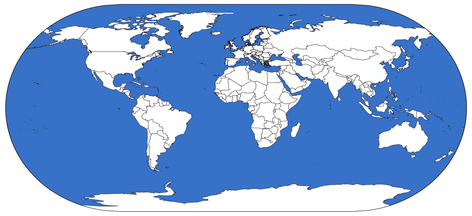
DÜNYA DENİZ SUYU SICAKLIKLARI DEĞİŞİMİ İLE NÜFUS ARTIŞ DEĞİŞİMİNİN İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI



GİRİŞ

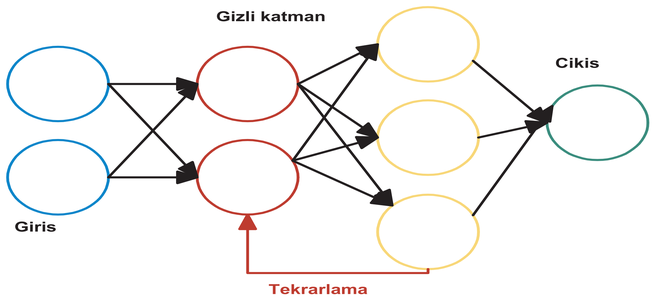
IPCC 2021 raporunda önümüzdeki on yıl içinde 1.5-2°C aralığında global ısınmada bir artış beklendiği belirtilmişti. Bu raporda vurgulanan önemli noktalardan biri karbondioksit emisyonlarını azaltmanın iklim değişikliğine olumlu etkisi olmasına rağmen emisyonlardaki kısıtlamaların ancak 20-30 yıl başarılı yürütülmesi ile global ısınmanın duracağıdır. Bununla beraber, su çevrimlerindeki değişimler ve deniz sıcaklıklarındaki ani artışlar ekosistemdeki tüm canlı yaşamına tesir etmektedir.

HİPOTEZ VE AMAÇ

Hipotez: Deniz yüzey sıcaklıklarında tüm ekosistemi etkileyen alışılagelmemiş bir sıcaklık artışı tespit edilmiştir. Bu artışta, dünya nüfus değişimi doğrudan etkilidir.
Amaçlar:
*Önümüzdeki 20 yıl için deniz suyu sıcaklık değişimini geçmiş verileri kullanarak tahmin etmek,
*Dünya nüfus artış oranları ile deniz suyu sıcaklık değişimi arasındaki ilişkiyi istatistiksel analiz ile belirlemek.

YÖNTEM

Şekil 1. Yinelemeli derin öğrenme ağı (Recurrent Neural Network- RNN)



Şekil 2. ARIMA denklemleri.

$$\hat{y}_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \ldots + \phi_p y_{t-p} - \theta_1 e_{t-1} \ldots - {}_q e_{t-q}$$

$$d=0: \quad \hat{Y}_t = \hat{y}_t$$

$$d=1: \quad \hat{Y}_t = \hat{y}_t + Y_{t-1}$$

$$d=2: \quad \hat{Y}_t = \hat{y}_t + 2Y_{t-1} - Y_{t-2}$$

p===> gerileme terimi
d===> sezonsal farklar
q===> tahmindeki boşluklu hatalar

Şekil 3. Spearman analizi formülü.

$$\rho = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{n(n^2-1)}$$

0.719711

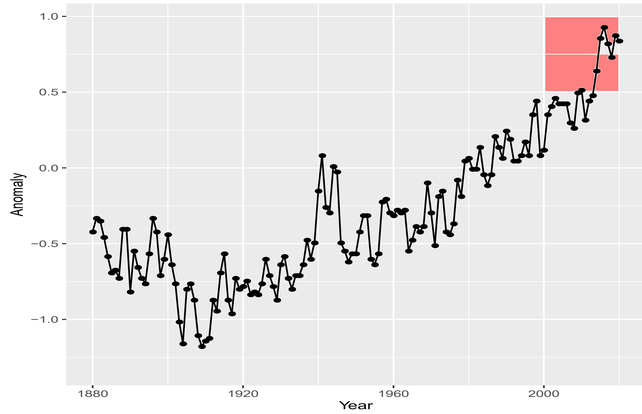
P=====> Spearman analiz sonucu

d=====>Gözlemler arasındaki farklar

n=====>Gözlem sayısı

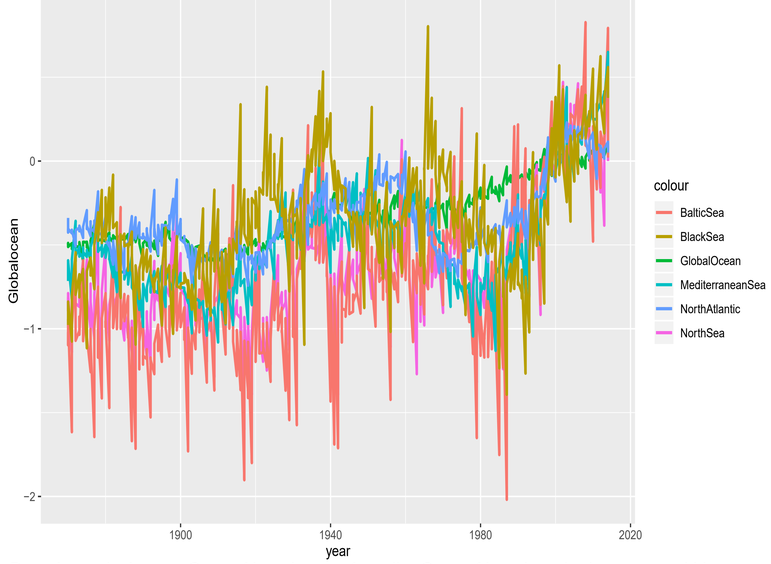
SONUÇLAR

Şekil 4. Deniz suyu sıcaklık değişimi.



Şekil 4 ve Şekil 5'te deniz suyu sıcaklık ortalama değişimleri sunulmuştur. Özellikle 1980 yılından sonra deniz yüzey sıcaklık artışının ivme kazandığı görülmektedir. Bununla beraber, artışın kritik olduğu denizlerin başında Karadeniz görülmektedir.

Şekil 5. Deniz suyu sıcaklık değişimi detay.



Bu çalışmada Avrupa Çevre Ajansı'nın ve Amerika Çevre Ajansı'nın deniz suyu sıcaklık değişim verileri ile Dünya Bankası'ndan alınan son 60 yılın dünya nüfus değişimi arasındaki ilişki Spearman istiatistiksel analizi ile yorumlanmaktadır. Buna ek olarak,önümüzdeki 20 yıl için denizsuyu sıcaklıklarındaki değişim ortalaması derin öğrenmeyöntemlerinden RNN ve ARIMA modelleri ile tahmin edilmiştir. Bu amaçla, R'ın rnn ve tsbox kütüphanelerinden faydalanılmıştır.

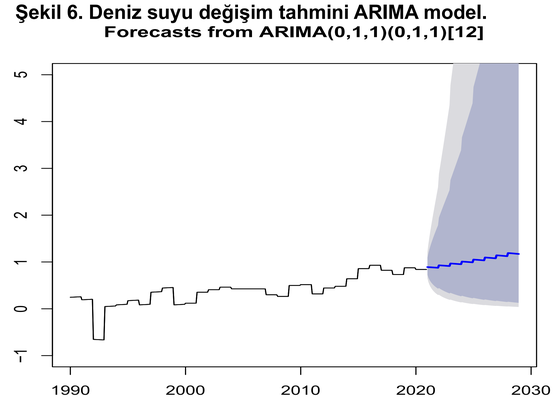
Kaynaklar

https://www.eea.europa.eu/
https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL
https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-sea-surface-temperatu

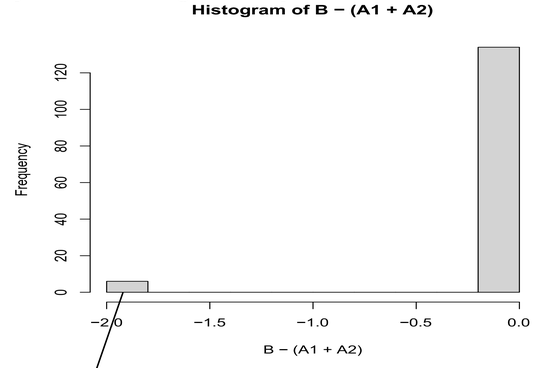
SONUÇLAR

Önceki çalışmalar, küresel iklim değişikliğinin biyoçeşitliliğe, hidrolojik duruma, denizlerarası etkileşime, mikrobik enzimlere ve denizaltı akıntılarına etkisini tartışmıştı. Tüm bu çalışmalardan farklı olarak deney sonuçlarımıza göre dünya nüfusu ile deniz sıcaklığı arasında monotonik artan bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca Akdeniz'deki sıcaklık artışının Gulf Stream çevrimine olumsuz etkileri tartışılmıştır. ARIMA ve RNN ile elde edilen tahminsel sonuçların ortalamasına göre önümüzdeki on yıl içerisinde nüfus artış hızında kayda değer bir değişim olmadığı takdirde dünya genelinde deniz sıcaklıklarında ortalamada 0.2°C artış beklenmektedir. Bu sonuçlara göre karbondioksit emisyonlarını azaltmaya yönelik yaptırımlar sıkı bir şekilde uygulansa bile tüketimin temel nedenini oluşturan nüfus artışı planlanmadığı takdirde iklim değişikliği ile ilgili yeni önlemlerin alınması gerektiği ve yeni tüketim sorunları ile karşılaşılacağı öngörülmektedir. Şekil 6'daki sonuçlarda 0.2°C artış ilk 10 yıllık dönem için öngörülmektedir. 2040 projeksiyonunun verildiği Şekil 7'de ise toplamda 2°C artış RNN ile yapılan deneyin sonuçlarından çıkarılmıştır.

Şekil 6. Deniz suyu değişim tahmini ARIMA model.



Şekil 7.RNN Histogram sonuç.



B======= 2020 öncesi deniz sıcaklık ortalaması
A1====== 2030 projeksiyonu model1
A2====== 2030-2040 projeksiyonu model2

Doç. Dr. M. Maruf ÖZTÜRK

Süleyman Demirel
Ünv. Müh. Fakültesi
Bilg. Müh. Bölümü
E-9 Blok Isparta

Tel: +902462111563

Email: muhammedozturk@sdu.edu.tr