



Busan science high school

2023 Ocean ICT Festival

2023 BOIF

B
47

QR 코드 영역
QR 삽입 후
테두리 삭제

Youtube 영상 QR

CO2 및 산도 데이터를 통한 해양 산성화 예측 모델

팀명: O.K.
(OCEAN KEEPER)
2517 정하윤
2518 조장호

1. 탐구 동기

해양 산성화는 인간이 대기로 배출한 이산화탄소가 해수에 용해되어 약산을 형성하여 발생된다. 플랑크톤은 해양 먹이사슬의 하부 기저를 형성하고 있는데, 탄산칼슘으로 이루어진 외부 골격은 산성에 의해 용해될 수 있기 때문에 해양 환경에 큰 영향을 끼칠 수 있다. 이산화탄소 변화량에 따른 pH농도 변화를 추적하고 예측하는 것은 해양 생태를 보존 하는데 중요한 활동이다. 따라서 이러한 변화를 추적하고 예측하여, 예측된 데이터 공개를 통해 사람들에게 해양 보호에 대한 경각심을 일깨우고 환경문제에 더 큰 관심을 갖게 하고자 본 모델을 기획하게 되었다.

2. 탐구 목적 및 방향성

국립수산과학원에서 해수 pH데이터를 API로 받아온다. 또한 기상자료개방포털에서 대기 중의 CO2데이터를 받아온다. 두 데이터를 분석 가능한 데이터로 정제하는 과정을 거친 후, 시각화를 통해 직관적으로 관련성이 있는지 확인한다. 이후 피어슨 상관계수를 계산하여 관련성을 수치화하고, 데이터의 설득력을 더한다. 마지막으로 선형회귀 기법을 통해 데이터를 예측할 수 있는 수식을 구현한다. 구현된 수식을 이용하여 홈페이지에서 CO2데이터에 따라 pH값을 예측할 수 있는 그래프와 계산 기능을 제작한다.

3. 전체 알고리즘 및 제작과정

데이터 수집정제

시각화

상관계수
선형회귀

홈페이지

1) 데이터 수집정제

```
# API endpoint URL
url = "https://www.nifs.go.kr/OpenAPI_json?id=femoSeaList"
# API key
api_key = "qPw0eIrU-2306-AIIFKS-0614"
# Start and end dates in the format YYYYMMDD
start_date = "20210101"
end_date = "20211231"

# Construct the complete API request URL
request_url = f"{url}&key={api_key}&sdate={start_date}&edate={end_date}"
# Send the API request and store the response
response = requests.get(request_url)

# Check if the request was successful (status code 200)
if response.status_code == 200:
    # Retrieve the data from the response
    data = response.json()
```

<https://data.kma.go.kr/data/gaw/selectGHGsRltnList.do?pgmNo=587>

2021-02-03, 426.8115389
2021-02-04, 422.9811508
2021-02-05, 423.4620281
2021-02-06, 422.7346187

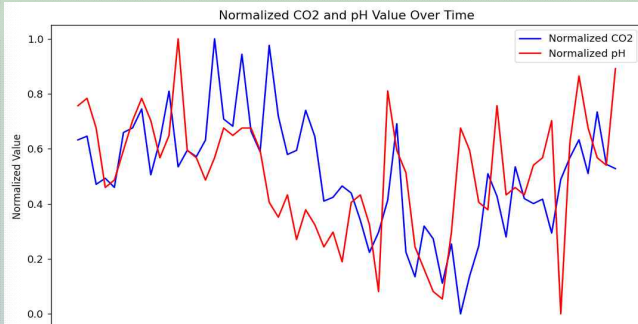
2021-06-22, 8.09
2021-02-10, 8.19
2021-08-03, 7.99
2021-06-21, 8.12
2021-02-28, 8.12
2021-12-29, 8.1

2) 데이터 시각화

```
# Normalize CO2 and pH values between 0 and 1
scaler = MinMaxScaler(feature_range=(0, 1))
co2_normalized = scaler.fit_transform(co2_values.reshape(-1, 1))
ph_normalized = scaler.fit_transform(ph_values.reshape(-1, 1)).flatten()

# Plot normalized CO2 and pH data on the same graph
plt.figure()
plt.plot(co2_dates, co2_normalized, color='blue', label='Normalized CO2')
plt.plot(ph_dates, ph_normalized, color='red', label='Normalized pH')
plt.xlabel('Date')
plt.ylabel('Normalized Value')
plt.title('Normalized CO2 and pH Value Over Time')
plt.xticks(rotation=45)
plt.legend()
plt.show()
```

데이터 시각화를 하기 전, 데이터 정규화를 먼저 수행한다.
정규화를 통해 0~1 사이의 값만 나타내도록 변환하여
두 데이터 간의 직관적인 연관성을 확인한다.



3) 상관계수 추론 및 선형회귀 식 구하기

```
# Calculate correlation coefficient
correlation = np.corrcoef(co2_data[1:].flatten(), ph_data[0:-1])[0, 1]
```

```
# Get the coefficients (slope and intercept) of the linear regression equation
slope = model.coef_[0]
intercept = model.intercept_

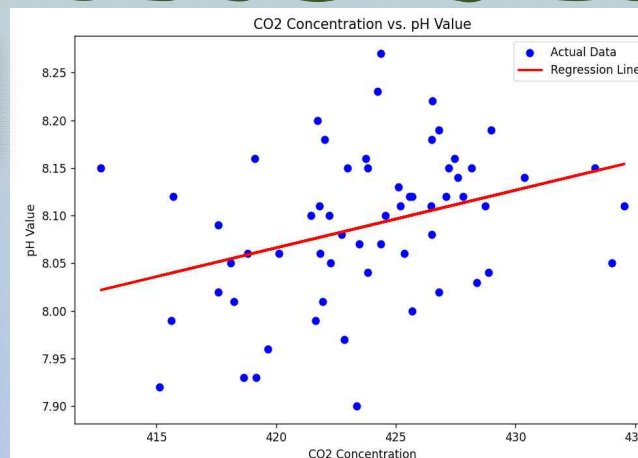
# Print the linear regression equation
print(f"Linear Regression Equation: pH_Change = {slope:.2f} * Co2_Change + {intercept:.2f}")
```

Correlation Coefficient : 0.3

$pH_Change = 0.01 * Co2_Change + 5.53$

상관계수를 통하여 서로 어느 정도 상관관계가 있다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과가 나오는 것은 해수의 산성도가 반드시 CO2만으로 결정되는 것은 아니라는 것도 보여준다.

최종적으로 그래프를 확인해보면 두 데이터 간에
양의 상관성이 있다는 것을 확인할 수 있다.



4) 홈페이지 제작

```
// Calculate pH
function calculatepH(co2Value) {
    return 0.01 * co2Value + 5.53;
}

// Create the graph
const ctx = document.getElementById('graph').getContext('2d');
let graph;

function updateGraph() {
    // Calculate pH value based on the linear regression equation
    const pHValue = calculatepH(co2Value);

    // Update the graph data
    graph.data.datasets[0].data = [{ x: co2Value, y: pHValue }];
    graph.update();
}
```

Enter CO2 Change: 425

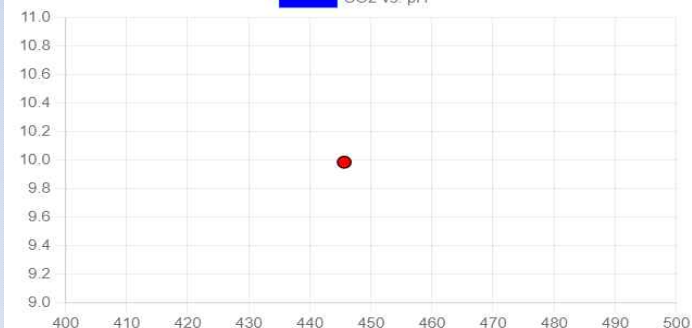
Predict pH Change

Predicted CO2 Change: 9.78

CO2 vs. pH

CO2 Value: 445.62 ppm

CO2 vs. pH



4. 기대효과 및 느낀점

환경 문제가 점점 심각해지는 상황에서 데이터를 활용하여 현상을 이해하고 예측하는 것은 필수적이다. 해수 pH와 CO2 사이의 관계를 분석함으로써 두 지표 간의 상관관계를 정량화 할 뿐 아니라 다수에게 예측 도구를 제공할 수 있다. 데이터 수집, 정제, 분석 및 시각화를 경험할 수 있었다. 공공 데이터를 활용하여 지구의 건강과 지속 가능한 발전을 도모할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

CO2와 pH데이터를 얻기 위해서 서로 다른 기관들의 데이터들을 활용해야 했는데 다양한 공공 데이터들은 Open API 형태로 사용자들에게 제공되었다. 이러한 데이터들을 유용한 데이터로 변환하기 위해서는 정제하는 과정이 필요한데 이 부분을 맞추는데 어려움이 있었지만 데이터가 정제된 후 상관계수 추론 및 선형회귀 분석을 통해 CO2와 pH데이터 간의 상관관계가 있음을 확인하게 되어 기쁘고 의미가 있었다.

시각화를 통해 직관적인 분석을 포함하였고, 피어슨 상관계수를 통해 수치적 해석을 더하였다. 최종적으로 선형회귀 방식을 통해 일차함수 관계식을 만들어 CO2와 pH간의 상관관계를 파악할 수 있었다. 연구를 지속하면 현재 CO2변화량을 통해서 더 정확하게 해수의 pH 농도를 알아낼 수 있을 것이라 기대된다.