 – 17:00	<b>Kapanış</b>



## KUTUP OTURUMU

**Oturum Başkanı:** Yük. Müh. Furkan Ali Küçük

Saat	Sunum Başlıkları ve Yazarları
13:00 – 13:50	Kutup Ekosistemi İçin Doğal İzolasyon Malzemesi Geliştirme; <i>Fatma Zehra Altunbaş, Miray Topaloğlu</i>
	Deniz Suyu Tabanlı Isı Pompasının, Bismut Trellülür (Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> ) Malzeme ve Güneş Paneli Desteği İle Konteyner Isıtma Sistemine Uygulanması; <i>Pınar Kuş, Ebru Kaynak</i>
	Uzaktan Algılama Sistemleriyle Ross Adasındaki Adelie Penguenlerinin Tespiti ve Popülasyon Tahmini; <i>Alper Bora Tosun, Şenol Erten</i>
	Kutup Bölgelerine Yönelik İlgi: Öğrenci ve Veliler Üzerine Bir Araştırma; <i>Seyide Eroğlu, Ceylin Kükürtcü, Ezginaz Karadağ, Zeynep Şevval Eroğlu</i>
13:50 – 14:00	<b>Ara</b>
14:00 – 14:50	Ortak Geleneklerin İzini Sürmek: Yupikler; <i>Mustafa Mizgin Yılmaz, Erdinç Okulmuş, Dr. Nimet Sönmez Okulmuş, Dr. Engin Yalman, Evren Özgür Abbasoğlu, Mustafa Othan, Özge Güneş</i>
	Kutup Dairesinde Buğday Tarımı İçin Çevre Dostu Bir Öneri; <i>Onur Altay, Dr. Engin Yalman, Dr. Nimet Sönmez Okulmuş, Erdinç Okulmuş, Duru Yalman, Aybike Abbasoğlu, Mert Eren Bulut</i>
	Kutup Sumrularının Muhteşem Öyküsü ve Koruma Altına Almak İçin İha Yapay Zeka ve Görüntü İşleme Teknolojisi Destekli Özgün Dataset ile Zararlı Balık Ağlarının Tespiti; <i>Zeliha Çoşkun Görmüş</i>
	Kutuplara Yönelik Politikaları Organize Etmek Üzere Yapılan Uluslararası Anlaşmaların İncelenmesi; <i>Beray Bekiroğlu, Feriştah Sibel Konca, Irmak Yılmaz, Tuna Şahin</i>
14:50 – 15:00	<b>Ara</b>
15:00 – 15:50	Kutuplarda Jeomanyetik Fırtına Tahmini Yapay Zeka Modelleri İle Kp İndeksi ve Yeni Bir Risk İndeksi Geliştirilmesi; <i>Furkan Sakin, Selin Sağdıç, Furkan Ali Küçük</i>
	İnuit Diline Kulak Ver; <i>Hüseyin Buğra Dündar, Tuna Macif</i>
	Bilimin Yıldız Kızları; <i>Emine Esmâ Temizer, Roza Dicle Yiğit, Uzm. Psk. Dan. Merve Koçer</i>
	Pendik Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu Öğrencilerinin Kutup Bölgeleri ve İklim Değişikliği Farkındalığının Değerlendirilmesi; <i>Elif Biçer, Olcay Çinkır Özbitirgiç, Elif İnce</i>
15:50 – 16:00	<b>Ara</b>
16:00 – 16:50	3. Nesil Biyoyakıt Kaynağı Mikroalgler: Antarktika Türk Kutup Araştırma Üssü Horseshoe Adası Örneği; <i>Seda Şayan Kösem, Tunahan Karadağlı, Eros Caballero Baluja</i>
	Kutup Arkadaşlarım; <i>Buket Uslu, Fulya Uslu, Begüm Kurt, Nesrin Kurt</i>
	Kutuplarda Akıllı Sera; <i>İlker Cem Demirci, Burcu Türkkkan</i>
	Wilkins Buz Sahaneliğindeki Değişimin Uydu Görüntüleriyle Takibi; <i>İsmail Türk, Bahriye Yavuz, Serpil Büyükgülen, Feride Cesur, Elifsu Topçu</i>
16:50 – 17:00	<b>Kapanış</b>



## KUTUP BİLİMLERİ POSTER OTURUMU

Saat	Sunum Başlıkları ve Yazarlar
13:00 – 17:00	100 Yılında "Büyük Beyaz Sessizlik" (The Great White Silence) Belgeselinden Scott-Amundsen Rekabeti Ve Antarktika Egemenliğine Bakış (1924-2024); <i>Büşra Likoğlu, Aleyna Melek Orak, Ayça Duru Kundak, Muhammet Öztürk</i>
	Antarktika Buzulları ve Albedoları; <i>Feride Cesur, Amine Berra Öztürk, Zeynep Sevde Bozbayır, Buse Elanur Garagüllü</i>
	Antarktika'dan Gelen Mucize Besin Kaynağı: Yüksek Kaliteli Protein Olarak Antarktika Krili; <i>Ayda Doğa Biçen, Seda Şayan Kösem</i>
	Arktik Deniz Buzunun Değişken Yapısı; <i>Zeynephanım Çeri, Nesrin Kurt, Derin Tanyolu</i>
	Atık Sulardan Metilen Mavisi Boyarmaddesi Giderimi; <i>Ebrar Arslan, Selin Soydan, Handan Aydın</i>
	Buzda Yükselen Ses: Kutupların Özel Günleri ve Anlamı; <i>Zeynep Sarıkaya Çalışkan, Eylül Bayramoğlu, Yezda Erdem</i>
	Deniz Ekosistemindeki Mikroplastik Kirliliğinin Temizlenmesi: Çam İğnesi Ve Biochar Kompozit Malzeme Tasarımı; <i>Metehan Meto, Zeynep Ece Çınar, Hasan Deniz Söylemez, Nehir Kösem, Ece Yıldız, Berrak Kavlak, Seda Şayan Kösem</i>
	Deniz Seviyesinin Yükselmesinin Kıyı Kesimlerine Etkisi; <i>Zeynep Türeyen</i>
	Farklı Materyallerden Yapılan Biyoplastiklerin Deniz Suyundaki Çözünme Hızlarının Araştırılması; <i>Esra Demir, Ayşenur Çalışır, Murat Tuncar</i>
	Görüşün Koruyucuları: Saha Türklerinin Kar Gözlükleri ve Kutup Bölgelerinde Görsel Sağlık İlişkisi; <i>Zeynep Buğlem Tanrıverdi, Kaan Erdener, Mustafa Şahin Bülbül</i>
	İkizlerden Kutuplara; <i>Yusuf Eren Alkış, Zeynep Erva Alkış, Güzin Erci</i>
	İklim Değişikliği Buzulları Yok Etmesin; <i>Betül Dokur</i>
	İklim Değişikliğinin Arktikte Yaşayan Nenets Kabilesi'nin Kültürel Hayatına Etkilerinin Araştırılması; <i>Elfin Gül Bakkal</i>
	K12 Öğrencilerinin Kutup Araştırmaları Farkındalıklarının Belirlenmesi; <i>Zeynep Şenocak, Tuana Beren Türkmen, Ceren Tüylü</i>
	Kabak Lifinin Deniz Suyunun Tuzunu Seyreltmesiyle Buzulların Erime Hızına Olan Etkisinin İncelenmesi; <i>Elif Köklüce, Ceren Aydın</i>
	Karbon Ayak İzinin Kutuplardaki İklim Değişikliğine Olan Etkisinin Makine Öğrenmesiyle Hesaplanması; <i>Belma Karanlık Tuna, Nebi Alptuğ Güdük</i>
	Kiraz Çekirdeğinin Isı Tutma Özelliğinin Arktik Tarım Alanında Kullanılabilirliğinin İncelenmesi; <i>Tuğba Kaya, Nigar Gönülalan Öztürk</i>
	Kutup Araştırmalarına Yönelik Devlet Politikasının Milli Eğitime Yansıtılması; <i>Erkan Gökteş, Ayten Ayar Gökteş</i>
	Kutup Araştırmalarında Alternatif, Çevre Dostu, Biyo-Çözünür Özellikli Cam Yünü Kullanılarak Yeni Bir Ekolojik Mimari Tasarımı; <i>Ahmet Furkan Cengiz, Masal Geçgil, Çağan Kalkan, Neda Şayan</i>
	Kutup Araştırmalarında Nörobilimsel Yaklaşımlar; <i>Esila Çan</i>



<i>Kutup Bilimlerinin Işığında Geleceğin Bilim İnsanları: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeliyle Eğitim; Nesli Cessur, Begüm Dağgöl, Elif Behiye Özcan</i>
<i>Kutup Bölgelerindeki Buzulların Erimesi ve Çözüm Önerisi; Ömer Faruk Uğurlu</i>
<i>Kutup Mikroorganizmaları; Ali Kerem Sağlam</i>
<i>Kutup Okyanuslarındaki Yaşam Zincirinin, Dünya Dışı Yaşam Arayışlarının Geleceği Yönünden Değerlendirilmesi; F.Tolga Şengüllendi, Hevin Emek Avcı, Ada Çisemnaz Bayram, Osman Salih Demir Topçu, Ali Bartu Öztürk</i>
<i>Kutuplarda Hapsolmuş Virüslere Yenilikçi Yaklaşımlar; Salih Emre Günel, Umut Solmaz</i>
<i>Kutuplarda Tespit Edilen Mikroplastiklere Alternatif Çözümler: Biyobozunur Ambalaj Film Üretimi, Karakterizasyonu ve Kullanımı; Aysel Gökce, Ada Aşar, Ecrin Şenaslan, Doruk Efe Eraslan, Duru İpek Eraslan</i>
<i>Kuzey Kutup Bölgesinde Din Kavramı; Yunus Emre Ağılık</i>
<i>Lise Öğrencilerinin Kutup Araştırmaları Farkındalığının İncelenmesi; Salih Yakut, Neda Şayan</i>
<i>Lise Öğrencilerinin Kutup Araştırmalarına Yönelik Farkındalıkları; Egemen Zafer Saltaş, Yasemin Sakarya</i>
<i>Moringa Destekli Çinko Ferrit Nanopartiküllerin Okyanus Asidifikasyonunu Azaltma Potansiyelinin İncelenmesi; Çınar Can Günenç, Merve Hilal Demirkan</i>
<i>Okyanus Akıntılarıyla Arktik Kutuplarını Temiz Tutmak; Zümra Deniz Özdemir</i>
<i>Plastik Kirliliğinin Arktik Bölge Kutup Canlılarına Potansiyel Etkileri; Müge Kurt, Fatih Kurt, Nesrin Kurt</i>
<i>Tarımsal Atıklarla Çevre Dostu Su Arıtımı: İklim Değişikliği Bağlamında Sürdürülebilir Çözümler; Merve Hilal Demirkan, Berra Lal Aydınürk</i>
<i>Türkiye Arktik Konseyi Gözlemci Üyelik Stratejileri; Ali Emin Çelik, Nesrin Kurt</i>
<i>Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ve Kutup Bilimlerinin Müfredattaki Yeri; Taha Arben Vurgun, İremsu Abay, Hilal Hira Akgünlü, Kaan Tuna Törün</i>



# İÇİNDEKİLER

## Sözlü Sunumlar

<b>K12 Bildiri Başlıkları</b>	<b>Sayfa</b>
1697-2023 Yılları Arasında Antarktika'da Tespit Edilmiş Hayvan Türü Sayılarının Karşılaştırılarak Yorumlanması; Elvin Naz Topkaya	22
3. Nesil Biyoyakıt Kaynağı Mikroalgler: Antarktika Türk Kutup Araştırma Üssü Horseshoe Adası Örneği; Seda Şayan Kösem, Tunahan Karadağlı, Eros Caballero Baluja	23
Ağır Metal Temizleyici Su Filtresi; Nehir Canitez, Ali Deniz Özdamar, Sudem Tarhan	24
Antarktika Antlaşması: Tarihi Süreçte Uluslararası İşbirliği ve Barışın Sembolü; Seyhan Pullukçu, Betül Çınar, Hayrunnisa Değirmenci	25
Antarktika Balıklarının Antifriz Proteinlerinin Kutup Bölgeleri İçin Potansiyel Uygulamaları: Buz Kristali Oluşumunu Engelleyen Doğal Mekanizmalar; Özge Güneş, Dr.Nimet Sönmez Okulmuş, Erdinç Okulmuş	26
Arktik Dilleri Yok Olmasın; Efe Koçak, Fatma Can Ağaoğlu	28
Ben Kimim Kutup Serüveni Oyununun Kutup Hayvanlarına Yönelik Farkındalık Oluşturmadaki Etkisi; Durmuş Aydın, Berilsu Gümüş, Celal Ata Pank	29
Bilim ve Sanat Merkezi Öğrencilerinin Kutup Bilimleri İle İlgili Çevresel Bilinçlerinin İncelenmesi; Maide Mihriban Akkaya	31
Bilim ve Sanat Merkezinde Görev Yapan Öğretmenlerin Kutup Bilimleri ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi; Halil İlbey Özkan, Ayfer Göksu	32
Bilimin Yıldız Kızları; Emine Esmâ Temizer, Roza Dicle Yiğit, Uzm. Psk. Dan. Merve Koçer	33
Buzulların Erime Hızlarına Mikroplastiklerin Muhtemel Etkileri; Arda Ege Er, Ozan Kaya, Selahattin Özbucak	34
Buzun Ötesinde: Kutup Biyoçeşitliliğinin Korunması ve Okyanusların Geleceği Üzerine Bir Farkındalık Çalışması; Azra Deniz, Deniz Şevik, Selen Türkkân, Şebnem Gürler	35
Deniz Suyu Tabanlı Isı Pompasının, Bismut Trellülür (Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> ) Malzeme ve Güneş Paneli Desteği İle Konteyner Isıtma Sistemine Uygulanması; Pınar Kuş, Ebru Kaynak	37
Dışişleri Bakanlığı Arşiv Belgelerine Göre II. Dünya Savaşı Ekseninde Svalbard, Grönland ve Alaska Coğrafyalarından Kutup Egemenliğine Bakış; İrem Yüzbaşıoğlu, Miray Sarihan, Muhammet Öztürk	38
Donmuş Hazine: STEM ile Kutuplarda Sürdürülebilir Çözümler; Şengül Şeber	39





Dünyanın En Kurak Yeri: McMurdo Kuru Vadileri ve BİLSEM Öğrencilerinin Bilgi-Farkındalığının İncelenmesi; Güldane Meral, Ece Meva Özkan, Zeynep Ak	41
İklimsel Özellikler Göz Önünde Bulundurularak Yapılan Bir Çalışma: Karakalpak-İnuit Kültür Benzerliği; Ela Yağdıran, Aybike Abbasoğlu, Duru Yalmanlı, Evren Özür Abbasoğlu, Engin Yalmanlı, Zeki Ilgar, Emirhan Yıldırım	42
İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Coğrafi Kutup Bölgelerine İlişkin Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi; Funda Yalçınkaya, Ufuk Yalçınkaya	43
İlkokul Öğrencilerinin Kutup Bölgeleri Hakkında Farkındalığını Artırmaya Yönelik Web Tabanlı Eğitim Uygulaması; Cemre Naz Dinçsoy, Yağız Furkan Güner, Kayra Enes Kahya, Didem Ayakta, Seda Oskay Yirmibeşoğlu	44
İnuit Atasözlerinin Coğrafi Konumla İlişkisi Türk Atasözleri ile Arasındaki Benzerlik ve Farklar; Yiğit Emin Din, Duru Aras, Hüseyin Eray Erdin, Şenay Uçar	45
İnuit Diline Kulak Ver; Hüseyin Buğra Dünder, Tuna Macif	46
İnuit'in İzleri; Fulya Uslu, Buket Uslu, Begüm Kurt, Nesrin Kurt	47
Kökenlerin Derinliklerinde: İnuit ve Türkçe Arasındaki Dilsel İlişkiler; Çağan Kalkan, Ahmet Furkan Cengiz, Masal Geçgil, Neda Şayan	48
Kutup Araştırmalarında Yapay Zekânın Rolü: Uygulamalar ve Gelecek Perspektifleri; Öykü Zelal Kayış, Yağız Arda Bahçeli, Mustafa Şahin Bülbül	49
Kutup Arkadaşlarım; Buket Uslu, Fulya Uslu, Begüm Kurt, Nesrin Kurt	50
Kutup Arkadaşlığı: Bilgi Avı; Defne Aydoğdu, Zeynep Ece Kayaboynu, Nur Türkeli	51
Kutup Bölgeleri (Arktik, Antarktika) İlişkin Lisansüstü Tezlerine Yönelik Bir İçerik Analiz; Feriştah Sibel Konca, Hasan Emre Becerik, Özgür Konca, Taner Mert Telatar	53
Kutup Bölgelerine Yönelik İlgi: Öğrenci ve Veliler Üzerine Bir Araştırma; Seyide Eroğlu, Ceylin Kükürtçü, Ezginaz Karadağ, Zeynep Şevval Eroğlu	54
Kutup Bölgesi Araştırmacıları İçin Soğuk Yanıklarının Tedavisinde Kullanılabilecek At Kestanesi Ekstreli Yara Örtüsü Geliştirilmesi; Mehmet Alp Ariöz	56
Kutup Dairesinde Buğday Tarımı İçin Çevre Dostu Bir Öneri; Onur Altay, Dr. Engin Yalmanlı, Dr. Nimet Sönmez Okulmuş, Erdiñç Okulmuş, Duru Yalmanlı, Aybike Abbasoğlu, Mert Eren Bulut	58
Kutup Ekosistemi İçin Doğal İzolasyon Malzemesi Geliştirme; Fatma Zehra Altunbaş, Miray Topaloğlu	59
Kutup Ekosisteminin Koruyucuları: Kutup Kuşları; Ece Yıldız, Berrak Kavlak, Özde Elvin Aktay, Neda Şayan	60



Kutuplara Yönelik Politikaları Organize Etmek Üzere Yapılan Uluslararası Anlaşmaların İncelenmesi; Beray Bekiroğlu, Feriştah Sibel Konca, Irmak Yılmaz, Tuna Şahin	61
Kutuplarda Akıllı Sera; İlker Cem Demirci, Burcu Türkkkan	63
Kutuplarda Jeomanyetik Fırtına Tahmini Yapay Zeka Modelleri İle Kp İndeksi ve Yeni Bir Risk İndeksi Geliştirilmesi; Furkan Sakin, Selin Sağdıç, Furkan Ali Küçük	64
Kutuplarda Yapılan Derin Deniz Madenciliğinin Önemi: Doküman Analizi Örneği; Yiğit Çına, Meltem Küçükarslan	65
Kutuplardaki Endemik Türler ve Nesli Tükenmekte Olan Canlıların Korunması; Sümeyye Ebrar Dağtekin, Emine Sarı	66
Kutupların Öyküsü; Duru Akyürek, Suzan Nisa Köksal, Dr. Gülşah Saltık Ayhanöz	67
Ortak Geleneklerin İzini Sürmek: Yupikler; Mustafa Mizgin Yılmaz, Erdiñç Okulmuş, Dr. Nimet Sönmez Okulmuş, Dr. Engin Yalmancı, Evren Özgür Abbasoğlu, Mustafa Othan, Özge Güneş	68
Oyun Tabanlı Öğrenme ile Kutup Araştırmaları; Mehmet Nayir Kumtepe, Mehmet Akif Kaymaz, Muhammed Eymen Şahiner, Emine Sarı	69
Pendik Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu Öğrencilerinin Kutup Bölgeleri ve İklim Değişikliği Farkındalığının Değerlendirilmesi; Elif Biçer, Olcay Çınkır Özbitirgiç, Elif İnce	70
Sanatın Bakış Açısıyla Buzların Arasında; Ayşe Bedel, Neşe Değirmenci	71
TÜBİTAK 4004 Lise Öğrencileri Kutup Araştırmaları Farkındalık Çalışması Örneği; Efe Ceylan, Ege Peker, Seda Oskay Yirmibeşoğlu	72
Uzaktan Algılama Sistemleriyle Ross Adasındaki Adelie Penguenlerinin Tespiti ve Popülasyon Tahmini; Alper Bora Tosun, Şenol Erten	73
Web CBS Kullanarak Antarktika Buzul Raflarının Tanıtılması; Hatice Bayrak, İsmail Türk, Feride Cesur, Sümeyye Sude Eroğlu, Amine Berra Öztürk, Zeynep Sevde Bozbayır	74
Wilkins Buz Sahanlığınınındaki Değişimin Uydu Görüntüleriyle Takibi; İsmail Türk, Bahriye Yavuz, Serpil Büyükgülen, Feride Cesur, Elifsu Topçu	75
<b>2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması Bildiri Başlıkları</b>	<b>Sayfa</b>
<i>Calendula Officinalis</i> (Aynısefa) Bitkisinden Özütlenen Fenolik İçeriklerle UV Radyasyonu Karşıtı Krem Üretimi; Sibel Türker Altan, Yiğit Yüzlü, Salih Burak Erten	77
Kutup Araştırmacılarının Sağlıklı Beslenmesi İçin Biyokompozit Termos Çanta Tasarımı ve Beslenme Uygulaması; Merve Hilal Demirkan, Hatice İrem Çelik, Yağmur Zeynep Öztemel	79
Kutup Aylarıyla Sessiz Diyalog; Beren Baş, Sena Güdül, Müzeyyen Merve Bakangöz	80



Kutup Buzullarının Makine Öğrenmesi Metoduyla 30 Yıl Sonrasına Ait 3 Boyutlu Erime Tahmin Modellerinin Oluşturulması; Cenkay Sever, Şerife Deniz Şen, Emine Tiriç	81
Kutup Çizimlerinden Kutup Kültürüne Simgesel Bakış ve Dijital Kutup Çizgi Roman Uygulaması; Rukiye Aslı Kilci, Muhammet Öztürk	82
Renkli Plastiklerin Buzul Erimesindeki Gizemli Rolü; Ceren Tekin, Kardelen Nehir Kaynar, Nisanur Çelik, Kadriye Dinç	83
<b>2204-D Lise Öğrencileri İklim Değişikliği Projeleri Yarışması Bildiri Başlıkları</b>	<b>Sayfa</b>
Biyopolimer Tabanlı Akıllı Ambalaj; Yıldız Leblebicier, Mustafa Yiğit Dereli, Büşra Likoğlu, Yalçın Akman	85
Cam ve Tarımsal Atıklardan Elde Edilen Biyotasarım Malzemeleri: Miselyum Kompozitler; Duru Eski, Hayat Eski, Meryem Bozoğlu, Sermin Akgül	86
<i>Halyomorpha Halys'in</i> İklim Değişimine Bağlı Gelecekteki Yayılış Alanlarının Maxent Modeli Temelli Tahmini; Berke Yanık, İdil Tiyaloğlu, Rüzgar Urgan, Metin Silsüpür	87
Mikroalglerden Oluşan Biyolojik Karbondioksit Emici Modül (Mobkem); Ceylin Çimen, Berkay Çetinkaya, Adnan Akyüz	88
Seralarda Piezoelektrik Dönüştürücüler Kullanılarak Alternatif Yenilenebilir Enerji Üretim Sistemleri; Hüseyin Eren Korkmaz, Halil Ulutaş	90
Soğan Kabuğu ve Kırmızı Deniz Yosunlarından Ph'a Duyarlı Biyo-Eko Ambalaj Üretimi; Elif Berra Demir, Selin Sağdıç	92
Su Arıtmada Maliyeti Azaltma Adına Alternatif Yöntem; Doruk Bozoğlu, Lütfü Efe Gökberk, Remzi Aktay	93
Tarımsal Üretimde Antifriz Proteini ve Tth İle Sera Gazlarının Salınımına Ve Karbon Ayak İzine Karşı Mücadele; Hazal Apaydın, Dorukhan Güngör, Ergun Fırat Özler	94
Türk Mitolojik Kahramanlarıyla İklim Değişikliği Farkındalık Yolculuğu: Terra İklim Farkındalık Oyunu; Ayfer Suden Bozkuş, Didem Gökyokuş, Nezahat Neves Sınay, Zeliyha Çelik	95
Web Arayüzü Destekli Makine Öğrenmesi Tabanlı Hava Kalitesi Sınıflandırması ve Analiz Prototipi Geliştirilmesi; Kaan Yusuf Odacı, Enes Yüksel	96



## Poster Sunumları

K12 Bildiri Başlıkları	Sayfa
100 Yılında "Büyük Beyaz Sessizlik" (The Great White Silence) Belgeselinden Scott-Amundsen Rekabeti Ve Antarktika Egemenliğine Bakış (1924-2024); Büşra Likoğlu, Aleyna Melek Orak, Ayça Duru Kundak, Muhammet Öztürk	98
Antarktika Buzulları ve Albedoları; Feride Cesur, Amine Berra Öztürk, Zeynep Sevde Bozbayır, Buse Elanur Garagüllü	99
Antarktika'dan Gelen Mucize Besin Kaynağı: Yüksek Kaliteli Protein Olarak Antarktika Krili; Ayda Doğa Biçen, Seda Şayan Kösem	100
Arktik Deniz Buzunun Değişken Yapısı; Zeynephanım Çeri, Nesrin Kurt, Derin Tanyolu	101
Atık Sulardan Metilen Mavisi Boyarmaddesi Giderimi; Ebrar Arslan, Selin Soydan, Handan Aydın	102
Buzda Yükselen Ses: Kutupların Özel Günleri ve Anlamı; Zeynep Sarıkaya Çalışkan, Eylül Bayramoğlu, Yezda Erdem	103
Deniz Ekosistemindeki Mikroplastik Kirliliğinin Temizlenmesi: Çam İğnesi Ve Biochar Kompozit Malzeme Tasarımı; Metehan Meto, Zeynep Ece Çınar, Hasan Deniz Söylemez, Nehir Kösem, Ece Yıldız, Berrak Kavlak, Seda Şayan Kösem	104
Deniz Seviyesinin Yükselmesinin Kıyı Kesimlerine Etkisi; Zeynep Türeyen	105
Farklı Materyallerden Yapılan Biyoplastiklerin Deniz Suyundaki Çözünme Hızlarının Araştırılması; Esra Demir, Ayşenur Çalışır, Murat Tuncar	106
Görüşün Koruyucuları: Saha Türklerinin Kar Gözlükleri ve Kutup Bölgelerinde Görsel Sağlık İlişkisi; Zeynep Buğlem Tanrıverdi, Kaan Erdener, Mustafa Şahin Bülbül	107
İkizlerden Kutuplara; Yusuf Eren Alkış, Zeynep Erva Alkış, Güzin Erci	108
İklim Değişikliği Buzulları Yok Etmesin; Betül Dokur	109
İklim Değişikliğinin Arktikte Yaşayan Nenets Kabilesi'nin Kültürel Hayatına Etkilerinin Araştırılması; Elfin Gül Bakkal	110
K12 Öğrencilerinin Kutup Araştırmaları Farkındalıklarının Belirlenmesi; Zeynep Şenocak, Tuana Beren Türkmen, Ceren Tüylü	111
Kabak Lifinin Deniz Suyunun Tuzunu Seyreltmesiyle Buzulların Erime Hızına Olan Etkisinin İncelenmesi; Elif Köklüce, Ceren Aydın	112
Karbon Ayak İzinin Kutuplardaki İklim Değişikliğine Olan Etkisinin Makine Öğrenmesiyle Hesaplanması; Belma Karanlık Tuna, Nebi Alptuğ Gündük	113
Kiraz Çekirdeğinin Isı Tutma Özelliğinin Arktik Tarım Alanında Kullanılabilirliğinin İncelenmesi; Tuğba Kaya, Nigar Gönülalan Öztürk	114
Kutup Araştırmalarında Alternatif, Çevre Dostu, Biyo-Çözünür Özellikli Cam Yünü Kullanılarak Yeni Bir Ekolojik Mimari Tasarımı; Ahmet Furkan Cengiz, Masal Geçgil, Çağan Kalkan, Neda Şayan	115
Kutup Araştırmalarında Nörobilimsel Yaklaşımlar; Esila Çan	116
Kutup Bölgelerindeki Buzulların Erimesi ve Çözüm Önerisi; Ömer Faruk Uğurlu	117
Kutup Mikroorganizmaları; Ali Kerem Sağlam	118



Kutup Okyanuslarındaki Yaşam Zincirinin, Dünya Dışı Yaşam Arayışlarının Geleceği Yönünden Değerlendirilmesi; F.Tolga Şengüllendi, Hevin Emek Avcı, Ada Çişemnaz Bayram, Osman Salih Demir Topçu, Ali Bartu Öztürk	119
Kutuplarda Hapsolmuş Virüslere Yenilikçi Yaklaşımlar; Salih Emre Günel, Umut Solmaz	120
Kutuplarda Tespit Edilen Mikroplastiklere Alternatif Çözümler: Biyobozunur Ambalaj Film Üretimi, Karakterizasyonu ve Kullanımı; Aysel Gökce, Ada Aşar, Ecrin Şenaslan, Doruk Efe Eraslan, Duru İpek Eraslan	121
Kuzey Kutup Bölgesinde Din Kavramı; Yunus Emre Ağlık	122
Lise Öğrencilerinin Kutup Araştırmaları Farkındalığının İncelenmesi; Salih Yakut, Neda Şayan	123
Lise Öğrencilerinin Kutup Araştırmalarına Yönelik Farkındalıkları; Egemen Zafer Saltaş, Yasemin Sakarya	124
Moringa Destekli Çinko Ferrit Nanopartiküllerin Okyanus Asidifikasyonunu Azaltma Potansiyelinin İncelenmesi; Çınar Can Günenç, Merve Hilal Demirkan	125
Okyanus Akıntılarıyla Arktik Kutuplarını Temiz Tutmak; Zümra Deniz Özdemir	126
Plastik Kirliliğinin Arktik Bölge Kutup Canlılarına Potansiyel Etkileri; Müge Kurt, Fatih Kurt, Nesrin Kurt	127
Tarımsal Atıklarla Çevre Dostu Su Arıtımı: İklim Değişikliği Bağlamında Sürdürülebilir Çözümler; Merve Hilal Demirkan, Berra Lal Aydınürk	128
Türkiye Arktik Konseyi Gözlemci Üyelik Stratejileri; Ali Emin Çelik, Nesrin Kurt	129
Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ve Kutup Bilimlerinin Müfredattaki Yeri; Taha Arben Vurgun, İrem Abay, Hilal Hira Akgünlü, Kaan Tuna Törün	130





# SÖZLÜ BİLDİRİLER

## 1697-2023 YILLARI ARASINDA ANTARKTİKA'DA TESPİT EDİLMİŞ HAYVAN TÜRÜ SAYILARININ KARŞILAŞTIRILARAK YORUMLANMASI

Elvin Naz Topkaya  
Dr. Mehmet Hilmi Güler BİLSEM  
Ordu  
elvinnaztopkaya@gmail.com

Dünya'nın güney ucundaki Antarktika, nüfus bakımından sonuncu, büyüklük bakımından ise 5. sırada yer almaktadır. Kutup çölü olarak tanımlanan Kıta, Dünya'da ölçülen en düşük sıcaklık (-89,2°C) rekorunu elinde tutmaktadır. İklim dolayısıyla zorlu ortam koşulları nedeniyle tür sayısı tüme oranla pek de fazla değildir fakat bölge kendisine özel bir çeşitliliğe sahiptir. Örneğin, penguengiller familyasında yer alan *Aptenodytes forsteri* İmparator Penguen sadece Antarktika ve Güney Okyanusu'nda yaşayan bir türdür. Çalışmada, Antarktika kıtasında yer alan hayvan çeşitliliği sayısının farklı periyotlar dahilinde yıldan yıla değişimini incelenip yorumlanmıştır. Bu amaçla Küresel Biyoçeşitlilik Bilgi Tesisi (GBIF)nde bulunan tür kayıtları uygun filtrelerle listelenip tablo haline getirilerek sonuçlar incelenmiştir. Öncelikle GBIF'ten Antarktika kıtası özelinde yıllara göre bulunan hayvan tür sayısı bulunmuştur. Veri tabanındaki bilgiler analiz edildiğinde Antarktika'da kayda alınan ilk türün *Stercorarius maccormicki* olduğu ve bu canlının korunmuş kalıntısının 1697 yılından olduğuna ulaşıldı. 1697 yılından 1947 yılına kadar 50 yıllık aralıklarla, 1947 yılından 2023 yılına kadar 25 yıllık aralıklarla ilerleyen bir inceleme gerçekleştirildi. Bunun için GBIF'te bulunan tarih bölümünü periyodun ilk yılıyla son yılını içine alacak şekilde filtrelendi ve bu şekilde her yıl tespit edilen türler ayrılmış oldu ve daha sonra kayıtlar indirildi. Fakat listenin içinde aynı türün birden fazla zamanda tespit edilmiş kaydı bulunduğu için indirilen csv dosyası excel programında düzenlendi ve aynı olan tür verileri kayıtlardan çıkarıldı. Sonuç olarak 1697-1947 arasında 50 yıllık, 1947-2023 arasında 25 yıllık dönemler içerisinde tespit edilen her tür için ayrı ve tek bir sonuç bulunan bir liste elde edildi ve ve bu sayısal ifadelerle bir tablo oluşturuldu. Bulgulara göre hayvan aleminin tür sayısında genel bir yükselme varken, 1897 yılından sonra büyük bir artış, 1997 yılından sonra ise azalış gösterdiğini gözlemlendi. Azalışın muhtemel nedeni daha önce tespit edilen türlerin çeşitli nedenlerle tespit edilmemesi olduğu yorumlanabilir. Artışın nedenini ise Antarktika kıtasının 1820'deki keşfi sonrası bölgede araştırmaların başlamasına bağlanabilir. Çünkü bu yıldan önce bulunduğu tespit edilen türler de korunmuş örnek olarak varlığını sürdürmüş ve bulunduğu o yıllarda yaşadığı tespit edilmiştir. Ayrıca 1897 yılından sonra görülen artışların teknolojik ilerleme nedeniyle olması muhtemeldir. Sonuç olarak kendine özgü bir biyolojik çeşitliliğe sahip olan Antarktika'da yüzlerce canlı yaşamını sürdürmüştür. Yıllar geçtikçe tespit edilen tür sayısı keşfedilen biyoçeşitlilik artmıştır. Kıtanın buzulla kaplı olmasından kaynaklanan zorlu ekosisteme birçok canlı adaptasyon sağlanmış ve sadece bu bölgeye özgü olarak birkaç tür olduğu da gözlemlenmiştir. Dünya'nın 7 kıtasından biri olan Antarktika biyolojik çeşitliliği açısından önemli bir yere sahip olan bir bölge olduğunu kanıtlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Antarktika, Biyoçeşitlilik, Tür, Buzul



### 3. NESİL BİYOYAKIT KAYNAĞI MİKROALGLER: ANTARKTİKA TÜRK KUTUP ARAŞTIRMA ÜSSÜ HORSESHOE ADASI ÖRNEĞİ

Seda Şayan Kösem, Tunahan Karadağlı, Eros Caballero Baluja  
Çanakkale BİLSEM  
Çanakkale  
*sedasayankosemtez@gmail.com*

Dünyanın en büyük beşinci kıtası olan Antarktika uluslararası alanda giderek artan düzeyde jeopolitik bir sorun haline dönüşmektedir. Antarktika'nın %97'si buzlarla kaplıdır. Ayrıca penguenlerin, fokların ve balinaların merkezinde yer aldığı bir gıda zincirine sahiptir. Antarktika'nın doğal yaşam habitatu bilim insanları için eşsiz bir laboratuvarıdır. Küresel ısınma, iklim değişikliği ve yeni kaynak arayışı uluslararası alanda Antarktika'yı önemli kılmaktadır. Fosil yakıtların küresel ısınma ile çevresel etkileri sonucunda yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu bağlamda, 3. nesil biyoyakıtlar ve mikroalglerin potansiyeli ile çevre dostu enerji üretiminin geleceği olarak ön plana çıkmaktadır. Mikroalgler, yüksek biyokütle üretim kapasiteleri ve düşük arazi kullanımı gereksinimleri ile biyoyakıt üretimi için ideal bir seçenek sunmaktadır. Antarktika'da, zorlu iklim koşulları ve izolasyon nedeniyle enerji üretimi geleneksel yöntemlerle sınırlı kalmaktadır. Ancak, Antarktika'daki mikroalgler, Antarktika'nın çevresel koşullarında sürdürülebilir biyoyakıt üretimi için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Antarktika'nın soğuk iklimi, güneş ışığı azlığı ve karasal yapı, enerji üretimini zorlaştırmaktadır. Ancak, denizel mikroalgler, tuzlu su ortamlarında yetişebilen ve düşük sıcaklıklarda bile biyokütle üretimi yapabilen organizmalardır. Horseshoe Adası çevresindeki deniz suyu kaynakları, mikroalglerin gelişimi için oldukça uygun bir ortam sağlar. Bu çalışma, mikroalglerin biyoyakıt üretimi için kullanılan potansiyellerini, özellikle Türk Kutup Araştırma Üssü'ne enerji sağlayacak şekilde tartışmaktadır. Horseshoe Adası'nda yapılan araştırmalar, mikroalglerin yüksek lipid içerikleri ve biyodizel üretimindeki verimliliği ile dikkat çekmektedir. Mikroalglerin fotosentez yoluyla atmosferden karbondioksit alması ve bunun sonucunda biyokütle üretmesi, hem enerji üretimini desteklemekte hem de sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, mikroalglerin hızlı büyüme döngüsü, yıl boyunca yüksek verim elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Bu özellikler, Antarktika gibi izolasyon içinde bulunan bölgelerde enerji ihtiyacını karşılamak için ideal bir çözüm sunmaktadır. Sonuç olarak, Antarktika'daki Türk Kutup Araştırma Üssü'nde enerji üretimi için mikroalglerin 3. nesil biyoyakıt kaynağı olarak kullanılabilirliği büyük bir potansiyele sahiptir. Horseshoe Adası örneği, denizel mikroalglerin iklim koşullarına adapte olabilen, sürdürülebilir ve çevre dostu bir enerji kaynağı olarak kullanımını doğrulamaktadır. Bu bulgular, gelecekteki kutup bölgelerindeki enerji projeleri için örnek teşkil etmekte ve yenilenebilir enerji üretiminin artırılmasına yönelik önemli bir adım sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Antarktika, Mikroalg, Biyoyakıt, Horseshoe Adası, Türk Kutup Araştırma Üssü





## AĞIR METAL TEMİZLEYİCİ SU FİLTRESİ

Nehir Canitez, Ali Deniz Özdamar, Sudem Tarhan  
Ali Güven MTAL  
Eskişehir  
*nurcancandan26@gmail.com*

Artan dünya nüfusu ile birlikte su kaynakları da hızla ağır metal kirliliğine maruz kalmaktadır. Kentleşme, tarım da kullanılan gübre ve peptisitler, endüstrinin gelişimini ağır metallerin hızla sulara karışmasına neden olmaktadır. Ağır metaller ise toksik etkileri nedeniyle ekolojik dengeye hızla zarar vermektedir. Bu metallerin temizlenmesi çalışmalarında en yaygın olanı adsorpsiyon yoluyla aktif karbon kullanımı yoluyla filtreleme yöntemidir.

Bu çalışma da atık kahve tavelerinden yararlanarak aktif karbon denemesi yapıldı. Elde edilen aktif karbonun özellikleri incelenerek sulardaki ağır metalleri çekme özellikleri incelendi. Aktif karbonun farklı kullanım alanları araştırıldıktan sonra su filtresi olarak kullanımı tasarlanmıştır. Son yıllarda kutup çalışmaları ülkemizde hız kazanmıştır. Kutuplar için en büyük tehlikelerden biri ağır metalledir. Hızla artan teknolojik atıklar sonucu ağır metaller okyanuslara için büyük sorun haline gelmektedir. Makale araştırmasından faydalanarak oluşturulacak su filtresi için ağır metallerin daha iyi temizlenme olasılığının artırılması için sepiolit kullanımı uygulanmıştır. Bu çalışma da sepiolit ise alfa türü olan lületaşı kullanılmıştır. Malzeme ildeki lületaşı işletmecilerinden atık haldeki talaş toplanması ile yapılmıştır. Sepiyolit 200 mesh elek altı partikül boyutuna sahip kil türüdür.

Ayrıca odun kömürü külünün partikül parçacık boyutunun aktif karbona yakın olmasından dolayı odun kömürü külünün de ağır metalleri çekme özellikleri testleri yapılarak elde edilen veriler doğrultusunda da tasarlanan su filtresinin de ağır metalleri temizleme açısından etkili olduğu bulunmuştur. Su filtresi bileşenleri açısından yapılan uygulama ilk defa çalışılmıştır. Çalışma da Eskişehir şehir merkezinden geçen Porsuk nehrinin ağır metal ölçümleri yapılmış ve filtre yapımından kullanılan numunelerle testler tekrarlanmış ve son olarak filtre oluşturularak ağır metal parametrelerinin ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında da 4.sınıf endüstri kullanım suyunun kalitesinin 1.sınıf suya dönüşebildiği gözlenmiştir

Atık kahve telvesi, odun kömürü külü ve lületaşı (sepiolit) kullanılarak bir su filtresi tasarlanmıştır. Eskişehir il merkezindeki Porsuk Çayı'ndan alınan su numuneleri üzerinde gerçekleştirilen deneyler, filtre tasarımının etkili olduğunu ve endüstri kullanımına uygun 4. sınıf suyun, 1. sınıf içme suyu kalitesine getirilebildiğini göstermiştir. Çalışma, hem çevresel sürdürülebilirliği destekleyen hem de ekonomik geri dönüşüm sağlama potansiyeline sahip bir çözüm sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kahve Telvesi, Sepiyolit, Kül, Su Filtresi, Ağır Metal



## ANTARKTİKA ANTLAŞMASI: TARİHİ SÜREÇTE ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ VE BARIŞIN SEMBOLÜ

Seyhan Pullukçu, Betül Çınar, Hayrunnisa Değirmenci  
Fatih İslam Seçen BİLSEM  
İstanbul  
*seyhan.pullukcu43@gmail.com*

Bu çalışmanın amacı, Antarktika Antlaşması'nın tarihi süreçteki önemini araştırmaktır. Antlaşmanın imzalanma süreci, uluslararası ilişkilerdeki rolü ve günümüzdeki etkileri incelenerek, Antarktika'nın barışçıl ve bilimsel amaçlarla kullanımının nasıl sağlandığı ortaya konulacaktır. Yöntem olarak, Antarktika Antlaşması'nın tarihsel gelişimini ve uluslararası ilişkilerdeki yerini incelemek için literatür taraması yöntemini kullanacaktır. Antlaşmanın imzalanma süreci, maddeleri ve uygulama sonuçları, ilgili akademik makaleler, kitaplar ve resmi belgeler üzerinden analiz edilecektir. Ayrıca, Türkiye'nin antlaşmaya katılım süreci ve bu katılımın etkileri de değerlendirilecektir. Çalışmamızın bulguları; Antarktika Antlaşması, 1 Aralık 1959'da Washington'da imzalanmış ve 23 Haziran 1961'de yürürlüğe girdi. Antlaşma, Antarktika'nın barışçıl amaçlarla kullanılmasını ve bilimsel araştırmaların serbestçe yapılmasını sağlamaktadır. Soğuk Savaş döneminde imzalanmış olması, antlaşmanın uluslararası barış ve işbirliği açısından önemini artırmaktadır. Antlaşma, askeri faaliyetleri yasaklayarak, kıtanın doğal kaynaklarının korunmasını ve sürdürülebilir kullanımını teşvik etmektedir. Günümüzde 58 ülke tarafından kabul edilen antlaşma, Antarktika'nın korunması ve bilimsel araştırmaların devamlılığı için önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye, Antarktika Antlaşması'na 1995 yılında taraf olmuş ve 2017 yılında Madrid Protokolü'ne katılarak çevresel koruma taahhütlerini pekiştirmiştir.

Sonuç olarak, Antarktika Antlaşması, uluslararası işbirliğinin ve barışın sembolü olarak kabul edilmektedir. Antlaşma, Antarktika'nın siyasi tarihindeki en önemli dönüm noktalarından biridir ve kıtanın gelecekteki kullanımını şekillendirmeye devam etmektedir. Antarktika'nın barışçıl amaçlarla kullanılmasını ve bilimsel araştırmaların özgürlüğünü sağlayarak, kıtanın korunmasına ve sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır. Türkiye'nin antlaşmaya dahil olması, ülkenin bilimsel araştırmalara verdiği önemi ve uluslararası işbirliğine olan bağlılığını göstermektedir. Bu çalışma, Antarktika Antlaşması'nın tarihsel ve güncel önemini vurgulayarak, uluslararası işbirliği ve barışçıl kullanım ilkelerinin altını çizecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Antarktika Antlaşması, Uluslararası işbirliği, Barış Sembolü



# **ANTARKTİKA BALIKLARININ ANTİFRİZ PROTEİNLERİNİN KUTUP BÖLGELERİ İÇİN POTANSİYEL UYGULAMALARI: BUZ KRİSTALİ OLUŞUMUNU ENGELLEYEN DOĞAL MEKANİZMALAR**

<sup>1</sup>Özge Güneş, <sup>1</sup>Dr.Nimet Sönmez Okulmuş, <sup>2</sup>Erdinç Okulmuş  
<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Süheyla Sıtkı Alp Özel Ortaokulu, <sup>2</sup>Kars Prof.Dr Fahrettin  
Kırzioğlu BİLSEM  
Erzurum  
*ozgecatikkas@gmail.com*

Bu bildiriye, Antarktika balıklarının antifriz proteinleri (AFP'ler) ile donma altı sıcaklıklarda hayatta kalmalarını sağlayan biyolojik mekanizmalar araştırılmıştır. Soğuk iklimlerde yapılan araştırmalarda donma kaynaklı ortaya çıkan sorunlara biyotaklit yöntemi ile antifriz proteinlerinin kullanılmasıyla doğal bir çözüm geliştirilmiştir. Ayrıca, bu proteinlerin diğer potansiyel uygulama alanları üzerinde de durulmuş, bu proteinlerin biyoteknolojik ve mühendislik alanlarındaki olası kullanım sonuçları tartışılmıştır.

Antarktika, aşırı soğuk ortamlarda hayatını sürdüren organizmalar için benzersiz biyolojik stratejiler geliştirme fırsatı sunmaktadır. Bu çalışmanın odağında, Antarktika balıklarının antifriz proteinleri kullanarak donma altı sıcaklıklarda hayatta kalabilmeleri için geliştirdikleri biyolojik mekanizmalar yer almaktadır. Bu proteinler, balıkların kanındaki vücut sıvılarının donma noktasını düşürerek ve buz kristallerinin büyümesini engelleyerek donmayı önler. Bu mekanizmalar, yalnızca Antarktika balıkları için değil, aynı zamanda soğuk iklim araştırmaları ve buzla ilişkili uygulamalar için de potansiyel faydalar sağlamaktadır.

Antarktika balıkları, vücutlarındaki antifriz proteinleri sayesinde aşırı soğuk koşullarda hayatta kalabilirler. Bu proteinler, kanlarındaki sıvıların donmasını engelleyerek, organizmaların buz kristallerinden zarar görmesini önler. Bu biyolojik mekanizma, soğuk iklimlerde hayatta kalan diğer organizmalar için de kritik bir öneme sahiptir. Çalışmamızda, antifriz proteinlerinin nasıl çalıştığı ve bu mekanizmanın soğuk iklimlerdeki diğer organizmalar ve teknolojiler için nasıl uygulanabileceği incelenmiştir.

Bu bildiri, Antarktika balıklarının antifriz proteinlerini biyoteknolojik uygulamalara dönüştürmeyi amaçlayan bir araştırma sunumudur. Antifriz proteinlerinin biyotaklit yöntemiyle, doğadaki bu biyolojik mekanizmaların insan yapımı teknolojilere nasıl entegre edilebileceği araştırılmaktadır. Soğuk iklim koşullarındaki zorluklarla başa çıkabilmek için bu proteinlerin çeşitli alanlarda kullanılması mümkündür. Örneğin, bu proteinler soğuk iklim araştırmalarında, donma ve buzlanma sorunlarını çözmek için kullanılabilir. Bu sayede, kutup bölgelerinde yapılan araştırmalar sırasında karşılaşılan donma kaynaklı aksaklıkların önüne geçilebilir.

Antifriz proteinlerinin uygulama alanları oldukça geniştir. Özellikle gıda endüstrisinde, bu proteinler donmuş gıda ürünlerinde buz kristallerinin büyümesini engelleyerek daha kaliteli ürünler elde edilmesini sağlayabilir. Tıbbi alanda ise, organ nakli gibi kriyojenik



uygulamalarda doku ve organların soğuk hasarını önlemek için kullanılabilir. Tarımda, soğuk iklim bölgelerinde yapılan genetik mühendislik çalışmalarıyla, donmaya karşı dayanıklı bitkiler geliştirilebilir. Ayrıca, antifriz proteinlerinin nanoteknoloji ve biyoteknoloji alanlarında sentezi ve endüstriyel üretimi, bu proteinlerin daha verimli bir şekilde üretilmesini sağlayacaktır.

Bu araştırma, Antarktika balıklarının antifriz proteinlerinin soğuk iklimlerdeki biyolojik hayatta kalma stratejilerinin, biyoteknolojik ve mühendislik uygulamaları için büyük bir potansiyel taşıdığını ortaya koymaktadır. Antifriz proteinlerinin biyotaklit yoluyla teknolojilere dönüştürülmesi, soğuk iklim araştırmalarında karşılaşılan zorluklara karşı yenilikçi çözümler sunabilir. Ayrıca, bu biyolojik mekanizmaların endüstriyel, tıbbi ve tarımsal alanlarda kullanılması, daha verimli ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesine olanak tanıyacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Antifriz Proteinleri, Biyotaklit, Soğuk İklim Teknolojileri, Biyoteknoloji, Mühendislik, Kutup Araştırmaları



## ARKTİK DİLLERİ YOK OLMASIN

Efe Koçak, Fatma Can Ağaoğlu  
Mamak BİLSEM  
Ankara  
*efe0638kocak@gmail.com*

Bu çalışmada, geniş bir alana yayılan Arktik Bölgesi halklarının konuştuğu ve çeşitli nedenlerle yok olma tehlikesi altında olan diller konu edilmektedir. Bu diller hakkında yapılmış sözlük çalışmalarının derlenerek bir veri tabanının oluşturulması amaçlanmıştır. Arktik Bölgesinde konuşulan yok olma tehlikesi altındaki diller ve bu dillerle ilgili geçmişten günümüze yapılmış olan çeşitli sözlük çalışmaları sistematik derleme yöntemi ile araştırılmış, Excel tabloları kullanılarak bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Veri tabanında Arktik dilleri; lehçeleri, konuşanların yaşadığı bölgeler, yok olma durumları, konuşan kişi sayısı (verinin toplandığı en son nüfus sayımına göre), tehlike altında olma seviyeleri, yapılan basılı ve çevrim içi sözlük çalışmaları (erişim bilgisi ile) açısından derlenmiştir. Elde edilen veriler çözümlenerek Arktik Bölgesinde konuşulan yok olma tehlikesi altındaki diller için yapılan sözlük çalışmaları ile bu dillerin korunabilme seviyeleri arasındaki ilişkiler ortaya konmaya çalışılmıştır.

Veri tabanı oluşturulduktan sonra betimsel analiz yöntemi ile elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Örneğin, hakkında çok sayıda sözlük çalışması yapılmış bir Arktik dili ile hakkında neredeyse hiç sözlük çalışması yapılmamış bir başka Arktik dili karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonucunda Arktik Bölgesinde konuşulan bir dilin yok olmasına neden olan üç durum saptanmıştır: 1. Belli bir lehçenin diğer lehçelerden üstün gelmesi, 2. dil ve lehçeleri ile ilgili sözlük çalışması yapılmaması, 3. yetki ve karar organlarının dil veya lehçe adına olumsuz etki yaratabilecek kararlar almasıdır. Böylece yok olma tehlikesi altında olan Arktik dillerinin korunmasında, sözlük çalışmalarının önemi ortaya konmakta, insanlığın ortak kültürel değerlerinden olan dillerin kayıt altına alınması ve korunmasının önemi vurgulanmaktadır.

Arktik Bölgesinde yok olma tehlikesi altında olan dillerin korunması için de nitelikli sözlük çalışmaları yapmak şarttır. Bu sayede dil ve dili konuşan sayısı korunarak Kuzey Kutup Bölgesi halklarının kültürel ve toplumsal zenginlikleri de korunmuş olur. Bu sözlük çalışmaları çeşitli sosyal ve beşeri kuruluşlar, yetki ve karar organlarınc desteklenmelidir. Oluşturulan veri tabanı ile ulaşılan Arktik dillerinin yok olma tehlikesi altında olma seviyeleri değerlendirilerek, öncelikli sözlük çalışması yapılması gereken lehçeler saptanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Arktik, Yok Olma Tehlikesindeki Diller, Sözlük, Veri Tabanı



## **BEN KİMİM KUTUP SERÜVENİ OYUNUNUN KUTUP HAYVANLARINA YÖNELİK FARKINDALIK OLUŞTURMADAKİ ETKİSİ**

Durmuş Aydın, Berilsu Gümüş, Celal Ata Pank  
Giresun BİLSEM  
Giresun  
*daydin\_87@hotmail.com*

Bünyesindeki canlılar ve toplumların sosyo-kültürel yapısı, yaşam şartları gibi sahip oldukları zenginliklerle dikkat çeken kutuplar, çevre problemlerinin çözülmesinde kilit nokta olarak görülmektedir. Kutup ayısından kar tavuğuna kadar birçok farklı türü bulunan kutup canlıları, kutup halk masallarında kendine yer edinmiştir. Masal kahramanları kutup ayısı, foklar, kartallar ve balinalarla maceralara atılırken kimi zaman da bu canlıların özellikleri insanlarla birleştirilerek doğaüstü varlıklar yaratılmıştır. Bu açıdan kutup hayvanlarını tanımak ve anlamak, kutup halkının kültürünü anlamak demektir. Bu nedenle toplumun farklı kesimlerine yönelik farkındalık yaratacak çalışmaların gerçekleştirilmesi, bu bölgelerin korunması ve insanlık yararına yapılacak çalışmalar açısından önemlidir.

Çocuğun fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal gelişimine katkı sağlayan oyunlar, öğrenmede büyük öneme sahiptir. Oyunlarla öğrenilen konu daha kalıcı olurken öğrenme ortamı da daha keyifli ve rahat bir hale gelmektedir. Yapılan çalışmalar oyun temelli öğrenme etkinliklerinin öğrenme sürecini kolaylaştırdığını ve öğrencilerin motivasyonunu artırdığını, derse karşı olumlu tutum oluşturduğunu ve akademik başarıyı artırdığını göstermiştir. Bu bağlamda bu çalışmada kutup bölgelerinde yaşayan hayvanları tanıtmak ve farkındalık oluşturmak amaçlanmış ve 'Ben Kimim Kutup Serüveni' kutu oyunu tasarlanmıştır. Çalışmamızda "Kutu oyunlarının kutup canlılarını öğrenmedeki etkisi nedir?" sorusuna cevap aranmıştır.

Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Alan-yazın taraması yapılarak 50 kutup hayvanı belirlenmiştir. Canva programı ile oyun zemini, bilgi kartları, oyun zarları, şans ve ödül kartları hazırlanmıştır. Oyunun pilot çalışması yapılarak eksikleri giderilmiştir. Çalışma 25 ilkokul öğrencisiyle yapılmış ve dört hafta sürmüştür. Çalışma öncesi ve sonrası öğrencilere kutup hayvanlarıyla ilgili başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca 12 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır.

Çalışma bitiminde öğrencilerin ön test ve son test başarı puan ortalamaları hesaplanmıştır. Son test puan ortalamalarının ön teste göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler, oyun oynarken öğrencilerin kutup hayvanları ile ilgili merak duygularının ve bilgilerinin arttığını göstermiştir. Öğrenciler oyundaki weddell foku, kutup tilkisi, kar leoparı gibi farklı hayvanlar hakkında daha fazla bilgi edinmek istemişlerdir. Öğrenciler oyunda zar atarak ilerlemeyi ve kategori seçmeyi, jeton toplamayı, şans/ödül kartı çekmeyi çok eğlenceli bulmuştur. Oyun görsel materyal ve bilgi eşleştirmeyi bir araya getirerek öğrenme sürecini kolaylaştırmıştır. Oyun oynarken öğrencilerin stratejiler geliştirmesi, arkadaşları ile fikir alışverişinde bulunması ve oyun tasarımı sürecinde fikirlerini beyan etmesi eleştirel



düşünme, yaratıcı düşünme, grup çalışması gibi 21. yüzyıl becerilerine katkıda bulunmuştur. Oyunda yaratılan tatlı rekabet ortamı öğrencilerin oyunu daha istekli oynamalarını sağlamıştır. Bu bakımdan 'Ben Kimim Kutup Serüveni' kutu oyunumuz öğrencilerin kutup hayvanlarını tanımasında ve farkındalık kazanmasında etkili olmuştur. Oyun üç farklı kutup canlısı yaşam alanına göre tasarlanmıştır. Daha derinlemesine sonuçlar elde etmek için sadece bir yaşam alanına odaklı oyun tasarımları yapılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Hayvanları, Oyun, Farkındalık



## **BİLSEM ÖĞRENCİLERİNİN KUTUP BİLİMLERİ İLE İLGİLİ ÇEVRESEL BİLİNÇLERİNİN İNCELENMESİ**

Maide Mihriban Akkaya  
Darıca BİLSEM  
Kocaeli  
*maideakkaya@gmail.com*

Bu çalışmanın amacı, BİLSEM öğrencilerinin kutuplar ve bu bölgelerdeki çevresel problemler hakkında bilgi düzeylerini ve çevresel bilinçlerini araştırmaktır. Kutuplar iklim değişikliği ve buna bağlı olarak küresel ısınma etkilerinin en ciddi şekilde görüldüğü ve canlı çeşitliliğinin hassas olduğu yerlerdir. Ne kadar bize uzak yerler gibi gelse de bu bölgelerde oluşan değişimler bütün bir sistemi etkisi altına almaktadır. Kutup bölgelerine ait bilgi kirliliği ve çevresel sorunlara karşı duyarsızlık doğal düzeni her geçen gün tehdit etmektedir. Oluşan bu yıkıcı tehdide karşı en yakın noktadan başlayarak çevresel bir bilinç oluşturulmalıdır. Bu bilinç oluşumuna katkı sunacağı düşünülen çalışma nitel özellik taşımakta olup bir durum çalışması örneğidir. Araştırma 2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı'nın 1. Dönemi'nde Marmara Bölgesi'nde bulunan bir BİLSEM'de yapılmıştır. Çalışma grubunu Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme-1(5.Sınıf), Özel Yeteneklerin Geliştirilmesi-2 (8. Sınıf) ile birlikte Proje Üretimi ve Yönetimi (9.,10. ve 11.Sınıf) programındaki 25 öğrenci (10 kız, 15 erkek) oluşturmaktadır. Kutup bilimleri ile ilgili bilgiler ve çevresel bilinç araştırmacı tarafından hazırlanmış açık uçlu 5 maddeden oluşan "BİLSEM Öğrencilerinin Kutup Bilimleri İle İlgili Çevresel Bilinçlerinin İncelenmesi Anketi" ile toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile "kategori, tema ve kod" başlıkları olarak sınıflandırılmıştır. Analiz sonucunda öğrencilerin kutup bölgeleri ile ilgili genel bilgi düzeylerinin olduğu fakat bu bilgi düzeyinin daha çok kutuplarda yaşayan canlılar ve kutup iklimi konu başlıkları üzerine yoğunlaşma gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler kutup bölgelerinde buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve kutup ekosisteminin bozulması gibi olayların bilincindedir ancak bu olaylara ait derin bilgilere yeterince sahip değildirler. Araştırmaya katılan öğrencilerin genel çevresel farkındalıkları yüksektir ancak kutup bölgelerine dair çevresel farkındalıkları geliştirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** BİLSEM, Öğrenci, Kutup Bilimleri, Çevresel Bilinç





## **BİLİM VE SANAT MERKEZİNDE GÖREV YAPAN ÖĞRETMENLERİN KUTUP BİLİMLERİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Halil İlbey Özkan, Ayfer Göksu  
Mut BİLSEM  
Mersin  
*hilbey@gmail.com*

Kutup bilimleri kutup bölgelerinin, ekosistemi, iklimi, jeolojisi, biyolojik çeşitliliği, yeryüzü yapısı ile ilgili bilimsel araştırmalar yapan bir bilim dalıdır. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM), kutup araştırmaları ile ilgili çeşitli projeler yürütmektedir. TÜBİTAK MAM, Ulusal Kutup Bilimleri Sempozyumu, Kutup Şenliği gibi bilimsel etkinliklerle kutuplar ve kutup biliminin önemi ile ilgili farkındalık oluşturmaya çalışmaktadır. Alanyazında, BİLSEMde görev yapan öğretmenlerin kutup bilimleri, kutup şenliği ve kutup bilimleri araştırmaları ile ilgili görüşlerinin incelendiği sınırlı sayıda araştırmaların olması bu araştırmayı önemli hale getirmektedir. Bu araştırmanın amacı BİLSEMnde (BİLSEM) görev yapan öğretmenlerin kutup bilimleri ile ilgili görüşlerinin incelenmesidir. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Mersin ili Mut ilçesindeki BİLSEM’de görev yapan farklı branşlardan 13 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmış ve “Betimsel Analiz” tekniği ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 8 tema ve 26 alt tema oluşmuştur. Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğretmenler, ülkemizde görev yapan öğretmenlerin kutup bilimleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıklarını ve kendilerinin de yeterince bilgi sahibi olmadıklarını, yapılan bu araştırma ile kutup bilimleri ve kutup şenliğinden haberdar olduklarını, daha önceden kutup bilimleri ile ilgili herhangi bir sempozyum, kongre, şenliğe katılmadıklarını, öğrencilerde farkındalık oluşturmak ve bir BİLSEM öğretmeni olarak kutupların ve kutup araştırmalarının öneminden dolayı kutup bilimleri ile ilgili bilgi sahibi olmak istediklerini, öğrencilerin kutup bilimi ile ilgili bilgi düzeylerini arttırmak için BİLSEM atölyeleri açılması gerektiği şeklinde görüş bildirmişlerdir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin yarısı kutup bilimleri ile ilgili kitap, dergi ve makale okumadıklarını dile getirirken, araştırmaya katılan öğretmenlerin %50’si Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu’nun (TÜBİTAK), kutup bilimleri ile ilgili çalışmaları olduğunu, %42’si çalışma yapan kurum ve kuruluşlar hakkında bilgi sahibi olmadıkları, yüzde 7’si ise Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının çalışmalar yapıyor olduğunu bildiklerini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak BİLSEM’de görev yapmakta olan çeşitli branştaki öğretmenlerin kutup bilimleri ve kutup bilimlerindeki çalışmalar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, konu ile ilgili bilimsel faaliyetlere sınırlı düzeyde katıldıkları fakat kutup bilimleri ve araştırmaları konusunda bilgi sahibi olmaya istekli oldukları ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** BİLSEM, BİLSEM, Kutup Bilimleri, Nitel Araştırma



## BİLİMİN YILDIZ KIZLARI

Emine Esmâ Temizer, Roza Dicle Yiğit, Uzm. Psk. Dan. Merve Koçer  
TÜBİTAK Fen Lisesi  
Kocaeli  
*yigitrozadicle@gmail.com*

Bilimin Yıldız Kızları projesi, Türkiye'deki eğitim sisteminde cinsiyet temelli eşitsizliklerin önlenmesi ve kız öğrencilerin bilim ve eğitim alanlarına erişimini artırmayı amaçlayan bir kâr amacı gütmeyen çalışmadır. Çalışmada, geleneksel olarak okuma-yazma oranlarına odaklanan politikaların ötesine geçilerek orta ve yükseköğretimde de eğitim eşitsizliklerine dikkat çekilmekte ve bu alanda farkındalık yaratılmaktadır. 2021 ve 2022 yıllarının eğitim düzeylerine göre nüfus dağılım grafiği incelendiğinde okuma yazma bilmeyen ve okuma yazma bilmesine rağmen diploması olmayan kategorileri hariç tüm eğitim düzeylerinde erkeklerin kendi içlerindeki oranın kadınların kendi içlerindeki orana göre fazla olduğu görülebilir. Günlük hayatımızda dikkatimizi çeken cinsiyet eşitsizliği, beyaz kıtada da karşımıza çıkmaktadır. Buna kıtaya araştırma amaçlı giden ilk kadının kıtadaki ilk bilim üssünün açılmasından yaklaşık 50 yıl sonra gitmesi örnek verilebilir. Daha yakın tarihli örneklerle bakarsak beyaz kıtadaki kadın araştırmacı sayısı son yıllarda artmakta olmasına rağmen günümüzde de hala erkek sayısının kadın sayısından fazla olduğunu görebiliriz. Bu olumsuzluklara rağmen 2000'li yıllardan sonra kıtadaki araştırmacı kadınların sayısında büyük bir artış olduğu da unutulmamalıdır. Cinsiyet eşitliği farkındalığının bu bakımdan ülkemizde daha yüksek olduğu söylenebilir. Özellikle son birkaç yılda kıtaya araştırma yapmaya giden kadın araştırmacı sayısı önemli ölçüde artmıştır. Hatta 2024 yılında kıtaya 6'sı kadın, 5'i erkek olmak üzere 11 kişilik bir ekip gönderilmiştir. Böylece gönderilen ekipte kadın sayısı ilk kez erkek sayısından fazla olmuştur. Bilimin Yıldız Kızları projesi de bu eşitsizliklere dikkat çekmek amacıyla okulumuz kız öğrencilerinden oluşan gönüllü mentör ekibiyle birlikte ortaokul kız öğrencilerine LGS hazırlığına yönelik online dersler vermeyi, aynı zamanda da kız çocuklarının kariyer planlamasına yardım etmek amacıyla farklı alanlarda uzmanlaşmış kadın bilim insanlarıyla seminerler vermeyi kapsar. Bunun yanında öğrencilere farklı proje yarışmalarının, hobilerin tanıtılmasıyla öğrencilerin ilgi alanlarını keşfetmeleri amaçlanır. İlk olarak 2023 yılında hayata geçirilen bu projeye ilk eğitim yılının sonuna kadar 67 öğrenci katılmış, bunların yaklaşık %85'i ileri eğitim ve kariyer hedeflerine daha olumlu bakmaya başlamıştır. Öğrencilerin %90'ı ise projenin sonunda bilimsel alanlara ve projelere yatkınlıklarının arttığını belirtmiştir. Derslerde öğretmen görevinde olan ve etkinliklerin organizasyonunda yer alan 11 kişilik mentör ekibimiz de akran öğrenmesinin kendilerine hem akademik hem sosyal bakımdan katkılarını görmüşlerdir. Projemiz bu yıl da kapsamını ve etki alanını genişleterek çalışmalarına başlamıştır. Gönüllü mentör sayısı 36'ya çıkmış ve bir önceki yıl yapılan kariyer söyleşilerinin kapsamı genişletilmiştir. TÜBİTAK birimlerinde görev alan kadın bilim insanlarıyla söyleşiler yapılmış ve kutuplar gibi zorlu koşulların bile kadınlar için bir engel teşkil etmediği öğrencilerin gözleri önüne serilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cinsiyet Eşitliği, Eğitimde Fırsat Eşitliği, Bilim İnsanı



## **BUZULLARIN ERİME HIZLARINA MİKROPLASTİKLERİN MUHTEMEL ETKİLERİ**

Arda Ege Er, Ozan Kaya, Selahattin Özbucak  
Dr. Mehmet Hilmi Güler BİLSEM  
Ordu  
*ardaeger1@gmail.com*

Mikroplastikler 5 mm'den daha küçük plastik parçacıklardır. Bazı kozmetik ürünlerde ve ilaçlarda cilt temizliğinde aşındırıcı ve deri yüzeyindeki ölü deriyi sıyrıcı etkisinden dolayı mikroplastik boncuklar yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca mikroplastikler daha büyük plastiklerin çeşitli etkenler sonucu aşınmasıyla da oluşurlar. Mikroplastikler yapıları gereği oldukça kalıcıdır ve farklı ekosistemlerde oranları giderek artmaktadır. Özellikler deniz ekosisteminde mikroplastikler her türlü canlıyı etkilemektedir. Midye gibi suyu süzerek beslenen canlılar sudaki her çeşit maddeyi vücutlarında barındırırlar.

Projemiz, mikroplastiklerin buzulların erime hızına olan etkilerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Mikroplastikler, çevrede büyük bir tehdit oluşturmakta ve hatta kutup bölgelerindeki buzullarda bile tespit edilmektedir. Ancak, bu kirleticilerin buzulların erime sürecine doğrudan etkisini inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Çalışmamızda EPS, XPS, PVC ve HDPE olmak üzere dört farklı plastik türü seçilmiş ve bu plastikleri zımparalayarak mikroplastikler üretilmiştir. Plastik parçacıkları, belirli oranlarda suyla karıştırılarak -18°C'de dondurulmuş ve ardından farklı koşullarda erime süreleri ölçülmüştür. Deneyler, oda sıcaklığında (21°C), güneş ışığı altında (25°C) ve UV ışığı altında (UV-A: 366 nm, UV-C: 254 nm) gerçekleştirilmiştir.

Sonuçlar, mikroplastiklerin genel olarak buzun erime hızını artırdığını ortaya koymuştur. En dikkat çekici bulgulardan biri, EPS türü mikroplastiklerin güneş ışığı altında erimeyi en çok hızlandıran grup olmasıdır. EPS'nin koyu rengi, albedo etkisini azaltarak daha fazla ısı absorbe etmesine neden olmuştur. Örneğin, EPS içeren karışımlar, kontrol grubuna kıyasla %20 daha hızlı erimiştir. UV ışığı altında yapılan deneylerde de mikroplastiklerin buzun erime hızını artırdığı tespit edilmiştir. Bu etkiler, mikroplastiklerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Projemiz, mikroplastiklerin buzulların erimesine katkıda bulunarak küresel ısınmayı hızlandırabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, plastik kirliliğiyle mücadelede yeni politikalar geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Mikroplastiklerin buzullardaki etkilerini daha detaylı inceleyen çalışmaların yapılması, küresel ısınmanın etkilerini azaltmada kritik öneme sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Mikroplastik, Buzul, Küresel Isınma



## **BUZUN ÖTESİNDE: KUTUP BİYOÇEŞİTLİLİĞİNİN KORUNMASI VE OKYANUSLARIN GELECEĞİ ÜZERİNE BİR FARKINDALIK ÇALIŞMASI**

<sup>1</sup>Azra Deniz, <sup>2</sup>Deniz Şevik, <sup>3</sup>Selen Türkkân, <sup>3</sup>Şebnem Gürler

<sup>1</sup>Çorlu BİLSEM, <sup>2</sup>Ebru Nayim Fen Lisesi, <sup>3</sup>Çorlu BİLSEM

Tekirdağ

*sbnmkyl@gmail.com*

Antarktika krili olarak da bilinen *Euphausia superba*, Antarktika'yı çevreleyen bozulmamış okyanuslardaki en yaygın kril türüdür. Antarktika krili (*Euphausia superba*), Güney Okyanusu ekosisteminde birçok deniz canlısının besin kaynağıdır aynı zamanda karbon döngüsünün dengelenmesine de katkıda bulunmaktadır. Dünya Yaban Hayatı Fonu (WWF) tarafından yayımlanan raporlara göre, kriller her yıl atmosfere salınan yaklaşık 23 megaton karbondioksiti emerek küresel karbon dengesine önemli katkılar sunmaktadır. Ancak, iklim değişikliği, okyanus asitlenmesi ve aşırı avlanma gibi faktörler nedeniyle kril popülasyonları ciddi tehdit altındadır.

Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 2022 raporuna göre, artan küresel sıcaklıklar, krillerin yaşam alanlarını kutuplara doğru daraltmaktadır. Okyanus asitlenmesinin kril gelişimini ve yumurtlama oranını olumsuz etkilediğini ve bu durumun 2300 yılı itibarıyla kril popülasyonlarında büyük bir çöküşe yol açabileceğini öngörmektedir. Bu bağlamda, türlerin sürdürülebilirliğini sağlamak için erken farkındalık ve koruma önlemlerinin alınması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, özel yetenekli öğrencilerin, tehdit altındaki kril türüne ilişkin farkındalıklarını artırmak amacıyla yapay zekâ destekli animasyon tekniklerinin etkisi incelenmiştir. Araştırmada, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Çorlu BİLSEM'nde eğitim gören 60 özel yetenekli öğrenci yer almıştır. Araştırmanın ana problem cümlesi, "Yapay zekâ destekli animasyon teknikleriyle eğitim verilen deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle eğitim alan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir.

Deneyel yöntemin ön test-son test kontrol gruplu modeli kullanılarak yürütülen araştırmada, kontrol grubuna eğitim, geleneksel yöntemlerle ve görsel materyallerle verilmiştir. Deney grubuna ise animasyon tabanlı uygulamalar, yapay zekâ araçları kullanılarak aktarılmıştır. Eğitim süreci üç hafta sürmüştür ve tüm öğrencilere ön test ve son test olarak 21 soruluk başarı testi uygulanmıştır. Veri setlerini düzenlemek ve analiz etmek için elektronik tablo yazılımı olan Excel kullanılmıştır.

Ön test puanları açısından, her iki grup arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Deney grubu (%30,48) ve kontrol grubunun (%31, 11) ön test başarıları birbirine oldukça yakındır ve ortalama başarı düzeyleri benzerdir. Son test puanları incelendiğinde, her iki grup da başarılarını artırmıştır. (Deney grubu %90,63, kontrol grubu % 62, 06), Ancak, yapay zekâ destekli animasyon tekniğiyle farkındalık eğitimi yapılan deney grubunun son test puanları, geleneksel düz anlatım tekniğiyle eğitim yapılan kontrol grubuna kıyasla daha yüksektir.



Deney grubunda, ön test ile son test puanları arasında belirgin bir farklılık gözlemlenmektedir. Yapay zekâ destekli animasyon tekniğiyle farkındalık eğitimi alan öğrencilerin son test başarıları, ön test başarılarına kıyasla daha yüksektir. Kontrol grubunda ise, ön test ile son test puanları arasında bir farklılık görülmekle birlikte, bu fark deney grubundaki kadar belirgin değildir.

Bu çalışma, özel yetenekli öğrencilerin eğitime yönelik yenilikçi yaklaşımların etkili olduğunu ve bu tür araçların öğrenme deneyimini zenginleştirebileceğini göstermektedir. Özellikle, yapay zekâ destekli animasyonlar, öğrencilerin çevresel farkındalık düzeylerini artırarak, bilimsel kavramları daha derinlemesine anlamalarını sağlamaktadır. Araştırma sonuçları, gelecekteki çalışmalara yol gösterecek ve özel yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış eğitim programlarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Farkındalık Eğitimi, Kril Türü, Biyoçeşitlilik, Deniz Ekosistemi



# DENİZ SUYU TABANLI ISI POMPASININ, BİSMUT TELLÜLÜR ( $Bi_2Te_3$ ) MALZEME VE GÜNEŞ PANELİ DESTEĞİ İLE KONTEYNER ISITMA SİSTEMİNE UYGULANMASI

<sup>1</sup>Pınar Kuş, <sup>2</sup>Ebru Kaynak

<sup>1</sup>Nasrettin Hoca BİLSEM, <sup>2</sup>Orhan Cemal Fersoy Ortaokulu

Ankara

*pinarkus10@yahoo.com*

Kutup bölgelerinde, bilimsel araştırmalar yürüten bilim insanlarının en temel ihtiyaçları arasında güvenilir bir ısınma ve elektrik altyapısı yer almaktadır. Bu bölgelerdeki zorlu hava koşulları, enerji tüketimini arttırmakta ve fosil yakıtlarının kullanılmasına neden olmaktadır. Bu çalışma, bilim insanlarının ihtiyaçlarını karşılayacak enerji verimli bir konteyner tasarımı sunarken, aynı zamanda zorlu çevre koşullarında çalışabilecek ekipmanlar için de bir test ortamı oluşturmaktadır. Özellikle deniz suyu tabanlı ısı pompaları, termoelektrik malzemeler ve güneş panelleri gibi alternatif enerji kaynaklarının birlikte kullanımı ile kutup bölgelerindeki enerji ihtiyacına fosil yakıtların dışında alternatif bir yöntem olması için tasarlanmıştır. Konteynerler, duvarlarındaki poliüretan köpükler sayesinde, soğuk hava koşullarına dayanacak şekilde tasarlanmıştır. İç hacmi 33 m<sup>3</sup> olan bu yapı, dış ortam sıcaklıklarının -40°C seviyesine kadar düştüğü durumlarda dahi iç sıcaklığı sabit bir 20°C seviyesinde tutacak şekilde optimize edilmeye çalışılmıştır. Zorlu çevre koşullarında bilim insanlarının yaşam alanı ve ekipmanlarının güvenli bir şekilde çalışabileceği bir alan sunar. Konteynerin dış duvarlarında, Bismut Tellürür ( $Bi_2Te_3$ ) içerikli termoelektrik malzemeler kullanılmıştır. Bu termoelektrik modüller, dış ortam ile iç ortam arasındaki sıcaklık farkından elektrik enerjisi üreterek deniz suyu tabanlı ısı pompasının çalışması için gerekli elektrik enerjisi ihtiyacına katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda, poliüretan köpük ile kaplı dış saca ilaveten yalıtım malzemesi işlevi görerek konteynerin termal enerji verimliliğini artırır. Bu modüller, kutup bölgelerindeki aşırı düşük sıcaklıklarda bile dayanıklılığını koruyarak uzun ömürlü enerji çözümleri sunar. Konteynerin çatısında güneş panelleri yer almaktadır. Bu sistem, gündüz saatlerinde, termoelektrik modüllerin de katkısıyla ısı pompasının elektrik ihtiyacını karşılamakta ve artan enerji bataryalarda depolanarak gece saatlerinde kullanılabilir hale getirilmektedir. Isıtma sistemi olarak kullanılan deniz suyu tabanlı ısı pompası kullanımı, enerji verimliliği sağlayarak dış ortam sıcaklıklarından bağımsız bir ısı kaynağı sunar. Deniz suyu, stabil sıcaklık yapısıyla ısı pompasında kullanılmak için uygun bir enerji kaynağıdır. Bu sistem, konteynerin iç sıcaklığını korurken, enerji tüketimini azaltarak çevre dostu bir çözüm sağlar. Bu konteyner tasarımı, yalnızca bilim insanlarının temel ihtiyaçlarını karşılamak için değil, sistemin kendisinin de zorlu çevre koşullarında çalışabilecek alternatif enerji kaynaklarının test edilmesine olanak sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Deniz Suyu Tabanlı Isı Pompası, Termoelektrik, Güneş Paneli, Konteyner



# DIŐIŐLERİ BAKANLIĞI ARŞİV BELGELERİNE GÖRE II. DÜNYA SAVAŞI EKSENİNDE SVALBARD, GRÖNLAND VE ALASKA COĞRAFYALARINDAN KUTUP EGEMENLİĞİNE BAKIŞ VE TÜRKİYE'NİN KUTUPLARA İLGİSİNE DAİR ANALİZLER (1930-1960)

İrem YüzbaŐıĐlu, Miray Sarıhan, Muhammet Öztürk  
Dumlupınar BİLSEM  
Afyonkarahisar  
*iremyuzbasioglu777@gmail.com*

DıŐıŐleri Bakanlığı Türk Diplomatik ArŐivinde yer alan kutuplarla ilgili belgeler üzerinden bir araştırma başlatılmıştır. Araştırmanın kapsamı II. Dünya Savaşı ekseninde Svalbard, Grönland ve Alaska coğrafyaları üzerinden kutup egemenliği çerçevesine ŐekillendirilmiŐtir. Araştırmada söz konusu coğrafyaların II. Dünya Savaşı öncesi, savaş sırası ve savaş sonrasında kutup egemenliğine yönelik nasıl bir rol oynadığını ortaya koymak temel amaç olarak belirlenmiştir. Bu analizlerle birlikte Türkiye'nin kutuplara olan ilgisinin hangi boyutlarda olduğuna dair veriler elde etmek amaçı içine girilmiştir. Aynı zamanda Türk arşiv belgeleri üzerinden kutup devletlerinin kutup politikaları hakkında çıkarımlar yapılması amaçlanmıştır.

Araştırmada önce literatür taraması yapılmış ve kutup diplomasisi ile ilgili kaynaklar analiz edilmiştir. Araştırmaya konu olan belgeler T.C. Devlet ArŐivleri BaŐkanlıĐının DıŐıŐleri Bakanlığı Türk Diplomatik ArŐivi'nde dijital ortamda sunduğu katalog tarama sayfasından temin edilmiştir. Temin edilen belgeler araştırma konusu kapsamında sınıflandırılarak doküman içerik analizi yapılmış ve nitel araştırma modeli uygulanmıştır. Belgelerin bilimsel olarak doğru analiz edilebilmesi amaçıyla kutup egemenliği konusunun uzmanı Adnan Dal, Aybüke İnan Yalçın ve Onur Limon ile çevrimiçi görüşmeler yapılmıştır.

Araştırma çerçevesinde Türkiye'nin kutuplarla ilgili gelişmeleri elçilikler nezdinde ayrıntılı olarak takip ettiği görülmüştür. Svalbard adasının hukuki statüsünde Montrö Sözleşmesi ile benzerlik kurulmak istenmesi ve Norveç tarafından Danimarka-Türkiye arasındaki ticari antlaşmanın Grönland'daki Danimarka egemenliğinin tanınması anlamına gelip gelmediğinin sorulması örneklerinde Türkiye, kutup egemenliğine yönelik doğrudan rol almıştır. Arşiv belgelerinde özellikle Svalbard ve Grönland'ın coğrafi, tarihi, hukuki, ekonomik durumları ile ilgili ayrıntılı raporlar gönderilmiştir.

Türk arŐivlerindeki kutup belgelerinin ilgili kurumların iş birliği çerçevesinde kısa sürede analiz edilmesi günümüzde Türkiye'de kutup diplomasisinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Türkiye'de kutup diplomasisi birimlerinin oluşturulması Türkiye'nin kutuplarda kuracağı cümlelerin bilimselliğini arttıracaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Arşiv, Kutup Diplomasisi, Svalbard, Grönland



## DONMUŞ HAZİNELER: STEM İLE KUTUPLARDA SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇÖZÜMLER

Şengül Şeber  
Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü  
Eskişehir  
*sengulseber@gmail.com*

Dünyanın en değerli doğal hazinelerinden biri olan buzullar hem ekosistemlerin dengesi hem de insan yaşamı için hayati öneme sahiptir. Ancak küresel iklim değişikliği bu donmuş harikaları hızla tehdit ediyor. Buzul oluşumunun ardındaki bilimi, iklim değişikliğinin kutup ekosistemleri üzerindeki etkisini ve bunların korunmasına yönelik acil ihtiyacın anlaşılmasını sağlamak için STEM eğitimi kapsamında geliştirilen teknoloji odaklı öğrenme senaryoları (STEM TOÖS) önemli bir araçtır. STEM TOÖS öğrencilere buzul oluşumunun ardındaki bilimi keşfetme ve buzul erimesiyle ilişkili kritik çevresel sorunlarını anlama fırsatı sunar. Öğrenciler deneysel, sorgulamaya dayalı, disiplinler arası ve proje tabanlı öğrenmeler gerçekleştirerek aynı zamanda iklim değişikliğiyle mücadele için küresel çabaya aktif katkıda bulunabileceği araçlar da kazanmaktadırlar. STEM TOÖS hazırlanırken kullanılan unsurlar, öğrenme sürecinin daha etkili ve anlamlı hale getirilmesi için bütünlük içerisinde tasarlanır. Bu senaryolar; teknolojik araçlar (Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi teknolojiler, kutup bölgelerindeki değişimleri sanal olarak deneyimleme), disiplinler arası yaklaşım, gerçek dünya problemleriyle bağlantılar, oyunlaştırma ve hikaye anlatımları, uygulamalı deneyler ve veri analizi (uydu sayesinde elde edilen yüksek oranlı görüntüler ve veriler) gibi unsurlar aracılığıyla buzul erimesinin nedenlerini araştırarak küresel ısınmanın etkilerini azaltmak için yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler üzerinde beyin fırtınası yapmaları için ilham verici etkiler oluşturmaktadır. Böylece gerçek dünyadaki çevresel zorluklara sürdürülebilir çözümlerle katkıda bulunmaya teşvik ederek eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim ve yaratıcılık becerilerinin gelişimi desteklenmektedir.

Kutuplarla ilgili hazırlanan STEM TOÖS'lerinin amacı, öğrencilere küresel ısınmanın buzullar üzerindeki etkilerini ve bu ekosistemleri koruma aciliyetini öğretmek, aynı zamanda onları bu soruna çözümler bulmaya teşvik etmektir. Öğrenciler buzulların oluşumu, iklim değişikliğinin bu ekosistemler üzerindeki yıkıcı sonuçları ve küresel ısınmayı azaltma yolları hakkında derinlemesine bir anlayış kazanabilmektedirler. Bu senaryolar, öğrencilere bilimsel yollarla küresel çevre sorunlarına katkıda bulunabileceklerini göstermek ve bu konuda harekete geçmeleri için onları teşvik etmek için tasarlanmıştır. Öğrencilere buzulların oluşumu, küresel ısınmanın bu kırılgan ekosistemler üzerindeki etkisi ve iklim değişikliğiyle mücadele için bilimsel çözümlerin geliştirilmesi konusunda derinlemesine bir anlayış kazandırabilmektedir. Öğrenciler hem bireysel hem de grup çalışmalarında problem çözme becerilerini geliştirerek bilimsel veriler doğrultusunda yenilikçi fikirler üretme fırsatı bulurlar. Aynı zamanda küresel iklim sorunlarına katkıda bulunabilecekleri konusunda farkındalık kazanıp çevreyi korumada daha duyarlı bireylere dönüşebilirler. Örnek vermek gerekirse; Polar Araştırma İstasyonu için öğrenciler tarafından STEM TOÖS uygulamasının ürün





kismında geliştirilen akıllı sera sistemi prototipi, düşük enerji tüketimi ve yüksek verimlilikle sürdürülebilir bir çözüm sunarak istasyonun gıda tedariki için uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerini destekler. Bu proje, öğrencilerin STEM becerilerini kullanarak gerçek dünya sorunlarına çözümler bulabileceğini gösterebilir. Ders tamamlandıktan sonra öğretmen sınıf tartışma oturumunu düzenler. Bu oturumda öğrenciler dersi değerlendirebilir, öğrendikleri hakkında düşüncelerini paylaşabilir ve dersin içeriği hakkında sorular sorabilirler. Öğrencilerin aktif katılımı teşvik edilir ve herkesin fikirlerini ifade etmesine izin verilir. Öğretmen, öğrencilerin bilimsel raporlara katılımlarını, süreçteki sorulara verdikleri cevapları ve grup tartışmalarındaki performanslarını bir rubrik ve öz değerlendirme yöntemi kullanarak değerlendirir. Ayrıca bir "Süreç ve Ürün Değerlendirme Ölçeği" kullanılır. Öğrencilerin ders hakkındaki görüşlerini daha sistematik bir şekilde toplamak için bir anket hazırlanabilir. Anket sonuçları ve sınıf tartışma notları, öğretmenin dersin etkinliğini artırmak ve öğrencilerin ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak için kullanabileceği değerli bilgiler sağlar.

**Anahtar Kelimeler:** STEM Eğitimi, Çevresel Sürdürülebilirlik, İklim Değişikliği



## DÜNYANIN EN KURAK YERİ: MCMURDO KURU VADİLERİ VE BİLSEM ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ-FARKINDALIĞININ İNCELENMESİ

Güldane Meral, Ece Meva Özkan, Zeynep Ak  
Remzi Sakaoğlu BİLSEM  
Erzurum  
*guldanemeral@hotmail.com*

Dünyanın en kurak yerleri genellikle çöller olarak bilinse de Antarktika'daki McMurdo kuru vadileri dikkat çekici örneklerdendir. Burası Ross denizi yakınında yer alan ve dünyadaki en kurak bölgelerden biri olan bir coğrafi bölgedir. Bu vadiler, Antarktika'nın genel olarak buz ve karla kaplı yapısının aksine, neredeyse hiç buz bulunmayan geniş ve kurak alanlardır. McMurdo kuru vadilerinin bu denli kurak olmasının temel sebebi, katabatik rüzgarlar ve diğer doğal etkenlerdir. Ayrıca çevredeki dağ sıraları, vadilere kar ve buzun girmesini engeller. McMurdo kuru vadileri, sert ve yaşamı zorlaştıran koşulları nedeniyle "Dünya'nın Mars'ı" olarak da adlandırılır. Bölgedeki toprak, taş ve buz çekirdekleri, geçmiş iklim koşullarını anlamada ideal bir doğal laboratuvar olup, önemli veriler sunmaktadır. Bu çalışma, BİLSEM 6. sınıf öğrencilerinin dünyanın en kurak yeri ve kutup bilimleri hakkındaki bilgisini ölçmeyi ve farkındalığını artırmayı amaçlamaktadır. Karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Literatür taraması yapılmıştır. Ön test- son test tek gruplu deneysel desen ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. 81 öğrenciye başarı testi ön test olarak uygulanmış, konuya yönelik yapılan etkinlikler sonrasında son test çalışması yapılmıştır. Ön test ve son test ortalamasında katılımcı grubun ilk ve son puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. ( $p < 0,05$ ) Öğrencilerin ön testte bilgi düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. McMurdo kuru vadilerinin varlığı ve özellikleri hakkında neredeyse hiç bilgi sahibi olmadıkları anlaşılmıştır. (%15) Öğrencilere McMurdo kuru vadileri ve kutup ekosistemleri hakkında bilgi veren bir sunum yapılmış, grup çalışmaları düzenlenmiştir. Eğitim programının ardından yapılan son testte tüm alanlarda kayda değer bir artış gözlemlenmiştir. Dünyanın en kurak yerini doğru tanımlama oranında %50'lik bir artış kaydedilmiştir. Katabatik rüzgarların etkilerini anlamada %52'lik bir artış dikkat çekicidir. Bu durum öğrencilerin çevresel süreçlere yönelik kavrayışlarının önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Tüm sorularda %37 ila %65 arasında bir başarı artışı gözlemlenmiştir. 53 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Nicel verilerin değerlendirilmesinde SPSS-26 programı kullanılmıştır. Nitel veriler için betimsel analiz yapılmıştır. Nitel verilerin değerlendirilmesi sonucu burada yapılan çalışmaların önemi, kapsamı, bilgi ve farkındalığa yönelik öğrenci görüşlerinde olumlu yönde değişime katkı sağlamıştır. McMurdo kuru vadileri gibi ekstrem çevrelerin özelliklerinin anlatılması öğrencilere çevre bilimleri ve ekosistemlerin kırılganlığı hakkında güçlü bir farkındalık kazandırmıştır. BİLSEM öğrencilerinin çevre bilimleri ve kutup bilimleri konularında farkındalıklarını artırmak için bu çalışmaların daha geniş ölçekte uygulanması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Antarktika, McMurdo Kuru Vadileri, Öğrenci Farkındalığı



## İKLİMSEL ÖZELLİKLER GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULARAK YAPILAN BİR ÇALIŞMA: KARAKALPAK-İNUIT KÜLTÜR BENZERLİĞİ

Ela Yağdıran, Aybike Abbasoğlu, Duru Yalmanlı, Evren Özür Abbasoğlu, Engin Yalmanlı, Zeki Ilgar, Emirhan Yıldırım  
Kars Prof.Dr. Fahrettin Kırzioğlu BİLSEM  
Kars  
*evrenabbasoglu@gmail.com*

Kars, kozmopolit açıdan zengin bir şehirdir. Terekeme (Karakalpak) Türkleri de bu zenginliğin bir parçası olarak bölge kültürüne katkıda bulunmaktadır. Aral gölü-Ural dağları bölgesinden Anadolu'ya gelen ve yerleşen Karakalpaklar, giyim-kuşam, yeme-içme, dil gibi birçok unsur bakımından kutup bölgelerinde yaşayan İnitlere benzemektedir. Bu durum, kutup bölgelerinin kültür varlığı İnitler ile Anadolu'nun kutup bölgesi sayılan Kars'ın kültür varlığı Terekemeler (Karakalpaklar) 'in mukayesesini yapma ihtiyacını doğurmuştur.

Çalışmamızdaki amacımız: İnit-Karakalpak kültürlerinin; günlük hayatta tüketilen besinler, kılık-kıyafet tercihi, dil ve mimari yapılar ile ilgili benzerliği analiz etmek ve yapılan analizleri karşılaştırmalı olarak sunmaktır. Örneğin: Kars kaz eti, kuruduktan sonra göğüs kısımlarında çıplak gözle görülen etler pastırma rengine benzer bir renk almaktadır ve dondurucuya girmeden evlerin çatılarından indirilip tüketilmektedir. Bu durum, kutup bölgelerindeki İnitlerde, balıkların muhafaza ve tüketim şekilleri ile benzerlik gösterir. İnitler, zor şartların hâkim olduğu Kutup ikliminde sadece soğuğa direnci yüksek olan kıyafetler tercih edilmişlerdir. Aynı durum Kars bölgesindeki Terekeme-Karakalpak Türklerinin kılık-kıyafet tercihlerinde de hâkimdir.

Çalışmada nitel araştırma yöntemi uygulanmış ve verileri toplamak amacıyla doküman analizi tekniğinden faydalanılmıştır. Analiz sonucunda yapılan tespitler gözler önüne serilmiştir.

Sonuç olarak: Her biri ayrıca araştırma konusu olabilecek kutupların değeri İnitler ile Kars'ın değeri Terekemeler arasındaki kültürel bağ nettir. Kültür benzerliği diğer benzerlik unsurları için de bir adım niteliği taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kutuplar, İnit, Kars, Karakalpak, İklim



## İLKOKUL 3. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN COĞRAFİ KUTUP BÖLGELERİNE İLİŞKİN BİLGİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

<sup>1</sup>Funda Yalçinkaya, <sup>2</sup>Ufuk Yalçinkaya  
<sup>1</sup>Darıca Servet Çambol İlkokulu, <sup>2</sup>Darıca Yunus Emre İlkokulu  
Kocaeli  
*ykayafunda@gmail.com*

Coğrafya, öğrencilerin dünya üzerindeki doğal çevreyi ve insanla etkileşimini anlamalarına yardımcı olan önemli bir derstir. Kutup bölgeleri, yer yüzeyinin temel özelliklerinden biri olup, dünya haritasında özel bir konumda bulunur. Bu çalışmanın amacı, 3. sınıf düzeyindeki öğrencilerin coğrafi kutup bölgeleriyle ilgili bilgi düzeylerini incelemektir. Araştırma, tarama modeline dayalı olarak Kocaeli ili Darıca ilçesinde gerçekleştirilmiş ve 48'i kız, 52'si erkek olmak üzere toplam 100 ilkökul 3. sınıf öğrencisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Kutup Bölgelerine Yönelik Bilgi Anketi" kullanılmıştır. Elde edilen veriler, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçları, 3. sınıf öğrencilerinin coğrafi kutup konularına ilişkin bilgi düzeylerinin ortalamasının altında olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin bilgi düzeyi %42,6 olarak belirlenmiştir. Bu oran, öğrencilerin kutup bölgeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Öğrencilerin bazı kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, öğrencilerin her iki kutup bölgesinde aynı tür hayvanların yaşadığına dair yanlış bir inanca sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca Güney Kutbu'nun, Kuzey Kutbu'na göre daha soğuk olduğu ve Kuzey Kutbu'nun donmuş bir okyanus üzerinde, Güney Kutbu'nun ise kara parçası üzerinde yer aldığı bilgisi bazı öğrenciler tarafından bilinmemektedir. Cinsiyet değişkenine göre bilgi düzeyinde anlamlı bir fark bulunmamıştır; bu durum, kız ve erkek öğrencilerin benzer bilgi düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, 3. sınıf öğrencilerinin kutup bölgeleri hakkındaki bilgilerinin yetersiz olduğunu ve kavram yanılgılarının yaygın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, eğitimcilerin öğretim yöntemlerini gözden geçirmesi ve daha etkili stratejiler geliştirmesi gerektiğini işaret etmektedir. Öğretim sürecinde haritalar, belgeseller, animasyonlar, deneyler, sanal turlar ve oyunlar gibi araçlar kullanılarak öğrencilerin doğru bilgilere erişimi artırılabilir.

Sonuç olarak, öğrencilerin kutup bölgelerine dair bilgi düzeylerini artırmak için eğitsel müdahalelere ihtiyaç vardır. Bu konunun daha ilgi çekici hale getirilmesi için öğretmenlerin etkili yöntemler geliştirmesi ve öğrencilerin yanlış kavramalarını düzeltmeye yönelik etkinlikler planlaması büyük önem taşımaktadır. Eğlenceli ve interaktif öğrenme ortamları, bilgilerin kalıcı ve etkili bir şekilde öğrenilmesine katkı sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Coğrafi Kutup Bölgeleri, Bilgi Düzeyi, İlkokul, Kavram Yanılgıları



## İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KUTUP BÖLGELERİ HAKKINDA FARKINDALIĞINI ARTIRMAYA YÖNELİK WEB TABANLI EĞİTİM UYGULAMASI

Cemre Naz Dincsoy, Yağız Furkan Güner, Kayra Enes Kahya, Didem Ayakta, Seda Oskay Yirmibeşoğlu  
Tuzla BİLSEM  
İstanbul  
*cemrenazdincsoy@gmail.com*

Bu çalışmada, Tuzla BİLSEM’nde öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin kutup bölgelerine yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerini artırmak amacıyla web tabanlı bir eğitim materyali hazırlanmıştır. Araştırma, öğrencilerin mevcut bilgilerinin tespit edilmesi, hedefe yönelik bir web sitesinin geliştirilmesi ve eğitim sonrasındaki kazanımların değerlendirilmesi adımlarını içermektedir. Öğrencilere ön test olarak, kutup bölgeleri hakkında bilgi düzeylerini anlamaya yönelik açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Ön test sonuçlarına göre, katılımcıların %90’ı kutup bölgeleri hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmadıklarını ifade etmiş, hayvanlarla ilgili sorulara yalnızca "ayı" ve "penguen" yanıtlarını vermişlerdir. Kutuplara seyahat etmek isteyip istemedikleri sorulduğunda ise çoğunlukla "bilmiyorum" cevabı verilmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin kutup bölgeleri hakkında sınırlı bilgiye sahip olduğunu ve bu konuda farkındalık artırıcı bir eğitimin gerekliliğini ortaya koymuştur.

Eğitim için hazırlanan web sitesi, Arktik ve Antarktika bölgelerinin coğrafi konumlarını, iklim özelliklerini ve burada yaşayan farklı hayvan türlerini içeren interaktif içerikler sunmuştur. İlgili bölümlerde orkalar, kambur balinalar ve kutup geyikleri gibi hayvan türlerine ilişkin bilgiler yer almıştır. Ayrıca, buzdağları ve deniz buzlarının tanımları, oluşum süreçleri, iglular ve kutuplardaki yaşamın zorluklarına dair bilgiler görsellerle desteklenerek aktarılmıştır. Eğitim sürecinin ardından uygulanan son testte, öğrencilerin kutup bölgeleri hakkında bilgi düzeylerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Katılımcılar, Arktik ve Antarktika'nın yerlerini ilk kez öğrendiklerini, buzdağlarını ve Antarktika haritasını ilk kez gördüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, balıkların kutuplarda yaşadığını ve iglu gibi yaşam alanlarının varlığını öğrendiklerini belirtmişlerdir. Kutuplara seyahat etme isteği konusunda, "Antarktika'ya giderdim" yanıtını verenlerin sayısında önemli bir artış kaydedilmiştir.

Bu çalışma, 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin kutup bölgeleri hakkında farkındalıklarını artırmada web tabanlı eğitim araçlarının etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin ilgi düzeylerinin arttığını ve kutup bölgeleriyle ilgili temel kavramları anlamlı bir şekilde öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Bu tür yenilikçi yaklaşımlar, küçük yaş gruplarının çevresel farkındalık ve kutup bilimlerine ilgisini artırmada kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Bölgeleri, Arktik ve Antarktika, Web Tabanlı Eğitim, İlkokul Öğrencileri



## İNUIT ATASÖZLERİNİN COĞRAFİ KONUMLA İLİŞKİSİ TÜRK ATASÖZLERİ İLE ARASINDAKİ BENZERLİK VE FARKLAR

Yiğit Emin Din, Duru Aras, Hüseyin Eray Erdin, Şenay Uçar  
BTSO Kamil Tolon BİLSEM

Bursa

*yigitemin.din2010@gmail.com*

Daha önce yapılan mevcut tanımlar ortaya konulduğunda atasözünün tanımı şu şekilde yapılabilir: Atalar tarafından, uzun gözlem ve tecrübeler sonucunda üretilen, nesilden nesile kullanılarak sözlü ya da yazılı olarak aktarılan, edebi sanatlar vasıtasıyla kalıplaştırılarak hemen her konuda söylenebilen, belli bir yargı ve durumu anlatan, eğitmek ve öğüt vermek amacına yönelik sözlerdir. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi atasözleri toplumu tıpkı bir ayna gibi yansıtır ve toplumu anlatır. Bir toplumu tanımak isteyen birisi toplumun atasözlerini inceleyerek toplum hakkında bilgi sahibi olabilir, toplumun genel karakterini anlayabilir. Örneğin "Kurtlarla arkadaş olun, ama baltanızı hazır tutun" atasözüne bakarak İnitlerin birbirine olan güveni ile alakalı bilgi sahibi olabilir ya da "Kızak koşum takımında en önde koşan olmadıkça, manzara aşağı yukarı hep aynı." ve "Açlıktan ölen her kutup ayısı için gülen bir fok var." Atasözleriyle İnitlerin ulaşım için kızak kullandıkları, buldukları bölgede kutup ayılarının ve fokların bulunduğunu hatta belki de toplumun besinlerini bu hayvanlardan karşıladıkları bilgilerine ulaşabilir. Bu çalışmada İnit atasözlerinin Türk atasözleri ile arasındaki benzerlik ve farkların neler olduğu, atasözlerin bulunduğu konumla ilişkisinin olup olmadığı ve atasözlerine bakılarak İnitlerin kişilik ve karakteristik özellikleri incelenmiştir. Bunu bulmak için öncelikle İnit ve Türk atasözleri çeşitli başlıklar altında gruplandırılmış aradaki benzerlik ve farklılıklar analiz edilmiştir. Çıkan sonuçlara göre atasözlerinin coğrafi konuma göre değişimi, coğrafi konum ile ortaya çıkan yaşam şartlarının insan ve toplumun kişilik özelliklerine etkisi yorumlanmıştır. Sadece atasözlerine bakılarak yapılan bu araştırmada öğrenilenlere göre İnitlerin yaşam biçimi ve karakteristik özellikleri şu şekilde yorumlanabilir: İnitlerin yaşadığı bölgede açık, soğuk ve benzeri zorlu yaşam şartları daha yoğun hissedilmektedir. Bu zorluklar sebebiyle İnitler mükemmeliyetçilik hipervijilans (aşırı şüphe ve tetikte olma) gibi kavramları kendilerine yaşam tarzı olarak belirlemiş hayatlarını daha bencil, daha sıkıntılı ve diken üstünde sürdürmüşlerdir. Yaşam biçimi olarak ise bu kişilerin kutup ikliminde yaşadıkları avcılık-toplayıcılık ile ilgilendikleri ulaşım için kızak kullandıkları ve dostlarını iyi seçmeye çalıştıkları anlaşılabilir. Bu bilgiye karşın Türk atasözlerine bakıldığında daha çok komşuluk akrabalık ilişkileri, dost seçimi ve önemi, birlik-beraberlik ilişkileri yaygındır. Türk atasözleri çoğunlukla İnit atasözlerine zıt olmasına rağmen benzer yönleri az da olsa bulunmaktadır. Örneğin "dost kara günde belli olur" Türk atasözü dost seçimi yönüyle İnit atasözlerine benzerdir. Özetle İnitlerin zorlu kutup şartlarından dolayı Türklere göre daha sert ve güvensiz oldukları, bu yönüyle de Türk atasözlerinin tam zıttı oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İnit, Atasözü, Coğrafi Konum, Kişilik



## İNUIT DİLİNE KULAK VER

Hüseyin Buğra Dünder, Tuna Macif  
TÜBİTAK Fen Lisesi  
Kocaeli  
*dunderhbtr@gmail.com*

Dil bir toplumun kültürünü yansıtan en önemli araçtır. Toplumlar dilleri sayesinde iletişim kurarlar, günlük hayatta yaşadıkları olayları birbirlerine anlatırlar ve deneyimlerini gelecek nesillere miras bırakırlar. Bu çalışmada Kuzey Kutup bölgesinde yaşayan yerli halklardan en kalabalığı olan İnuitlerin diline odaklanılmıştır. Bir internet sitesi oluşturularak Kutup dillerini Türkçe üzerinden öğretecek bir eğitim platformu hazırlanmıştır. Hazırlanan eğitim platformunda dil hakkında kelime dağarcığı, dil bilgisi hakkında dersler ve derslerdeki kazanımları ölçen testler verilmiştir. İnuitler bölgede dağınık halde yaşadıklarından dolayı tarihi süreçte İnuitçenin birçok lehçesi oluşmuştur. Eğitim materyali geliştirilirken Kanada'nın Nunavut bölgesinin çoğunluğunda ve başkenti Iqaluit'te konuşulan Güney Qikiqtaaluk lehçesi kullanılmıştır. Eğitim platformunun geliştirilmesinde derslerin doğru olması için Pirurvik (t.y.) tarafından hazırlanan "Inuktut Tusaalanga" dersleri kullanılmıştır. Web sitesi tabanlı eğitim materyali geliştirilirken arkayüz (backend) kısmında Node.js çalıştırma ortamı kullanılmıştır. Web sitesinin önyüz (frontend) kısmı geliştirilirken ise HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) ve Javascript kullanılmıştır. Ayrıca önyüz geliştirilirken Bootstrap ve JQuery kütüphaneleri kullanılmıştır. Geliştirilen eğitim platformu bir sanal makinede çalıştırılarak okulumuzdaki 15 öğrencinin platformu incelemesi sağlanmıştır. Bu öğrenciler platform üzerinden sunulan dersleri takip etmiş ve sonrasında testleri cevaplamışlardır. Eğitim materyalinin öğrencilerin kültürel farkındalıklarına katkılarına ölçmek için bir anket uygulanmıştır. Bu anket beş seçenepli Likert ölçeği olarak hazırlanmıştır. Yapılan anket sonucunda hazırlanan eğitim materyalinin kutup farkındalığını artırmaya katkı sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İnuit, İnuit Dili, Kuzey Kutbu, Dil Farkındalığı, Kültür



## İNUIT'İN İZLERİ

<sup>1</sup>Fulya Uslu, Buket Uslu, Begüm Kurt, <sup>2</sup>Nesrin Kurt

<sup>1</sup>Tevfik Sırrı Gür Anadolu Lisesi, <sup>2</sup>Mezitli BİLSEM

Mersin

*fulyauslu002@gmail.com*

İnuit topluluklarının kültürel kodları, Kuzey Kutbu'nun zorlu çevresine uyum sağlama becerilerini ve toplumsal dayanışma değerlerini yansıtır. Bu kültürel kodlar, geleneksel oyunlar aracılığıyla genç nesillere aktarılır ve bu oyunlar, eğlence aracı olmanın ötesinde eğitimsel ve toplumsal birer mekanizma olarak işlev görür. İnuit oyunları, yalnızca bireysel becerilerin değil, aynı zamanda sosyal ilişkilerin, doğayla uyumlu yaşam tarzının ve çevresel sürdürülebilirlik bilincinin geliştirilmesinde de önemli bir rol oynar. Bu bildiri, İnuit kültürel kodlarının oyunlarla nasıl şekillendiği ve bu oyunların genç İnitler üzerindeki etkileri incelenmektedir. Oyunlar, doğanın döngülerine olan saygıyı ve sürdürülebilir yaşam pratiklerini öğreterek, toplumsal dayanışma ve iş birliği becerilerini güçlendirmektedir. Ayrıca, bu oyunların İnuit kültürünün sosyal yapısını, kimliğini ve toplumsal bağlarını korumada nasıl bir rol oynadığı da değerlendirilmektedir. Örneğin, "iknaasi" adı verilen oyun, gençlere avcılık ve balıkçılık gibi temel beceriler kazandırırken, aynı zamanda doğanın döngülerine saygı duymayı öğretir. Bu oyun, grup çalışmasını teşvik ederek topluluk içinde dayanışmayı güçlendirir. Benzer şekilde, "igloo yapma" oyunu, çevresel koşullara uygun barınaklar inşa etme becerisini öğretir ve doğal kaynakların verimli kullanımı konusunda farkındalık kazandırır. Bu oyunlar, gençlerin doğayla olan bağlarını kuvvetlendirmekle kalmaz, aynı zamanda kültürel mirasın korunmasına da katkıda bulunur. Modernleşme ve küreselleşme, İnuit kültürel kodlarının korunmasını zorlaştırırsa da, geleneksel oyunlar bu süreçte kritik bir araç olmaya devam etmektedir. Bu oyunlar, modern eğitim sistemleri ve toplumsal programlarla yeniden canlandırılarak gençlerin kültürel kimliklerini benimsemelerine yardımcı olur. Okullar ve topluluk merkezlerinde düzenlenen etkinliklerle, geleneksel oyunların sosyal ve eğitimsel değerleri vurgulanmakta, böylece İnuit topluluklarının kültürel mirası geleceğe taşınmaktadır. Sonuç olarak, geleneksel oyunlar, İnuit kültürünün sosyal yapısını, dayanışma değerlerini ve doğayla uyumu yansıtmaya açısından vazgeçilmezdir. Bu oyunların modern teknoloji ve medya araçlarıyla daha geniş kitlelere tanıtılması, genç İnuit nesillerinin kültürel kimlik bilincini güçlendirebilir. Eğitim programlarına entegre edilerek toplumsal bağların kuvvetlenmesine ve çevresel sürdürülebilirlik bilincinin artmasına katkı sağlanabilir. Bu çabalar, İnuit topluluklarının kültürel mirasını koruma ve gelecek nesillere aktarma kararlılığını destekleyecektir.

**Anahtar Kelimeler:** İnuit Kültürü, Kuzey Kutbu, Geleneksel Oyunlar





## KÖKENLERİN DERİNLİKLERİNDE: İNUİT VE TÜRKÇE ARASINDAKİ DİLSEL İLİŞKİLER

Çağan Kalkan, Ahmet Furkan Cengiz, Masal Geçgil, Neda Şayan  
Çanakkale BİLSEM  
Çanakkale  
*nedasayan@hotmail.com*

Diller, tarih boyunca birbirlerinden etkilenerek iç içe geçmiş ve yaşadıkları bölgelerdeki kültürel, sosyal ve ticari ilişkiler doğrultusunda karşılıklı olarak kelime alıp vermişlerdir. Bu etkileşim sonucunda birçok dilde benzer kelimelerin ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. İnuit ve Türkçenin benzer kelimeleri bizim için merak uyandıran bir konu olmuştur. Bu ilgi doğrultusunda, iki dilin yapılarını literatür taraması yöntemiyle inceledik. Çalışmamız, her iki dili tanıtarak kelimelerdeki benzerlikler konusunda bir farkındalık oluşturmayı amaçlamaktadır. Karşılaştırma yaptığımızda, İnuit dilleri İnuit-Aleut dil ailesine, Türkçe ise Altay dil ailesine aittir. İnuit dilleri polisentetik bir yapıya sahipken, Türkçe aglutinatif bir dil yapısını benimsemektedir. Her iki dil de eklemeli bir yapıya sahip olmasına rağmen, eklemelerin kullanımı ve karmaşıklığı açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. İnuit dilleri, çevresel koşullar ve geleneklere dayalı olarak daha spesifik terimlerle zenginleşmişken, Türkçe daha geniş bir coğrafyada konuşulduğundan, çeşitli yaşam tarzlarına adapte olmuş ve daha genel terimlere sahiptir. İnuit dilleri, kutup bölgelerinde yaşayan toplulukların ihtiyaçlarına uygun olarak geniş bir dil envanterine sahiptir. Bu dillerde, sulu yağın için ayrı bir kelime, fırtına ile yağın için başka bir kelime gibi detaylı terimler bulunmaktadır. İnuitler, özellikle ihtiyaçları doğrultusunda kar kavramını alt başlıklara ayırmışlardır. Bu durum, İnuitlerin Türklerden daha kapsamlı ve ayrıntılı bir kavram dünyasına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. İki dil arasında özellikle biçimsel açıdan bazı benzerlikler bulunmaktadır. Örneğin, "aana" kelimesi anneyi, "aapa" baba, "qaluk" balık, "qayaq" kayak, "aata" büyükbaba veya ata, "isiq" ise ısıyı ifade etmektedir. Türkçedeki meslek isimlerine eklenen "-çi" ve "-cı" eklerine benzer bir şekilde, Inupiaq dilinde de "-ti" eki yer almaktadır. Ayrıca, olumsuz bir anlam taşıyan "-ma" ve "-sız" eklerinin Inupiaq dilinde "chuk" ekiyle karşılandığını tespit ettik. Hazırlık çalışması çerçevesinde, iki dilin masallarını okuduk. Masallar, Türkçe için uzun kış gecelerinde tarihin ilk dönemlerinden bu yana iletişim ve sosyalleşme aracı olarak önemli bir rol oynamaktadır. Benzer şekilde, İnuit dilindeki masallar da altı ay süren gecelerde toplumun ihtiyaçlarına yanıt veren temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu masallarda yer alan yer isimleri, nesnelere ve akraba adlarındaki benzerlikler, Türkçe ile İnuit dilinin akraba olup olmadığı sorusunu gündeme getirmektedir. Kültürel bir perspektiften masallarda geçen benzeşik kelimeleri incelemek amacıyla, yaratıcı drama yönteminin rol oynama tekniklerinden faydalanarak masalları canlandırdık. Bu etkinliği, Çanakkale BİLSEM’de 5. ve 6. Sınıf 20 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdik. Dilbilgisel açıdan benzeşen kelimeleri belirleyerek bir bulmaca oluşturduk. Böylece, öğrencilerin hem kültürel hem de dilbilgisel açıdan İnuit ile Türkçe arasındaki benzerlikleri keşfetmelerini sağladık.

**Anahtar Kelimeler:** Türkçe, İnuit, Benzerlik, Masallar, Kültür



## KUTUP ARAŞTIRMALARINDA YAPAY ZEKÂNIN ROLÜ: UYGULAMALAR VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ

Öykü Zelal Kayış, Yağız Arda Bahçeli, Mustafa Şahin Bülbül

Prof. Dr. Fahrettin Kırzioğlu BİLSEM

Kars

*msahinbulbul@gmail.com*

Kutup bölgeleri, zorlu koşulları ve ulaşılması güç doğasıyla bilimsel araştırmalarda benzersiz zorluklar sunmaktadır. Son yıllarda yapay zekâ (AI) araçları, bu zorlukların üstesinden gelmek ve daha hızlı, doğru veri analizi yapmak için vazgeçilmez hale gelmiştir. Bu bildiri, kutup araştırmalarında kullanılan yapay zekâ araçlarını inceleyerek, uydu verisi analizi, iklim modelleme, robotik, otonom sistemler, deniz ve buz araştırmaları gibi temel uygulama alanlarındaki etkilerini tartışmaktadır.

Google Earth Engine, TensorFlow, OceanAI ve NVIDIA Jetson gibi araçlar, uydu verilerinin iőlenmesinden denizaltı gözlemlerine, buz tabakalarının hareketlerinin modellenmesinden otonom sensör verilerinin analizine kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Bu araçlar, yalnızca veri toplama ve analiz süreçlerini hızlandırmakla kalmamakta, aynı zamanda iklim değişikliği gibi kritik konulara dair daha anlamlı öngörüler sunmaktadır.

Sunum ayrıca, bu teknolojilerin kullanımındaki sınırlamalar ve etik sorumluluklar ile gelecekteki gelişmeler için önerilere de odaklanmaktadır. Yapay zekânın, kutup bölgelerinde sürdürülebilir bilimsel keőiflerin önünü açarken, disiplinler arası iş birliklerini nasıl güçlendirebileceği ele alınmaktadır.

Bu bildiri, yapay zekânın kutup araştırmalarındaki yerini anlamak ve bu alandaki yenilikleri tartıőmak için araőtırmacılara kapsamlı bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Araştırmaları, Yapay Zekâ, Uydu Verisi Analizi, İklım Modelleme, Otonom Sistemler



## KUTUP ARKADAŞLARIM

<sup>1</sup>Buket Uslu, Fulya Uslu, <sup>1</sup>Begüm Kurt, <sup>2</sup>Nesrin Kurt

<sup>1</sup>Tevfik Sırrı Gür Anadolu Lisesi, <sup>2</sup>Mezitli BİLSEM

Mersin

*Buketfulya2008@gmail.com*

Kutup bölgeleri, dünyanın en zorlu yaşam koşullarına sahip alanları arasında yer alır ve pek çok eşsiz canlı türüne ev sahipliği yapmaktadır. Arktik ve Antarktika kutup bölgeleri, aşırı soğuk, uzun süren kışlar ve kısa yaz mevsimleriyle karakterizedir. Bu zorlu koşullara uyum sağlayan kutup ayıları, penguenler ve kutup tilkileri gibi türler, adaptasyon yetenekleriyle dikkat çeker. Ancak iklim değişikliği, bu canlıların yaşamını ciddi şekilde tehdit etmektedir. Küresel ısınma nedeniyle buzulların erimesi, yaşam alanlarının kaybı ve besin zincirindeki bozulmalar, kutup ekosistemlerini derinden etkilemektedir. Bu da sadece kutup hayvanlarını değil, dünya genelindeki ekosistemleri olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu çalışmada, kutup bölgelerinde yaşayan hayvanları merkeze alan, dijital destekli bir kutu oyun materyali geliştirilmiştir. Oyun, böylece ortaokul ve lise öğrencilerine kutup sevgisi, farkındalığı ve bilimsel merak kazandırmayı hedeflemektedir. Çalışma materyali geliştirme sürecinde, öncelikle literatür taramalarında kutup bölgelerinin coğrafyası, biyoçeşitliliği, önemi ve bu bölgelerde karşılaşılan sorunlar detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Çalışma bulgularından elde edilen verilerle, kutup hayvanlarının yaşamına yönelik bilgiler karşılaştırılmış, oyun algoritması ve kuralları belirlenerek eğitici bir oyun geliştirilmesine yönelik planlanan süreç izlenmiştir. Bu süreçte, hem kutup bölgesindeki çevresel sorunları daha iyi anlamayı hem de öğrencilerde bu konuda bilinç kazandırılmasına odaklanılmıştır. Oyun içeriğinde oluşturulan kartlarının ön yüzlerinde, kutup hayvanlarının resimleri, kütleleri, yaşam süreleri ve güçleri gibi özelliklerine ait bilgiler yer almaktadır. Arka yüzlerinde ise renklerle hayvanların kütle bazında grupları belirtilmiştir. Mor renk kartlar 800 kg-100 ton arası, pembe renk kartlar 150 kg-700 kg arası ve yeşil renk kartlar 0.7 kg-150 kg arası kütleyle sahip hayvanları temsil etmektedir. Bu renk kartelası ile oyunun görsel açıdan zenginleştirilerek daha ilgi çekici ve anlaşılır olması düşünülmüştür. Çalışma kapsamında geliştirilen "Kutup Arkadaşlarım" oyunu, 2-6 kişiyle oynanabilen şansa dayalı bir yapıya sahip olması ve oyuncular arası iletişimi güçlendirmesi açısından, ayrıca MIT App Inventor uygulamasıyla geliştirilen bir test sayesinde oyuncuların oyun sonunda bilgilerini pekiştirebilmesi ve oyun web sitesiyle de desteklenmesi açısından çeşitli özellikler taşımaktadır. Sonuç olarak temelde kutup bölgeleri ile çevresel farkındalık ve sürdürülebilirlik bilinci kazandırmayı da amaçlayan bu oyun, eğlenceli ve öğretici yapıyla hedef grup üzerinde etkili olacağı ve farklı yaş grupları ile konularla geliştirilebileceği öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Hayvanları, Buzullar, Oyun



## KUTUP ARKADAŞLIĞI: BİLGİ AVI

Defne Aydoğdu, Zeynep Ece Kayaboynu, Nur Türkeli  
Özel Ordu-Giresun Bahçeşehir Koleji Enver Yücel Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi  
Ordu  
*defneaydogdu1@gmail.com*

Sanayi Devriminden bu yana, dünya atmosferindeki sera gazlarının artışı sıcaklıkları yükseltmiştir. Bu sıcaklık artışları, kutup buzlarının erimesine ve soğuğa uyum sağlamış kutup hayvanlarının yaşam kalitesinin olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır. Nesli tükenmekte olan Kutup hayvanlarını koruyan kuruluşlar bulunsa da proje ekibi olarak, Kutup bölgesi farkındalığının halk arasında yetersiz olduğunu düşünürüz. Bu projedeki amacımız, Artsteps sitesi üzerinden oluşturduğumuz Kutup hayvanları konulu online sergi ve geliştirdiğimiz Kutup Hayvanları Tombala oyununun, öğrenciler arasındaki farkındalığı ne kadar artırdığını ölçmektir. Bu amaçla, okulumuzun 5. sınıf öğrencileriyle çalıştık. Öğrencilere ön test anketi uygulanmıştır. Sonrasında öğrenciler online sergiyi gezmiş ve oyun oynamıştır. Son test anketi uygulanmış ve sonuçlar, ön test anket sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Projemize "Çevremize Kutup farkındalığı nasıl kazandırabiliriz?" araştırma sorusuyla yola çıktık. Sonrasında "Öğrencilere tombala oyunu ve online sergi ile kutup farkındalığı aşılayabiliriz." hipoteziyle deneyimizi gerçekleştirdik.

Sanal sergi; Artsteps sitesi üzerinden yapılip içerisinde seçilen Kutup hayvanları hakkında hayvanların isimleri, resimleri, ortalama kilogram ağırlıkları ve göç edip etmediğı gibi bilgiler kullanılmıştır. Öğrencilere sergiyi gezmeleri için 35 dakika ve sonrasında oynanacak oyun için sergideki bilgilerden sorumlu oldukları hakkında bilgi verildi.

Oyunun hazırlanması esnasında oyun kartları, okulumuzda bulunan CNC makinesi ile üretilmiştir. CNC kartlarının üzerine yapıştırılacak kağıtların tasarımı Canva sitesi üzerinden yapılmış, kağıtların üzerindeki resimler ise Ideogram adlı yapay zeka sitesinden alınmıştır. Oyun, en az 2 kişi, en fazla 4 kişiyle oynanabilir. Koordinatörler bilgiyi okumayı bitirdikten sonra soruya en hızlı şekilde doğru cevap veren oyuncu koordinatörün elindeki bilgi kartını alır. Oyun sonunda en çok kart biriktiren oyuncu kazanır. Öğrenciler 5 adet 4 kişilik grup ve 1 adet 3 kişilik grup halinde bölünmüştür. Oyun sonunda bölünen grupların kazananları yarıştırmış ve kazanan kişiye başarılarını teşvik etmek amacıyla CNC makinesinden kişiye özel olarak çıkarttığımız başarı plaketi verilmiştir.

Anketi hazırlamak için Google Forms sitesi kullanılmıştır. "Kutup bölgelerinin iklimi ve ekosistemi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?", "Kutup bölgelerindeki deniz buzlarının erimesi hakkında ne düşünüyorsunuz?", "Kutup bölgelerinde yaşayan hayvanların korunması sizin için ne kadar önemli?", "Nesli tükenmekte olan hayvanlar hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?", "Kutup hayvanlarının yaşamı ve korunması hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyor musunuz?", "Nesli tükenmekte olan hayvanlarla ilgili daha fazla eğitim ve bilinçlendirme programları düzenlenmeli midir?", "Türkiye'de iklim



değişikliğinin olumsuz etkileri biyolojik çeşitliliği azaltır?”, “Kutup bölgelerinde yaşayan hayvanların fotoğraf ve videolarını incelemiş miydiniz?”, “En çok hangi kutup hayvanını merak ediyorsunuz?”, “Nesli tükenmekte olan hayvanlar hakkında daha fazla bilgi edinmek için hangi kaynakları tercih edersiniz?” olmak üzere 10 adet soru sorulmuştur.

Çalışmada elde edilen nicel verilerin analizleri SPSS 22.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Nitel verilerin analizi ise betimsel analize tabii tutulmuştur. Deney ve kontrol gruplarının ön-test/son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla örneklemden toplanan veriler üzerinde bağımlı ve bağımsız örneklemler için t testi yapılmıştır. Kutup hayvanları farkındalığı için uygulanan uygulamanın öğrenciler üzerinde etkisini ölçmek için kullanılan Kutup hayvanları farkındalık anketi program öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. T testi sonucunda, uygulama öncesi ve sonrası anket sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuş ve öğrencilerin kutup hayvanlarına yönelik bilgi düzeyleri, çevre bilinci ve iklim değişikliğine karşı tutumları önemli ölçüde artmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup, Kutup Hayvanları, Farkındalık, Teknoloji



# KUTUP BÖLGELERİ (ARKTİK, ANTARKTİKA) İLİŞKİN LİSANSÜSTÜ TEZLERİNE YÖNELİK BİR İÇERİK ANALİZİ

<sup>1</sup>Ferîştah Sibel Konca, <sup>2</sup>Hasan Emre Becerik, <sup>3</sup>Özgür Konca, <sup>3</sup>Taner Mert Telatar

<sup>1</sup>Şehit Fatih Satır BİLSEM, <sup>2</sup>İzmir Tevfik Fikret Fen Lisesi, <sup>3</sup>Özel Ege Lisesi  
İzmir

*fsibelkonca@gmail.com*

Bu çalışmanın amacı; Kutup bölgeleriyle ilgili Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Veri Tabanında (YÖKTEZ) tam metin olarak yer alan lisansüstü tezlerini inceleyerek, konuyla ilgili araştırma eğilimlerini belirlemektir. İncelenen tezler; yayın yılı, tez türü, konu alanı, çalışmanın amacı, kullanılan yöntem, veri toplama araçları, veri analiz teknikleri ve araştırmalarda elde edilen sonuçlar bakımından değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, YÖKTEZ veri tabanında tam metin şeklinde yer alan lisansüstü tezlerinin, 2018-2024 tarihleri aralığında yapıldığı, 9 tanesinin yüksek lisans tezi, 1 tanesinin doktora tezi olduğu ve toplamda 10 lisansüstü tezin yer aldığı görülmüştür. Tezler, nitel araştırma desen çeşitlerinden betimsel yaklaşıma göre doküman incelemesi yapılarak incelenmiştir. "Tez Sınıflama Formu" kullanılarak içerik analizi gerçekleştirilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda; kutup bölgeleri ile ilgili YÖKTEZ'de yer alan lisansüstü tezlerinin 2018-2024 tarihleri arasında gerçekleştirildiği, büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu, uluslararası ilişkiler, denizcilik, biyoloji, genetik, biyomühendislik çalışma alanlarında yapıldığı görülmektedir. Kutup bölgeleri ile ilgili sosyal bilimlerde yapılan çalışmalarda, kutup bölgelerinin coğrafi yapısı, farklılıkları, tarihsel durumu, ekonomik ve siyasi önemi, geliştirmesi gereken ulusal ve uluslararası politikalar konularına değinilmektedir. Fen bilimlerinde yapılan çalışmalarda ise, kutup bölgesinde yaşayan mikroorganizmalar veya bunlardan izole edilen proteinlerin tıp ve enerji üretiminde kullanımları konusunda çalışmalar yürütülmüştür. Sosyal bilimlerde yapılan çalışmalarda çoğunlukla doküman incelemesi ile veriler toplanarak, toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Fen bilimlerinde ise çoğunlukla, kontrollü deneyler yoluyla toplanan veriler kimyasal içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sosyal bilimlerde yapılan çalışmaların sonucunda, çoğunlukla kutup bölgelerinin ekonomik ve siyasi açıdan büyük önem taşıdığı bu nedenle bu bölgeler ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde stratejiler ve politikalar geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Fen bilimlerinde yapılan çalışmalar sonucunda ise, kutup bölgelerinde yaşayan mikroorganizmalardan sentezlenen kimyasallar ve izole edilen proteinler; tıpta kozmetik, antikanserojen, antibiyotik direnci özelliği açısından, enerji üretiminde biyodizel üretimi, dizel parçalama özellikleri ile ilgili deneysel çalışmaların başarıyla yürütüldüğü belirtilmiştir.

Sonuç olarak kutup bölgelerinde yürütülen çalışmaların tarihçesine bakıldığında; konu ile ilgili Türkiye'de lisansüstü düzeyde hem sosyal bilimleri hem de fen bilimleri alanlarında daha fazla sayıda çalışmanın yürütülmesi önerilmektedir. Bu çalışmaların siyasi ve ekonomik açıdan büyük önem arz ettiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Arktik, Antarktika, İçerik Analizi, Yöktez, Lisansüstü Tez



## KUTUP BÖLGELERİNE YÖNELİK İLĞİ: ÖĞRENCİ VE VELİLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

<sup>1</sup>Seyide Eroğlu, <sup>1</sup>Ceylin Kükürtcü, <sup>1</sup>Ezginaz Karadağ, <sup>2</sup>Zeynep Şevval Eroğlu

<sup>1</sup>Nuh Mehmet Baldöktü Anadolu Lisesi, <sup>2</sup>Sami Yangın Anadolu Lisesi

Kayseri

*seyideeroglu@gmail.com*

Kutup bölgeleri, dünyanın en zorlu iklim şartlarına sahip, ekosistemin korunmasında kritik öneme sahip bölgeler olarak dikkati çeker. Hem Kuzey Kutbu hem de Güney Kutbu, jeopolitik ve ekolojik değerleriyle bilim insanlarının ilgisini çekmekte, ancak toplumsal farkındalık düzeyi sınırlı kalmaktadır. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en görünür etkilerinin yaşandığı bu bölgeler, bilimsel araştırmaların odağında olmasının yanı sıra, sosyal bilimler perspektifinden de incelenmeyi hak etmektedir. Bununla birlikte, bireylerin kutup bölgelerine duyduğu ilgi ve bu ilginin demografik faktörlerle ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu araştırma, lise öğrencileri ve velilerinin kutup bölgelerine yönelik ilgi düzeylerini incelemeyi ve öğrencilerin ilgi düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Kayseri ilindeki bir Anadolu lisesinden seçilen 200 öğrenci ve 175 velileri ile gerçekleştirilen bu çalışma, bireylerin kutup bölgelerine yönelik ilgisini artırmaya yönelik öneriler geliştirmeyi de hedeflemektedir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılmış ve katılımcılara “Kutup Bölgesine Yönelik İlgi Ölçeği” uygulanmıştır. Bu ölçek, kutup bölgeleri özelinde tasarlanmış olup açık uçlu, seçenekli ve beşli Likert türü ifadelerden oluşmaktadır. Araştırma sonuçları, hem velilerin hem de öğrencilerin kutup bölgelerine yönelik ilgi düzeylerinin olumlu olduğunu göstermiştir. Katılımcılar, kutup bölgelerinin ekolojik, bilimsel ve sosyal öneminin farkında olduklarını ifade etmişlerdir. Ancak, öğrencilerin cinsiyeti ile kutup bölgelerine yönelik ilgi düzeyi arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bu bulgu, çevresel konulara yönelik genel eğilimlerin cinsiyetten bağımsız olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, velilerin ilgi düzeylerinin öğrencilerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, yetişkin bireylerin çevresel farkındalığının daha gelişmiş olmasından veya ebeveynlerin eğitici ve bilgilendirici materyallerle daha fazla karşılaşmasından kaynaklanabileceğini düşündürmüştür. Araştırma sonuçları, kutup bölgelerine yönelik farkındalık oluşturma çalışmalarının önemli olduğunu ve bu çalışmaların olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. T.C. Cumhurbaşkanlığı himayesinde düzenlenen ulusal kutup seferleri ve TÜBİTAK Kutup Araştırmaları Enstitüsü’nün faaliyetleri gibi girişimlerin, bireylerin bu konudaki ilgisini artırdığı düşünülebilir. Bunun yanı sıra, eğitim sisteminde çevresel konuların ve kutup bölgeleri gibi özel alanların daha fazla yer alması, farkındalık düzeyinin yükseltilmesine katkı sağlayabilir. Cinsiyet faktörünün ilgi düzeyi üzerinde etkili olmaması, ilgili literatürdeki bazı çalışmaların bulgularıyla uyumlu olmakla birlikte, çevreye yönelik ilginin konuya özgü olarak değişebileceğini de göstermektedir. Örneğin, çevre eğitimi konularında kadınların daha yüksek ilgi düzeyi sergilediği araştırmalar mevcuttur. Ancak bu çalışmada, kutup bölgeleri gibi daha genel bir çevresel konu, kadın ve erkek bireyler



arasında benzer düzeyde bir ilgi uyandırmıştır. Bu bulgunun, kutup bölgelerine yönelik ilginin evrensel bir konu olarak algılanmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Araştırma bulgularından yola çıkılarak, eğitim programlarına iklim değişikliği ve kutup bölgeleri gibi temaların daha fazla entegre edilmesi, görsel ve yazılı medyada bu konuların dikkat çekici bir şekilde işlenmesi önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı yaş grupları ve demografik özellikler dikkate alınarak daha geniş bir katılımcı grubuyla benzer araştırmalar yürütülebilir. Ayrıca, velilerin ilgi düzeyinin öğrenciler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar da bu alandaki literatürü zenginleştirebilir. Kutup bölgelerine yönelik bireysel ilgi, ekolojik farkındalık ve gelecekteki çevresel sürdürülebilirlik çalışmaları için önemli bir temel oluşturmaktadır. Bu çalışmanın sonuçları, sosyal bilimler perspektifinden kutup bölgelerinin daha iyi anlaşılmasına ve tanıtılmasına katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Bölgeleri, İlgi Düzeyi, İlgi Ölçeği





## **KUTUP BÖLGESİ ARAŞTIRMACILARI İÇİN SOĞUK YANIKLARININ TEDAVİSİNDE KULLANILABİLECEK AT KESTANESİ EKSTRELİ YARA ÖRTÜSÜ GELİŞTİRİLMESİ**

Mehmet Alp Arıöz  
TED Eskişehir Koleji Özel Anadolu Lisesi  
Eskişehir  
*mehmetalpmvp26@gmail.com*

Arktik ve Antarktika koşullarında, aşırı düşük sıcaklıklar insan vücudu üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. Arktik bölgelerde keşif gezileri esnasında uzun süreli aşırı soğuğa maruz kalan vücutta kan dolaşımının yeterince sağlanamaması, ısı dengesinin bozulmasına ve dokularda donmaya neden olabilir. Bu yaralanmalara soğuk ısırığı veya soğuk yanığı da denmektedir.

Soğuk yanığı, cildin ve diğer dokuların bölgesel olarak etkilendiği bir yaralanmadır. Coğrafik koşullardan dolayı tıbbi bakıma erişimin geç olması ve kanın pıhtılaşmasını önleyen ilaçların olumsuz etkileri, yara iyileşmesini engellemektedir. Donma sonrası iyileşmenin tedavi edilmesi için uygun ve etkili yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Geleneksel tıpta kan dolaşımını hızlandıran ilaçlar, bu amaçla uzun yıllardır kullanılmaktadır.

At kestanesi, kan dolaşımını hızlandırıcı etkisinden dolayı halk arasında romatizma ve kas ağrıları, varisler, cilt yaralanmaları gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı kan dolaşımını hızlandırma özelliğine sahip at kestanesi ekstresi kullanılarak yaraların ve soğuk yanıkların tedavisinde kullanılacak çok işlevli bir yara örtüsü geliştirmektir.

Klinik atık sınıfında yer alan yara pansumanları, enfeksiyonların ve çevre kirliliğinin yayılmasını önlemek amacıyla ayrı bir şekilde muhafaza edilmelidir. Arktik bölgede nüfusun seyrek olmasına rağmen son zamanlarda buzullar, tortular ve su gibi farklı bölgelerde yüksek seviyelerde plastik kirliliği tespit edilmiştir. Yara iyileşmesini destekleyen sürdürülebilir yara örtülerinin geliştirilmesi, biyoyumlu olmayan geleneksel yara örtülerinin yerini alabilecek çevre dostu çözümler sunmaktadır. Son yıllarda toksik olmayan, biyoyumlu ve biyolojik olarak parçalanabilen modern yara örtüsü üzerine yapılan çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bitkiler ve hayvanlar gibi kaynaklardan elde edilen doğal polimerler, önemli ölçüde ilgi görmektedir.

Bu çalışmada, yengeç, istakoz gibi kabuklularının dış iskeletlerinde bulunan doğal bir polisakkarit olan kitinden elde edilen kitosan ve biyolojik olarak parçalanabilirliği ve biyoyumluluğu nedeniyle gıda sektöründe yaygın olarak kullanılan, tara bitkisinden elde edilen, tara gam kullanılarak, at kestanesi ekstresi katkılı biyobozunur yara örtüsü üretilmesi amaçlanmıştır. İlk aşamada, kitosan ve tara gam içeren baz filmler üretilerek fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Kitosan, ağırlıkça %2 oranında asetik asit (%1 a/a) çözeltisinde çözdürülmüş, ağırlıkça %0, %10, %20 %30 ve %40 olacak şekilde %1 tara gam ve plastikleştirici olarak %0,4 oranında gliserol ile karıştırılmıştır. İkinci



aşamada ise, her formülasyona ağırlıkça %8 oranında 1/10 katı/sıvı oranında elde edilen sulu at kestanesi ekstresi eklenmiştir. Filmler, petri kaplarına 40 gram olacak şekilde dökülerek 35°C sıcaklıkta kurutulmuştur. Elde edilen filmlerin su buharı geçirgenlik hızları, su tutma kapasiteleri, çözünürlük yüzdeleri ve % kopma uzaması değerleri belirlenmiştir.

Literatürde su buharı geçirgenlik hızı, normal cilt için günde 204 g/m<sup>2</sup>, birinci derece yanıklar için ise 279 g/m<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir. Geliştirilen yara örtülerinin en düşük su buharı geçirgenlik hızı ağırlıkça %40 kitosan içeren ekstresiz filmde günde 459 g/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Filmlerin içeriğinde kitosan miktarının artması ile su buharı geçirgenlik hızları, su tutma kapasite değerleri ve çözünürlüklerinin azaldığı, filmlere ekstre ilave edilmesiyle değerlerin arttığı gözlenmiştir. Mekanik dayanım ve kopma anındaki uzama değeri, yara örtülerinin en önemli özelliklerindedir. Bu değerlerinin kitosan miktarı arttıkça arttığı, film formülasyonlarına ekstre eklenmesi ile azaldığı bulunmuştur.

Sonuçlar, biyobozunur yara örtülerinin Kutup bölgelerinde hem çevre dostu hem de yanık ve yara tedavilerinde etkili bir tedavi yöntemi olarak kullanım potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yara Örtüsü, At Kestanesi, Kitosan, Biyobozunur Film



## KUTUP DAİRESİNDE BUĞDAY TARIMI İÇİN ÇEVRE DOSTU BİR ÖNERİ

<sup>1</sup>Onur Altay, <sup>2</sup>Dr. Engin Yalmanlı, <sup>2</sup>Dr. Nimet Sönmez Okulmuş, <sup>1</sup>Erdiñ Okulmuş,

<sup>3</sup>Duru Yalmanlı, <sup>4</sup>Aybike Abbasoğlu, <sup>1</sup>Mert Eren Bulut

<sup>1</sup>Kars Prof. Dr. Fahrettin Kırzioğlu BİLSEM, <sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, <sup>3</sup>Özel Bahçeşehir Koleji Kars Kampüsü, <sup>4</sup>Özel Çelik Başarı Koleji,

Kars

*onuraltay621@gmail.com*

Stres canlılar için uygun olmayan çevre şartıdır. Soğuk stresi ise dünya genelinde üretimi %50 düşürerek tarımın geleceğini tehdit eden en önemli abiyotik faktörlerdendir. Betula pendula (Huş) ağacı soğuk bölgelere adapte olmuş bir türdür. -40 derecelerde hayatta kalabilir.

Buğday, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir tahıl grubudur. Artan nüfus ile paralel olarak yeterli beslenebilmek günden güne zorlaşmaktadır. Ata tohumlarımız, milli tarım ekonomisi açısından ülkemizin dışa bağımlılığını azaltacak en önemli zenginliklerimizdendir. Ata tohumlarımızdan biri olan Triticumdicocum (Kavılca) buğdayının stres altındaki durumunu inceleyen çalışmamızın amacı soğuk stresi altında yetişen kavılca buğdayına huş'tan elde edilen ekstrakt uygulamasının morfolojik değişkenler üzerine etkisini istatistiki olarak araştırmaktır.

Araştırmamızda nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak kabuk ekstraktının eldesi yapılmış daha sonrada deney düzeneği kurulmuştur. Deney grubuna belirli oranlarda kabuk ekstraktı verilmiş ve petriyerler +4 0C derecede bekletilerek çimlenmeleri sağlanmıştır. Çimlendikten sonra buğdayların kök ve gövde boyları ölçülmüştür. Yaş ve kuru ağırlık tayini yapılmıştır. Sonuçlar excel programı kullanılarak tablo halinde sunulmuştur.

Çalışmamızın sonucunda huş kabuk ekstraktı uygulamasının buğdayda soğuk stresini azaltıcı etki gösterdiği tespit edilmiştir. Bu proje ile ülkemizde don olayından etkilenen bölgelerde soğuk stresini azaltıcı bir ürün olarak bu ekstrakt kullanılabilir. Don olaylarının yaşandığı tarım alanlarında sera maliyetlerini düşürebilecek bir ürün elde edilmiş ve ekonomimize katkı sağlanmış olacaktır. Elde edilen bu ürün ile kutup dairesi içinde kalan tarım alanlarında da tarım yapmak mümkün hale gelecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Soğuk Stresi, Huş Ağacı, Kavılca, Ekstrakt



## KUTUP EKOSİSTEMİ İÇİN DOĞAL İZOLASYON MALZEMESİ GELİŞTİRME

Fatma Zehra Altunbaş, Miray Topaloğlu  
Sarıçam BİLSEM  
Adana  
*miray.c.85@hotmail.com*

Kutup ekosistemleri, küresel iklim sisteminde hayati bir role sahiptir ve dünya enerji dengesi, deniz seviyeleri ve biyolojik çeşitlilik üzerinde kritik etkiler oluşturmaktadır. Bununla birlikte, iklim değışikliği nedeniyle kutup bölgelerinde gözlemlenen hızlı çevresel değışimler, bu hassas ekosistemleri tehdit etmekte ve bu bölgelerden elde edilen bilimsel bilginin sürdürülebilir çözümler geliştirilmesi için kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu çalışma, kutup hayvanlarının ekstrem soğuklara uyum sağlamak için geliştirdiği biyolojik adaptasyonlardan ilham alarak, düşük sıcaklık koşullarında etkili izolasyon sağlayabilecek sürdürülebilir ve çevre dostu malzemelerin geliştirilmesini amaçlamaktadır.

Araştırmada, koyun yünü, pamuk ve pamuklu kumaş gibi doğall malzemeler ile plastik şişe atıkları ve kâğıt atıkları gibi geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılarak çeşitli kombinasyonlar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kombinasyonların sıcaklık koruma performansı, maliyet etkinliği ve sürdürülebilirlik skorları düşük sıcaklık koşullarını simüle eden deney ortamlarında test edilmiştir. Elde edilen bulgular, biyomimikri yaklaşımının hem enerji verimliliği hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından yenilikçi ve etkili çözümler sunduğunu göstermektedir.

Sonuçlara göre, pamuklu kumaş ve plastik kombinasyonu, sıcaklık koruma performansı ve maliyet etkinliği açısından en iyi sonucu vermiştir. Bu kombinasyon, aynı zamanda sürdürülebilirlik skoru açısından da üstün bir seçenek olarak öne çıkmıştır. Çalışma, çevre dostu yalıtım teknolojilerinin geliştirilmesinde biyomimikri temelli yaklaşımların potansiyelini ortaya koymakta ve sürdürülebilir mühendislik uygulamalarına yönelik önemli bir bilgi birikimi sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Ekosistemi, Biyomimikri, İzolasyon Malzemesi, Sürdürülebilirlik, Enerji Tasarrufu



## KUTUP EKOSİSTEMİNİN KORUYUCULARI: KUTUP KUŞLARI

Ece Yıldız , Berrak Kavlak , Özde Elvin Aktay , Neda Şayan  
Çanakkale BİLSEM  
Çanakkale  
*nedasayan@hotmail.com*

İnsanlık tarihi boyunca kuşlar farklı kültürlerde yer almışlardır. Mitolojide, antik toplumların para sembollerinde, sanat eserlerinde kısacası hayatın her alanını süslediklerini görmekteyiz. Kuş türleri uçuş yetenekleri sayesinde dünyanın tüm yüzeylerine Kuzey Kutbundan Güney Kutbuna kadar dağılım göstermiş omurgalı bir canlı grubudur. Günümüzde yaklaşık 10800 türü bulunan kuşlar yaşadıkları ekosistemdeki değişimlerde uçuş yetenekleriyle alanı en erken terk edebilen türler olmalarıyla, ekosistemin sağlıklı yapısının izlenmesinde indikatör türler olarak bilinmektedir. Bugün ise küresel çapta kuş türlerinin %13'ünün nesli tehlike altındadır. Kuş türlerini ve yaşadıkları ekosistemi izlemek; kuş türlerini korumak ve ekosistemimizi korumak anlamına gelmektedir. Yaşadığımız ekosistemin ve ekolojik dengenin korunmasında büyük rolü olan kutup kuşlarının öğrencilere tanıtılması ve kutuplar hakkında farkındalığı arttırmak büyük önem taşımaktadır. Projemizin amacı kutup kuşlarının özelliklerini, göç yollarını, ekosisteme faydalarını, sulak alanları ve bölge eko turizm potansiyeline katkılarını öğrencilere eğitici ve eğlenceli yollarla aktarmak üzere yenilikçi web teknolojileri, oyunlaştırma öğeleri ve artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş web tabanlı bir öğrenme ortamı geliştirmektir. Hazırladığımız web sitesi eğitim materyali olarak kullanılabilir. Yapılan gözlemlerden ve araştırmalardan elde edilen bilgiler ışığında, göç yolunda Gelibolu Yarımadası'nı durak noktası olarak kullandığı gözlemlenmiş olan kutup kuşlarının özelliklerini, fotoğraflarını ve göç yollarını içeren web uygulaması oluşturulmuştur. Uygulama içerisinde göç yollarını göstermek için interaktif olarak dünya haritasında gezinme imkânı vermesiyle bilinen Google Maps servisi kullanılmıştır. Ayrıca, eğitim materyali hazırlamak için yaygın olarak kullanılan H5P ([www.h5p.org](http://www.h5p.org)) uygulaması ile interaktif içerikler oluşturulup ve web uygulamasına eklenmiştir. Eklediğimiz interaktif videolar, hafıza oyunları ve üzerinde çalıştığımız artırılmış gerçeklik ile kolay ve etkili öğrenme sağlanması hedeflenmektedir. Projemiz öğrencilere yaşadıkları bölgedeki kuş türlerini tanıtarak ekosistem farkındalığı oluşturup eğitim ortamında yeni nesil teknoloji kullanılarak öğrenme ortamına destek veren eğitim teknolojisi materyali olarak sunulmaktadır. Ötüşleri, uzun göç yolculukları, renkleri ve ilginç özellikleriyle kuş türlerinin tanıtılması çocukların doğa koruma bilincinin geliştirilmesinde, gelecekte gezegenimizin en önemli sorunlarından biri olacak küresel iklim değişikliği ve ekolojik sorunlarla ilgili farkındalık kazanmalarına önemli katkılar sağlayacaktır. Ülkemizde yaşayan kuş türlerine yönelik hazırlandığı ve MEB müfredatına katkı sağlayacağı düşünüldüğü AG destekli ve web tabanlı olması projemizin özgünlüğünü oluşturmaktadır. Hazırladığımız web sitesini aşağıdaki linkten inceleyebilirsiniz: <https://alimerttaskirmaz.github.io/>

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Kuşları, Ekosistem, Farkındalık, Etkileşimli İçerikler, Artırılmış Gerçeklik



## **KUTUPLARA YÖNELİK POLİTİKALARI ORGANİZE ETMEK ÜZERE YAPILAN ULUSLARARASI ANLAŞMALARIN İNCELENMESİ**

Beray Bekiroğlu, Feriştah Sibel Konca, Irmak Yılmaz, Tuna Şahin  
Şehit Fatih Satır BİLSEM  
İzmir  
*fsibelkonca@gmail.com*

Bu çalışmanın amacı; kutup bölgeleri (Arktik ve Antarktika) ile ilgili stratejik ve politik anlaşmazlıkların çözümüne yönelik günümüze kadar yapılan uluslararası anlaşmaların ve sözleşmelerin incelenmesidir. Sanayi devriminden bugüne; bilgi ve teknolojinin gelişimi, küresel ısınma ve iklim değişimi olayları devletlerin kutup bölgelerine bakış açısının değişmesine neden olmuştur. Arktik ve Antarktika bölgesine yönelik zaman içinde devletlerin yaklaşımları arasında benzerlik ve farklılıklar söz konusu olmuştur. Bu anlamda ilk olarak 1920 yılında Svalbard antlaşması ile başlayan süreç günümüze kadar çok sayıda anlaşma, sözleşme ve protokol bölgenin korunması ile ilgili uluslararası stratejiler ve politikalar geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada yapılan uluslararası anlaşma, sözleşme ve protokoller ile ilgili doküman inceleme yöntemi ile alan yazın taranmıştır. Veriler; anlaşmaların tarihleri, taraf ülkeleri ve önemi başlıklarıyla tabloleştirilmiş ve içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

Geçmişten günümüze; 1920 Svalbard Antlaşması, 1959-1964 Antraktika Antlaşması, 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi, 1985 Viyana Sözleşmesi, 1987 Montreal Protokolü, 1991 Çevresel Koruma Protokolü, 1996 Ottawa Bildirgesi, 2004 Stockholm Sözleşmesi, 2014-2017 IMO Kutup Kodu uluslararası protokolleri ile devletler arası anlaşmazlıklar, bölgenin korunmasına yönelik yaptırımlar ele alınmış, çözüm önerileri üretilerek çok sayıda ülke tarafından imzalanmıştır. Bu anlaşmalar başlangıçta sadece kutup bölgelerine sınırı olan ülkeler kapsamında yapıлып imzalanırsa da sonraki yıllarda kutup bölgelerinin jeopolitik önemi, enerji ve doğal kaynaklarının zenginliği nedeniyle sınırı olmayan ülkeler tarafından da imzalanmıştır. 1959-1964 yılında zamanla 160 ülkenin imzaladığı Antarktika Anlaşmasında kutup bölgelerinin özgür alanlar olması, askeri faaliyetlerin yasaklanması, canlı türleri açısından özel koruma alanı olmasına karar verilmiştir. 1982'de 160 ülkenin taraf olduğu Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesinde; bölgede oluşan petrol ve radyoaktif kirlenmeye neden olan devletlerin üzerine düşen yükümlülükleri yerine getirilmesine yer verilmiştir. 1985 Viyana Sözleşmesinde 190 ülke, kutupları büyük oranda etkileyen ozon tabakasının korunmasına yönelik imzalanmış bir sözleşmedir. Bu sözleşmede ozon tabakasını incelten maddelerin kullanımı önemli ölçüde azaltılmasına karar verilmiştir. 1987 Montreal Protokolünde alternatif teknolojiler ve çevre dostu kimyasalların geliştirilmesi, kullanılması, iklim değişimi ile mücadele, ozon tabakasının korunması konularında görüşmeler yapılarak 196 ülke tarafından imzalanmıştır. Çevre konusunda oluşturulmuş en başarılı, çok taraflı anlaşma olarak tanımlanmaktadır. 1991 Çevresel Koruma Protokolünü 56 ülke, Antarktika'nın barışçıl amaçlarla yapılan faaliyetler ve bilimsel çalışmalar için kullanılabilecek bir rezerv alanı olması amaçlı imzalamıştır. 1996



Ottawa Bildirgesi, 146 lke tarafından imzalanan Arktik bölge sorunları konusunda işbirliği ve etkileşime teşvik etmek amaçlı üst düzey hükümetler arası bir antlaşmadır. 2004 Stockholm Sözleşmesi, 179 ülkenin taraf olduğu organik kirleticiler konusunda ülkeleri ulusal uygulama planı oluşturması, periyodik olarak güncellenmesi, kimyasal stoklarını azaltması, ortadan kaldırılmasına yönelik sözleşme sekreteryasını raporlanması, kamuoyunun bilgilendirilmesi ve bilinçlendirmesini kapsayan bir antlaşmadır. 2014-2017 IMO Kutup Kodu 167 lke tarafından imzalanan, kutup bölgelerinde faaliyet gösteren gemilerin güvenliğini arttırmak ve çevresel etkilerini en aza indirmek amacıyla Uluslararası Denizcilik rgt (IMO) tarafından hazırlanan bir düzenlemedir.

Sonuç olarak, Arktik ve Antarktika bölgeleriyle ilgili Türkiye'nin de katılım sağladığı ve imzaladığı antlaşmalardaki düzenlemeler bölgenin ekosistemi ve zengin doğal kaynak rezervlerinin korunması, olası yeni ticaret yollarının oluşması anlamında büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla antlaşmaların kapsamı ve yaptırımlarının incelenmesi daha sonra yapılacak çalışmalar ve antlaşmalar açaşından kılavuz görevi görmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Arktik, Antarktika, Antlaşma, Sözleşme ve Protokol



## KUTUPLARDA AKILLI SERA

İlker Cem Demirci, Burcu Türkkkan  
Fatih İslam Seçen BİLSEM  
İstanbul  
*ilkercedemirci37@gmail.com*

Antarktika, Dünya'nın en soğuk, kuru ve rüzgarlı kıtasıdır. İklimi, yıl boyunca çok düşük sıcaklıklar ve neredeyse sürekli karla kaplı yüzeylerle karakterizedir. Kış aylarında sıcaklıklar  $-60^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düşerken, yazın  $-20^{\circ}\text{C}$ 'ye yükselir. Antarktika'da bitki örtüsü iklimi nedeniyle çok sınırlıdır; bu nedenle, çoğunlukla yosunlar, likenler ve bazı otsu bitkiler bulunur. Bu bitkiler, kıtanın nemli bölgelerinde, özellikle sahil yakınlarında gelişir. Antarktika'da ağaçlar ve çiçekli bitkiler yetişmemektedir.

Projemizin ana hedefi başta kutuplar olmak üzere soğuk iklim yaşanan bölgelerde akıllı seralar yardımı ile tarım yapılabilmesidir. Bu doğrultuda dört farklı akıllı sera modeli geliştirilmiştir: tam otonom sistemler, yarı otomatik sistemler, kontrollü yarı otomatik sistemler ve bildirimli sistemler. Her model, farklı düzeyde otomasyon ve insan müdahalesi sunarak farklı tarım ihtiyaçlarına çözüm sunmayı hedeflemektedir. İlk model otonom çalışmakta olup insan müdahalesi olmaksızın çalışmaktadır. Yarı otomatik modelde ise bitki ekimi ve hasat işlemleri insan tarafından gerçekleştirilirken, diğer işlemler akıllı sera sistemimiz tarafından otomatik olarak gerçekleştirilmektedir. Kontrollü yarı otomatik model, bir yönetim paneline sahiptir ve seranın eksiklikleri (su, ışık vb.) bu panel üzerinden görüntülenerek işlemler, seranın yöneticisinin onayı ile gerçekleştirilmektedir. Bildirimli model ise kontrollü yarı otomatik modele benzer şekilde bir panele sahiptir, ancak seranın eksiklere müdahale edebilmesi mümkün değildir; gerekli müdahaleler bir insan tarafından yapılmaktadır. Panel, uzaktan erişilebilir bir cihaz ile entegre çalışabilmektedir.

Projemizin ilk kısmında Antarktika bölgesinde akıllı sera sisteminde bitki yetiştirip tarım yapmanın avantajları ve dezavantajları tespit edilerek bu alanda literatür araştırması yapılmıştır. Projemizin ikinci aşamasında yapılacak sera tasarımının SketchUp uygulamasından yararlanılarak oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada tarım yapmaya uygun seraların prototip halini oluşturulmuştur. dördüncü aşaması Fritzing uygulaması ve arduino ile bitki yetişmesine olanak sağlayan akıllı sera sistemi kurulmuştur. Geliştirdiğimiz bu sistem ile soğuk iklimlerde tarım yapılabilirliği artırmaya yönelik model oluşturularak, prototip geliştirilmiş böylece bölgede sürdürülebilir tarıma katkı sunmaya yönelik alternatif yöntemler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup, Sera, Tarım, Antarktika, Arduino





## KUTUPLARDA JEOMANYETİK FIRTINA TAHMİNİ YAPAY ZEKA MODELLERİ İLE KP İNDEKSİ VE YENİ BİR RİSK İNDEKSİ GELİŞTİRİLMESİ

<sup>1</sup>Furkan Sakin, <sup>1</sup>Selin Sağdıç, <sup>2</sup>Furkan Ali Küçük  
TÜBİTAK Fen Lisesi, <sup>2</sup>TÜBİTAK MAM KARE  
Kocaeli  
*sakinfurkan20@gmail.com*

Güneş çevrimi, Güneş aktivitesinin yaklaşık 11 yıllık bir periyotta değişmesidir. Bu çevrim, Güneş'in fotosfer tabakasında gözlenen güneş lekelerinin sayısındaki artış ve azalışlarla takip edilmektedir. Güneş çevriminin maksimum evresine ulaşmasıyla birlikte artan güneş aktiviteleri, Dünyadaki teknolojik cihazlar için yüksek bir risk oluşturmaktadır. Bu durum, özellikle uydu iletişimi, konumlandırma sistemleri, radyo haberleşmesi, enerji altyapısı ve hatta uçuş güvenliği açısından doğrudan etkiler yaratmaktadır.

Kutup bölgelerinde manyetik alan neredeyse yere diktir. Bu nedenle, Güneşte meydana gelen anormal veya yoğun patlamalar kutup bölgelerinde iyonosfer ve manyetosfer tabakalarında çeşitli manyetik anomaliler meydana getirir. Güneşte meydana gelen çeşitli aktivitelerin, Dünya atmosferi ve manyetik alanı üzerindeki etkilerine uzay havası adı verilir. Meydana gelen bu aktivitelerin seviyesini ölçmek ve izlemek için Ap ve Kp indeksleri kullanılır. Uzay Havası tahminlerinde bu indekslerden yardım alınarak çeşitli modeller ve simülasyonlar oluşturulmaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'nin Ulusal Kutup Bilim Programı çerçevesinde kutup bilimlerinde dünya çapında öncü ülkeler arasında yer alma hedefine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Yapılan bu çalışmada Jeomanyetik fırtına tahmininde Kp indeksinin kısa vadeli öngörüsü için makine öğrenmesi modellerinin etkinliği değerlendirilmiştir. Veri Analizi ve Korelasyon İncelemesi için NASA OMNIWeb verileri kullanılmış olup, 11 farklı parametre girdi olarak kullanılmıştır. RandomForestClassifier, Random Forest Regressor ve PySRRegressor modelleri kullanılmıştır. Kullanılan modellerden arasından bir Regresyon Modeli olan RandomForestRegressor algoritması, Kp indeksinin 3 saat sonraki değerini tahmin etmek için kullanılmıştır. Model çıktısı olarak riskli ve risksiz anlara özel olarak optimize edilmiş algoritmalar geliştirilerek tahmin başarıları artırılmıştır.

Çalışmada, güneş çevriminin maksimum olduğu evrede jeomanyetik fırtına tahminini gösteren Kp indeksinin kısa vadeli öngörüsü için makine öğrenmesi modellerinin etkinliği değerlendirilmiştir. Yeni oluşturulan Sakin indeks, jeomanyetik fırtına riskini tahmin etmede yenilikçi bir yöntem olarak sunulmuştur. Kullanılan bu yeni yöntemler, uzay havası tahminlerinde daha hassas ve güvenilir sonuçlar elde edilmesine katkıda bulunarak gelecekteki yenilikçi Kutup-Uzay temalı çalışmalara katkı sunması düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup, Uzay Havası, Kp İndeks, Yapay Zeka



## KUTUPLARDA YAPILAN DERİN DENİZ MADENCİLİĞİNİN ÖNEMİ: DOKÜMAN ANALİZİ ÖRNEĞİ

Yiğit Çına, Meltem Küçükarslan  
Ankara Keçiören BİLSEM  
Ankara  
*cinayigit66@gmail.com*

Derin deniz madenciliği, deniz tabanından mineral alma işlemidir. Mineraller, yer kabuğu hareketleri sonucu oluşan, magmaya yakın kırık ve çatlaklarda ısınan hidrotermal sıvının soğuk okyanus suyu ile karşılaşması sonucunda donar ve üst üste birikerek bacaları oluşturur. Bacalardaki mineraller gümüş, altın, bakır, manganez, kobalt, demir, çinko gibi madenleri içerir. Yeryüzündeki madenciliğin biyoçeşitliliğe zararı bilinirken, denizin derinliklerindeki ekolojik sistemi bozacağı da bir gerçektir. 1959 yılında imzalanan Antarktika Antlaşmasında, 58 ülkenin içinde ülkemizde yer almaktadır. Antarktikadaki denizler tüm ülkeler için ortak bir alandır. 1991 tarihli Madrid Protokolünün (Antarktika Antlaşması Çevre Koruma Protokolü) yedinci maddesi, bilimsel amaçlar hariç olmak üzere, Antarktika'da maden çıkarılmasını yasaklamaktadır. Bu çalışmada, kutup bölgesindeki derin deniz madenciliğinin önemi ve günümüzdeki durumu üzerine araştırma yapılmış ve güncel bir konuya farkındalık oluşturulmak amaçlanmıştır. Bilimsel araştırma yöntemi olan, araştırma verilerinin toplanması ve analizinin yapıldığı doküman analizi kullanılmıştır. Araştırma verilerinin en eskisi, 1977 yılındaki dergide yayınlanan "Maden Araştırma Tekniğinde Gelişmeler" makalesindeki kutup bölgesi ve derin deniz madenciliği kelimeleridir. Daha sonra 2013-2024 yılları arasında 10 tane yayına rastlanmıştır. 2024 yılındaki makalede derin deniz madenciliğinden 3 kez bahsedilmektedir. 2019'daki makalede derin deniz madenciliğinin ortak yararlanılan kaynaklar olduğundan bahsetmektedir. 2017'deki dergilerde, Arktik bölgesindeki maden rezervleri ile küresel madencilik firmaları yakından ilgilendiğini anlatmakta ve derin deniz yatağı madencilik rejimine karşı duran ülkelerden bahsetmektedir. 2016'daki kongrede ortaya çıkan yeni bir akım olduğu söylenirken, 2013 yılındaki çalışmada derin deniz madenciliğinden 4 kez bahsedilmektedir. Akademik yayında, teknolojik gelişmelerin derin denizlerdeki kaynaklara ulaşımı kolaylaştırmasından ve bölgedeki devletlere egemenlik haklarını genişletme imkânı veren Deniz Hukuku sözleşmesinden bahsetmektedir. Son zamanlarda Norveç'in derin deniz tabanı madenciliği için geniş bir Arktik alanı açma konusundaki tartışmalı planı da fazla bahsedilen bir konudur. 1960'lardan bu yana Türk bilim insanları Antarktika konusunda çalışmalar yapmaktadır. 2017 yılında, ilk Türk bilim heyeti, Antarktika'ya bilimsel sefer gerçekleştirmiştir. Antarktika Antlaşması kapsamında Antarktika'da bir bilimsel üs kurulmasına yönelik çalışmalar ve sekizincisi gerçekleştirilen Ulusal Antarktika Seferi (27 Ocak – 2 Mart 2024) derin deniz madenciliği içinde önemlidir. Sonuçta, Kutuplarda derin deniz madenciliği ile ilgili politik, ekonomik, ekolojik yönden daha çok araştırma yapılmalı ve önemi vurgulanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Derin Deniz, Doküman Analizi, Kutuplar, Madencilik



## KUTUPLARDAKİ ENDEMİK TÜRLER VE NESLİ TÜKENMEKTE OLAN CANLILARIN KORUNMASI

Sümeyye Ebrar Dağtekin, Emine Sarı  
Bahçeşehir BİLSEM  
Düzce  
*eminecndz@gmail.com*

Kutup bölgeleri, dünya ekosistemi üzerinde kritik bir role sahip olmasına rağmen genellikle az bilinen alanlardır. Bu sıcaklıkta yaşayan endemik türler ve nesli tükenmekte olan canlılar, küresel iklim ikliminin ve insan etkilerinin tehditleri altındadır. Bu nedenle, kutup araştırmalarının yaygınlaştırılması ve bu konularda farkındalık yaratılması büyük önem taşımaktadır. Bu proje, kutup ekosisteminin düzeninin artırılması amacıyla tasarlanmıştır. Özellikle ilkökul öğrencilerine yönelik eğitim çalışmalarıyla, gelecek nesillerin farkındalıklarının genişletilmesi hedeflenmektedir. Proje, bilim sanat merkezinde öğrenim gören 10 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin kutuplardaki biyoçeşitlilik ve tehdit altında türler hakkındaki mevcut bilgi düzeylerini belirlemek için bir ön test hazırlanmıştır. Yapay zeka ve web 2.0 araçları kullanılarak kutuplardaki endemik türler ve nesli tükenme tehlikesi altında olan canlıları gösteren görsel-işitsel bir sunum yayınlandı. Sunum içeriğinde; Kutup bölgelerinin özellikleri, kutup ayıları, penguenler, morslar gibi önemli türler, iklim değişiminin bu canlılar üzerindeki etkileri gibi konular yer almaktadır. Sunum sonrasında, bilgi düzeyindeki değişimin gerçekleştirilmesi için bir son test yapıldı. Ön test ve son test arasındaki sonuçlar karşılaştırılmıştır. İlk denemelere göre, kutup ekosistemleri ve olayların bilgi düzeyinde genişlemiştir. Ancak sunumun ardından uygulanan son testte, konulardaki bilgi düzeylerinde belirgin bir artış gözlemlendi. Ön test ve son test arasında %75'lik bir artış gözlenmiştir. Bu sonuç, yapılan eğitim işleminin işlemlerinin ve bunların üzerindeki olumlu etkilerini açıkça göstermektedir. Yapılan araştırmanın sonuçları, ilkökul öğrencilerinin çevre bilincinin aşılmasının önemini ortaya çıkarmıştır. Kutuplardaki biyoçeşitlilik ve iklim değişikliğinin etkileri hakkında yapılan bu eğitim, BİLSEMnde kutup araştırmaları bilincinin oluşmasını sağlamıştır. Kutup bölgelerinin korunması, sadece o bölgelerde yaşayan canlılar için değil, tüm dünya ekosistemi için hayati öneme sahiptir. Yapılan bu çalışma, küçük bir adım olsa da, farkındalık yaratma noktasında önemli bir katkı sağlamaktadır. Öğrencilerin geri bildirimleri de projenin olumlu etkilerini desteklemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Araştırmaları, Endemik Türler, Nesli Tükenmekte Olan Canlılar, Eğitim Projesi, Çevre Farkındalığı



## KUTUPLARIN ÖYKÜSÜ

Duru Akyürek, Suzan Nisa Köksal, Dr. Gülşah Saltık Ayhanöz  
Akşemseddin BİLSEM  
Niğde  
*gulsah-1984@gmail.com*

Dünya çapında yaşanan ekolojik sorunlar her geçen gün artmaktadır. Bu sorunlar üzerimizde etkisini her geçen gün daha fazla göstermektedir. Kutuplar dünyada yer alan yerleşim alanlarına uzaklığı, ulaşımın zorluğu ve yaşam koşullarının olanaksızlığı nedeniyle insanların dikkatinden kaçmaktadır. Oysa kutup bölgelerinde her geçen gün buzullar erimekte ve doğal denge bozulmaktadır. Dünya genelinde yaşanan ekolojik sorunların önüne geçme konusunda her yaştaki bireylere sorumluluklar düşmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin kutuplara yönelik farkındalıklarını artırmayı amaçlayan kutuplara ilişkin temel bilgileri içeren bir e-kitap niteliğinde, sesli ve yazılı özgün bir dijital öykünün hazırlanması amaçlanmıştır. Bu çalışma tasarım ve geliştirme araştırma modeli Tip1 geliştirme araştırmasıdır. Araştırmada nitel ve nicel farklı araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 2023-2024 eğitim öğretim yılında orta Anadolu'da bir şehirde bulunan BİLSEM'nde öğrenim görmekte olan 30 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma süreci; literatürün incelenmesi, tasarımın oluşturulması ve geliştirilmesi, sınıf içinde öğrencilere uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Araştırma sonucunda kutupları tanıtan basılı veya e-kitap formatında kullanılabilecek bir ürün ortaya çıkmıştır. Bulgular ışığında hazırlanan dijital öykünün öğrencilerin kutuplar konusundaki öğrenmelerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrenciler hazırlanan dijital öyküyü heyecan verici, merak uyandırıcı, eğlenceli, öğretici, kalıcı, hayal gücüne yönelik, farklı ve yenilikçi bulduklarını; bu yöntemin klasik yöntemlerden daha etkili, eğlenceli ve öğretici olduğunu ve başka konularda-derslerde de bu yöntemin kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırma sonunda bir web sitesi hazırlanmış ve siteye e-kitap, projeye ilişkin bilgiler yerleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup, Antarktika, Dijital Öykü, Farkındalık



## ORTAK GELENEKLERİN İZİNİ SÜRMEK: YUPIKLER

<sup>1</sup>Mustafa Mizgin Yılmaz, <sup>1</sup>Erdoğan Okulmuş, <sup>2</sup>Dr. Nimet Sönmez Okulmuş, <sup>2</sup>Dr. Engin Yalmanlı, <sup>1</sup>Evren Özgür Abbasoğlu, <sup>1</sup>Mustafa Othan, <sup>2</sup>Özge Güneş

<sup>1</sup>Prof. Dr. Fahrettin Kırzioğlu BİLSEM, <sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi Özel Vakıf Okulları  
Kars

*gerekli3636@gmail.com*

Yupik kelimesi "gerçek insan" anlamı taşımaktadır. Yupikler, İnuit halkları içerisinde sayıları ve bilinirlikleri oldukça az olan avcı bir halktır. Sahip oldukları; Qasqi (köy okulu) önemli geleneksel özelliklerinden biridir.

Bu çalışmanın amacı; kutup halkları ile olan kültürel benzerliklerimizi ortaya koyarak, bölgeyi ve bölge halkını tanımak, kutup bölgelerine dikkat çekmek ve genç nesilleri kutup araştırmalarına yönlendirebilecek; bilgisayar oyunu ve etkileşimli bir sanal gerçeklik uygulaması hazırlamaktır. Ayrıca Kutup araştırmaları özelinde Sosyal ve Beşeri bilimleri odak haline getirmek ve geliştirilen bilgisayar oyunu ve sanal gerçeklik uygulamasının öğrenciler üzerindeki etkisini analiz etmektir.

Çalışmamız karma desende kurgulanmıştır. Yapılan literatür tarama sonucunda; kutuplar ile ilgili milli ve yerli bir bilgisayar oyununa ve sanal gerçeklik uygulamasına rastlanmamıştır. Geliştirilen bilgisayar oyunu ve sanal gerçeklik uygulamasıyla; Yupik halkının geleneği, yaşam alanı ve Türk kültürüyle olan benzerlikleri öğrencilere aktarılmaktadır. Böylece Yupik halkı ve kutuplara yönelik farkındalık düzeyi artacak ve ülkemizin kutup bölgesindeki çalışmalarına katkı sağlanacaktır. Hazırlanan bilgisayar oyununun ve sanal gerçeklik uygulamasının öğrenciler üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla rastgele örneklem yöntemiyle seçilen 91 öğrenci çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan veriler bu öğrencilerden ölçme aracıyla toplanmıştır.

Cinsiyet ve öğrenim durumları değişkenlerine bağlı olarak yapılan analizler sonucunda öğrencilerin; Yupik halkı kültürü, kültürel benzerliklerimiz ve ülkemizin kutuplarda yapmış olduğu çalışmalara ilişkin bilgi düzeylerinin çok düşük seviyede olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Çalışma sonucunda; geliştirilen bilgisayar oyununun ve sanal gerçeklik uygulamasının, öğrenci öğrenmelerine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Özellikle yeni bir kültürü ve kendi kültürümüzle olan benzerliklerin kalıcı öğrenilmesi adına dijital materyallerin hazırlanması, öğrenciler açısından hem dikkat çekici hem de etkili bir öğrenme ortamı olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yupikler, İnuit, Türk Yaşam Tarzı, Bilgisayar Oyunu, Sanal Gerçeklik.



## OYUN TABANLI ÖĞRENME İLE KUTUP ARAŞTIRMALARI

Mehmet Nayir Kumtepe, Mehmet Akif Kaymaz, Muhammed Eymen Şahiner, Emine Sarı  
Bahçeşehir BİLSEM  
Düzce  
*eminecndz@gmail.com*

Kutup bölgeleri, eşsiz ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği ile dikkat çekmekte olup, iklim değişikliği ve diğer insan kaynaklı etkiler sebebiyle büyük tehdit altındadır. Bu bölgelerde yaşayan canlıların korunması, küresel ekosistemin dengesi açısından büyük önem taşır. Bu çalışmanın amacı, kuzey kutup bölgelerinde yaşayan hayvanlar ve onların yaşam alanları hakkında BİLSEM’de öğrenim gören öğrencilerde farkındalık oluşturmak ve bilgilerini artırmaktır. Çalışmada, Wordwall web 2.0 aracı ile oyun tasarlandı. Bu oyun, kutup bölgelerinde yaşayan hayvanlar (bunlar, kutup ayıları, penguenler, foklar) ve bu hayvanların yaşam koşullarını korumanın önemi konusuna odaklanmıştır. Kutuplarda yaşayan hayvanlar ve yaşam alanları hakkında bilgi sahibi olmanın, çevre bilinci ve korunmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Web 2.0 araçları, eğitimde yenilikçi ve etkileşimli yöntemler sunarak öğrenme sürecini daha etkili hale getirmektedir. Wordwall gibi araçlar, öğrencilerin dikkatini çekmekte ve bilgiyi daha kolay içselleştirmelerini sağlamaktadır. Proje öğrencilerin çevre bilinci geliştirmelerine yardımcı olurken aynı zamanda küresel sorunlara karşı duyarlılıklarını artırmaktadır. Projede rastgele seçilen 10 ilkokul öğrencisine oyunun oynanmasından önce tutum ölçeği ön test uygulanarak mevcut tutum seviyeleri ölçülmüş; oyunun ardından ise son test uygulanmış ve tutum seviyelerindeki değişim ölçülmüştür. Veriler, ön test ve son test arasındaki farkları gösterecek şekilde karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Bu çalışmada yapılan ön test ve son test puan analizi ve öğrencilerin oyundan elde ettikleri puanlar analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre oyun tabanlı öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin kutup bölgelerinde yaşayan hayvanlar ve onların yaşam alanları hakkında bilgi sahibi olmaları konusunda etkili olduğunu göstermektedir. Proje, öğrencilere hem eğlenceli hem de öğretici bir deneyim sunmuş ve onların çevre bilinci kazanmalarına yardımcı olmuştur. Bu tür yenilikçi eğitim yöntemler küçük yaştaki bireylerde kutup bölgeleri ve sürdürülebilir bir dünya ekosisteminde yaşama çabalarına önemli katkılar sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Nesli Tükenmekte Olan Hayvanlar, Kutup Bölgeleri, Küresel İklim Değişikliği, Oyun Tabanlı Öğrenme



## **PENDİK MEHMET AKİF ERSOY ORTAOKULU ÖĞRENCİLERİNİN KUTUP BÖLGELERİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ FARKINDALIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Elif Biçer, Olcay Çinkır Özbitirgiç, Elif İnce  
Pendik Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu  
İstanbul  
*elifbcr14@gmail.com*

Kutup bölgeleri, soğuk ve buzlu coğrafyalar olarak bilinse de, bu bölgelerde yapılan bilimsel çalışmalar, geniş bir disiplinler arası alanı kapsamıştır. Bu araştırma, Pendik Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu öğrencilerinin kutup bölgeleri ve iklim değişikliği konularındaki farkındalık düzeylerini incelemeyi ve bu farkındalıkların Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) fen bilimleri ders kitaplarındaki kazanımlarla ilişkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, ders kitaplarındaki kazanımların kutup bilimi farkındalığını artırmaya katkı sağladığını, ancak bu alanda daha fazla iyileştirmeye ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymuştur.

Araştırmada, 5., 6. ve 7. sınıf fen bilimleri ders kitapları, 'kutup bölgeleri', 'iklim değişikliği' ve 'kutuplardaki bilimsel araştırmalar' gibi anahtar kavramlar açısından incelenmiştir. Ayrıca, Pendik Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu'nda öğrenim gören 5., 6. ve 7.sınıf düzeyinde 127 öğrenciye anket çalışması uygulanmıştır. Anket, öğrencilerin kutup bölgeleri ve iklim değişikliği konularındaki bilgi düzeylerini ve ilgilerini ölçmeyi hedeflemiştir. Elde edilen veriler, iki alan uzmanı tarafından kodlanmış ve güvenilirlik oranı %96,4 olarak hesaplanmıştır.

Ders kitapları incelendiğinde, 5. sınıf müfredatında çevre, iklim ve kutup bölgeleri gibi konulara yer verildiği, 6. sınıfta buzullar ve iklim değişikliği ile ilgili kazanımların bulunduğu, 7. sınıf müfredatında ise bilim insanlarının kutuplardaki araştırmalarına dair içeriklerin yer aldığı görülmüştür. Ancak, ders kitaplarında TübitakMAM bilimsel çalışmalarına, kutup bilim seferlerine veya ulusal projelere dair bilgilerin eksik kaldığı tespit edilmiştir.

Anket sonuçları, öğrencilerin %63'ünün kutup bölgeleri hakkında sınırlı bilgiye sahip olduğunu, ancak %82'sinin iklim değişikliği ve çevre sorunlarına ilgi gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, kutuplar ve iklim değişikliği konularına ilişkin daha fazla bilgi edinmeye istekli oldukları gözlemlenmiştir. Ders kitaplarının, bu konularda öğrencilere daha fazla bilgi sunması gerektiği anlaşılmıştır.

Araştırmada, Fen bilimleri öğretim programının iklim değişikliği ve kutup araştırmalarına dair daha kapsamlı kazanımlar sunması gerektiği vurgulanmıştır. Bu alandaki farkındalıkların artırılması için, müfredatın güçlendirilmesi ve daha fazla bilimsel içeriğin programa dahil edilmesi önem taşıdığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bilimsel araştırmalara olan ilgisinin artırılması ve çevre bilincinin geliştirilmesi amacıyla, kutup bilimleri temalı etkinliklerin okul müfredatına entegrasyonu önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Bölgeleri, İklim Değişikliği, Farkındalık, Fen Bilimleri



## SANATIN BAKIŞ AÇISIYLA BUZLARIN ARASINDA

Ayşe Bedel, Neşe Değirmenci

Nazilli BİLSEM

Aydın

*kneshe09@gmail.com*

Küresel ısınma her geçen gün daha fazla önem arz etmekte ve geleceğe dair farkındalık çalışmalarına yönelmeye teşvik etmektedir. Yakın çevremize oldukça uzak kutup bölgeleri gizemini korurken, araştırma çalışmaları her geçen gün artmaktadır. Ülkemizin de aktif olarak yer aldığı kutup araştırmaları ülkelerin gündeminde önemli bir yere sahiptir. Bu noktada, ülkemiz bilim insanlarınca Kutup Çalışmaları Enstitüsü bünyesinde yapılan çalışmaların, topluma yayılması ve farkındalık oluşması, ülkemizin kutuplardaki söz sahipliğini etkileyecek önemli bir faktör olarak düşünülmektedir. Projemiz, yapılan alan yazın ve piyasa araştırmaları sonucunda, Antarktika kıtası ve kutup çalışmalarında öğrencilere yönelik içeriğin sınırlı olduğu görülmüş ve problem durum olarak ele alınmıştır. Bu yönde, basılı olarak Yirmibeşoğlu'nun Kutup Seferleri kitabı haricinde yaygınlaştırma içeriğine rast gelinmemiş, EBA'da da her yaş grubunun kolaylıkla ulaşabileceği içeriğe rastlanmamıştır. Buradan hareketle, 'Kutup çalışmalarına yönelik bir görsel materyal/içerik geliştirilmesi mümkün mü' ve 'öğrenciler üzerinde ne gibi bir etkiye sahiptir' araştırma sorusu etrafında çalışma yürütülmüştür. Araştırma nitel bir desen izlemiş ve örneklem grubu olarak seçilmiş 14 resim ve genel yetenek alanında özel yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öncelikle örneklem grubuna ön test yapılmış, bilgi eksikliği tespit edilmiş sonrasında araştırmacı öğrenciler tarafından Antarktika sunumu hazırlanıp örneklem grubuna sunulmuş ve resim yapmaları istenmiştir. Resim çalışmalarının ardından yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış cevaplar analiz edilmiş ve bulguları sunulmuştur. Artsteps web 2.0 aracı kullanılarak sanal sergi için çalışmaların bazıları kullanılarak öğrencilerin buzlara bakış açıları öğrencilere, velilere ve toplumun diğer kesiminin erişimine açılmıştır. <https://www.artsteps.com/view/6605f503516c711d1cb6d219> adresi ile ulaşılabilen sanal sergi EBA üzerinden ülkemizdeki tüm öğrencilerin ve öğretmenlerin de kullanımına sunulmak üzere paylaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Antarktika, Kutup, Sanat, Buzul, Küresel Isınma





## TÜBİTAK 4004 LİSE ÖĞRENCİLERİ KUTUP ARAŞTIRMALARI FARKINDALIK ÇALIŞMASI ÖRNEĞİ

Efe Ceylan, Ege Peker, Seda Oskay Yirmibeşoğlu  
Tuzla BİLSEM  
İstanbul  
*efe@ceylan.se*

Bu çalışmada, iki lise öğrencisinin “Kutuplardan İznik Gölü’ne: Bilinçli Gençler İş Başında” isimli TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesine katılımı ile akranları arasında farkındalık oluşturma süreci incelenmiştir. İznik’te gerçekleşen bu programda öğrencilerin bireysel kazanımları ve edindikleri bilgileri okullarındaki akranlarına aktarma yoluyla oluşturdıkları farkındalık değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler, Kadıköy Anadolu Lisesi, Hüseyin Avni Sözen Anadolu Lisesi ve Tuzla BİLSEM’nde toplam 70 öğrenciye eğitim deneyimlerini aktarmışlardır.

Bu süreçte, öğrencilerin TÜBİTAK 4004 programları ve iklim değışikliği konusundaki bilgi düzeylerini değerlendirmek amacıyla google form üzerinden ön test ve son test uygulanmıştır. Bu testlerde, 5’er sorudan oluşan anketler aracılığıyla, sunumların bilgi artırıcı etkisi ve farkındalık yaratma düzeyi analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, öğrencilerin TÜBİTAK 4004 eğitim programları hakkındaki farkındalıklarının sunum sonrasında anlamlı bir şekilde arttığını göstermektedir. Ön test sonuçlarına göre, katılımcıların yalnızca %3’ünün TÜBİTAK 4004 projeleri hakkında bilgi sahibi olduğu görülmüştür. Ancak, son test sonuçları, eğitimlerin etkisiyle bu oranın kayda değer biçimde arttığını ortaya koymuştur.

Bu çalışma, lise öğrencilerinin doğa eğitim ve bilim okulları programlarına katılımının teşvik edilmesi ve bu programların geniş bir öğrenci kitlesine tanıtılması açısından önem taşımaktadır. Farkındalık çalışmalarının yaygınlaştırılması, daha fazla gencin çevre bilinci kazanmasına ve iklim değışikliği gibi küresel sorunlara duyarlı bireyler olarak yetişmesine katkı sağlayacaktır. TÜBİTAK 4004 projelerinin etkili bir şekilde tanıtımı, gençler arasında bilimsel farkındalığın artmasına ve ülke genelinde doğa eğitim kültürünün yaygınlaşmasına olanak tanıyabilir.

Elde edilen bulgular, TÜBİTAK 4004 eğitime katılan gençlerin, bilimsel bakış açılarını geliştirdiklerini ve doğa ile ilgili problemlere daha analitik yaklaştıklarını göstermektedir. Program, katılımcıların bilimsel düşünme becerilerinde, iletişim yeteneklerinde ve çevre sorunlarına karşı duyarlılıklarında belirgin bir artış sağlamıştır. Bu olumlu etkiler, gençlerin yalnızca bireysel gelişimlerini desteklemekle kalmamış, aynı zamanda bilimsel bir farkındalık yaratma sürecinde aktif rol üstlenmelerine de olanak tanımıştır. Bu durum, gençlerin gelecekte daha bilinçli ve çevreye duyarlı bireyler olarak topluma katkı sağlayabileceklerini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilim Okulları, Doğa Eğitim, İklim Değişikliği, Antarktika



## UZAKTAN ALGILAMA SİSTEMLERİYLE ROSS ADASINDAKİ ADELİE PENGUENLERİNİN TESPİTİ VE POPÜLASYON TAHMİNİ

Alper Bora Tosun, Şenol Erten  
Mamak BİLSEM  
Ankara  
*alperbora.tosun@gmail.com*

Antarktika dünyanın en önemli 'doğal laboratuvarlarından' biridir. Diğer kıtalardan izolasyonu ve antropojenik etkinin sınırlılığı nedeniyle benzersiz ekosistem yapıları geliştirmiştir. Bu durum onu iklim ve yerel ekosistemler arasındaki doğal etkileşimi incelemek için ideal bir yer haline getirmektedir.

Adelie penguenleri tamamen Antarktika'da yaşayan kıtanın gerçek sakinlerindedir. Bu deniz kuşları yalnızca Antarktika kıyılarında ve çevresindeki adalarda bulunur ve hayatı boyunca deniz buzu üzerinde ya da yakınında yaşar. İklim değişikliği ve kutup buzunda meydana gelen değişimler bu kuş türünün yaşam alanlarını etkilemektedir.

Günümüzde hızla gelişen uzaktan algılama teknolojileri ile Adelie penguenlerini takip etmek mümkündür. Özellikle uydu görüntüleri kullanarak hızlı, ucuz ve güncellenebilir veriler oluşturulabilmektedir. Penguenleri uydudan takip etmenin yolu bıraktıkları spektral imzaları bulmaktır. Bu spektral imza ise "guano" adı verilen penguen dışkıdır. Adelie penguenlerinin diyetinde ağırlıklı beslenme kril ve gümüş balığına dayalıdır. Kril yiyen penguenlerin guanoları pembe renklidir ve uydulardan kolayca tespit edilebilir. Pembe guano, rengini penguenlerin yediği krilin kabuğundaki karotenoid pigmentinden almaktadır.

Yürütülen bu proje çalışmasında Batı Antarktika'da yer alan Ross adasındaki guano izlerini Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile tespit edip alansal dağılımını ortaya koyarak Adelie penguenlerinin popülasyonu hakkında bir görüş ortaya koymak amaçlanmıştır. 2019-2024 yıllarını kapsayan araştırmamızda Sentinel-2 uydu görüntüleri Obje Tabanlı Görüntü Sınıflandırma yöntemi ile analiz edilmiş ve Ross adasındaki guano alanları hesaplanmıştır. Guano alanları ile penguen popülasyonu arasındaki ilişkiden yola çıkarak adada tahmini penguen sayısına ulaşılmıştır.

Ross adasında penguen kolonilerinin bulunduğu üç farklı araştırma alanında guano alanları son altı yıllık dönemde değişim gösterse de ada genelinde popülasyonda büyük bir değişimin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma dünyanın zor bölgelerinde uzaktan algılama yöntemlerinin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca Adelie penguenlerinin takibi ve kıtanın korunan hassas bir bölgesine yönelik veriler içermektedir. Hazırladığımız proje ülkemiz adına Antarktika ile ilgili yapılacak bilimsel araştırmalar için kaynak özelliğindedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adelie, Penguen, Uzaktan Algılama, CBS



## WEB CBS KULLANARAK ANTARKTİKA BUZUL RAFLARININ TANITILMASI

<sup>1</sup>Hatice Bayrak, İsmail Türk, Feride Cesur, Sümeyye Sude Eroğlu, Amine Berra Öztürk, Zeynep Sevde Bozbayır  
Ankara Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi  
Ankara  
*haticebayrak06@hotmail.com*

Buz rafları, soğuk bir kıyı okyanusunun üzerinden akan, kalın kara buzunun uzantılarıdır. Buz raflarının kalınlığı yaklaşık 50 ila 600 metre (160 ila 2000 fit) arasında değişir ve buzun ilk kez su yüzüne çıktığı kıyıda yüzlerce mil uzağa kadar uzanabilir. Dünya buz raflarının çoğu Antarktika kıyılarını çevreler. Antarktika'da 15 büyük ve çok sayıda küçük buzul rafı vardır. Buz rafları Antarktika buz levhasının iç bölgelerde kalan kısmını tutan ve bu bölümlerin kayarak okyanusa ulaşmasını engelleyen "güvenlik bandı" olarak değerlendirilmektedir. Bu bandın çökmesi, gerisinde yer alan buz kütlelerinin daha hızlı bir şekilde okyanusa akmasına ve eriyerek okyanus su seviyesinin yükselmesine, dolaylı yoldan neden olabilir. Bu nedenle yapılan çalışmada; Antarktika Kıtası'ndaki buzul raflarında yaşanan hızlı erime nedenleri ve deniz seviyesinin yükselmesi üzerindeki olası etkileri hakkında farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır. Yapılan araştırma kapsamında; özellikle kıyı buz raflarında meydana gelen hızlı erime süreci, nedenleri ve sonuçları araştırılmıştır. Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmış ve konuyla ilgili literatür araştırması yapılarak ulusal ve uluslararası yayınlarda yer alan bilgiler analiz edilmiştir. Ulaşılan bulgular, görseller ve uydu görüntüleri raporlaştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin buzul sahanlığı, buzul dili, deniz buzulu, buzul erimesi ve olası etkileri, Antarktika buzul rafları ve etkileri hakkında bilgi düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Survey 123 aracı kullanılarak, 9, 10 ve 11. sınıf düzeyinde toplam 270 öğrenciye 30 soruluk bir anket uygulanmıştır. Anket bulguları incelendiğinde öğrencilerin Antarktika kıtasında yer alan buzullar hakkında belirli bir bilgi düzeylerinin olduğu, ancak buzul rafları, buzul sahanlığı ve buzul raflarının erimesinin etkileri gibi konularda yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları saptanmıştır. Bu noktadan hareketle, öğrencilerin bilgi ve farkındalık düzeyini arttırmak amacıyla Web CBS uygulaması olan Story Map kullanılarak, öğrencilere yönelik bir eğitim çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Antarktika kıtasında yer alan buzul rafları ve ev sahipliği yaptıkları penguenlere ait resimler, afiş ve poster formatında düzenlenerek, okul konferans salonunda sergilenmiştir. Yapılan çalışmanın sonunda, çalışma grubunda yer alan öğrencilerin Antarktika buzul rafları ve etkilerine yönelik bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı, sözü edilen rafların çökmesi durumunda bağlı buldukları buz kütlelerinin harekete geçmesine neden olabilecekleri ve bu kütlelerin erimesine bağlı deniz seviyesinin yükseleceği konusunda bilgilerinin olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle Antarktika kıtası ile ilgili başta Coğrafya olmak üzere, Tarih, Biyoloji ve Kimya derslerinde, ders içeriğine uygun olacak şekilde konuların eklenmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Buzul Sahanlığı, Buzul Rafı, Buzul Örtüsü, Buzul Dili, Web CBS



## WILKINS BUZ SAHANLIĞININDAKİ DEĞİŞİMİN UYDU GÖRÜNTÜLERİYLE TAKİBİ

İsmail Türk, Bahriye Yavuz, Serpil Büyükgülen, Feride Cesur, Elifsu Topçu  
Ankara Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi  
Ankara  
*ismailturk0675@gmail.com*

Uzaktan algılama teknolojileri çok geniş alanlardaki değişimleri izleme imkanı sunar. Özellikle zorlu coğrafi koşullara sahip Antarktika Kıtası'ndaki buzul sahanlıklarındaki değişimlerin tespit edilmesinde önemli rol oynar. Bu çalışmada "uydu görüntüleriyle Wilkins buz sahanlığında (WBS) meydana gelen değişimlerin belirlenmesi, takip edilmesi ve ulaşılan görüntüler kullanılarak farkındalık oluşturulması" amaçlanmıştır. 2008-2009 yıllarına ait NASA'nın Terra ve Aqua uydularındaki (MODIS) sensörlerinden elde edilen görüntülerin kullanıldığı "WBS Parçalanıyor ve Wilkins Buz Köprüsü Çöküşü" adı verilen araştırma bulguları, 2013 yılında kullanılan WorldView2 uydusundan alınan görüntülerin yer aldığı "WBS'de Ayrılık Devam Ediyor" başlıklı çalışmadaki bulgular ve 2024 yılına ait Landsat 9'daki OLI-2 uydusundan elde edilen görüntülerin yer aldığı "WBS Zayıflıyor mu?" isimli çalışma bulguları analiz edilerek, WBS'deki 2008-2024 yılları arasındaki değişim belirlenmiştir. Çalışmada, araştırma ve inceleme stratejisi esas alınmış, alanyazın taraması yapılarak, WBS'nin değişimini belirlemeye yönelik kullanılan uydular ve verileri raporlaştırılmıştır. Ayrıca nicel araştırma yöntemi de kullanılarak konuya ilişkin öğrencilerin bilgi düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Survey 123 aracı kullanılarak, 9, 10 ve 11. sınıf düzeyindeki toplam 200 öğrenciye 20 soruluk bir anket uygulanmıştır. Anket bulguları incelendiğinde öğrencilerin Uzaktan Algılama yöntemleri, uydu görüntüleri, Antarktika Kıtası'ndaki buzul örtüleri ve WBS hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Buradan hareketle WBS'deki değişim ve nedenleri hakkında farkındalık oluşturmak için bir Web CBS uygulaması olan ArcGIS Online-Story map aracı kullanılarak 200 öğrenciye farkındalık eğitimi verilmiştir. Eğitim sonunda ön test ve son test arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Buz sahanlığına ait görseller düzenlenerek, veli ve öğrenciler için "Uyduların Gözüyle Antarktika'daki Buz Sahanelikleri" isimli bir resim sergisi yapılmıştır. Raporun içeriğinde WBS ve değişim sürecine ilişkin verilere ve bulgulara yer verilmiş, ayrıca bu değişimde etkili olan küresel iklim değişikliği süreci ve gelecekte buzul alanları üzerindeki olası etkilerine değinilmiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin Antarktika kıtasındaki buzul sahanlıklarının takibinde, uzaktan algılama yöntemlerinin önemi hakkında farkındalık düzeyleri arttırılmıştır. Yapılan ön test ve son test sonuçlarına göre farkındalık düzeyinin %80 oranında arttığı tespit edilmiştir. Antarktika kıtasındaki buzul değişimlerine ve olası etkilerine dikkat çeken benzer çalışmaların Antarktika hakkında farkındalık oluşturulabilmesi için, farklı program uygulayan liselerde de uygulanması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Buzul Sahaneliği, Uzaktan Algılama, Web CBS, Wilkins Buzulu, Story Map





# 2204C BİLDİRİLERİ

## **CALENDULA OFFICINALIS (AYNISEFA) BİTKİSİNDEN ÖZÜTLENEN FENOLİK İÇERİKLERLE UV RADYASYONU KARŞITI KREM ÜRETİMİ**

Sibel Türker Altan, Yiğit Yüzlü, Salih Burak Erten  
Şişli BİLSEM  
İstanbul  
*ertensalihburak@gmail.com*

Kutup araştırmaları son yıllarda Dünya'nın geçmiş yıllarına ışık tutarak pozitif bilimlere verdiği katkı ile anılır olmuştur. Ülkemiz de 2017 yılından itibaren kutup bölgelerine yaptığı bilim seferleri ile bilimsel literatüre yeni çalışmalar katmaktadır. Kutup seferleri, geniş uzman ekipleriyle gerçekleştirilmektedir. Ekip üyelerinin zorlu Antarktika koşullarına uyumu seferlerin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi açısından çok önemlidir. Son yıllarda iklim değişikliği ve ozon tabakasının incilmesiyle beraber; UV-B ışınlarının Antarktika ve çevresinde arttığı gözlemlenmiştir. 2022 yılında yapılan bir araştırmada, King George adasında yapılan UV ölçümlerinde 14.3 değerı saptanmıştır. Bu değer, Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği 11 UV düzeyinin bir hayli üstünde bulunmaktadır. UV-B ışınlarına yoğun maruz kalımda katarakt, cilt kanseri, kar körlüğü ve güneş yanığı gibi ciddi hastalıklar ortaya çıkabilmektedir. Sefer süresince açık güneş altında kalan araştırmacılar, yoğun bir şekilde UVB ışığına maruz kalmakta ve bahsedilen hastalıklar açısından riskli duruma düşmektedirler. Bu tip risklerin azaltılması için belirli SPF değerleri bulunan koruyucu maddeler geliştirilmiştir. SPF; güneş koruyucuların etkinliğinin ölçümünü yani koruyucu ürünün minimal eritem dozunu ne kadar azalttığını gösterir. UV radyasyonu kaynaklı etkilerin minimize edilebileceği SPF değerlerine ulaşmak güneş kreleriyle mümkün olabilse de, araştırmalar güneş krelerinin üretimi ve cilde etkisi bakımından potansiyel zararlara sahip olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca, güneş krelerine eklenen bazı maddelerin (titanyum dioksit vb.) hücre adezyonunu azaltıcı ve enfeksiyona karşı verilen cevabı düşüren etkilerinin olabileceği de bilinmektedir. Literatür taraması sonucunda ekstraksiyonlarının SPF değerı bakımından sıklıkla incelendiği çeşitli bitkiler saptanmıştır. Bu veriler ışığında, araştırma çalışmamızın genel amacı; "Kutup Seferlerine katılan araştırmacıların seferler süresince kullanabileceği, UV-B radyasyonunun zararlı etkilerini azaltan biyo-tabanlı bir krem geliştirmektir." Bu genel amaç doğrultusunda, Calendula Officinalis tohumları ultrason yardımıyla ekstrakte edilmiş, elde edilen organik bileşikler ile bir krem üretilmiş ve bu krem piyasadaki diğer güneş kremleri ile karşılaştırılmıştır. Projenin genel amacı doğrultusunda belirlenen alt amaçlar ise belirtilen bitkilerin SPF değerleri üzerindeki karışıklığı gidermek, UV-B koruyucu potansiyeli olan bitkilerden elde edilen maddelerin bir krem formülüne uygulanıp uygulanamayacağını belirlemek ve biyo-tabanlı güneş krelerinin sentetik güneş kreleriyle rekabet edip edemeyeceğini tespit etmektir. Bahsi geçen bitkilerin ekstraktlarından elde edilen SPF değerleri karşılaştırılmıştır. Klasik güneş krelerine yakın SPF düzeylerinin elde edildiği Calendula Officinalis (Aynısafa) bitkisi ülkemizde sık bulunurluğu ve yüksek potansiyeli sebebiyle tercih edilmiştir. Aynısafa tohumlarından ekstraksiyon vasıtasıyla fenolik bileşikler elde edilmiştir. Elde edilen



maddelerin kullanımıyla yüksek SPF değerine sahip ve organik tabanlı bir güneş kremi elde edilmiştir. Üretilen krem üzerine yapılan sitotoksisite, disk difüzyon, pH, homojenlik, ışık geçirgenliği ve viskozite testlerinde elde edilen sonuçlar, üretilen kremin insan sağlığına risk oluşturmayacak ve üretiminde çevreye zarar vermeyecek bir krem olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Aynısefa, Uv, Kutup Seferleri, Spf



## KUTUP ARAŞTIRMACILARININ SAĞLIKLI BESLENMESİ İÇİN BİYOKOMPOZİT TERMOS ÇANTA TASARIMI VE BESLENME UYGULAMASI

Merve Hilal Demirkan, Hatice İrem Çelik, Yağmur Zeynep Öztemel  
Bahçelievler İstanbul Ticaret Odası BİLSEM

İstanbul

*mhilaldemirkan@gmail.com*

Kutup ortamlarında çalışan araştırmacılar için sağlıklı beslenme ve yiyeceklerin korunması kritik önem taşımaktadır. Bu projede, kutup araştırmacılarının beslenme ihtiyaçlarını karşılamak ve yiyeceklerini korumak amacıyla Java destekli uygulama ve yüksek performanslı termal izolasyon özelliklerine sahip termos çanta tasarlanmıştır. Öncelikle Java dilinde beslenme kılavuzu yazılmıştır. Araştırmacılara ihtiyaç duydukları kaloriler doğrultusunda kişiselleştirilmiş sağlıklı bir besin programı sunarken, beslenme planlarını oluşturmalarına yardımcı olmaktadır. Ardından düşük ısıl iletkenlik katsayısı ile yiyeceklerin daha uzun süre sıcak veya soğuk kalmasını sağlayan biyokompozit termos çanta üretilmiştir. Çantada takviye malzeme olarak kaz tüyü ve ayçiçeği sapı, matris malzeme olarak ise kitosan kullanılmıştır. Biyokompozit termos çantanın üretim sürecinde ilk adım olarak takviye malzemelerin karakteristik yapılarını incelemek için FTIR analizi ve TGA analizi yapılmıştır. İkinci adım olarak ise farklı kompozisyonlarda AKK12,5 ve AKK25 biyokompozitleri dökülerek termal kararlılıklarını incelemek için TGA analizi ve izolasyon performanslarını incelemek için ısıl iletkenlik katsayıları ölçülmüştür. Biyokompozitlerin sırasıyla ısıl iletkenlik katsayıları AKK12,5 ve AKK25 için 0,11 W/mK ve 0,098 W/mK olarak ölçülmüş ve termos çanta AKK25 biyokompozitinden tasarlanmıştır. Tasarlanan çanta yapay buzul ortamı oluşturularak test edilmiştir. 145 dakika boyunca içine konan sıvının sıcaklık farkı 13 °C olarak tespit edilmiştir. Tasarlanan çanta, yalıtım performansının artırılması için cam yünü ile desteklenmiştir. Aynı test tekrarlanmış ve sıcaklık değişimi 5,5 °C olarak görülmüştür. Bu durum, tasarlanan beslenme kılavuzu uygulamasıyla beraber termos çantanın ihtiyaçı tam anlamıyla karşılamak için rezistans sistemi ile döşenmesi ve cam yünüyle takviye edilmesiyle kutup ortamlarında saha araştırmaları sırasında; araştırmacıların besinlerini saklayabilecekleri, sağlıklı beslenmelerini destekleyen, saha çalışmalarını kolaylaştıran ve insan sağlığını koruyan yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyokompozit, İnsan Sağlığı, Beslenme, Java, Yalıtım





## KUTUP AYILARIYLA SESSİZ DİYALOG

Beren Baş, Sena Gdl, Müzeyyen Merve Bakangöz  
Kdz. Ereğli Şahinde Hayrettin Yavuz BİLSEM  
Zonguldak  
*senagudul3080@gmail.com*

Bu proje, kutup ayılarının sesleri aracılığıyla davranıŐlarını ve duygusal durumlarını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Küresel ısınma ve insan faaliyetleri nedeniyle yaşam alanları daralan bu hayvanların korunmasına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Proje kapsamında, FFT (Hızlı Fourier Dönüşümü) yöntemini kullanarak geliştirilen cihaz, kutup ayısı seslerini analiz edip belirli frekansları tanımlamakta ve bu frekanslarla ilişkili davranıŐları yorumlamaktadır. Cihaz, zorlu arazi koşullarında veri toplayabilmek için bir drone üzerine entegre edilmiştir. Bu durum, özellikle geniş ve eriŐilmesi zor bölgelerde veri toplama sürecini büyük ölçüde kolaylaŐtırır.

FFT, bir sinyalin frekans bileŐenlerini hızlı bir Şekilde ayrıŐtırabilen etkili bir algoritmadır ve mühendislikten biyolojiye birçok alanda kullanılmaktadır. Bu proje, FFT'nin kutup ayısı davranıŐlarını anlamaya yönelik yenilikçi bir uygulamasını sunmaktadır. Elde edilen sonuçlar, belirli seslerin farklı davranıŐ türleriyle (rneğin yavru ayının sıkıntısı, annenin stres durumu) ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Sistem, sinyallerin frekans spektrumu üzerinde analizler yaparak, doğru tanımlamalar ve raporlamalar gerçekleŐtirmektedir. Bu tür analizler, kutup ayılarının duygusal ve davranıŐsal durumlarını daha iyi anlamamıza yardımcı olur.

Proje, doğal yaşamı rahatsız etmeden, tehlike altındaki türlerin korunmasına yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Kullanılan drone, ulaşılması zor bölgelere erişim sağlayarak insan etkisini en aza indirir. Sistem, kullanıcı dostu yapısı ve sürdürülebilirliği ile bilimsel çalışmalara ve koruma çabalarına uzun vadede katkı sunma potansiyeline sahiptir. Geliştirilen teknoloji, sadece kutup ayıları değil, diğer tehdit altındaki türlerin izlenmesi için de uyarlanabilir. Bu, doğa koruma çalışmalarında teknoloji kullanımının ne kadar etkili olabileceğine dair önemli bir örnektir.

Bu tür bir yaklaşım, doğa koruma çalışmalarında teknoloji kullanımının etkili bir rneği olarak literatüre değerli bir katkı sağlamaktadır. Projenin yenilikçi yn, FFT analizi ile hayvan davranıŐlarını iliŐkilendiren bir sistem geliştirerek, doğa dostu bir Şekilde araştırma ve koruma faaliyetlerini kolaylaŐtırmasıdır. Bu proje sayesinde, kutup ayılarının davranıŐlarını ve duygusal durumlarını anlamak ve koruma çabalarını daha etkili hale getirmek mümkün olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Ayıları, Fft Analizi, Frekans DönüŐtürücü, Drone, Doğal Yaşam Koruma



# KUTUP BUZULLARININ MAKİNE ÖĞRENMESİ METODUYLA 30 YIL SONRASINA AİT 3 BOYUTLU ERİME TAHMİN MODELLERİNİN OLUŞTURULMASI

Cenkay Sever, Şerife Deniz Şen, Emine Tiriç  
Aydın Fen Lisesi  
Aydın  
*cenkaysever@gmail.com*

Dünya'nın sıcaklığının ayarlanmasında kutup buzullarının çok büyük bir önemi bulunmaktadır. Ayrıca buzullar birçok canlı çeşidine ev sahipliği yapmaktadır. Fakat küresel ısınma ve iklim değişikliği nedeniyle buzullar hızla erimektedir. Çeşitli ülkeler, kutuplarda araştırmalar yapmak amacıyla kutuplara araştırma üsleri kurmaktadır. Bu araştırma üslerine örnek olarak Antarktika kıtasındaki Ross Adası'nda bulunan ABD ve Yeni Zelanda Araştırma Üsleri ve Horseshoe Adası'nda bulunan Türkiye Araştırma Üssü verilebilir. Buzulların yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olması araştırma üsleri için de ayrıca bir tehdit oluşturmaktadır. Buzulların geçmişten günümüze ne kadar eridiği kolayca hesaplanabilirken gelecekte buzulların erimesi sonucu kutupların nasıl görüneceğini tahmin etmek daha zor, daha maliyetli ve araştırma süreci daha uzundur. Ayrıca öğrencilerin uyduları kullanarak ulaşabileceği yüksek çözünürlüklü buzul yükselti verileri kısıtlıdır ve bu veriler erime tahmin modeli oluşturmak için yeterli değildir. Yapılan bu projede ise 2023 yılına ait yüksek çözünürlüklü (2 metrelik uzaysal çözünürlük) veriler ve 1985 yılından itibaren kutup buzullarının aylık erime miktar verileri kullanıldı. Bu projede Antarktika kıtasında bulunan Ross Adası'nın ve Horseshoe Adası'nın yükselti verileri net bir şekilde alındı ve adaların 30 yıl sonrasına ait (2053 yılı) 3 boyutlu erime tahmin modelleri oluşturuldu. Aynı zamanda süreden ve maliyetten tasarruf edilmesi amaçlandı. Yapılan bu 3 boyutlu model için REMA Explorer üzerinden Ross Adası'nın ve Horseshoe Adası'nın 2023 yılına ait Raster tipi 2 metrelik uzaysal çözünürlüklü yükselti verileri ve NASA EarthData üzerinden Ross Adası'nın ve Horseshoe Adası'nın 1985 yılından itibaren aylık olarak erime miktar verileri, nesne yönelimli ve yorumlamalı bir programlama dili olan Python'a aktarıldı. Python'da NumPy, GDAL, Struct, Sklearn gibi kütüphaneler kullanıldı. Sklearn kütüphanesi ile erime miktar verileri makine öğrenmesi metodu kullanılarak karşılaştırıldı ve karşılaştırma sonucu matematiksel bir fonksiyon oluşturuldu. Bu fonksiyon kullanılarak 30 yıl sonrasına ait tahmini erime miktar verileri oluşturuldu ve GDAL kütüphanesi sayesinde bu veriler 3 boyutlu hale getirildi.

**Anahtar Kelimeler:** Makine Öğrenmesi, Kutup Araştırma Üsleri, Buzul Erimleri, Python



# KUTUP ÇİZİMLERİNDEN KUTUP KÜLTÜRÜNE SİMGESEL BAKIŞ VE DİJİTAL KUTUP ÇİZGİ ROMAN UYGULAMASI

Rukiye Aslı Kilci, Muhammet Öztürk  
Dumlupınar BİLSEM Afyonkarahisar  
Afyonkarahisar  
*aslikilci74@gmail.com*

İnsanların önce hayal dünyasında şekillenen kutuplar, kaşiflerin çalışmaları ile insanlığın dünyasına bilimsel olarak girmiştir. Yapılan keşiflerle kutupların beyaz pencereleri aralanırken insanların görsel zekalarına seslenen ürünler meydana getirilmiştir: Kutup Çizimleri...

Araştırma projesinde 1817-1927 arasında basılan 27 kutup kitabındaki kutup çizimlerinin kutup kültürü açısından simgesel analizini yapmak temel amaç olarak belirlenmiştir. Bu amaç yanında kutup çizimlerinden yola çıkılarak oluşturulan Dijital Kutup Çizgi Roman ürünü ile kutuplar hakkında farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır.

Kutup kitaplarındaki kutup çizimleri doküman içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Bu açıdan nitel yöntem uygulanmıştır. Projenin temel dokümanları olan 27 kutup kitabı <https://www.gutenberg.org/> sitesinden temin edilmiştir. Kitaplardan 338 çizim klasörlere ayrılarak çıkarılmıştır. Çizimlerin analizinde görsel sanatlar uzmanlarından destek alınmıştır. Çizimler somut ve soyut analiz ile değerlendirilerek simgesel analizi yapılmıştır.

Proje çalışmasının saha çalışması için 24-31 Ocak 2024 tarihinde Norveç'e gidilmiştir. Norveç'in Oslo şehrinde Nansen Araştırma Enstitüsünden Araştırmacı Pal Wilter Skedsmo ile Nansen'in Kutup Çizimleri ve Nansen'in Önemi ile ilgili görüşme yapılmıştır.

Proje çerçevesinde kutup çizimleri üzerinden Pixton temelli kutup çizgi romanları oluşturmak amacıyla ortaokul-lise öğrencileri ile Bilgilendirme-Eğitim-Uygulama-Yorumlama aşamalarından oluşan 4 haftalık 24 saatlik Dijital Kutup Çizgi Roman Kampı çalışması yapılmış ve 24 adet Dijital Kutup Çizgi Romanı oluşturulmuştur. Çizgi roman çalışmasına Norveç'ten 5 üniversite öğrencisi de katılmıştır. Bu çizgi romanlar ElevenLabs yapay zeka uygulaması ile seslendirilmiş ve video haline getirilmiştir.

Öğrencilerden "Kutupları Çizgili (YORUM)" tekniği ile veriler toplanılmıştır. Aynı zamanda "KUTUP ÇİZGİLERİNDEN KUTUPLARI ÖĞRENİYORUM" adlı ilkokul-ortaokul düzeyinde 6 kutup kitap serisi yapılmıştır.

Projede ana kaynak olarak durumunda olan kutup çizimlerinin öğrencilere yönelik farkındalık oluşturmada ve yaygın etki oluşturmada kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Kültürü, Kutup Çizimleri, Dijital, Roman



## RENKLİ PLASTİKLERİN BUZUL ERİMESİNDEKİ GİZEMLİ ROLÜ

Ceren Tekin, Kardelen Nehir Kaynar, Nisanur Çelik, Kadriye Dinç  
Rize Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Fen Lisesi  
Rize  
*cereentekinn@gmail.com*

Günümüzde sınır tanımaz kirletici olarak adlandırılan ve her geçen gün hızla miktarı artan plastikler mikro düzeye indikten sonra bile dünyayı kirletmeye devam etmektedir. Mikroplastikler (MP) atmosferik yollarla yüksekere hatta kutuplara bile taşınabilmektedir. Yapılan birçok çalışmada, kutuplarda mikroplastiklere rastlanmıştır. Eriyen buzullardaki plastikler tekrar doğaya salınarak karasal ve sucul ekosistemi tehdit etmektedir. Koyu renkli plastikler güneş ışığını daha fazla absorblayarak erimeyi hızlandırabilmektedir. Buzulların erime süresinde renkli-renksiz mikroplastiklerin ne kadar etkili olduğu bu çalışmanın ana temasıdır. Bu çalışmada polietilen (PE) ve polipropilen (PP) türü (atmosferde taşınma oranı yüksek olan) mikroplastiklerin farklı renklerinin ve farklı miktarlarının buzul erime süresine etkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda Rize TOBB Fen Lisesi kimya laboratuvarında mikroplastik kontaminasyonu en aza indirmeye çalışılarak buzul modellemesi hazırlanmıştır. Biri kontrol grubu olmak üzere toplam 17 adet düzenek kurulmuştur. Düzeneklere 150 ml kar suyu ilave edilerek üzerlerine PE ve PP türü MP, iki farklı konsantrasyonda (200 ve 400 adet) ve farklı renklerde (beyaz, mavi, kırmızı, siyah) ilave edilmiştir. Hazırlanan düzenekler bir gece dondurucuda bekletilmiştir. Erime hızını gözlemlemek üzere sabah erken saatlerde nem oranının %54, sıcaklığın 13°C, rüzgar hızının 27 km/sa olduğu şartlarda erimeye bırakılmıştır. Renkli plastik içeren buzullarda en kısa sürede erime PP türü siyah (400 parça) plastik düzeneğinde gözlemlenirken; PE türü beyaz (400 parça) plastik düzeneğinde, kontrol grubundan sonra en uzun erime süresi gerçekleşmiştir. Sonuç olarak buzulların erimesi Dünyanın geleceği için ciddi bir tehdittir. Bu bağlamda buzulların erimesi ile ekosistemde oluşan bozulma, günümüzde ve gelecekte iklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın sonuçlarının şiddetini artırmasına yol açabileceğinden dolayı bu noktada iklim değişikliği ve küresel ısınma ile mücadelede yapılan çalışmaların artırılması büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışma ile gelecekte yapılacak araştırmalara ışık tutulup yeni bilimsel çalışmalara fayda sağlanacaktır. Aynı zamanda bu çalışma; klimatoloji, biyoçeşitlilik ve glasiyoloji gibi alanlarda yeni bulgular elde edilmesine yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Buzullar, Renkli Mikroplastik, Erime, İklim Değişikliği





# 2204D BİLDİRİLERİ

## BİYOPOLİMER TABANLI AKILLI AMBALAJ

Yıldız Leblebicier, Mustafa Yiğit Dereli, Büşra Likoğlu, Yalçın Akman  
Afyonkarahisar Dumlupınar BİLSEM  
Afyonkarahisar  
*yl.19901999@gmail.com*

Gıda üreticileri için, ürünlerin tazeliğini kaybetmeden tüketicilere ulaştırılması ve sürdürülebilirlik hedeflerine uyumlu çözümler geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle, son yıllarda akıllı ambalaj sistemleri üzerine yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, sodyum aljinat temelli biyopolimerik bir ambalaj filmi geliştirilmiş ve gıdaların raf ömrünü uzatmadaki etkisi incelenmiştir. Sodyum aljinatın kalsiyum iyonları ile çapraz bağlanmasıyla film matrisi oluşturulmuş ve bu matrisle gliserin ve asetik asit ilavesi ile filmin mekanik ve optik özellikleri optimize edilmiştir. Gliserin, film matrisine esneklik kazandırırken, asetik asit ise filmin şeffaflığını artırmıştır.

Elde edilen filmlerin pH duyarlılığı, doğal bir pH göstergesi olan şalgam suyu kullanılarak incelenmiştir. Şalgam suyunun pH'a bağlı olarak renk değiştirmesi sayesinde meydana gelebilecek olası bozulmalar erkenden tespit edilebilmiştir.

Fiziksel karakterizasyon sonuçları, geliştirilen filmlerin mekanik özellikleri açısından oldukça başarılı olduğunu göstermiştir. Filmlerin şeffaflığı, polivinil klorür (PVC) filmlerden daha düşük olmakla birlikte, PE filmlerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, filmlerin hem mekanik dayanıklılığı hem de görsel açıdan kabul edilebilir bir ambalaj malzemesi olduğunu göstermektedir.

Soğuk depolama koşullarında yapılan raf ömrü testleri, geliştirilen filmlerin gıda ürünlerinin tazeliğini önemli ölçüde uzattığını ortaya koymuştur. Tavuk ve balık gibi kolay bozulan ürünlerin bu filmlerle kaplanması, ürünlerin raf ömrünü yaklaşık dört katına çıkarmıştır. Bu durum, filmlerin oksijen ve nem geçişini engelleyerek mikrobiyal bozulmayı yavaşlattığını göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada geliştirilen sodyum aljinat tabanlı akıllı ambalaj filmleri, gıda endüstrisinde sürdürülebilir ve güvenli bir ambalaj olmuştur. Filmlerin biyolojik olarak parçalanabilir olması, çevresel etkileri en aza indirerek sürdürülebilir bir yaklaşım sergilemektedir. Ayrıca, filmlerin pH duyarlılığı sayesinde gıdaların tazeliğinin kolayca takip edilmesi mümkün olmuştur. Böylece, gıda israfının azaltılması ve tüketici sağlığının korunması hedeflenmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalar ile bu filmlerin farklı gıda ürünlerine uygulanabilirliği ve endüstriyel ölçekte üretimi konularında daha detaylı araştırmalar yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal Gösterge, Ph, Çevre Dostu, Akıllı Ambalaj



## **CAM VE TARIMSAL ATIKLARDAN ELDE EDİLEN BİYOTASARIM MALZEMELERİ: MİSELYUM KOMPOZİTLER**

Duru Eski, Hayat Eski, Meryem Bozoğlu, Sermin Akgöl  
Tarsus Şehit Halil Özdemir Fen Lisesi  
Mersin  
*durueski4233@gmail.com*

Günümüzde biyotasarım ürünleri, sürdürülebilir ve çevre dostu özellikleri, ekonomik üretim avantajları ve atıkları değerlendirme kapasiteleri sayesinde ilgi çekici bir konuma gelmiştir. Dünya genelinde tarımsal faaliyetler sonucunda her yıl milyarlarca ton tarımsal biyokütle atık oluşmaktadır. Bu bağlamda projede, çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmak amacıyla cam ve tarımsal atıkları (buğday sapı, mısır koçanı ve kabuğu, ayçiçeği tablası) mantar miseli kullanarak kompozit malzeme üretmek hedeflenmiştir.

Kullanılan tarımsal atıklar yerel çiftçilerin tarlalarından temin edilmiş, miseller bölgedeki mantar üretim tesisinden sağlanmış ve atık cam tozu ise geri dönüşüme katkıda bulunmak amacıyla kullanılmış maden suyu şişelerinden elde edilmiştir. Çalışma iki temel aşamada gerçekleştirilmiştir: İlk aşamada, cam ve tarımsal atıkları istiridye mantarı (*Pleurotus Ostreatus*) miselyumu bağlayarak kompozitler üretilmiştir.

İkinci aşamada, üretilen kompozitlerin kapsamlı karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Yoğunluk ölçümleri, tutuşma süreleri tespiti, su alma kapasitesi belirlenmesi, termal iletkenlik kabiliyeti ölçümü ve yüzey sıcaklık değerleri hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Termal iletkenlik kabiliyeti termodinamik deney düzeneği, yüzey sıcaklığı ise Arduino tabanlı GY-906 modülü MLX-90614 temassız sıcaklık algılama sensörü ile hesaplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, tutuşma süresi en uzun(47 sn), su alma değeri en az(%258) ve yüzey ortalama sıcaklığı en düşük(49,98oC-34,04 oC) cam tozu ve mısır koçanlı kompozit çıkmıştır. Mısır ve buğday bazlı kompozitlerin termal iletkenlik kabiliyetleri 0,046 W/m.K ayçiçeğinin ise 0,050 W/m.K çıkmıştır.

Araştırma sonuçları, yapıların su ile doğrudan temas etmeyen bölümlerinde mısır koçan ve kabuğu ile atık cam tozundan hazırlanan kompozit malzemenin yalıtım amaçlı kullanım için en uygun seçenek olduğunu göstermiştir. Bu kompozit, hem sürdürülebilir yapı malzemesi ihtiyacını karşılamakta hem de atık değerlendirme açısından önemli bir alternatif sunmaktadır. Ayrıca miselyumların, ilk defa bu çalışmada denenilen atık cam tozları ile birlikte tarımsal atıkları sarabildiği belirlenmiş ve bu sayede atık camların geri dönüşümü için bir alternatif ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tarımsal Atık, Cam Atık, Miselyum, Kompozit, Yalıtım



## ***HALYOMORPHA HALYS*'İN İKLİM DEĞİŞİMİNE BAĞLI GELECEKTEKİ YAYILIŞ ALANLARININ MAXENT MODELİ TEMELLİ TAHMİNİ**

<sup>1</sup>Metin Silsüpür, <sup>2</sup>Berke Yanık, <sup>3</sup>İdil Tiyaloğlu, <sup>3</sup>Rüzgar Urgan

<sup>1</sup>OMÜ, <sup>2</sup>Final Okulları, <sup>3</sup>Bahçeşehir Koleji

Samsun

*metinsl.ms@gmail.com*

*Halyomorpha halys*, ekonomik açıdan önemli konukçu bitkilere sahip dünya çapında dağılımına devam eden bir istilacı polifag türdür. Türkiye'de birçok bitkiye zarar verip Karadeniz Bölgesinde özellikle fındık bitkisine verdiği zararlarla ön plana çıkmaktadır. Bu istilacı tür 2017 yılında ilk olarak Artvin ile İstanbul illerinde görülmüş, zaman içerisinde Doğu Karadeniz ve Marmara Bölgelerine doğru önemli ölçüde dağılım alanını genişletmiştir. Hızla yayılmaya devam eden bu türün gelecekteki dağılımını modellemek, ekosistemler ve biyoçeşitliliğin korunması bağlamında önlemler alınması için gereklidir. Türlerin var olduğu alanların koordinat verileri ile bu alanlara ait biyoiklim senaryoları kullanılarak oluşturulmuş katmanlar sayesinde farklı iklim senaryolarına göre türün mevcut ve gelecekteki potansiyel dağılım alanları MaxEnt programı ile ortaya konulabilmektedir.

Bu çalışmada *Halyomorpha halys*'ın gelecekteki potansiyel dağılım eğilimlerinin iklim değişiminden nasıl etkileneceği belirleyebilmek için 5. IPCC raporu temel alınarak oluşturulmuş olan CCSM iklim değişim senaryolarına göre (RCP 2.6, RCP 7.0, RCP 8.5) türün 2070-2100 yıllarındaki potansiyel yayılış alanları MaxEnt algoritmasıyla modellenmiş ve ArcGIS ile haritalandırılmıştır.

Yapılan analizler *Halyomorpha halys*'ın dağılımını en çok etkileyen çevresel değişkenlerin En Soğuk Ayın Minimum Sıcaklığı, (BIO 6) En Sıcak Çeyreğin Ortalama Sıcaklığı (BIO 10) ve En Çok Yağış Alan Çeyreğin Ortalama Sıcaklığı (BIO 8) olduğunu ortaya koymuştur. Türün nemli ve ılıman koşulları tercih ettiği, aşırı sıcaklık ve kuraklıktan ise kaçındığı gözlemlenmiş olup *Halyomorpha halys*'ın iklim değişikliği etkisiyle 2070-2100 yılları arasında Karadeniz ve Marmara bölgelerindeki dağılım alanının daralacağı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Halyomorpha Halys*, Maxent, Tür Dağılım Modellemesi, Biyoiklimsel Değişkenler





## MİKROALGLERDEN OLUŞAN BİYOLOJİK KARBONDİOKSİT EMİCİ MODÜL (MOBKEM)

Ceylin Çimen, Berkay Çetinkaya, Adnan Akyüz  
Kdz. Ereğli Şahinde Hayrettin Yavuz BİLSEM  
Zonguldak  
*ceylincimen.bilsem@gmail.com*

Bu araştırma, sera gazlarının azaltılmasında mikroalglerin fotosentez yoluyla atmosferdeki karbondioksiti (CO<sub>2</sub>) emme kapasitelerinin değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Mikroalgler, atmosferdeki CO<sub>2</sub>'yi fotosentez yoluyla oksijene dönüştürme kabiliyetleriyle dikkat çekmekte olup, iklim değişikliğiyle mücadelede umut verici biyoteknolojik çözümler sunmaktadır. Bu çalışma, mikroalglerin sera gazı emisyonlarını azaltma potansiyelini ve çevresel faktörlere karşı gösterdikleri tepkileri anlamayı amaçlamaktadır.

Araştırmada, mikroalglerin fotosentez sürecinde atmosferdeki karbondioksiti oksijene dönüştürme kapasitesinin ölçülmesi için deneysel bir yaklaşım kullanılmıştır. Çalışma, kapalı bir ortamda mikroalg kültürlerinin CO<sub>2</sub> emilim performansını gözlemlemek amacıyla bir dizi deney gerçekleştirilmiştir. Deneylerde yeşil alg (Chlorophyceae) türü kullanılmış ve örnekler, kontrollü bir ortamda laboratuvar koşullarında yetiştirilmiştir. Deney sisteminde, CO<sub>2</sub> seviyesi, sıcaklık ve nem gibi parametreler hassas sensörlerle düzenli olarak izlenmiştir. Elde edilen veriler, MS Excel kullanılarak istatistiksel analizlerle değerlendirilmiş ve görselleştirilmiştir.

Deney ortamında cam havuzlar, hava kilidi sistemi ve CO<sub>2</sub> tüpü gibi ekipmanlar kullanılarak ortamın stabilitesi sağlanmış ve tekrarlanabilir sonuçlar elde edilmiştir. Deney süreci boyunca, mikroalglerin atmosferden aldığı CO<sub>2</sub> miktarının 30 dakikalık aralıklarla ölçülmüştür. Başlangıçta 4857 PPM olan CO<sub>2</sub> seviyesinin, mikroalglerin fotosentez yoluyla 415 PPM'ye düştüğü tespit edilmiştir. Bu bulgu, mikroalglerin zamanla CO<sub>2</sub> emilim kapasitesinde belirgin bir azalma sağladığını ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasında etkin olabileceğini göstermektedir.

Çalışmada, sıcaklık ve nem değerlerinin sabit tutulması, mikroalglerin fotosentez verimliliği için kritik bir faktör olarak belirlenmiştir. Sıcaklık 29-30°C arasında, nem ise %67-69 seviyelerinde sabit tutulmuştur. Bu koşullar, mikroalglerin optimal şartlarda çalışmasını sağlamıştır. Ayrıca, ışık şiddeti ölçümleri sonucunda alt yüzeydeki ışık şiddetinin üst yüzeye göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, mikroalglerin alt yüzeyde daha etkin fotosentez yaptığına işaret etmektedir.

Mikroalg örneklerinin kuru kütlesi, filtreleme yöntemiyle hesaplanmış ve 500 mL'lik örnekte 0,8 gram kuru kütle tespit edilmiştir. Kuru kütle yoğunluğu 1,6 g/L olarak belirlenmiştir. Deneysel çalışma sonunda kuru kütledeki artış aynı yöntemle hesaplanarak 1,7 g/L olarak belirlenmiş, deneysel çalışma öncesi ve sonrasında 0,1 g/L miktarında bir artış hesaplanmıştır. Bu veriler, mikroalglerin CO<sub>2</sub> emilim kapasitesinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.



Sonuç olarak, mikroalglerin CO<sub>2</sub> emilim kapasitesi, sera gazlarının azaltılmasında potansiyel bir biyoteknolojik çözüm olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Mikroalglerin fotosentez süreci, sera gazlarının azaltılması için sürdürülebilir bir yöntem sunmaktadır. Bu çalışma, gelecekte mikroalglerin CO<sub>2</sub> emilimi üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için çevresel faktörlerin optimize edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, farklı mikroalg türlerinin CO<sub>2</sub> emilim performansı ve fotobiyoreaktör tasarımlarının geliştirilmesi, sera gazı azaltımı için daha verimli çözümler sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Mikroalg, Fotosentez, Karbondioksit Emilimi, Sera Gazı Azaltımı



## SERALARDA PİEZOELEKTRİK DÖNÜŞTÜRÜCÜLER KULLANILARAK ALTERNATİF YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM SİSTEMLERİ

<sup>1</sup>Hüseyin Eren Korkmaz, <sup>2</sup>Halil Ulutaş

<sup>1</sup>Ordu Özel Bahçeşehir Fen Ve Teknoloji Lisesi, <sup>2</sup>Ordu Tobb Mesleki Ve Teknik  
Anadolu Lisesi  
Ordu  
*ulutas55@gmail.com*

Kentleşme, nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin kentsel alanlarda yoğunlaşmasına yol açmaktadır. Son yıllarda dünya hızla kentleşmektedir. Genel olarak insanlar daha iyi iş fırsatları bulma umuduyla kentlere taşınmaktadır. Bununla birlikte, kentleşmedeki bu hızlı dalga, kaynak tüketimi üzerinde artan baskı, aşırı nüfus, biyolojik çeşitliliğin tehdit edilmesi ve çevre kirliliğinin artması gibi birçok çevresel dışsallığa neden olmaktadır. Tarımdan, sanayi ve hizmet sektörüne göç, doğal kaynaklarda, enerjide ve çevrede temel değişikliklere yol açmıştır. Kentleşme sera gazı emisyonlarını artırarak iklim değişikliğine neden olmaktadır. İklim değişikliği insanlığın içinde bulunduğumuz yüzyılın başından beri karşılaştığı bir olgudur. Bu tür çevresel azalmanın önde gelen nedenlerinden biri, enerjinin aşırı kullanımı ve tüketimidir. Bu da sera gazlarının oluşmasına neden olur. Enerji verimliliği ve temiz enerji kaynaklarının benimsenmesi, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında hayati önem taşımaktadır. Bununla birlikte iklimsel değişikliği ve küresel ısınmanın da oluşturduğu baskılar tarımsal üretkenliği önemli ölçüde etkilemektedir. Son yıllarda iklim değişikliği ve kaynak sıkıntısı tarımda teknoloji ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Dünya çapında artan gıda talebiyle birlikte kontrollü çevre tarımı, yıl boyunca bitkisel üretim için önemli bir stratejidir. Kontrollü çevre tarımının önemli türlerinden biri seralardır. Sera üretimi, artan nüfusla birlikte artan küresel gıda talebine karşı nihai çözüm olarak değerlendirilmektedir. Sera, yüksek verimlilikle birlikte yıl boyunca üretim olanağı sağlarken seralarda enerji tüketimi ve işçilik maliyeti, sera üretim maliyetinin %50'sinden fazlasını oluşturmaktadır. Seralar dünya çapında yaygın olarak benimsendiğinden, gıda üretimi için sürdürülebilir tarım uygulamalarını gerçekleştirmek üzere iç mekan iklimini doğru bir şekilde düzenlerken kontrol sistemlerinin enerji verimliliğini artırmak da önemlidir. Bu araştırmanın amacı, seralarda var olan enerji tüketimini azaltmak için tabanda deforme olan ve boşa harcanan enerjiyi, piezoelektrik tabanlı bir enerji toplama sistemi ile toplayacak sistem geliştirmektir. Bu enerji, seralarda kullanılan temel sistemlere yeni bir tür temiz enerji sağlayacaktır. Bu amaca uygun olarak, 9'ar adet 20 mm ve 35 mm'lik piezo diskler 20x20 cm ebadında birer karoya yerleştirilerek, sera trafiğine bağlı güç testleri yapılmıştır. Test sonuçlarına göre; 20 mm çaplı disklerden 11.74 V, 35 mm'de ise 33.17 V'lu bir gerilim elde edilmiştir. Yapılan testler sonucunda 35 mm çaplı disklerden elde edilen günlük enerjinin 6965 W'a ulaştığı ve bu enerjinin 60Ah, 12V'lık bir aküyü 11 saatte doldurabileceği hesaplanmıştır. Deney sonuçları, piezo disklerin büyüklüklerine ve uygulanan basınca bağlı olarak üretilen çıkış gücünde değişiklikler olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan testler ağırlık arttıkça da güç üretimini arttığını ortaya koymuştur. Değişkenlerin en iyi kombinasyonu göz önüne alındığında, 35 mm çaplı



piezo disklerin seralarda enerji toplamak için ideal olduğu söylenebilir. Yapılan test sonuçlarına göre piezo disklerden elde edilen güç ile seralarda ısıtma ve soğutma dışındaki akıllı sensörlerin tükettiğı enerjiyi sağlayabileceğimiz görölmüştür. Bu çalışma, piezoelektrik malzemelerin seralarda enerji kazanımı için kullanım potansiyelinin olduğunu ve enerji şebekesinden bağımsız kırsal alanlarda da seraların yaygınlaştırılabileceğini ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Hasadı, Piezo Diskler, Yenilenebilir Enerji, Temiz Enerji.



## SOĞAN KABUĞU VE KIRMIZI DENİZ YOSUNLARINDAN PH'A DUYARLI BİYO-EKO AMBALAJ ÜRETİMİ

Elif Berra Demir, Selin Sağdıç  
TÜBİTAK Fen Lisesi  
Kocaeli  
*elifberrademir.4206@gmail.com*

Bu projede, ülkemizde yoğun olarak yetişen fındığın tarım atığı olan zuruf kısmından sentezlenen lignoselülozik (LS) lif, deniz yosunlarından sentezlenen agar ve soğan kabuklarından sentezlenen kuarsetin kullanılarak antibakteriyel özelliğe sahip pH'a duyarlı yeni biyoplastik filmler hazırlanmıştır. Film matriksine biyoplastik filmin ısıl ve mekanik özelliklerini geliştirmek amacıyla doğal bir kil minerali olan halloysit nanotüp (HNT) ilavesi gerçekleştirilmiştir. Farklı konsantrasyonlarda kuarsetin içeren pH'a duyarlı Agar-HNT-LS Lif-Kuarsetin filmler hazırlanmıştır. Film örneklerinde karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Renk ölçüm sonuçlarında, Agar-HNT-LS Lif-Kuarsetin filmlerde kuarsetin miktarının artmasıyla parlaklığın azaldığı ve b (sarı-mavilik) değerinin ise arttığı tespit edilmiştir. Film matriksi içerisine yapılan LS Lif ve Kuarsetin ilavesi temas açısından artma meydana getirmiştir. Biyoplastik filmlerin mekanik özellik ölçüm sonuçları film matriksi içerisine HNT ilavesinin maksimum kopma kuvveti değerlerinde belirgin bir artışa neden olduğunu göstermektedir. Agar bazlı filmlere gerçekleştirilen Kuarsetin ve HNT'nin ilavesi filmlerin termal kararlılığının artmasını sağlamıştır. Agar film matriksi içerisindeki HNT, LS Lif ve Kuarsetin varlığı film materyallerinin su buharı geçirgenlik hızı (WVTR) değerinde azalmaya neden olmuştur. Gıda analiz sonuçları kuarsetinin pH'a duyarlı olarak indikatör etki gösterdiği, gıda bozulması durumunda filmlerin renginin değiştiği gözlemlenmiştir. LS Lif ve Kuarsetin içeren biyoplastik filmler hem *Escherichia coli* (*E. coli*)'ye hem de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)'a karşı antibakteriyel özellik göstermiştir. Elde edilen deneysel sonuçlar, düşük maliyetli, doğa dostu ve pH'a duyarlı biyoplastik filmlerinin akıllı gıda ambalaj materyali olarak kullanılabilmesi için büyük bir potansiyele sahip olduklarını ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoplastik Film, Halloysit Nanotüp, Fındık Zurufu, Deniz Yosunu, Kuarsetin



## SU ARITMADA MALİYETİ AZALTMA ADINA ALTERNATİF YÖNTEM

Doruk Bozoğlu, Lütfü Efe Gökberk, Remzi Aktay  
Çubuk BİLSEM  
Ankara  
*aktayremzi@outlook.com*

Günümüzde içilebilir su kaynaklarının azalması ve kirli suların arıtılması teknolojileri büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada kirli sularda bulunan Fekal Streptokok, Koloni ve Koliform bakterilerinin arıtılmasını sağlayan şu an kullanılan ters ozmos sistemine göre daha az enerji harcayan bir arıtma sistemi kurmak veya bu arıtma sistemini ters ozmos sistemine entegre ederek enerji maliyetini düşürmek amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında nicel araştırma yöntemi ve deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sorusundan hareketle dokuz hipotez oluşturulmuş ve kontrollü deneyleri yapılmıştır. Deney aşamalarında mavi ışık, UV ışınlarının belirlenen bakteriler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Geliştirilen membranda ise süper emici polimer olarak Sodyum Poliakrilit kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen ilk bulguda mavi ışığın ve UV ışınlarının, belirlenen bakterileri içeren kirli sularda bakterileri öldürmesinde etkili olduğu görülmüştür. İkinci bulguda ise önce mavi ışık sonra UV ışınları verildiğinde Koloni ve Koliform bakterilerinin sayısının önce azaldığı daha sonra tekrar artış gösterdiği görülmüştür. Üçüncü bulguda ise geliştirilen membranın kullanımında ise her üç bakteri türünün de sayısının azaldığı görülmüştür.

Sonuç olarak geliştirilen hipotezler olumlu sonuçlanmıştır. Ters ozmos sisteminde kullanılan fazla enerji ve maliyetin yüksek olması nedeniyle bu çalışmanın çıktılarının ters ozmos sistemine entegre edilmesi sayesinde daha az basınç verileceğinden ve arıtma tesisindeki membranların bakım ve onarım maliyetleri de düşeceğiinden hem enerji adına hem de maliyet adına tasarruf sağlanmış olacaktır.

Bu çalışmadan hareketle incelenen bakteriler dışında kalan ve kirli sularda bulunan canlıların mavi ışık, UV ışınları ve geliştirilen membrandan geçirildiğinde sonuçları incelenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ters Ozmos, Bakteri, Membran, Su Arıtma



# TARIMSAL ÜRETİMDE ANTİFRİZ PROTEİNİ VE TTH İLE SERA GAZLARININ SALINIMINA VE KARBON AYAK İZİNE KARŞI MÜCADELE

Hazal Apaydın, Dorukhan Güngör, Ergun Fırat Özler  
İzmir Özel Bornova Türk Anadolu Lisesi  
İzmir  
*hazal.apaydin@itk.k12.tr*

Yeryüzünde tarımsal üretimin başlangıcı olarak kabul edilen ülkemiz, gerek jeopolitik konumu gerekse matematik konumu itibariyle dört mevsimi aynı anda yaşayan tarım ülkesidir.

Karasal büyüklüğün %36'sını tarıma ayıran ülkemizde, Akdeniz, Ege ve Marmara kıyı şeridinde yılın yalnızca belirli zamanlarında örtü altı tarım yapılabilmektedir. Seralardan büyük ölçüde sonbahar mevsimi sonundan ilkbahara kadar olan yararlanılmakta kış aylarında yeniden ısıtmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Seracılıkta ısıtma giderleri üretim giderlerinin %40-80 arasında değişim göstererek hem üreticiyi ekonomik olarak olumsuz etkilemekte hem de fosil kaynakların kullanımı sırasında açığa çıkan karbon salınımı, çevre için geri dönüşümsüz bir sorun oluşturmaktadır.

Bu çalışmada; ekolojik ve ekonomik yöntemlerle örtü altı tarımda karşılaşılan üretim ve ısınma sorunlarına nesnelere interneti tabanlı uzaktan kontrollü ve yapay zekâya dayalı sistemle çözüm üretimi hedeflenmiştir.

Örtü altı tarımda dünya beşincisi olan ülkemize, geleneksel üretimden farklı bakış açısı kazandırmayı hedefleyen projemizde, suyun sürdürülebilir kullanımı için; seraların çatılarına yağmur bahçeleri kurularak yağmur suyunu tankerlerde biriktirmeyi, burada otonom sistemler tarafından pH, TTS (bulanıklık), TDS (iletkenlik), sıcaklık, çözünmüş oksijen miktarı ölçümlerinin ardından uygun koşullarda sulama suyu olarak kullanımına otomasyonla izin verilmiştir.

Toprak üzerine uygulanan atık ürünlerden elde edilmiş keratin proteini içeriği yüksek tavuk tüyü hidrojeli ve sulama suyuna eklenen doğal antifriz proteini yardımıyla soğuk stresiyle mücadele edilmiştir. Atık olarak değerlendirilen tavuk tüylerinin uygun teknikler, yöntemlerle sürdürülebilir kullanımı sağlanmıştır. Sera ısıtma giderlerini ortadan kaldıran ve fosil yakıt kullanımını önleyen, karbon salınımını azaltan projemizde tüm kontroller oluşturduğumuz web sitesi üzerinden denetlenmiş olup üreticinin internet erişimi bulunan her yerden sera içi kontrolü sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Karbon Ayak İzi, Tavuk Tüyü Hidrojeli, Soğuk Stresi, Antifriz Proteini



## TÜRK MİTOLOJİK KAHRAMANLARIYLA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ FARKINDALIK YOLCULUĞU: TERRA İKLİM FARKINDALIK OYUNU

Ayfer Suden Bozkuş, Didem Gökyokuş, Nezahat Neves Sınay, Zeliha Çelik  
Sakarya BİLSEM  
Sakarya  
*ayfersudenbozkus@gmail.com*

Özellikle son yıllarda sıkça duyduğumuz ancak toplumun etkilerinin büyüklüğüne karşın yeteri kadar farkındalık sahibi olmadığı "küresel iklim değişikliği" tüm insanlığı ilgilendiren oldukça önemli ve evrensel bir konudur. İklim değişikliğinin dünyamıza olan etkilerini en net şekilde gözlemleyebildiğimiz yer ise kutuplardır. Kutup bölgelerinde bulunan, birçok canlıya ev sahipliği yapan ve dünyadaki tatlı su rezervinin %68,7'sini oluşturan buzullar gün geçtikçe yok olmaktadır. Bu buzulların en geç 2050 yılında su olarak okyanuslara karışacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle iklim değişikliği ile mücadele büyük önem arz etmektedir.

İnsanlığın küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarına karşı önlem alması ve bu konu hakkında eyleme geçebilmesi için toplumların küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda yeterli bilgi ve farkındalığa sahip olması gerekmektedir. Bu farkındalığı elde edebilmek için özellikle çocuk ve gençlerin eğitim alması farklı uyarılarla karşılaşması önem taşımaktadır. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışma ortaokul ve lise seviyesi çocuklara yönelik derslerde de kullanılabilir, öğrencilere küresel iklim değişikliği farkındalığı kazandıracak özgün bir oyun tasarlanmıştır. Oyun araştırmacı öğrencileri tarafından Türk kültürünü ve çevre bilincini vurgulayacak nitelikte Türk mitolojisinden karakterler içerecek şekilde tasarlanmıştır. Oyunun öğrencilerin farkındalığındaki değişimini nicel olarak tespit etmek amacıyla 5'li likert olarak hazırlanan İklim Değişikliği Farkındalık Düzeyi ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön testlerde öğrenciler 5 üzerinden ortalama 2,92 (düşük farkındalık düzeyi) puan alırken son testte ise bu ortalama 4,25 (yüksek farkındalık düzeyi) puana kadar yükselmiştir. Oyunun yalnızca 1 kere oynatılmasına rağmen gerçekleşen bu puan artışı, oyunun farkındalık artışı açısından oldukça başarılı olduğunu açıkça göstermektedir. Oyunun değerlendirilmesi ise nitel olarak Görüşme Formu aracılığıyla gerçekleştirilmiş, öğrencilerin oyundan keyif aldığı, karakterlerin Türk mitolojisinden olmalarını ilginç buldukları, tekrar oynamak istedikleri cevaplarına ulaşılmıştır. İlgi çekici ve çocuklara uygun bir oyunun tasarlanması farkındalık kazandırma açısından olumlu etki edeceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel İklim Değişikliği, Kutu Oyunu, Farkındalık, Oyun Tabanlı Öğrenme





## WEB ARAYÜZÜ DESTEKLİ MAKİNE ÖĞRENMESİ TABANLI HAVA KALİTESİ SINIFLANDIRMASI VE ANALİZ PROTOTİPİ GELİŞTİRİLMESİ

Kaan Yusuf Odacı, Enes Yüksel  
Gençlik Merkezi  
Kastamonu  
*kyo030197@gmail.com*

Kastamonu şehrindeki hava ölçümleri kullanılarak analizler yapılmıştır. PM10, PM2.5, SO2, NO2, NOX belirleyici olarak kullanıldığı çalışmamızda, hava kalitesini sınıflandırma problemi ayrı ayrı ele alınmıştır. Çalışmamızda, AQI değerinin, Ulusal Hava Kalitesi İndeksi Kesme Noktalarına göre hesaplanarak sınıflandırması sağlanmıştır. Makine öğrenmesi yöntemlerini kullanarak sunduğumuz çözümlere ek, mevcut hava kalitesini ölçen elektronik bir prototip ve web uygulaması da geliştirilmiştir. Elektronik prototipte hava ile alakalı belirleyici ölçümler yapan sensörler kullanılmıştır. Yapay zekadan ve elektronik prototipten gelen verilerin analiz sonuçları, web arayüzünde kullanıcıya gösterilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hava Kalitesi, Makine Öğrenmesi, Sınıflandırma, Sensör





# POSTER BİLDİRİLERİ

## 100 YILINDA "BÜYÜK BEYAZ SESSİZLİK" (THE GREAT WHITE SILENCE) BELGESELİNDEN SCOTT-AMUNDSEN REKABETİ VE ANTARKTİKA EGEMENLİĞİNE BAKIŞ (1924-2024)

Büşra Likoğlu, Aleyna Melek Orak, Ayça Duru Kundak, Muhammet Öztürk  
Dumlupınar BİLSEM  
Afyonkarahisar  
*libusraa@gmail.com*

1924 yılında gösterime girmiş olan "The Great White Silence" (Büyük Beyaz Sessizlik) belgesel filminde Yeni Zelanda'nın Lyttelton limanından yola çıkan İngiliz kutup kâşifi Scott'un Antarktika yolculuğu ve güney kutup noktasına ulaşma mücadelesi anlatılmaktadır. İngilizler tarafından yürütülen Terra Nova keşif yolculuğuna dayanmaktadır. 1 saat 48 dakika olan ve Herbert Ponting yönetmenliğinde hazırlanan belgeselin çekim tarihi ise 1910-1913'tür. 2024 yılı belgeselin gösterime girmesinin 100.yılı olması dolayısıyla kutup araştırmaları bakımından önemlidir. Belgesel 1910-1913 yılları arasında çekilmiştir.

Bildiride Büyük Beyaz Sessizlik belgeselinin içeriğini analiz etmek ve kutup tarihi bakımından önemini ortaya koymak temel amaçtır. Terra Nova gemisindeki kutup kâşifi Scott'un üzerinden kutup egemenliğine dair analizler yapmak ve Scott-Amundsen rekabetine bakmak hedeflenmiştir. Aynı zamanda belgeselde geniş bir şekilde verilen penguenlerin o dönemdeki yaşamlarını analiz etmek istenmiştir.

Araştırmada öncelikle literatür taraması yapılmıştır. Proje konusu yapılan Büyük Beyaz Sessizlik belgeseli doküman içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Filmdeki video görüntüleri "Kesit Alma Tekniği" ile sıralanmıştır. Belgeseldeki İngilizce metinler "Film İçi Metin" şeklinde çevrilmiştir. Genel olarak nitel araştırma yöntemi içine girilmiştir. Belgeselde geniş yer kaplayan penguenlerin yaşam karşılaştırmaları ile ilgili olarak penguenlerle hakkında yaptığı çalışmaları ile tanınan ABD'den David Ainley ile 19 Mart 2024'te bir görüşme yapılmıştır. Belgeselde anlatılan bazı penguen bilgilerindeki çelişkiler tespit edilmiştir.

Büyük Beyaz Sessizlik belgeseli Antarktika ile ilgili çekilen ilk belgesel olması bakımından önemlidir. Antarktika'nın coğrafi özellikleri ve hayvan popülasyonu hakkında verilere sahiptir. Belgesel Scott-Amundsen arasındaki kutup rekabetini Scott penceresinden gözler önüne sermektedir. Belgesel yayına girmesinin 100.yılında Türkiye kutup literatürüne bir araştırma olarak kazandırılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Büyük Beyaz Sessizlik, The Great White Silence, Scott, Antarktika, Kutup Egemenliği



## ANTARKTİKA BUZULLARI VE ALBEDOLARI

Feride Cesur, Amine Berra Öztürk, Zeynep Sevde Bozbayır, Buse Elanur Garagüllü  
Ankara Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi  
Ankara  
*feridecesur1@gmail.com*

Albedo, bir yüzeyin Güneşten gelen ışığın ne kadarını yansıttığını ifade eder. Antarktika kıtasında yer alan geniş buzul yüzeyleri ve bu yüzeylerin yüksek albedo özelliği küresel iklim sisteminde önemli bir role sahiptir. Güneşten gelen ışığı uzaya geri yansıtarak, Dünya'nın enerji dengesini doğrudan etkilerken, iklim sistemi üzerinde de önemli rol oynamaktadır. Bu araştırmayla; Antarktika buzullarının albedo etkisi, albedo ve iklim değişikliği arasındaki ilişki, küresel deniz seviyesinin değişimi ve okyanus döngüleri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemi çerçevesinde tasarlanmış ve doküman incelemesi yöntemiyle, ulusal ve uluslararası yayınlarda yer alan bilgilerin analizi yapılarak, raporlaştırılmıştır. Küresel iklim değişikliğine bağlı Antarktika'daki buzulların erimesi, yüksek albedoya sahip buzul yüzeylerin yerine daha koyu renkli yüzeylerin açığa çıkmasına ve bu yüzeylerin daha fazla enerjiyi emerek, ısınmanın artmasına neden olmaktadır. Bu durum Antarktika'da bölgesel ısınmayı tetikleyerek, buzulların erimesine ve okyanuslara büyük miktarlarda soğuk ve tatlı suyun eklenmesine neden olabilir. Tatlı ve soğuk suyun okyanuslara karışması, ısı ve enerjinin yeryüzüne sürekli dağılmasını sağlayan küresel okyanus akıntılarının yavaşlamasına ve ya durmasına neden olabilir. Bu süreçler küresel iklim değişikliğiyle birlikte daha fazla buzulun erimesine, buzulların erimesi ise küresel ölçekte deniz kıyı seviyesinin yükselmesine, hatta buzul içinde hapsolmuş metan ve karbondioksit gazlarının açığa çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle buzulların ve albedo etkisinin korunmasının küresel ölçekte iklim politikalarında öncelikli konu olması, Antarktika'daki buzul erimelerinin uzun vadedeki etkilerinin anlaşılabilmesi için uydu gözlemlerinin yapılması ve iklim modellerinin oluşturulması, ayrıca insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılarak, buzullar üzerindeki ısınmaya bağlı etkilerinin hafifletilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu araştırmada 9 ve 10. sınıf düzeyindeki bir grup öğrenci tarafından yapılan araştırmada elde edilen bilgiler ve çözüm önerileri raporlaştırılarak, okul web sayfasında yayınlanmıştır. Ayrıca "Antarktika Buzulları ve Albedoları" isimli bir sunum hazırlanarak, tüm sınıf seviyelerinde farkındalık seminerleri düzenlenmiştir. Hazırlanan raporda ve seminerde; "Antarktika Buzullarının Albedo Etkisi ve İklim Değişikliğindeki Rolü", "Buzul Erimelerinin Küresel Deniz Seviyesinin Değişimi ve Okyanus Döngüleri Üzerindeki Etkisi" ve "Buzulların Korunmasında Birey ve Ülke Genelindeki Sorumluluklarımız" başlıkları altında bilgilere yer verilmiştir. Albedo Etkisi ve İklim Değişikliğindeki Rolü", "Buzul Erimelerinin Küresel Deniz Seviyesinin Değişimi ve Okyanus Döngüleri Üzerindeki Etkisi" ve "Buzulların Korunmasında Birey ve Ülke Genelindeki Sorumluluklarımız" başlıkları altında bilgilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Albedo, İklim Değişikliği, Termohalin Döngü, Küresel Isınma, Sera Gazı



## ANTARKTİKA'DAN GELEN MUCİZE BESİN KAYNAĞI: YÜKSEK KALİTELİ PROTEİN OLARAK ANTARKTİKA KRİLİ

Ayda Doğa Biçen, Seda Şayan Kösem  
Çanakkale BİLSEM  
Çanakkale  
*sedasayankosemtez@gmail.com*

Kiril, euphausiacea takımından tüm dünya denizlerinde bulunan karides benzeri, yaklaşık 6 cm boya ulaşabilen küçük kabuklu canlıdır. Kirillerin çoğunluğu şeffaftır ve kabuklarında küçük pigmentler sayesinde parlak kırmızı bir renk tonuna sahip bulunmaktadır. Antarktika sularında balıklar, kalamarlar, penguenler, foklar, balinalar gibi pek çok Antarktik hayvanı için temel besin kaynağı olmaktadır. Antarktika kirili Antarktika'nın besin zincirinde en önemli organizma olmaktadır. Güney Okyanusu'nda yaklaşık 400 milyon ton biyokütleyle sahiptir. Antarktika kirilini bulunduğu ekosistemde önemli yapan özellikleri yüksek kaliteli protein olması ve vücudun ihtiyaç duyduğu tüm amino asitleri içermesidir. Yapılan araştırmalarda genomik analizinin soğuk şok proteinlerine sahip moleküller sayesinde son derece düşük sıcaklıklarda gelişme konusunda olağanüstü yeteneğe sahiptir. Kril balığından üretilen yağ yüksek oranda Omega 3 yağ asidi, A vitamini, E vitamini ve astaksantin içermektedir. Astaksantin ise kuvvetli antioksidan özelliğe sahiptir. Okyanuslarda yüzeyde yaşamaları çevresel kirliliğe daha az maruz kaldıkları ve toksin içermeleri kiril balığını önemli kılmaktadır. Antarktika; Antarktika Antlaşmalar Sistemi ile korunmaktadır. Antarktika Antlaşmasına dahil olan Madrid Protokolü kapsamında Antarktika, "barışa, bilime adanmış doğal rezerv" olarak tanımlamakta ve ekosistemini korumaktadır. Madrid Protokolü ile buradaki deniz canlılarının ticari olarak avlanmasının hızla artması ve deniz yaşamına vereceği zararların önüne geçmeyi amaçlamaktadır. Kril anahtar öneme sahiptir ve neredeyse tüm Antarktika ekosisteminin sürdürülebilirliğini sağlayan temel besin maddesidir. Araştırmamız nitel araştırma yöntemi olarak kabul edilen durum çalışmasıdır. Araştırmacı ortaya konan durumu çoklu kaynaklarla derinlemesine inceleyerek betimsel olarak ortaya koymaktır. Antarktika krilinin Antarktika ekosisteminde önem arz etmesi ve bileşimindeki özellikleri ortaya koyarak yüksek kaliteli bir protein olması durumu derinlemesine kaynaklar taranarak elde edilen veriler sunu hazırlanarak paylaşılacak ve tartışılacaktır. Araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz bilgileri sunum yoluyla okulumuzda öğrenci grupları ile paylaşarak Antarktika Krili hakkında farkındalık oluşturmak amaçlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Antarktika, Antarktika Kirili, Durum Çalışması, Farkındalık



## ARKTİK DENİZ BUZUNUN DEĞİŞKEN YAPISI

Zeynephanım Çeri, Nesrin Kurt, Derin Tanyolu

Mezitli BİLSEM

Mersin

*Zeynephanim179@gmail.com*

Arktik deniz buzunun yapısındaki değişiklikler, iklim değişikliğiyle yakından ilişkili olmakla birlikte bu değişikliklerin etkileri günümüzde küresel düzeyde daha fazla hissedilmektedir. Özellikle ilk yıl deniz buzu (FYI) ve çok yıllık deniz buzu (MYI) arasındaki farklar, buz örtüsünün direncini ve uzun vadeli sürdürülebilirliğini belirlemek açısından önemlidir. MYI, birden fazla erime mevsimini atlatan, bu nedenle kalın ve dayanıklı bir buz tabakasını temsil etmesi, FYI yalnızca bir erime mevsimini geçmiş ve bu nedenle daha ince ve kısa ömürlü olması açısından dikkat çekicidir. Yapılan çalışmada, Arktik deniz buzunun ilk yıl deniz buzu ve çok yıllık deniz buzu olarak farklılaşan yapısı, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikler açısından nasıl farklılık göstermektedir ve bu farkların kutup ekosistemleri ile küresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri nelerdir? sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırmada literatür taraması ve uydu verileriyle Arktik deniz buzundaki değişimler irdelenmiştir. İlk yıl deniz buzu ve çok yıllık deniz buzu örneklerinden fiziksel (kalınlık, yoğunluk), kimyasal (tuzluluk, mineral içerik) ve biyolojik (mikrobiyal çeşitlilik) parametreler üzerinden araştırılmıştır. Buzun azalmasının ekosistem dengeleri ve sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini modellemek için <https://climate.copernicus.eu/> sitesinden iklim verileri ve deniz buzu özetleri karşılaştırılmıştır. Arktik buzundaki yapısal değişimlerin iklim değişikliğiyle bağlantılı sürdürülebilirlik sorunlarına katkısı değerlendirilmiştir. Bu değişimler, küresel sıcaklık artışlarının bir sonucu olarak Arktik bölgesinde etkili bir şekilde yaşanmaktadır. Sıcaklıklar yükseldikçe, yazın erime olayları daha sık görülmekle birlikte buz örtüsünün stabilitesinin azalmasına neden olmuştur. MYI'nin azalması, buz tabakalarının daha hızlı incelmeye ve bu bölgede iklim değişikliği etkilerinin artmasına yol açmıştır. MYI'nin yüzeyindeki bu azalma, Arktik'in ısıl dengesi üzerinde doğrudan etkiler yaratmakta, bu da güneş ışığını yansıtan albedo etkisinin azalmasına ve bölgenin daha fazla güneş ışığı emmesine neden olmaktadır. Bu süreç, küresel ısınmayı daha da hızlandırmakta ve Arktik deniz buzu örtüsünün gelecekteki istikrarını tehdit etmektedir. İlk yıl deniz buzu, sadece bir yıl boyunca dayanabildiği için, yazın erime olaylarına daha duyarlıdır. Bu nedenle, FYI'nin artışı, Arktik deniz buzunun genel direnç ve stabilitesinin azaldığını göstermektedir. MYI'nin azalması, aynı zamanda bu türlerin eriyip kaybolmasıyla sonuçlanan, buzulların daha kırılgan ve daha az dayanıklı hale gelmesine neden olmaktadır. Arktik deniz buzu örtüsünün geleceği, yalnızca buz türlerinin dağılımını anlamakla kalmaz, aynı zamanda bu buz tabakalarının çevresel, iklimsel ve ekosistem üzerindeki etkilerini de anlamayı gerektirir. Küresel toplum olarak, bu alandaki araştırmaları ve gözlemleri artırarak, buz örtüsündeki değişimlerin nedenlerini daha iyi kavrayabilir ve Arktik bölgesindeki deniz buzu örtüsünün sürdürülebilirliğini sağlama yollarını bulabiliriz.

**Anahtar Kelimeler:** Arktik, Albedo Etkisi, Sürdürülebilirlik



## ATIK SULARDAN METİLEN MAVİSİ BOYARMADESİ GİDERİMİ

Ebrar Arslan, Selin Soydan, Handan Aydın  
Giresun BİLSEM  
Giresun  
mbatin28@hotmail.com

Atık sulardan boyar madde giderimi, sadece su kalitesini artırmakla kalmayıp aynı zamanda atık su arıtma tesislerinin verimliliğini artırarak endüstriyel işletmelerin çevresel etkilerini minimize etmeye de yardımcı olur. Bu alandaki araştırmalar ve uygulamalar, çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayarak gelecek nesillerin su kaynaklarına erişimini güvence altına almayı hedeflemektedir. Her yıl akarsulara ve denizlere milyonlarca sıvı ve katı atıklar bırakılmaktadır. Bizim bıraktığımız bir çöpün okyanuslara ve kutuplara ulaşma olasılığı vardır. Bu atıklardan birisi de tekstil sektöründe kullanılan metilen mavisidir. Metilen mavisi boyarmaddesi tarımsal atıklar kullanılarak uzaklaştırılabilir mi? problem cümlesine çözüm aranmıştır. Çalışmamızın amacı tekstil boyası olarak da kullanılan metilen mavisi boyasının zeolit, mandalina kabuğu ve patates kabuğu kullanarak giderim oranlarını tespit etmek ve giderim oranlarını kıyaslamaktır. Zeolitler kullanılarak toksik maddelerin sudan adsorpsiyonu, düşük işletme maliyeti ve iyi bir adsorban olması nedeniyle geliştirilmiştir. Proje çalışmasında deneysel yöntem kullanılmıştır. Farklı oranlarda zeolit, mandalina kabuğu ve patates kabuğu kullanılmış, her örneğe sabit oranda metilen mavisi boyarmaddesi eklenerek süreç başlatılmıştır. 90 dakika 50°C'de %25 lik NaOH (sodyum hidroksit) ile aktifleştirilmiştir. Mandalina (*Citrus reticulata*) kabukları saf su ile yıkanmış 60-80°C de etüvde kurutulmuş ve parçalayıcı sayesinde küçük parçalara ayrılmıştır. Patates (*Solanum tuberosum*) kabukları küçük parçalar halinde hazırlanmıştır. Metilen mavisi toz boyası saf su yardımıyla stok çözelti haline getirilmiştir. Stok çözülden seyreltme yolu ile örnekler spektrofotometrede okunarak kalibrasyon eğrisi hazırlanmıştır. Kontrol ve deney grupları hazırlanmıştır. Her behere aynı oranda 1 ml metilen mavisi eklenmiştir. Deneysel düzenek hazırlanarak manyetik karıştırıcıda sabit pH ve oda sıcaklığında 2 saat karıştırılmıştır. Süre sonunda örnekler süzgeçten geçirilerek vidalı deney tüplerine alınmıştır. Spektrofotometrede 595 nm dalga boyunda kalan metilen mavisi miktarlarını ölçmek için okuma yapılmıştır. Kalibrasyon eğrisinde elde edilen  $y=ax+b$  formülü kullanılarak kalan metilen mavisi miktarları hesaplanmıştır. Çalışma üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Zeolit kullanıldığında aktifleştirilmiş zeolit %90,98 giderim sağlarken, aktifleştirilmemiş zeolit %85,21 giderim sağlamıştır. Mandalina kabukları kendi aralarında kıyaslandığında yaş kullanılan %73 giderim sağlarken kuru olan %15 lerde giderim sağlamıştır. Bu nedenle patates sadece yaş olarak kullanılmış ve %31,97 giderim sağlamıştır. Boyarmaddenin giderilmesi için yapılan çalışmada tüm denemelerde giderim sağlanmıştır. En yüksek giderim zeolitte olurken, en düşük giderim mandalina kabuğunun kuru olarak yüksek oranda kullanıldığı çalışma olmuştur. Tarımsal atıkların boya gideriminde kullanılması çevrenin korunması açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Zeolit, Metilen Mavisi, Mandalina, Patates



## BUZDA YÜKSELEN SES: KUTUPLARIN ÖZEL GÜNLERİ VE ANLAMI

Zeynep Sarıkaya Çalışkan, Eylül Bayramoğlu, Yezda Erdem

Küçükçekmece BİLSEM

İstanbul

*zeynepsarikayacaliskan@gmail.com*

Kutup bölgeleri, dünya ekosistemi ve iklim sisteminin sürdürülebilirliği için hayati bir rol oynar. Arktik ve Antarktika, buz örtüleri, atmosferik dolaşım ve okyanus akıntılarıyla yerel ve küresel iklim dengesi üzerinde doğrudan etkilidir. Bu bölgelerdeki bilimsel araştırmalar, iklim değişikliğinin etkilerini anlamak ve gelecekteki çevresel değişimleri öngörmek açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca, kutuplar, uluslararası iş birliği ve barışın sembolü olarak kabul edilir. Antarktika Antlaşması, bu hassas bölgelerin yalnızca bilimsel ve çevresel amaçlarla kullanılmasını sağlamış, uluslararası dayanışmayı güçlendirmiştir.

Kutup ekosistemlerinin korunması ve bu bölgelere yönelik farkındalığın artırılması amacıyla düzenlenen özel günler, çevresel tehditlere dikkat çekmek ve bireyleri harekete geçirmek için önemli bir araçtır. Bu bildiri, 1 Ocak Kutup Ayısı Dalış Günü, 20 Ocak Penguenlere Farkındalık Günü, 27 Şubat Dünya Kutup Ayısı Günü, 3 Mart Dünya Yaban Hayatı Günü, 22 Mart Dünya Su Günü, 8 Haziran Dünya Okyanus Günü ve 1 Aralık Antarktika Anlaşması Günü gibi özel günler ele alınmıştır. Her bir gün, kutup bölgelerinin korunması, biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği gibi konulara yönelik toplumsal farkındalık yaratmayı hedeflemektedir.

Bu özel günler, kutup ekosistemlerinin önemi hakkında kamuoyunu bilgilendirmek ve küresel iş birliğini teşvik etmek için güçlü bir platform sunar. Örneğin, Dünya Penguenler Günü'nde penguenlerin habitatlarını etkileyen tehditlere dikkat çekilirken, Dünya Su Günü temiz su kaynaklarının korunmasının önemini vurgular. Bu bildiri, kutuplarla ilgili özel günlerin bilimsel, çevresel ve toplumsal değerleri ortaya konmuş ve bu günlerin küresel farkındalık yaratmada oynadığı rol detaylandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Bölgeleri, Antarktika, Arktik, Çevresel Farkındalık, Özel Günler, İklim Değişikliği





## DENİZ EKOSİSTEMİNDEKİ MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİNİN TEMİZLENMESİ: ÇAM İĞNESİ VE BİOCHAR KOMPOZİT MALZEME TASARIMI

<sup>1</sup>Nehir Kösem, <sup>2</sup>Metehan Meto, <sup>2</sup>Zeynep Ece Çınar, <sup>2</sup>Hasan Deniz Söylemez, <sup>2</sup>Ece

<sup>2</sup>Yıldız, Berrak Kavlak, <sup>2</sup>Seda Şayan Kösem

<sup>1</sup>Özel Çanakkale Akademi Fen Lisesi, <sup>2</sup>Çanakkale BİLSEM

Çanakkale

*sedasayankosemtez@gmail.com*

Mikroplastikler 5 mm'den küçük, farklı şekillerde (küre, fiber vb.) çevre kirliliğine sebep olan sentetik polimer parçalarıdır. Dünyada düşük üretim maliyeti ve geniş kullanım alanı olması sebebiyle plastik üretimi oldukça fazladır. 1950'lerde hayatımıza giren plastiğin üretimi ve tüketimi katlanarak artmaktadır. 1950 yılında 1,5 milyon ton üretilirken 2025 yılına kadar 380 milyon ton, 2050 de ise üç katına çıkarak 1 milyar tona ulaşacağı ön görülmektedir. Üretimin giderek artması atık sorununu beraberinde getirmektedir. Sadece 2010 yılı içinde 4.8-12.7 milyon ton plastik atığın okyanuslara atıldığı ve okyanuslarda yüzen plastik miktarının 280 binden fazla olduğu bilinmektedir. Mikroplastik kirlilik kutuplardan en derin okyanuslara kadar tüm gezegende tespit edilmiştir. Antarktika Kıtasının farklı noktalarından alınan buz, okyanus ve su örneklerinde de mikroplastiklere rastlanmıştır. Mikroplastikleri gidermek için yaygın yöntemler arasında yoğunluk ayırımı, yapay sulak alanlar, koagülasyon, flokülasyon, çökelme ve mikrobiyal bozunma yer almaktadır. Ancak bu yöntemler hem zor hem de ilave kirlenmeye sebep olmaktadır. Bu yüzden mikroplastikleri ayırmak için yeni bir yöntem gereklidir. Belli bir poroziteye sahip hidrofobik özellikteki malzemeler sudaki mikroplastikleri fiziksel olarak çeker ve toplarlar. Bu amaçla bu araştırmamızda okulumuz bahçesinde bulunan çam ağaçlarından topladığımız çam iğnelerinden üretilen biochar oluşan karışım kullanılmıştır. Çam iğneleri toplanıp öğütücü içerisinde toz haline getirilmiştir. Üretilen toz partiküllerin 5 mm çapındaki elekten geçirilmiş ve elek üzerindeki partiküller kullanılmıştır. Diğer yandan, parçalanmış/öğütülmüş mikroplastik de 5 mm çapındaki bir elekten geçirilmiş ve elek altı plastikler mikroplastik olarak kullanılmıştır. Bu plastikler belli hacimdeki simüle okyanus suyu içerisine tartılarak konulmuş ve mikroplastik içeren okyanus ortamı simüle edilmiştir. Belli oranlarda çam iğnesi ile biochar karıştırılarak kompozit karışımlar üretilmiştir. Bu karışımlar çapı 5 mm'den büyük bir kese içerisine konup kese ağzı kapatılacaktır. Bu kese mikroplastik içeren simüle okyanus suyu çözeltisine daldırılıp çıkarılacaktır. Böylece çam iğnesi-biochar kompozit karışımının mikroplastik adsorplama etkisi bulunmuş olacaktır. Çalışmanın son aşamasından çam iğnesi partiküllerin hidrofobisitesi arttırılmak için Tirimetoksi metil silan (METES) ile su/etanol ortamından sol-gel reaksiyonu yapılacaktır. Üretilecek modifiye çam iğnesi partiküller ile karıştırılacak biochar ile oluşa yeni kompozit partiküllerin mikroplastik adsorplama kapasitesi denemesi tekrarlanacaktır. Bu çalışma doğal malzemeler ve bunların kolay bir şekilde modifikasyonu ile oluşan kompozit partiküller ile okyanus ortamındaki mikroplastikleri temizlemesi açısından çevre dostu ve sürdürülebilir bir çalışmadır.

**Anahtar Kelimeler:** Mikroplastik, Çam İğnesi, Biochar, Sol-Gel, Hidrofobisite



## DENİZ SEVİYESİNİN YÜKSELMESİNİN KIYI KESİMLERİNE ETKİSİ

Zeynep Türeyen  
Mamak BİLSEM  
Ankara  
*ilkeryucel19@gmail.com*

Buzulların erimesi, dünyanın büyük sorunlarından biridir. Bizde bu konunun Türkiye üzerindeki etkilerini araştırdık. Konuyu özetlememiz gerekirse Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili olduğundan dolayı buzulların erimesi ile deniz seviyesinin artmasından doğrudan etkilenecek ülkeler arasındadır. Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz gibi denizlerle çevrili olması bu sorunun kıyı iklimi ve coğrafyası için daha önemli olduğunu gösteriyor. Türkiye'nin uzun bir kıyı şeridinde olması iç ekonomi turizm tarımsal üretim ve iklim gibi birçok etkileri olacaktır. Bu etkilerin yanı sıra biyolojik çeşitlilik ve kıyı erozyonunda hızlanması ile kıyı kesimi tehlikeye girecektir. En önemlisi ise kıyı şeridinde bulunan yerleşim yerlerine tuzlu su istilası olması olabilir.

Projenin amacı, buzulların erimesi ile oluşacak riskleri belirlemek, bu risklerin olası sonuçlarını anlatarak çözüm bulunmasına yardımcı olabilmektir. Bu araştırma sayesinde Türkiye'nin kıyı kesimlerinde oluşacak sorunlarına karşı daha bilgili olunması hedeflenmektedir. Bu durum, kıyı bölgelerinde ekosistemin bozulmasına, doğal alanların azalmasına, kıyı üzerine olan turizm alanlarının ekonomik olarak zarara uğraması Türkiye için önemli olan balıkçılığın hem satış olarak hem de gemi limanlarının su altında kalması gibi yerleşim ve ekonomik açıdan zararları olabilir. Bu proje; Türkiye'nin iklim değişikliğine ve buzulların erimesi sonucunda oluşacak riskler hakkında önlem alınması konusunda katkı sağlayacaktır aynı zamanda kıyı coğrafyasındaki etkilerini veriler yardımıyla ortaya koyarak, araştırma yapanlara rehberlik ve yardımcı olacak fikirler sunabilir.

Sonuç olarak; buzulların erimesi ile deniz seviyesinin yükselmesinde Türkiye açısından kıyı şeritlerinde yaşayan yerel halk açısından büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Ekonomik açıdan olarak kıyı kısımlarında dükkânları olanlar veya balıkçılık yapanlar için dezavantaj durumundadır. Bu yerleşimi ve ekonomiyi genel olarak kıyı kesimini korumak için öneriler bulunması gerekmektedir. Kıyı bölgelerinde dayanıklılık artırılmalı ve tehlike azaltılmalıdır bunun içinde araştırma yaptığımız konunun etkili olacağını düşünüyorum.

**Anahtar Kelimeler:** Buzulların Erimesi, Kıyı Kesimler, Küresel Isınma



## FARKLI MATERYALLERDEN YAPILAN BİYOPLASTİKLERİN DENİZ SUYUNDAKİ ÇÖZÜNME HIZLARININ ARAŞTIRILMASI

Esra Demir, Ayşenur Çalışır, Murat Tuncar  
Yıldırım Beyazıt Anadolu Lisesi  
ANKARA  
*esrademmir19@gmail.com*

Plastik kirliliği modern dünyanın en önemli sorunlarından biridir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda birçok canlının yapısında plastiğe rastlanmıştır. Birçok canlı plastikleri yutarak fizyolojik sorunlar yaşamaktadır. Hatta insan kanında mikroplastikler bulunmuştur. Bunun sebebi atık plastiklerin tatlı ve tuzlu sulara karışmasıdır. Buzullarda yapılan son araştırmalarda plastiklerin buzul bölgelerinde yoğun olarak bulunduğu ve burada canlı yapılarında rastlandığı ortaya çıkmıştır. Bu durum ilerleyen yıllarda buzullardaki biyoçeşitliliği tehdit edecektir. Biyoplastikler protein, nişasta, selüloz, glikojen gibi doğal malzemelerden üretilir. Biyoplastikler suda çözünme özellikleri ve organik yapıları nedeniyle doğaya daha az zarar verir. Ancak Biyoplastikler farklı malzemelerden yapıldıklarında farklı esneklik ve dayanıklılık gösterirler. Aynı zamanda bu çözünme hızlarını da değiştirir. Bu araştırmamızın amacı farklı malzemelerden oluşan biyoplastiklerin deniz suyunda çözünme hızlarını tespit etmektir. Bu kapsamda deniz kirliliğini azaltmak için 4 farklı deney düzeneği hazırlanmıştır. Deneylerimizde kontrol edilen değişken olarak 5 ml gliserin, 5 ml üzüm sirkesi ve 60 ml saf su kullanılmış; bağımsız değişken olarak ise mısır nişastası, pektin, buğday nişastası ve sığır jelatini kullanılmıştır. Biyoplastik hazırlanmıştır ve her biri 0.5 dwt ağırlıktaki biyoplastiklerin çözünme hızları araştırılmıştır. Yapmış olduğumuz araştırmada jelatin, 4 gün kadar kısa bir sürede tamamen çözünmüştür. Pektinden yapmış olduğumuz biyoplastik ise 7 günde tamamen çözünmüştür. Mısır nişastasından yapılan biyoplastik 7 günde 0.2 dwt, buğday nişastasından yapılan biyoplastik 7 günde 0.3 dwt çözünmüştür. Yapılan hesaplamalara göre en fazla çözünen ve en esnek biyoplastik sığır jelatini olmuştur. Çözünme hızının diğer biyoplastiklere kıyasla hızlı olması her yıl milyonlarca tek kullanımlık plastiklerin doğaya verdiği zararların önüne geçmesine yardımcı olur. Ayrıca farklı esneklikteki ve sertlikteki biyoplastikler geniş bir kullanım alanı sağlar. Çalışmamızda kullandığımız malzemeler eldiven yapımı, ambalaj üretimi, streç film gibi birçok ürünün yapımında kullanılabilir. Çalışmamızda bir nicel araştırma yöntemi olan deneysel araştırma metodu kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoplastik, Kutuplar, Çözünme Hızı, Deniz Kirliliği



## GÖRÜŞÜN KORUYUCULARI: SAHA TÜRKLERİNİN KAR GÖZLÜKLERİ VE KUTUP BÖLGELERİNDE GÖRSEL SAĞLIK İLİŞKİSİ

Zeynep Buğlem Tanrıverdi, Kaan Erdener, Mustafa Şahin Bülbül

Prof. Dr. Fahrettin Kırzioğlu BİLSEM

Kars

*msahinbulbul@gmail.com*

Bu araştırma, Saha (Yakut) Türklerinin geleneksel kar gözlüklerinin yapısal ve kültürel özelliklerini inceleyerek, kutup bölgelerinde görsel sağlığın korunmasındaki önemini ortaya koymaktadır. Geleneksel olarak kemik, ahşap ve deri gibi doğal malzemelerden yapılan bu gözlükler, sadece parlak kar ışığını engellemekle kalmamış, aynı zamanda bölge halkının yaşam biçiminde estetik ve işlevsellik arasında bir denge kurmuştur.

Sunum, geleneksel bilgi ile modern kutup araştırmaları arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Bu bağlamda, geleneksel kar gözlüklerinin, günümüz kutup araştırmalarında görsel sağlık ve çevresel farkındalık açısından nasıl bir ilham kaynağı olabileceği değerlendirilecektir. Ayrıca, kutup şartlarında görüş kaybını önlemek ve sürdürülebilir çözümler geliştirmek için bu geleneksel bilgilerin modern tasarım ve bilimle nasıl entegre edilebileceğine yönelik öneriler sunulacaktır.

Bu çalışmanın, kutup bölgelerinde görsel sağlığı korumak için hem geleneksel bilgilerin hem de yenilikçi yaklaşımların nasıl bir araya getirilebileceğini tartışmaya açarak katılımcılara ilham vermesi hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Saha Türkleri, Kar Gözlükleri, Geleneksel Bilgi, Sürdürülebilir Tasarım, Kültürel Miras.



## İKİZLERDEN KUTUPLARA

Yusuf Eren Alkış, Zeynep Erva Alkış, Güzin Erci  
Adapazarı BİLSEM  
Sakarya  
*gznerci@gmail.com*

Adapazarı Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) öğrencileri Yusuf Eren Alkış ve Zeynep Erva Alkış, Kutup Şenliği kapsamında dikkat çekici bir proje gerçekleştirmiştir. Öğrenciler, kutuplar ve ilgili ekosistemler üzerine bir araştırma yaparak, elde ettikleri bilgileri bir televizyon programı formatında sunmayı tercih etmişlerdir. "İkizlerden Kutuplara" adını verdikleri bu çalışmada, ikiz kardeşler, birbirlerine sorular yönelterek kutuplar hakkında çeşitli konuları ele almış ve bu bilgilerle izleyicilere eğitici bir içerik sunmuştur. Projenin ilk bölümünde, Arktik tilkilerinin kürk renk değişimi üzerine bilgiler paylaşılmıştır. Kışın beyaz, yazın ise kahverengi bir kürke sahip olan Arktik tilkileri, bu özelliği sayesinde avcılardan korunmakta ve çevreye uyum sağlamaktadır. Ayrıca, kalın ve uzun tüylü kuyruklarının şiddetli soğuklarda yorgan veya atkı görevi gördüğü belirtilmiştir. Bu hayvanların koku alma duyusunun çok gelişmiş olduğu, hızlı bir koşucu ve iyi bir yüzücü oldukları ifade edilmiştir. İkinci bölümde, Türkiye'nin ilk Kutup Bilim Evi'nin kuruluş sürecine yer verilmiştir. Türkiye, kutup araştırmalarına verdiği önemi göstermek amacıyla, 1 Aralık Dünya Antarktika Günü'nden bir gün önce, İstanbul Tuzla Şelale Eğitim Parkı'nda Kutup Bilim Evi'ni açmıştır. Bu tesisin, çocuklara ve gençlere kutup ekosistemleri hakkında farkındalık kazandırmayı amaçladığı vurgulanmıştır. Bir diğer önemli konu, kutuplarda yaşamış olan Sakalar halkının tarihine ve genetik araştırmalara odaklanmıştır. Sakaların, Avrasya steplerinde yaşamış ve madencilik ile at yetiştiriciliği gibi beceriler geliştirmiş bir halk olduğu, modern genetik araştırmaların bu topluluğun günümüz Türk halklarıyla genetik bağlarını ortaya koyduğu ifade edilmiştir. Daha sonra, Antarktika'da yaşayan penguen türleri tanıtılmıştır. İmparator penguen, kral penguen, Adalie pengueni gibi türlerin Antarktika'da yaşamlarını sürdürdüğü; ancak küresel ısınma nedeniyle birçok penguen türünün tehlike altında olduğu bilgisi paylaşılmıştır. Özellikle 2015 yılında yapılan bir araştırmanın, dünyadaki 18 penguen türünün üçte ikisinin neslinin tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu ortaya koyduğu belirtilmiştir. Son olarak, buzulların mavi renkte görünmesinin bilimsel açıklaması yapılmıştır. Buzullar, ışığın kırmızı ve sarı dalga boylarını emip mavi dalga boylarını yansıttığı için mavi renkte görülmektedir. Bu olayın, kuantum renk dinamiği teorisiyle açıklanabileceği ve kuark ile gluon etkileşimlerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Yusuf Eren ve Zeynep Erva Alkış, bu projeye ilkökul öğrencilerinin ve gençlerin kutup ekosistemlerine dair farkındalık kazanmasına katkıda bulunmayı amaçlamış ve sunumlarını küresel ısınmayla mücadelede bireysel sorumluluğun önemini vurgulayarak sonlandırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tilki, Arktik, Penguen, İlkokul Öğrencileri



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BUZULLARI YOK ETMESİN

Betül Dokur

Mut BİLSEM

Mersin

*betuldokur7@gmail.com*

Buzullar yıl boyunca yağın karın üst üste birikmesi sonucunda oluşan birikmiş büyük buz kütleleridir. Buzulların kendi ekosistemleri olduğu gibi dünyanın farklı bölgelerindeki ekosistemi etkileme potansiyelleri de bulunmaktadır. Buzullar ülkemizde de büyük bir etki alanı ve öneme sahiptir. Buzullar su kaynaklarını, ülkemizin mikro klima özelliği, tarım alanları, iklimi üzerinde etkiye sahiptir. Fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma, bilinçsiz tarım ve sanayi alanları iklim değişikliğine sebep olabilmektedir. İklim değişikliği tüm Dünya'da etkilerini gösteriyor. En çok etkilenen alanlar ise kutuplardır. Kutuplardaki buzulların erimesi kutuplarda yaşayan birçok canlı yaşamını ve yaşam alanlarını tehdit ediyor. İklim değişikliği buzul alanlarının kütle ve hacimlerini tehdit etmektedir. Grönland ve Antarktika her yıl buzul alanlarında kayıplar yaşamaktadır. İklim değişikliği sebebi ile buzullarda ki erime yüzünden deniz seviyeleri yükseliyor, eko sistem bu durumdan etkileniyor. Bu durum karşısında gerekli önlemlerin alınması için çevre kirliliğinin önlenmesi, doğal kaynakların korunması, mevcut karbon emisyonu seviyelerinin azaltılması gerekiyor. Bu sebeplerden ötürü doğamızı korumamız gerekir. Ancak bunların hiçbirine dikkat edilmese, buzullar hızla eriyecek buna bağlı olarak haritalar değişecek pek çok canlı nesli tükenecek, ortalama hava sıcaklığı oranı artacak, dünya yaşanmaz bir hale gelecektir. Buz örtüsünün koruyucu bir işlevi vardır. Bu bölgeler belli miktarda sıvı emer, fazlasını da uzaya geri yansıtır. Gezegenimiz bu sebepten ancak buzulların yüzey alanı azaldıkça emilen güneş enerjisi de artar. İklim değişikliğini önlemek için yenilenebilir enerji, ormanların korunması, karbon emisyonlarının azaltılması, uluslararası işbirliği oldukça önemlidir. Kutup bölgeleri, buzullar insanlar, hayvanlar, bitkiler ve bütün ekosisteme dahil olan canlı ve cansız varlıklar için hayati öneme sahiptir. İklim değişikliği sebebi ile böylesine hayati öneme sahip olan buzullar tehlikeye atılmamalı ve daha fazla önem verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutuplar, Buzullar, Tübitak, Kutup Şenliği



# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ARKTİKTE YAŞAYAN NENETS KABİLESİ'NİN KÜLTÜREL HAYATINA ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Elfin Gül Bakkal  
Ortahisar BİLSEM  
TRABZON  
*sevdalar\_28@hotmail.com*

Dünya'nın soğuk bölgeleri olarak da bilinen, Kuzey ve Güney Kutupları coğrafi kıtaları çevreleyen buzul arazili toprak bölgeleridir. Bu bölgeler Arktik Okyanusu çevresi ve Güneyde bulunan Antarktika kıtasıdır. Küresel ısınma, atmosferdeki sera gazlarının birikimi sonucu dünya yüzeyindeki ortalama sıcaklıkların artması olarak tanımlanabilir. Bu artışın temel nedeni ise insan faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan sera gazı emisyonlarıdır. Küresel ısınma ısının fazlasıyla tutulması, atmosferde emilememesi ile iklimin değişmesine neden olmaktadır. İklim değişikliği, bir yerde bulunan olağan hava koşullarındaki değişikliktir. Bu, bir bölgeye yılda ne kadar yağmur yağdığı konusunda bir değişiklik olabilirken bir ay ya da mevsimde bir bölgenin normal sıcaklığındaki değişiklik de olabilir. Küresel ısınmanın etkilediği yerlerden biri olan Arktik bölgesi, Kuzey Kutup Dairesi'nin üstünde kalan bölge olarak tanımlanır.

Çalışmamızda bu bölgede bulunan Yamal Yarımadası'nda yaşayan Nenets Kabilesinin kültürel hayatının küresel ısınmadan nasıl etkilendiği araştırılmış, Çalışmada küresel ısınmanın Nenets Kabilesinin kültürel hayatı üzerindeki etkisini gösterilmiş, Nenets Kabilesinin kültürleri incelenmiş ve yaşadıkları zorluklardan bahsedilerek insanların farklı kültürleri anlamaları, kültürleri tanımaları, farklı kültürlerle karşı ilgi ve merak duygularını geliştirmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Çalışmada basın yayın organlarından yararlanılmış, Nenets Kabilesinin kültürel hayatını gösteren çeşitli belgeseller kullanılmıştır.

Küresel ısınma ve etkileri Nenet kabilesi ve kutuplarda yaşayan diğer canlılar için görmezden gelinemeyecek kadar çoktur. Örnekler vermek gerekirse göç ettikleri yollar üzerindeki donmuş nehirlerin küresel ısınma sebebiyle her yıl daha da incilmesi nehir üzerindeki göç eden kabileler için büyük risk oluşturmaktadır. Bu risk sebebiyle nehirlerin üzerinden geceleri yol almaktadırlar. Çünkü geceleri havanın çok daha soğuk olması sebebiyle nehirler geçiş için daha güvenli olmaktadır. Ancak küresel ısınmanın olumsuz etkileri devam ettikçe bu nehirler eriyecek ve kabilenin göç rotaları bir bir kaybolacaktır. Aynı zamanda küresel ısınma geçim kaynakları olan ren geyiklerinin beslenme alanlarına zarar vermektedir. Bu ve bunun gibi sonuçlar doğrultusunda söylenebilir ki küresel ısınmanın Nenet kabilesinin hayatını bir hayli zorlaştırdığı aşikârdır.

**Anahtar Kelimeler:** Arktik, Kutup, Küresel Isınma, Nenets Kabilesi



## K12 ÖĞRENCİLERİNİN KUTUP ARAŞTIRMALARI FARKINDALIKLARININ BELİRLENMESİ

Zeynep Şenocak, Tuana Beren Türkmen, Ceren Tüylü  
Atakum BİLSEM  
Samsun  
*cerentyl@hotmail.com*

Kutupların dünyamız için önemi son yıllarda giderek artmaktadır. Küresel ısınmanın da etkisiyle gündün güne daha çok zarar gören kutuplar sadece o bölgeyi değil dünyamızdaki birçok diğer noktayı da etkilemektedir. Dünyanın dengelerinde oluşan bu eşitsizlik sonucu hem canlılar hem de çevremiz etkilenmektedir. Çoğu hayvanın kendi yaşam alanlarının zarar görmesinin dışında biz insanlar için de yaşam şartları zorlaşmaktadır. Küresel ısınma sonucu çevre kirliliği, hava kirliliği, dengesiz sıcaklık artışı/azalışı, iklime uygun olmayan hava olayları gibi birçok sorunla karşı karşıya kalmaktayız. Bütün bunlar dikkate alındığında bu durumlarla ilgili farkındalıkları gelişmiş olmanın önemi özellikle de gelecek nesiller için daha iyi anlaşılmaktadır. Çünkü bir birey dünyadaki bu gibi önemli problemlerin ne kadar farkında olursa çözüm bulması ve dünyamızı daha iyi bir hale getirmek için özverili çalışması kadar kolay olmaktadır. Kutuplarda yapılacak çalışmalarla uzay araştırmalarına da yön verilebilmektedir. Bireylerde bu farkındalığı sağlamak için geçmişte birçok çalışma yapılmıştır. Bunlara örnek vermemiz gerekirse hepimizin bildiği belgeseller, çeşitli ülkelerde yapılan PolarTREC uygulamaları, biyoçeşitlilik ve ekosistem çalışmalarını gösterebiliriz. Ülkemizde ise TÜBİTAK'ın koordine ettiği ulusal kutup programı, PolReC' te yürütülen çalışmalar ve diğer ülkelerle ortak yapılan bazı diğer uygulamalar da bireylerde bu farkındalığın olmasını desteklemektedir.

Projemizde amacımız K12 öğrencilerinin kutup araştırmaları farkındalıklarını belirlemektir. Bu amaçla kutup araştırmaları farkındalık oranlarını ölçmek için ortaokul ve liseli öğrencilere bir anket uyguladık. Yaptığımız anketin sonucuna göre sınıf kademesi arttıkça öğrencilerde bu farkındalığın arttığını gözlemledik. BİLSEM (Bilim Sanat Merkezi) öğrencileri üzerinde uyguladığımız bu ankette kutup araştırmaları farkındalıklarının lise öğrencilerinin ortaokullu öğrencilere göre daha fazla olduğunu gözlemledik. Kız ve erkek öğrenciler arasında ise anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Fakat kutup araştırmaları farkındalık ölçeğinden alınan puanlara göre özel yetenekli kız öğrencilerin puanı, özel yetenekli erkek öğrencilerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sonraki çalışmalar için normal gelişim gösteren öğrencilerle özel yetenekli öğrenciler arasında kutup araştırmaları farkındalıkları açısından anlamlı bir fark olup olmadığı incelenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Lise, Kutup Araştırmaları, Farkındalık





# KABAK LİFİNİN DENİZ SUYUNUN TUZUNU SEYRELTME SİYLE BUZULLARIN ERİME HIZINA OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Elif Köklüce, Ceren Aydın  
Aydın Ticaret Borsası BİLSEM  
Aydın  
*aydincereren000@gmail.com*

İklim sisteminin önemli bileşenlerinden biri olan buzullar maalesef sadece kutuplarda yaşayan canlıları değil ayrıca tüm dünyadaki canlıları etkilemektedir. Günümüzün önemli problemlerinden biri olan eriyen buzulların deniz seviyesini yükseltmesi kıyı kesime sahip olan ülkeleri ve şehirleri zor durumda bırakmaktadır.

Çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sürecinde birbirinden farklı olarak üç adet deney yapılmıştır. Bu deneyler bağımlı, bağımsız, kontrol olmak üzere farklı değişkenler ile yürütülmüştür. Deneylerden elde edilen sayısal veriler ve sonuçlar analiz edilerek bazı bulgular elde edilmiştir.

İlk deneyde çeşme ve deniz suyu bir şişeye konularak dondurulmuş, ardından ise aynı ortamdaki erime süreleri karşılaştırılmıştır. İlk deney sonucunda tuz oranı yüksek olan deniz suyunun çeşme suyuna göre daha çabuk eridiği gözlemlenmiştir. İkinci deneyde ise tuzlu su dolu bir kabın içerisine uygun boyutta bir kabak lifi yerleştirilmiş ve kabak lifinin tuzlu sudaki tuzu kılcallar sayesinde ne kadar ayrıştırdığı tespit edilmiştir. Üçüncü deneyde ise farklı tuzluluk oranlarına sahip olan iki farklı suyun aynı miktar ve ortamdaki buz eritme hızı gözlemlenmiştir ve elde edilen değerler karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarından elde edilen verilere göre kabak lifinin bulunduğu bölgedeki çözünmüş halde olan tuzları kılcal yapısı sayesinde ayrıştırdığı, buzların etrafına konan suların tuzluluk oranındaki artışın buzun daha hızlı erimesine neden olduğu görülmüştür. Kısacası iki özdeş buzulun erimesini önlemek üzere kabak lifinin lifli yapısını ve kılcallık özelliğini kullanarak sudaki tuz oranını rahatlıkla azaltılabileceği, bu durumun deneylerdeki buzun erime süresini doğrudan etkilediği için aynı etkiyi daha kapsamlı ve geliştirilmiş bir şekilde kutuplarda da gözlemlemenin mümkün olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın sonuçlarından hareketle, buzulları çevreleyen okyanusların tuzluluk oranını azaltmaya yönelik çalışmalar yapılabilir. Kabak lifi denizlerdeki plastik dubaların yerine alternatif olarak kullanılabilir. Ayrıca kabak lifinin belli bir süre sonra ayrıştırdığı tuz, günlük hayatta kullanılabilir ve kabak lifi tekrar denizde duba olarak kullanılabilir. Kabak liflerinden yardım alınarak tatlı su buzullarının çevresinde tuz miktarını seyreltici çalışmalar yapılabilir, bu çalışmalarla tuzlu suya temas eden buzulların erime hızına etkisi gözlemlenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Buzulların Erimesi, Deniz Tuzu, Kabak Lifi, Tuzdan Arındırma



## KARBON AYAK İZİNİN KUTUPLARDAKİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE OLAN ETKİSİNİN MAKİNE ÖĞRENME SİYLE HESAPLANMASI

Belma Karanlık Tuna, Nebi Alptuğ Güdük  
İzmit BİLSEM  
Kocaeli  
*belmakt@gmail.com*

İklım değişikliği ve çevresel sürdürülebilirlik için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan biri de çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve gelecekte yaşanılabir bir dünya bırakılması için kritik öneme sahip olan karbon ayak izinin hesaplanmasıdır. Bu bağlamda, makine öğrenmesi gibi yenilikçi teknolojilerin kullanılması ve sürdürülebilir uygulamalar, karbon ayak izini azaltma stratejilerinin geliştirilmesinde yeni fırsatlar sunmaktadır. Bu çalışmada, iklim değişikliğine etki eden verilerin analiz edilmesi ve makine öğrenmesi modelleri kullanılarak öngörülerde bulunulması hedeflenmiştir. Bu sayede, karbon ayak izinin azaltılması için etkili stratejiler geliştirilmesine katkı sağlanacaktır. Bu tür projeler, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde karbon ayak izinin anlaşılmasını ve yönetilmesini kolaylaştırarak, daha sürdürülebilir bir geleceğe doğru adımlar atılmasını mümkün kılacaktır. Karbon ayak izinin azaltılarak iklim değişikliğinin etkilerini minimize etmek kutuplardaki buzul erimelerinin azalma nedenlerini de ortaya koyacak, buna bağlı olarak da gelecek nesillerin daha güvenli ve sağlıklı bir çevrede yaşamasına katkı sunacaktır.

Çalışmamızda bireylerin karbon ayak izlerini tahmin etmek ve azalma stratejileri belirlemek için çeşitli makine öğrenme algoritmaları kullanılmıştır. Bir grup insandan alınan veriler Pandas, Scikit-Learn, Matplotlib, Numpy ve Seaborn kütüphanelerinde işlenerek analiz edilmiştir. Kullanılan Datasette insanların günlük yaptığı aktiviteler ve belirli özellikler bulunmaktadır. rnek olarak kullandığın toplu taşıma, cinsiyet , kilo veya aylık ne kadar market alışverişi yaptığın ile alakalı verilerden ele alınmıştır. Bu bilgiler toplam 19 başlık altında belirlenmiştir. Bu değerler 10000 kişiden alınmıştır. Bu verilerin farklı cevapları vardır. Makine ğrenmesi modelleri karşılaştırıldığında Random Forest modelinin R-kare değeri 0.912467 olarak hesaplanmıştır, bu da modelin verinin %91' ini doğru bir Şekilde açıkladığını ve en yüksek performansa sahip olduğunu gösterir çıktılarının en yüksek doğruluk oranına sahip olduğu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İklım Değişikliği, Karbon Ayak İzi, Makine ğrenmesi, Random Forest, Kutup



## KIRAZ ÇEKİRDEĞİNİN ISI TUTMA ÖZELLİĞİNİN ARKTİK TARIM ALANINDA KULLANILABİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ

Tuğba Kaya,Nigar Gönülalan Öztürk  
Prof.Dr.Fahrettin Kırzioğlu BİLSEM  
Kars  
*nigargozturk@gmail.com*

Nüfusun artması ve tarım alanlarının azalması nedeniyle ekilen tarım alanlarından alınacak verimin maksimum düzeyde olması hedeflenmektedir. Ancak iklim değişikliği ve küresel ısınmaya bağlı olarak tarım alanlarında ani sıcaklık düşmesi ve donma nedeniyle her yıl tonlarca ürün zarar görmektedir.

Araştırmada kiraz çekirdeklerinin ısı tutma kapasitesi üzerinde çalışılmıştır. Kiraz çekirdekleri temizlenip ısıtılmış ve saat aralıkları ile ısıları ölçülmüştür. Çalışmada kiraz çekirdeklerinin 2 saatlik süre sonunda ısısının %25'ini koruyabildiği tespit edilmiştir. Bu gözlemden yola çıkılarak kiraz çekirdeklerinin ısı tutma kapasitelerinin tarım alanında kullanılıp topraktaki ani ısı düşmesinin önlenmesi hedeflenmiştir. Araştırma için cam ekim alanları oluşturulmuştur. 6 numune hazırlanmıştır. Eşit koşullarda hazırlanan numunelerin 5 tanesinin farklı alanlarına kiraz çekirdekleri yerleştirilmiştir. Kiraz çekirdekleri ekim alanının altına, ekim alanının altına ve üstüne, sadece üstüne, ekim alanının altına ve arasına, toprağa tamamen karışık olacak şekilde bırakılmıştır. Bir numune ise sadece topraktan oluşmaktadır. Deneyde buğday ekilmiştir. Çimlenme, kök, gövde, uzunlukları, toprağın sıcaklık, nem farkı ölçülmüştür.

Yapılan tekrarlı ölçümlerde ortalama sıcaklıklar ve veriler alınmıştır. Kiraz çekirdeğinin toprakta ısı değişimi yarattığı gözlenmiştir. Ekim alanının içine karıştırılan ve ekim alanının üstüne bırakılan kiraz çekirdekli numunelerin, sade toprak ile aralarında 2,1 ile 0,6 arasında değişen oranlarda ısı farkı olduğu tespit edilmiştir. Toprağa karışık, toprağın altında ve üstünde, sadece toprağın üstünde olan numunelerde nem oranının da yüksek olduğu ölçülmüştür. Buğdayın kök ve gövde uzunluklarında, kiraz çekirdekli numune ile toprak arasında büyük farklar tespit edilmemiştir. Kiraz çekirdekleri tohumun çimlenmesini olumsuz etkilememiştir. Sonuçlar Arktik bölgelerinde yapılan sera tarımlarında ani sıcaklık düşüşünde hasat kayıplarını azaltmaya yönelik kullanılabilir. Araştırma bu yönüyle doğaya, ekonomiye, topluma katkı sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kiraz Çekirdeği, Buğday, Ani Sıcaklık Düşüşü, Tarım



# KUTUP ARAŞTIRMALARINDA ALTERNATİF, ÇEVRE DOSTU, BİYO-ÇÖZÜNÜR ÖZELLİKLİ CAM YÜNÜ KULLANILARAK YENİ BİR EKOLOJİK MİMARİ TASARIMI

Ahmet Furkan Cengiz, Masal Geçgil, Çağan Kalkan, Neda Şayan  
Çanakkale BİLSEM  
Çanakkale  
*nedasayan@hotmail.com*

Günümüzde, küresel iklim değişikliğine bağlı çevresel sorunlardan kaynaklı problemlerin önüne geçebilmek için doğal kaynakların sürdürülebilirliği, enerji kaynaklarının etkin kullanılması ve gelecek nesillere sağlıklı şekilde aktarılması önemlidir. Ekolojik mimarlık ve tasarım kriterleri doğrultusunda oluşturulan çevre dostu, biyo-çözünür özellikli yapılar göz önüne çıkmaktadır. Kutup bölgeleri gibi zorlu iklim koşullarına sahip çevrelerde, sürdürülebilir mimari çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma çevre dostu ve biyo-çözünür cam yünü kullanılarak tasarlanan yenilikçi bir ekolojik mimari model, düşük çevresel ayak izi, üstün yalıtım performansı ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileriyle geleneksel yapılara bir alternatif sunmaktadır. Geleneksel cam yünü ürünleri, yüksek performanslı yalıtım sağlayan liflerden yapılırken, bu liflerin bazıları uzun süreli solunması durumunda insan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Biyo-çözünür cam yünü, bu riski en aza indirmek amacıyla geliştirilmiştir. Kimyasal bileşimindeki lifler, biyolojik olarak çözünmesini sağlayan formülasyonlara sahiptir. Özellikle magnezyum, kalsiyum ve silikat bileşimlerinden üretilen bu malzeme, kutup bölgelerindeki ekstrem koşullarda termal performansı artırırken toksisite riskini azaltır. Çalışmada kullanılan biyo-çözünür cam yünü, düşük ısı iletkenliği ve nem direnci gibi özellikleriyle kutup yapılarında yüksek enerji verimliliği sağlamaktadır. Bu çalışmada, iki adet kutuplarda kullanılan ev modeli benzeri yaşam alanı prototipi oluşturulmuştur. Birinci ev modeli çevre dostu biyo-çözünür cam yünü ile kaplanmıştır. İkinci ev modeli ise herhangi bir ısı yalıtım malzemesi ile kaplanmamıştır. Bu ev modelleri içerisine, sıcaklığı her 5 saniyede bir ölçen bir USB tipi sıcaklık ölçer yerleştirilmiştir. Ev modelleri içerisine, ev içi sıcaklığını 20°C'ye sabitleyecek eş güçte rezistanslı birer ısıtıcı da konulmuştur. Her iki ev de soğuk bir günde bir gece boyunca dışarıda tutulmuştur. Biyo-çözünür cam yünü, duvar ve çatı yalıtımında temel malzeme olarak kullanılmış ve enerji simülasyonlarıyla performansı değerlendirilmiştir. İlk sonuçlar, yapı kabuğundaki ısı kaybını %30 oranında azalttığını ve karbon ayak izini geleneksel yalıtım sistemlerine göre önemli ölçüde düşürdüğünü göstermiştir. Bu çalışma, kutup araştırma üslerinde sürdürülebilir mimarlığın benimsenmesi için bir yol haritası sunmaktadır. Biyo-çözünür cam yünü gibi çevre dostu malzemelerin kullanımı, yalnızca enerji verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda ekosistemlerin korunmasına da katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla bu modelin, diğer zorlu iklim koşullarına sahip bölgelerde de uygulanabilirliği tartışılarak gelecekteki araştırmalara ışık tutması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Araştırmaları, Çevre Dostu Yalıtım, Biyo-Çözünür Cam Yünü, Enerji Verimliliği, Ekolojik Mimari Tasarımı



## KUTUP ARAŞTIRMALARINDA NÖROBİLİMSEL YAKLAŞIMLAR

Esila Çan  
Edirne Süleyman Demirel Fen Lisesi  
Edirne  
*esilacan622@gmail.com*

Kutup bölgeleri coğrafi izolasyon ile birlikte çevresel monotonluk, izole yaşam koşulları, çevre koşullarının sabitliği, ekstrem iklim koşulları, uzun süreli karanlık (kutup gecesi ve uzun süreli aydınlık (kutup gündüzü) dönemler, kısıtlı çevre etkileşimi ve küçük ölçekli sabit bir sosyal çevre ortamı gibi etmenlerin sinir sistemi üzerinde yaratacağı stres ve strese karşı adaptasyon mekanizmaları, beyin plastisitesindeki değişimler, çevresel uyarı azlığının duygusal ve bilişsel işlevleri, uyku düzeni ve sirkadyen ritim üzerindeki bozulmaları ölçmek ve gözlemleyebilmek için uygun bir ortam sunmaktadır. Bu alanda hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar göstermektedir ki kısıtlı sosyal etkileşim ve monoton çevresel ortam beyin üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bunun temel sebeplerinden bir tanesi sosyal beyin hipotezidir. Sosyal beyin hipotezine göre insanın evrimsel süreçte karmaşık sosyal gruplarla yaşaması adaptasyonu geliştirmiştir. Bununla beraber alışılmadık ve ekstrem koşullar barındıran çevresel faktörler de beyin üzerinde stres yaratmaktadır. Bu çalışmada kutup şartlarının insan beyni ve psikolojisi üzerine etkisini gözlemlemek adına yapılan çalışmalar incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada 14 aylık Antarktika görevi süresince 9 ekspedisyoner üzerinde manyetik rezonans görüntüleme (MRI) cihazı ve nöroplastisiteyi destekleyen bir protein olan beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) ölçümleri yapılarak ekspedisyonerlerin beyinlerinde gerçekleşen değişimler gözlenmiştir. Araştırmanın bulguları ise öğrenme, hafıza ve mekânsal algı ile doğrudan bağlantılı olan hipokampüsteki dentate gyrus bölgesinde küçülme, bağlantılı olarak BDNF seviyesinde düşüş, gri materyal volümünde düşüş, mekânsal yeteneklerde azalma ve dikkat süreçlerinde azalma olarak saptanmıştır. Arktik bölgedeki koşulların beyin fonksiyonları üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmada elektroensefalografi (EEG) yöntemi ile beyin elektriksel aktiviteleri, beynin dinamik ağ aktivitesini gösteren mikrostater ve karar verme sürecinde kritik rol oynayan frontoparietal ağ incelenmiştir. Bulgular ise teta osilasyonlarındaki artış, mikrostater sürelerinde azalma ve frontoparietal ağlarda senkronizasyon bozukluğu olarak ölçülmüştür. Bu bulgular stres adaptasyon mekanizmalarını anlamak, zorlu çevre koşullarının karar verme ve bilişsel performansı nasıl etkilediğini anlamlandırmak açısından önem taşımaktadır. Kutuplarda izolasyonun ve kutup şartlarının beyin plastisitesi, stres adaptasyon mekanizmaları, sirkadyen ritimdeki değişiklikler üzerindeki etkisinin araştırılması koşulların büyük oranda benzerliği nedeniyle uzay çalışmaları için de büyük önem taşımaktadır. Bulgular, uzun uzay görevlerinin beyin üzerindeki etkilerini öngörmek ve bunları engelleyici düzenli egzersiz ve sosyal faaliyetler gibi çeşitli yöntemler geliştirmek için oldukça önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup İzolasyonu, Stres Adaptasyon Mekanizmaları, Kutuplarda Beyin Aktivitesi, Nörobilim



## KUTUP BÖLGELERİNDEKİ BUZULLARIN ERİMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİSİ

Ömer Faruk Uğurlu  
Dr. Hilmi Güler BİLSEM  
Ordu  
*omerugurlu245@gmail.com*

Kutup bölgeleri, Dünya'nın iklim dengesi için hayati öneme sahiptir. Ancak, insan faaliyetlerinin neden olduğu küresel ısınma bu bölgelerdeki buzulların hızla erimesine yol açmaktadır. Buzulların erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi, kutup ekosistemlerinin zarar görmesi ve küresel iklim dengesinin bozulması gibi ciddi sorunlar yaratmaktadır. Bu durum, hem doğal yaşamı hem de insanları doğrudan tehdit eden bir krizdir ve acil çözümler geliştirilmesini gerektirmektedir.

Buzulların erimesinin en büyük nedenlerinden biri, fosil yakıt kullanımı ve ormansızlaşma gibi insan faaliyetleriyle atmosfere yayılan sera gazlarının artışıdır. Atmosferde biriken karbondioksit ve metan gazları, küresel sıcaklıkların yükselmesine ve kutuplardaki hassas buz örtüsünün erimesine neden olmaktadır. Bu erime, deniz seviyelerini yükselterek kıyı bölgelerini tehdit etmekte, okyanusların tuzluluk oranını değiştirerek deniz ekosistemlerini bozmakta ve kutup ayıları, morslar gibi hayvanların yaşam alanlarını yok etmektedir.

Bu sorunu hafifletmek için yenilikçi çözümler geliştirilmesi gereklidir. Öncelikle karbon salınımını azaltmak için fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmak ve yenilenebilir enerji kaynaklarını yaygınlaştırmak kritik öneme sahiptir. Bunun yanı sıra, eriyen buzulların etkisini sınırlamak için teknolojik çözümler geliştirilebilir. Örneğin, buzulları koruyucu bir tabakayla kaplamak, yapay buzullar inşa etmek veya erimeyi yavaşlatacak yansıtıcı yüzeyler tasarlamak gibi projeler, buzulların korunmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca, bu tür projelerin desteklenmesi için uluslararası iş birliği ve fon mekanizmalarının güçlendirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, kutup bölgelerindeki buzulların erimesi, hem doğal yaşamı hem de insanlığı tehdit eden küresel bir krizdir. Ancak bu sorun, karbon salınımını azaltmak, yenilikçi teknolojiler geliştirmek ve uluslararası iş birliğini artırmak yoluyla aşılabılır. Geleceğimizi korumak için bireylerden hükümetlere kadar herkesin sorumluluk alması ve hızlı adımlar atması gerekmektedir. Kutupları korumak, yalnızca bu bölgelerdeki yaşam için değil, tüm gezegenin sağlığı için bir zorunluluktur.

**Anahtar Kelimeler:** Buzulların Erimesi, Fosil Yakıt Kullanımı, Yenilikçi Çözümler



## KUTUP MİKROORGANİZMALARI

Ali Kerem Sağlam

Bartın BİLSEM

Bartın

*saglamalikerem16@gmail.com*

Kutuplar gezegenimiz dünyanın en kuzey ve en güney bölgelerine verilen addır. Gezegenimizin en kuzey noktasına Kuzey Kutbu , en güney noktasına Güney Kutbu denir. Güney Kutbu'nu içine alan bu bölgeye Antarktika adı verilir. Antarktika gezegenimizin en soğuk ve en yüksek noktasıdır. Kutuplar birçok canlı için önemli bir yaşam alanıdır. Kutup ayıları, penguenler, foklar, kutup tilkileri, farklı türden kuşlar, liken, kara yosunları, vb...Çıplak gözle görebildiğimiz canlılar dışında da bir çok mikroorganizma kutup bölgelerinde yaşar. Kutup bölgeleri ve buralarda yaşayan canlılar gezegenimizin geleceği için çok önemlidir. Özellikle mikroorganizmalar. Mikroorganizma: Çıplak gözle göremediğimiz canlılardır. Küçük olsalar da dünyamız için çok önemlidirler. Çok soğuk, yüksek ışın gibi zorlu şartlara uyum sağlayabilmektedirler .Havadan, topraktan, denizden ve göllerden alınan mikroorganizmalar incelenerek zor şartlarda nasıl yaşadıkları öğrenilebilir. Özellikleriyle gezegenimiz dünya ve diğer canlıların geleceği için çok önemli bilgiler bulunabilir. Okyanus ve buzulların derinliklerinde daha farklı mikroorganizmalar vardır, bu mikroorganizmalara ulaşım inceleyebilirsek daha fazla bilgi kazanırız. Kazandığımız yeni bilgilerden daha yararlı ürünler üretebiliriz. Bunlardan bazıları şöyledir; canlıların daha sağlıklı yaşaması için yeni ilaçlar yaparak canlıların daha sağlıklı olmasını sağlayabiliriz. Yeni temizlik ürünleri yaparak başta insanlar olmak üzere tüm canlılar için sağlıklı hale getirebiliriz. Gezegenimizin geleceği için çevre temizliğinde de kullanabiliriz. Gezegenimize bir diğer katkısı ise mikroorganizmalardan fosil yakıt için kullanabiliriz. Bu şekilde petrol kullanımını azaltabiliriz. Kutuplarda mikroorganizmalar dışında bilime katkı sağlayacak bir çok farklı özelliklere sahip canlı bulunmaktadır. Antarktika bölgesindeki bitkilerin nasıl yaşadıklarını öğrenerek bir çok tarım ürününü daha dayanıklı yapabiliriz. Bilim açısından diğer önemli unsur ise kutup bölgelerindeki hayvanlardır. Soğuk hava şartlarına nasıl dayandıklarını inceleyip örnekler alırsak daha iyi kıyafetler , montlar vb. ürünler üretilir. Gezegenimizde yaşamın her geçen gün zorlaştığını biliyoruz. Başta kutup mikroorganizmaları olmak üzere kutuplardaki bütün canlılardan yararlanarak gezegenimizi daha yaşanabilir bir hale getirebiliriz.

**Anahtar Kelimeler:** Kutuplar, Canlılar, Mikroorganizmalar



## KUTUP OKYANUSLARINDAKİ YAŞAM ZİNCİRİNİN, DÜNYA DIŞI YAŞAM ARAYIŞLARININ GELECEĞİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

F.Tolga Şengüllendi, Hevin Emek Avcı, Ada Çişemnaz Bayram, Osman Salih Demir  
Topçu, Ali Bartu Öztürk  
Samsun Atakum BİLSEM  
Samsun  
*sengullendi@gmail.com*

Kutup okyanusları, kemosentetik yaşam biçimlerinin evrimsel geçmişi ve gezegen dışı yaşam arayışı açısından derinlemesine incelenmesi gereken önemli bir biyomdur. Bu çalışma ile kutup okyanuslarının derin kesimlerinde kemosentetik olarak başlayan ekosistemlerin sürdürülebilirliği özelinde yapılan araştırmaların dünya dışı yaşam araştırmalarına ışık tutma potansiyeli değerlendirilmiştir. Kemosentez, ışık enerjisine ihtiyaç duymaksızın  $CH_4$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $H_2S$ ,  $NO_2$  gibi inorganik maddelerin oksidasyonu ile elde edilen enerjinin,  $CO_2$ ' in indirgenmesinde kullanılarak organik madde üretme sürecidir. Kemosentetik organizmalar, aşırı koşulların hüküm sürdüğü kutup okyanuslarında enerji üretimi ve metabolik adaptasyon göstererek, çevresel çeşitliliği ve biyolojik etkileşimleri teşvik etmektedir. Kemosentetik yaşam, ışıktan bağımsız olarak deniz ekosistemlerinin temel enerji döngülerinin oluşmasını sağlarken, bu tür ekosistemlerin evrimsel biyoloji açısından taşıdığı önemi de vurgulamaktadır.

Pasifik, Atlantik, Hint okyanuslarında olduğu gibi kutup okyanuslarının da tabanında hidro termal bacalar bulunmaktadır. Ortamdaki hidrojen sülfür, demir gibi inorganik maddeler ışığın ulaşmadığı derin deniz tabanlarında kemosentetik yaşamın başlaması için yeterlidir. Kutup okyanus tabanlarında alternatif yaşam koşulları oluşumu ile bakteri, arkeobakteri, karides, yengeç, midye, denizyıldızı ve tüp solucanların mutualist bir yaşam sürdürdükleri bilinmektedir. Özellikle tüp solucanlarının ağız, sindirim sistemi ve anüs gibi açıklıklarının olmamasına rağmen bünyesinde kemosentetik bakterilere ev sahipliği yapacak şekilde özelleşmesinin keşfi oldukça dikkat çekicidir. Bu durum yaklaşık 2000-3000m derinlikteki aşırı ortamların, sadece prokaryotik ilkel yaşam formlarından oluşan kısıtlı çeşitliliğe sahip basit bir habitat olmadığını kanıtlar. Kutup okyanus tabanlarının güç koşullarındaki yaşam, astrobiyologlar tarafından araştırılan Jüpiter'in uydusu Europa, Ganymede, Callisto, Satürnün uydusu Enceladus, Titan, Triton, Mimas gibi derin uzaydaki uzak gezegenlerde de yaşam varlığına ait izler bulunmasına dair umudu haklı çıkarmaktadır.

Bu tür nitelikli çalışmaların yapılabilmesi için ülkemizin başta Antarktika'da görevini başarıyla sürdüren TÜBİTAK'ın öncülüğünde derin deniz biyolojisi alanında araştırmalar yapabilecek yüksek teknoloji ekipman, robotik sistemlerin geliştirilmesi ve hatta derin deniz Aquanaut personellerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma ile ülkemiz imkanları ile kutup okyanus tabanlarında yapılacak çığır açıcı çalışmalara yön verebilecek bir bakış açısı ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Astrobiyoloji, Ağır Metal, Hidrotermal Baca, Kemosentez, Kutup Okyanusu





## KUTUPLARDA HAPSOLMUŞ VİRÜSLERE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

Salih Emre Günel, Umut Solmaz  
Emine Emir Şahbaz BİLSEM  
Eskişehir  
*salihemre26@hotmail.com*

Bu çalışma kutuplarda hapsolmuş virüslere yenilikçi yaklaşımlar ile ilgili çevrimiçi ortam ve kütüphanelerden yapılan alanyazın taramalarında karşılaşılan sorunlara yönelik görüş ve önerileri belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan yeni araştırmalar, küresel iklim değişikliğiyle beraber ortaya çıkabilecek yeni bir tehlikeyi ortaya çıkarmıştır. Buzulların içinde geçmişten hapsolmuş virüs ve bakteri türlerinin bu buzulların erime süreciyle beraber ortaya çıkabileceği farklı kaynaklarca tartışmaya açılmıştır. Dünya’da yeni yaşanan pandemiler ve küresel iklim değişikliğinin sonuçlarına karşı verilen mücadele, konuya dair yapılacak çalışmaların önemini açığa çıkartmıştır. Kutuplardaki düşük sıcaklıktaki izole ortam her çağdan virüs veya benzer organizmanın o günkü halinde ve tekrar canlanabilir şekilde kalmasına potansiyel taşıyan bir ortam oluşturmaktadır. Konuya dair belirsizliği azaltmak için buzulların erimesi beklenmek yerine söz konusu virüslere ulaşma amaçlı çalışmalar yapılması değerlidir. Bu tür bir araştırmada ilk adım organizma örneklerine ulaşılması ve mümkünse sınıflandırılması olacaktır. Örnek olarak buzullardan sondaj yöntemiyle kesitler alınarak çok farklı çağlardan canlı örneği taşıma potansiyeli sağlanabilir. Ayrıca bu buzul kesitlerinin farklı bölümlerinin (örn. dip kısımdan yüzeğe) tarihsel oluşumu hakkında fikir yürütülebilmesi, o bölümden alınan virüs örneğinin yaşı, yani geçmişte bulunduğu çağ hakkında bilgi verebilir. Yeni virüslerin yaşadığı çağın tespit edilmesinden sonra DNA’larında gerekli genetik incelemelerin yapılması sağlanabilir. Ulaşılan sonuçlar ışığında bu virüslerin, günümüzde dış ortamda bulunan virüslerle benzerlikleri, hangi türlerin genetik akraba olabileceği incelenmelidir. Yakalanan ilişkiler sayesinde benzer olduğu tespit edilen türlerin evrimsel gelişimleri incelenebilir hale gelecektir. Bu sayede canlılığın tarih boyunca genetik gelişimine yeni kaynaklar elde edilebilir. Ayrıca genetik ve biyolojiye dair tüm çalışmalarda çok eski çağlara ait canlı bir organizmanın bulunması farklı şekillerde yararlı olacaktır. Yeni virüs türlerine ulaşılmasının tıp alanında da yeni keşiflere yol açması olasıdır. Bu virüslerin insanlara etkileri, yaşam koşulları ve günümüz ilaçlarına bağışıklıkları araştırılabilir. Sonuçlar buzullardan yayılacak potansiyel virüslere karşı hazırlıklı olunmasına, bu alandaki korkunun olabildiğince azaltılmasına yardımcı olabilir. Gelecekte, özellikle küresel ısınmanın tetikleyeceği pandemilere karşı daha hazırlıklı bulunularak insanlığın alacağı zarar minimize edilebilir. Bu alanda yapılacak yeni araştırmalar, ortaya attığımız alanlar dâhilinde ilerletilerek insanlığa ve bilime yeni faydalar sağlama potansiyeli taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Buzul, Virüs, Araştırma, Hastalık



## KUTUPLARDA TESPİT EDİLEN MİKROPLASTİKLERE ALTERNATİF ÇÖZÜMLER: BİYOBOZUNUR AMBALAJ FİLM ÜRETİMİ, KARAKTERİZASYONU VE KULLANIMI

<sup>1</sup>Aysel Gökce, <sup>1</sup>Ada Aşar, <sup>2</sup>Ecrin Şenaslan, <sup>3</sup>Doruk Efe Eraslan, <sup>3</sup>Duru İpek Eraslan  
<sup>1</sup>Şişli BİLSEM, <sup>2</sup>Ziya Kalkavan Denizcilik Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, <sup>3</sup>Toki  
Seyitnizam İmam Hatip Ortaokulu,  
İstanbul  
*ayselolgun07@gmail.com*

Günümüzde gıda ihtiyacının giderek artması gıdaların raf ömrünü uzatmaya yönelik ihtiyaçları beraberinde getirmiştir. Bu ihtiyaç büyük oranda çoğunlukla plastik kökenli ambalaj ürünleri kullanılarak karşılanmaktadır. Bu plastikler aşınarak küçüldüğünde hedef organizmalara daha kolay girer ve tespiti zorlaşır. Mikroplastikler, 5mm'den küçük plastik partiküllerdir. Kutuplara daha çok gemicilik yoluyla ya da akıntıya kapılarak giderler. Turizm, tekstil, taşımacılık ve endüstri mikroplastik artışına sebep olan başlıca dallar olarak karşımıza çıkmaktadır. Mikroplastikler, zaman ilerledikçe ısınır ve çeşitli sera gazları yayan pestisitler olarak insan ve hayvan sağlığına zarar vermeye devam ederler. Buzullardaki mikroplastik seviyesi gün geçtikçe artmaktadır. 2018'de yapılan bir araştırmaya göre Dünyada her yıl 8 milyon plastik okyanuslara dökülüyor. Bu soruna çözüm olarak üretilen biyobozunur ambalajlar hem karada hem de sudaki mikroplastikleri azaltırken aynı zamanda gıdanın raf ömrünü arttırmaktadır. Mikroplastiklerle ilgili bu problemden hareketle bu araştırmada gıdaların raf ömrünü olumlu etkileyen çeşitli biyobozunur filmler üretmek amaçlanmıştır. Projenin sürecinde protein ve polisakkarit 6 çeşit biyobozunur film üretilmiştir. Üretilen biyobozunur filmlerin; fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespit etmek için kontrollü deneyler yapılmış, bu biyobozunur materyallerin; oksijen geçirgenliği ,toprakta çözünmeleri, nem geçirgenliği, suda çözünme,ışık geçirgenliği, ısı geçirgenliği, kuvvete dayanıklılıkları, soğuğa dayanıklılıkları açısından karakterizasyonu yapılmıştır. Deneylerde Nova 5000 deney tableti ve sensörleri kullanılmıştır. Sonraki aşamada bu biyobozunur filmler ekme üzerinde test edilerek, ekmeğin raf ömrüne etkisi incelenmiştir. Süreç boyunca bulgular kaydedilmiş,elde edilen veriler tablo ve grafikler dönüştürülmüştür. Her biyobozunur filmle ilgili analizler yapılmıştır. Kuvvet dayanıklılığı bakımından polisakkarit buğday nişastası bazlı film,oksijen,ısı,ışık geçirgenliği ve suda çözünme bakımından karnitin bazlı film,nem geçirgenliği bakımından polisakkarit mısır nişastası ve karnitin bazlı film ve toprakta çözünme bakımından polisakkarit mısır nişastası ve polisakkarit pirinç nişastası bazlı filmlerin en uygun olduğu gözlemlenmiştir. Biyobozunur filmlerin raf ömrüne etkisi ile ilgili ise kütle kaybı göz önüne alındığında ambalaj yapımı için en uygun biyobozunur filmin polisakkarit pirinç nişastası olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak kullanımı konusunda test edilen biyobozunur ambalajların kullanımı, kutup bölgelerinde, deniz ve okyanuslarda artan mikroplastiklerin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyobozunur Film, Mikroplastik, Gıdaların Raf Ömrü, Kutup Bilimleri



## KUZEY KUTUP BÖLGESİNDE DİN KAVRAMI

Yunus Emre Ağlık, Ertan Topçu  
Küçükçekmece BİLSEM  
İstanbul  
*ertantopcu@gmail.com*

Kültür, insan topluluklarının var olduğu her yerde var olan bir olgudur. Kültür o bölgenin insanları ile birlikte doğar, büyür ve gelişir. İnsan toplulukları arasındaki ilişkiler ilerledikçe kültürler birbirine karışmış, değişmiştir. Bu yüzden kültürleri değişmemiş, özel kalmış olan kültürleri korumak oldukça önemlidir. Kuzey kutbunda yaşayan insanların kültürleri de bu özel kültürlerden biridir. Bu coğrafyada insanlar zorlu iklim şartlarına ayak uydurmak durumunda kalmıştır. Bu da kültürlerindeki dayanışmadan avcılığa kadar pek çok şeyi etkilemiştir. Ama bu durumdan en çok etkilenen kültürel yön tabiki din olmuştur. Örneğin İnuit inancındaki ritüellerde av hayvanları önemli bir yer tutar. Din kavramı insanlar için dün olduğu gibi bugün de evrensel bir olgudur. Dünyanın her yerinde olduğu gibi kutup bölgelerinde yaşayan insanların da "insan" oldukları için bir dine bağlı olmaları kaçınılmazdır. İnuitler gibi çeşitli kabilelere ev sahipliği yapan Kuzey Kutup Bölgesinde de varlığını sürdüren bir din vardır. Tanrılar, ruhlar, ritüeller gibi soyut varlıkların temelini oluşturduğu bu din, yeryüzünde var olan bütün varlıkların bir ruha sahip olduğu inancını barındırarak bütün varlıkların bir anlamı ve amacı olduğu fikrine sahiptir. Kuzey Kutup Bölgesinde yaşayan insanların ortak bir dinde buluşması ve düzenli olarak dini törenlere katılmaları burada oluşan diğer dünya ülkelerinden bağımsız bir kültürel yaşam alanının varlığının kanıtıdır. Bu kendine has kültürel yaşam alanının titizlikle korunabilmesi için elimizden gelen tüm çalışmaları yapmalıyız. 16. yüzyıldan itibaren başlayan misyoner faaliyetleri bazı devletlerin söz konusu bölgede hak iddia etmeleri nedeniyle bu kültürel yaşam alanı zarar görmektedir. Projede, bahsettiğimiz kültürel yaşam alanının en önemli unsurlarından birisi olan bölge halkının dinin tanıtılması sağlanarak buradaki kültürel yaşam alanının korunması ve yaşatılmasına yönelik çalışmalar için zemin hazırlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Din, Kutuplar, Kültürel Yaşam Alanı, Toplum, İnuitler



## LİSE ÖĞRENCİLERİNİN KUTUP ARAŞTIRMALARI FARKINDALIĞININ İNCELENMESİ

Salih Yakut, Neda Şayan  
Çanakkale BİLSEM  
Çanakkale  
*nedasayan@hotmail.com*

Kutuplar, Dünya'da güneş ışığının direkt ulaşmadığı en uç noktalar olup küresel iklim dengesini sağlar. Kutuplar, sert iklim koşulları, kalın buz tabakaları, gece gündüz süreleri ve henüz tam olarak keşfedilmemiş doğal kaynakları ile dikkat çekmektedir. Kutuplar birçok ülkenin coğrafi sınırları içinde yer almamasına rağmen ülkeler bu alanların yer altı ve yer üstü kaynaklarından yararlanmak istemektedir. Yeni bir alan olan kutuplar son zamanlarda daha fazla ilgi çekmektedir. Bugünün çocukları geleceğin yetişkinleri olacağından dolayı lise öğrencilerinin kutup araştırmaları farkındalığının incelenmesi oldukça önem arz etmektedir. Bu araştırmanın amacı lise öğrencilerinin kutup araştırmaları farkındalık düzeyinin incelenmesi ve farkındalığın artırılması için çeşitli öneriler sunulmasıdır. Araştırma nicel araştırma yöntemi ile yapılmıştır. Çanakkale Merkez ilçede öğrenim gören lise öğrencilerinden 141 öğrenciye gönüllülük esası ile Lise Öğrencilerine Yönelik Kutup Araştırmaları Farkındalık Ölçeği uygulanmıştır. Veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Veriler normal dağılım göstermiştir. Frekans analizi ve t-Testi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, lise öğrencilerinin kutup araştırmaları farkındalık düzeyinin iyi olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğe verilen cevaplarda en düşük ortalama "Ülkemizde yürütülen kutup projeleri hakkında bilgi sahibiyim." iken en yüksek ortalama ise "Kutuplardaki buzulların erimesinin bilincindeyim." şeklinde olmuştur. Cinsiyete ve okul türüne (özel/devlet) göre anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Sınıf seviyesine göre 11.sınıf öğrencileri ile 9.sınıf öğrencilerinin arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık 11.sınıf öğrencilerinin lehine olmuştur. Lise öğrencilerinin kutup farkındalığı konusunda ilgilerini çekmek bu alanda yapılacak bilimsel araştırmalara olumlu yönde etkileyebilir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğrencilerin kutup araştırmalarına katılması teşvik edilebilir. Bilim insanları ile öğretmenler daha fazla iş birliği yapılarak okullarda daha fazla kutuplar ile ilgili konferans ve seminer gibi etkinlikler düzenlenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup, Kutup Araştırmaları, Kutup Farkındalığı, Lise Öğrencileri



## LİSE ÖĞRENCİLERİNİN KUTUP ARAŞTIRMALARINA YÖNELİK FARKINDALIKLARI

Egemen Zafer Saltaş, Yasemin Sakarya  
Şehit Edip Zengin Anadolu Lisesi  
Kocaeli  
*egemensaltas@gmail.com*

Kutuplar kendine has iklimi, canlıları, doğal kaynakları ile önemi günden güne artan bölgelerdir. İklim Değişikliği ve Küresel Isınmanın etkileri göz önüne alındığında kutup bölgelerindeki araştırmaların dünyamızın geleceğini şekillendireceği ortadadır. Türkiye son yıllarda kutup bölgeleri ile ilgili bilimsel araştırma faaliyetlerine hız vermiştir. Ülkemizin kutup bölgelerinde söz sahibi olması için genç bireylerin kutup bölgeleri konusundaki bilinç düzeylerinin artması önemlidir.

Bu araştırmada lise öğrencilerinin kutup araştırmalarına yönelik farkındalıkları incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini bir lisede öğrenim görmekte olan 128'i kız, 79'u erkek toplam 207 öğrenci oluşturmuştur.

Çalışma, betimsel tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Çalışmada Lise Öğrencilerine Yönelik Kutup Araştırmaları Farkındalık Ölçeği ile öğrencilerin farkındalık düzeyi değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan ölçek, dört alt bölümden oluşmuştur. "Kutup araştırmalarının etkileri" alt boyutu öğrencilerin kutup araştırmalarının dünya üzerindeki genel etkilerini anlama düzeyini, "Bilgi farkındalığı" alt boyutu, öğrencilerin kutup araştırmaları hakkında sahip oldukları genel bilgi düzeyini, "Kutup araştırmalarına ilgi ve katılım" alt boyutu, öğrencilerin bu alana olan ilgilerini ve katılım düzeylerini, "Kutup araştırmalarının önemi" alt boyutu, öğrencilerin kutup araştırmalarının genel önemine dair farkındalık düzeylerini belirlemektedir.

Araştırma sonucunda lise öğrencilerinin Türkiye'nin kutup araştırmalarını yüksek oranda önemli buldukları, kutup araştırmalarının önemini bilincinde oldukları ancak ülkemizde yapılan kutup araştırmaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve kutuplarla ilgili ulusal ve uluslararası araştırmaları takip etmedikleri saptanmıştır. Ayrıca kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla kutup araştırmalarına daha ilgili oldukları görülmüştür.

Çalışma sonunda kutup araştırmalarına yönelik bilinci artıracak çalışmaların liselerde yaygınlaştırılması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutup Araştırmaları, Farkındalık, Lise Öğrencileri



## MORİNGA DESTEKLİ ÇİNKO FERRİT NANOPARTİKÜLLERİN OKYANUS ASİDİFİKASYONUNU AZALTMA POTANSİYELİNİN İNCELENMESİ

Çınar Can Günenç, Merve Hilal Demirkan  
İstanbul Ticaret Odası BİLSEM  
İstanbul  
*gunenccinarc@gmail.com*

Sanayi Devrimi ile birlikte karbondioksit gazının atmosferdeki miktarı son 200 yılda son 650 bin yıldaki toplam artışından daha fazla artmıştır. Bunun sonucunda okyanusların karbondioksit absorpsiyonu doğal olarak arttığından okyanusların asitlik seviyesi yükselmiş, bu da özellikle deniz ve kutup ekosistemlerinde büyük zararlara yol açmıştır. Atmosferdeki karbondioksit miktarının artmasının sonucu olan küresel ısınmanın beraberinde getirdiği iklim değişikliği de buna bir sebeptir. Kutuplardaki hayvan türleri ise, özellikle deniz canlıları, iklim değişikliği ve okyanus asidifikasyonundan doğrudan etkilenmiştir.

Dünyamızı tehdit eden küresel ısınmayla birlikte, kutupların doğal yapısı, suyu, su altı dünyası itinayla korunmaktadır. Böylece kutuplardaki ekolojik dengenin bozulmaması amaçlanmaktadır. Bu yüzden karbondioksit miktarının yapay karbondioksit tutucularla kontrol altına alınması önemli ve güncel bir konu haline gelmiştir. "Çeşitli kimyasalların kullanıldığı, zaman ve maliyet açısından dezavantajlı olan geleneksel sentezleme tekniklerinden ziyade çevre dostu olan yeşil sentez yöntemi ile efektif bir yapay karbondioksit absorbenti sentezlenebilir mi?" araştırma sorusuyla yola çıkılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda Moringa oleifera bitkisinin bu materyal için ideal olabileceği sonucuna varılmıştır.

Sentezleme süreci için toz haline getirilmiş Moringa oleifera yapraklarından ekstrakt elde edilmiştir. Ardından çinko ferrit nanopartikül sentezlenmesi için çinko nitrat, 9 sulu demir nitrat, üre ve moringa ekstraktı önce manyetik karıştırıcıda karıştırılmış ardından mikrodalgaya konulmuştur. Sonucunda mıknatıslanma özelliği olan çinko ferrit elde edilmiştir. Çinko ferritin nano boyutunun gösterilmesi ve yüzey morfolojisinin incelenmesi için SEM, karakteristik özelliklerinin incelenmesi için ise FT-IR analizleri yapılmıştır. Ardından Arduino ile hazırlanan havadaki karbondioksiti ölçen deney düzeneğinde manyetik nanopartikül numune teste tabii tutulmuştur. Elde edilen verilere göre "Moringa oleifera bitkisini kullanarak yeşil sentez ile okyanusların asidifikasyonunu azaltabilecek, böylece kutup bölgelerindeki doğal yaşamı koruma potansiyeline sahip çinko ferrit nanopartikül materyali sentezlenebilir." hipotezi doğrulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Okyanus Asidifikasyonu, Manyetik Nanopartikül



## OKYANUS AKINTILARIYLA ARKTİK KUTUPLARINI TEMİZ TUTMAK

Zümra Deniz Özdemir  
Adapazarı BİLSEM  
Sakarya  
*emreozdemir\_54@hotmail.com*

Okyanuslar, dünyamız için çok önemlidir. İklimi düzenler, insanlara yiyecek sağlar ve ekonomiye katkıda bulunur. Ancak insanlar denizlere çöp atarak okyanusları kirletiyor. Bu kirlilik, denizdeki hayvanlara zarar verdiği gibi, dünyanın iklimini ve kara üzerindeki canlıların yaşamını da etkiliyor. Okyanuslar sağlıklı olmazsa, doğamız da zarar görür. Bu yüzden okyanusları korumak ve temiz tutmak için çözümler bulmalıyız.

Okyanusları temizlemek için insanlara eğitim verilmesi gerekir. Herkes denizleri korumanın önemini anlamalıdır. Ayrıca, okyanus akıntıları da temizlik için kullanılabilir. Akıntılar, okyanus sularını hareket ettiren doğal bir güçtür. Tuzluluk farkı, sıcaklık değişikliği, dalgalar ve gelgitler gibi şeyler, akıntıların oluşmasına neden olur.

Okyanuslarda sıcak ve soğuk su akıntıları vardır. Sıcak su akıntıları, Güneybatı Asya'nın Hint Okyanusu kıyıları, Afrika'nın Hint ve Atlas Okyanusu kıyıları, Güney Amerika ve Kuzey Amerika'nın Atlas Okyanusu kıyılarından geçer. Bu akıntılar, kuzeye doğru ilerleyerek Arktik Okyanusu'ndaki kutup bölgelerine kadar ulaşır. Örneğin, Hindistan kıyılarından Hint Okyanusu'na atılan bir plastik çöp, sıcak su akıntılarıyla Afrika kıyılarına, oradan da Atlas Okyanusu'na son olarak arktik kutuplarına kadar taşınabilir. Benzer şekilde, Ummandan atılan bir çöp yada Brezilya'dan atılan bir çöp, Arktik Okyanusu'na kadar gidebilir.

Okyanusların kirlilikten arındırılması için sıcak su akıntılarının bu taşıma gücü, stratejik bir şekilde kullanılabilir ve okyanusları temizlemek için akıntıların bu taşıma gücünden yararlanabiliriz. Çöplerin biriktiği yerlere temizlik sistemleri kurarak çöplerin toplanmasını sağlayabiliriz. Ancak, denizlerin kirlenmesini önlemek için daha fazla çaba göstermeliyiz. İnsanlar çöp atmamalı, fabrikalar denizleri kirletmemeli ve hükümetler bu konuda kurallar koymalıdır.

Sonuç olarak okyanus akıntılarının doğru yönlendirilmesi ve bu doğal sistemlerin temizlik süreçlerinde kullanılması, kutupların ve okyanusların temizlenmesinde etkili bir çözüm yolu olabilir. Ancak bu çabaların başarılı olması için bireysel, kurumsal ve hükümet düzeyinde beraber çalışılması şarttır. Eğitim ve farkındalık çalışmalarıyla desteklenen bir yapı, kutupların, okyanusların ve dolayısıyla dünyanın geleceğini koruyacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Okyanus Akıntıları, Arktik Kutupları, Kutup Temizliği, Okyanus Kirliliği



## PLASTİK KİRLİLİĞİNİN ARKTİK BÖLGE KUTUP CANLILARINA POTANSİYEL ETKİLERİ

<sup>1</sup>Müge Kurt, <sup>1</sup>Fatih Kurt, <sup>2</sup>Nesrin Kurt  
<sup>1</sup>Rıfat Argün Ortaokulu, <sup>2</sup>Mezitli BİLSEM  
Mersin  
*fnkurt33@hotmail.com*

Son yıllarda plastik kirliliği, yalnızca kıyı ekosistemlerini değil, aynı zamanda dünyanın en uzak ve hassas bölgelerinden biri olan Arktik bölgesini de tehdit etmektedir. Bu bölgede mikroplastikler ve diğer plastik atıklar, atmosferik taşınım, deniz akıntıları ve yerel insan faaliyetleri gibi çeşitli yollarla birikmektedir. Bu çalışmada, plastik kirliliğinin Arktik bölgesi canlıları üzerindeki etkileri literatür verileri ve güncel araştırmalar ışığında incelenmiş ve biyolojik çeşitliliğe yönelik potansiyel tehditler değerlendirilmiştir. Mikroplastiklerin ne kadar yaygın olduğu, nereden geldikleri ve insanlar için ne gibi riskler oluşturdukları araştırılmıştır. Yöntemsel olarak, literatür araştırmaları ve nitel gözlemlerle karşılaştırmalar yapılarak bulgular değerlendirilmiştir.

Plastik kirliliğinin kutup canlıları üzerindeki etkileri çok yönlü ve yıkıcıdır. Plastikler, besin zincirinin temel taşlarından olan planktonlardan başlayarak balıklar, deniz memelileri ve kuşlar gibi birçok organizmayı etkileyebilir. Okyanuslara taşınan mikroplastikler, bu canlıların enerji dengesini bozabilir, üreme başarılarını düşürebilir ve yaşam sürelerini kısaltabilir. Özellikle kutup ayıları ve foklar gibi üst düzey yırtıcılar, plastik kirliliğinin dolaylı etkilerine daha fazla maruz kalmaktadır. Mikroplastiklerin kimyasal katkı maddeleri ve plastikle ilişkili toksinlerle birleşmesi, bu organizmalarda biyokimyasal stres ve zehirlenmeye neden olabilir. Ayrıca, plastik kirliliği ekosistemin işleyişini bozarak gıda ağlarında düzensizliklere yol açabilir. Planktonlar tarafından tüketilen mikroplastikler, bu organizmaların besin değerini düşürerek balık türlerinin büyümesini ve popülasyonlarını etkileyebilir. Arktik ekosisteminde meydana gelebilecek bu tür bozulmalar, yalnızca bölgesel değil, küresel ölçekte ekolojik ve ekonomik sonuçlara neden olma potansiyeline sahiptir.

Çalışma sonuçları, Kuzey Kutbu'ndaki plastik enkazın hikayesinin genellikle terk edilmiş balık ağları gibi büyük atık parçalarıyla başladığını göstermektedir. Bu ağlar, balıkları, deniz memelilerini ve hatta enkaz kıyıya vurduğunda ren geyiği gibi karasal memelileri dolaştırabilir. Yüzen plastik, istilacı türlerin seyahatini hızlandıran bir rol oynayabilir. Bu nedenle, Arktik bölgesindeki plastik kirliliğini azaltmaya yönelik çözüm önerileri geliştirmek, yalnızca bu ekosistemin korunması açısından değil, aynı zamanda küresel çevre sağlığı için de kritik öneme sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Plastik Kirliliği, Arktik Ekosistem, Mikroplastik





## TARIMSAL ATIKLARLA ÇEVRE DOSTU SU ARITIMI: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAĞLAMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇÖZÜMLER

Merve Hilal Demirkan, Berra Lal Aydıntürk  
Bahçelievler İstanbul Ticaret Odası BİLSEM  
İstanbul  
*mhilal.demirkan@gmail.com*

Tekstil endüstrisinde kullanılan azo, reaktif, dispers ve asit boyalar sulara karışarak kutup bölgelerindeki hassas su ekosistemlerine zarar vermektedir. Bu durum buzulların erimesiyle organik ve kimyasal kirlilik risklerini arttırır. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki su kirliliği, gelecekte gitgide artarak insanların temiz suya ulaşımı zorlaşacaktır. Su kaynaklarını korumak için su kirliliği konusunda sürdürülebilir çalışmalar yapılmalıdır ve su kirliliği en aza indirilmelidir. Bu çalışmanın hedefi, sulardaki boyar maddelerin giderimi sağlamak ve kirli suyu çevreye zarar vermeyen, doğal sürdürülebilir çözüm yolları ile arıtmaktır. Bu araştırmada, tarımsal atıkların kullanıldığı sürdürülebilir bir yöntem olan biyosorpsiyon yöntemi kullanılmıştır. Biyosorbent maddelerin en önemli tercih edilme nedenleri; boyar maddelerin sudan uzaklaştırılmasında etkili olması, doğal atıklardan oluşması, çevreyi kirletmemesi ve kolay ulaşılabilir olmasıdır. Çalışmada, boyar madde olarak asidik bir azo boyar madde olan kongo kırmızısı kullanılmıştır. Biyosorbent materyal olarak ise tarımsal atık olan yumurta kabuğu ve kabak çekirdeği kabuğu kullanılmıştır. Kabuklar saf su ile temizlenmiş ardından kurutulmuş ve öğütülmüştür. Biyosorbent materyalleri kongo kırmızısı ile etkileşimleri öncesi karakterizasyon analizi (FT-IR) yapılmıştır. Öğütülen yumurta kabuğu ve kabak çekirdeklerinden belirlenen oranlarda biyosorbent hazırlanmıştır. Hazırlanan biyosorbent YK olarak kodlanmıştır. Ardından YK biyosorbenti asidik bir ortamda kitosan ile karıştırılarak polimerleşmesi sağlanmıştır. Karışım şırınga yardımı ile NaOH çözeltisine damlatılarak kitosan kaplı biyosorbent baloncukları (YKK) sentezlenmiştir. Biyosorbent maddeler (YK, YKK) ile farklı konsantrasyonlar ve dakikalarda boyar madde giderim deneyleri yapılmıştır. Deneyler sonrasında giderimleri görmek için UV-VİS. Spektrofotometre cihazında konsantrasyonlar incelenmiştir. 10 ve 20 mg/L boya konsantrasyonlarında, 0,1 gram farklı kompozisyonlardaki (YK, YKK) biyosorbentler ile 20 dakika aralıklarla boyar madde giderimine bakılmıştır. En fazla giderim 20 mg/L boya konsantrasyonu ve 40. dakikada YK biyosorbenti ile %71,96 olarak gözlemlenmiştir. Çalışmada kullanılan biyosorbent kombinasyonunun boya giderim yüzdesi gelecek vadeden bir sonuç vermiştir. Tarımsal atıkların AR-GE çalışmaları ile su arıtımında kullanılmasının gelecek vadettiği görülmüştür. Bu bağlamda çalışma su kirliliği sorununu ele alarak su kaynaklarının korunmasını sağlaması, çevresel kirliliği azaltması ve iklim değişikliği ile mücadelede kutup ekosistemlerinin sürdürülebilirliğine fayda sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Su Kirliliği, Biyosorbent, Yumurta Kabuğu, Kabak Çekirdeği, Kongo Kırmızısı



## TÜRKİYE ARKTİK KONSEYİ GÖZLEMCİ ÜYELİK STRATEJİLERİ

Ali Emin Çelik, Nesrin Kurt  
Mezitli BİLSEM  
Mersin  
*nfkurt3333@gmail.com*

Kuzey Kutbu, 21. yüzyılda küresel çevresel değişimlerin ve uluslararası rekabetin merkezinde yer almaktadır. Kutup bölgeleri, özellikle Arktik, jeopolitik istikrar, çevresel sürdürülebilirlik ve bilimsel araştırmalar açısından kritik bir öneme sahiptir. Arktik Konseyi, bu alandaki uluslararası işbirliğini teşvik etmek ve çevresel koruma politikalarını yönlendirmek amacıyla 1980'lerin sonunda kurulmuştur. Türkiye'nin, Kuzey Kutbu'ndaki konumunu güçlendirme ve Arktik Konseyi'nde gözlemci üyelik statüsü elde etme yönündeki girişimi, bu bağlamda büyük bir önem taşımaktadır. Bu çalışma, Türkiye'nin Arktik Konseyi'ne gözlemci üyelik başvurusunu ve bu sürecin nasıl güçlendirilebileceğini, İsviçre'nin benzer bir süreçten geçmiş olması üzerinden incelemeyi amaçlamaktadır. Arktik Konseyi, başlangıçta çevresel koruma ve sürdürülebilir kalkınma konularında işbirliği sağlamak üzere bir platform olarak tasarlanmışken, zamanla bilimsel araştırmalar, jeopolitik istikrar ve iklim değişikliği gibi çok boyutlu küresel sorunlara odaklanmış bir yapı haline gelmiştir. Bu dönüşüm, konseyin yalnızca bir forum olmanın ötesine geçerek, gerçek anlamda bir işbirliği ve karar alma mekanizması haline gelmesini sağlamıştır. Bu nedenle, Türkiye'nin bu yapıya etkin bir şekilde entegre olabilmesi, bilimsel altyapısını ve diplomatik girişimlerini doğru bir şekilde konumlandırmasına bağlıdır. Türkiye'nin Arktik Konseyi'ne gözlemci üyelik başvurusu, ülkenin Kuzey Kutbu'ndaki bilimsel araştırmalarını ve çevresel girişimlerini uluslararası düzeyde tanıtmaya ve destekleme isteğinin bir yansımasıdır. TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü'nün yürüttüğü projeler, Arktik de, çevresel değişikliklerin izlenmesi ve bölgesel işbirliklerinin teşvik edilmesi açısından Türkiye'nin kapasitesini göstermektedir. Ancak, Türkiye'nin gözlemci üyelik başvurusu İsviçre örneği üzerinden değerlendirildiğinde, gözlemci statüsünün sadece bilimsel işbirlikleri ve çevresel projelerle sınırlı olmadığını, aynı zamanda diplomatik bir süreçle desteklenmesi gerektiği görülmektedir. İsviçre, Arktik bölgesinde sürdürülebilir kalkınma ve çevre koruma çalışmalarına yönelik destekleyici politikalarıyla dikkat çekmiş ve bu alandaki uluslararası girişimlere katılım sağlamıştır. Türkiye'nin benzer bir yaklaşımı benimsemesi, Kuzey Kutbu'ndaki çevresel değişikliklere yönelik bilgilendirme ve politika geliştirme süreçlerinde etkin bir rol oynayabilmesi için kritik önemdedir. Türkiye'nin gözlemci üyelik başvurusunu desteklemek için, Kuzey Kutup Bölgesi'ndeki bilimsel araştırmalara aktif katılım sağlaması, Arktik yerli toplulukları ile işbirliği içinde çevresel sürdürülebilirlik projeleri geliştirmesi ve uluslararası diplomatik kanallarda Arktik bölgenin küresel önemi konusunda farkındalık yaratması gerekmektedir. Türkiye'nin bu süreçteki rolü, uluslararası bilim ve çevre politikalarında daha güçlü bir etki yaratacak ve Kuzey Kutbu'ndaki değişikliklere karşı daha hazırlıklı olmasını sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye, Arktik Konseyi, Gözlemci Üyelik



## TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ VE KUTUP BİLİMLERİNİN MÜFREDATTAKİ YERİ

Taha Arben Vurgun, İremsu Abay, Hilal Hira Akgünlü, Kaan Tuna Törün  
Bergama BİLSEM  
İzmir  
*arbenvurgun@gmail.com*

2024 yılında onaylanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli," çağdaş eğitimin gereksinimlerini karşılamak amacıyla geliştirilen kapsamlı bir modeldir. Bu model, öğrencilerin disiplinler arası bir bakış açısı kazanmasını, bilimsel düşünme becerilerini geliştirmesini ve küresel sorunlara duyarlı bireyler olarak yetişmesini sağlamayı hedeflemektedir. Bu çerçevede kutup bilimleri, hem Türkiye'nin ulusal kutup araştırmalarındaki rolünü pekiştirmek hem de öğrencilerin bu alanda farkındalık kazanmasını sağlamak amacıyla müfredatta önemli bir yer edinmiştir.

Türkiye'nin Antarktika'daki bilimsel araştırma faaliyetleri ve ulusal kutup programları, öğrencilerin yerel ve küresel bağlamda bilimsel gelişmeleri anlamalarına katkı sağlayacak şekilde müfredata entegre edilmiştir. Kutup bilimleri yalnızca fen bilimleri ve coğrafya dersleriyle sınırlı kalmayıp farklı disiplinlerde de ele alınmaktadır. Matematik derslerinde kutup bölgelerinin yüz ölçümü hesaplamaları, buzulların erime hızlarına yönelik matematiksel modellemeler ve deniz seviyesindeki yükselme oranlarının analizi gibi uygulamalar yapılmaktadır. Fizik derslerinde kutup bölgelerindeki ekstrem soğuk koşullarda ısı iletimi, buzulların erime süreçleri ve enerji dengesi konuları ele alınmaktadır. Sanat derslerinde kutup ekosistemlerinin estetik ve kültürel yönleri keşfedilmekte, öğrencilerden kutup temalı resim ve tasarımlar yapmaları istenmektedir. Türkçe derslerinde kutup bilimleri ile ilgili metinlerin okunması ve analiz edilmesi yoluyla öğrencilerin bu konudaki farkındalığı artırılmaktadır. Coğrafya derslerinde kutup bölgelerinin dünya iklim sistemindeki rolü detaylı bir şekilde incelenmektedir. Öğrenciler, buzulların erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi ve bu durumun kıyı ekosistemlerini tehdit etmesi gibi konular hakkında bilgi sahibi olmaktadır. Türkiye'nin Antarktika araştırmaları, öğrencilerin ulusal katkıların küresel önemini değerlendirmelerine olanak tanımaktadır. Fen bilimleri dersinde ise öğrenciler, deneysel çalışmalar ve sanal gerçeklik uygulamalarıyla kutup ekosistemlerini keşfetmekte, bu süreçte bilimsel düşünme becerileri kazanmaktadır.

Türkiye'nin bu alandaki eğitim modelleri, dünya standartlarına ulaşmak adına önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli," kutup bilimlerini müfredatta daha görünür hale getirerek öğrencilerin çevre bilinci kazanmasını ve küresel sorunlara çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirmesini hedeflemektedir. Türkiye'nin bu eğitim sistemiyle kutup araştırmalarında daha fazla yer alacağı ve bu alanda dünyada söz sahibi olacak lider ülkelerden biri haline geleceği açıktır. Bu yaklaşım, yalnızca ülkenin bilimsel potansiyelini güçlendirmekle kalmayacak, aynı zamanda sürdürülebilir bir geleceğin inşasında da önemli bir rol oynayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye Yüzyılı, Kutup Bilimleri, Eğitim



# TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KUTUP YAYINLARI





T.C. SANAYİ VE  
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#*MİLLİ*  
*TEKNOLOJİ*  
*HAMLESİ*



TÜBİTAK

# 4. KUTUP ŞENLİĞİ

TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü

19 Aralık 2024

**4. Kutup Şenliği K12 Bildiri Özleri Kitabı**

**ISBN: 978-625-00-7390-2**