

ชื่องานวิจัย: การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรี
(Relationship Between Seawater Quality and Phytoplankton Density Along Mueang Chonburi District's Coastline)

คณะผู้วิจัย: วรัญญ เตชะปรีชาวงศ์, ขรินทร์ทิพย์ รัตนโรจน์, ปริญญากร จิตติวงษ์

ระดับชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ 5

อาจารย์ที่ปรึกษา: จันทวรรณ จันทรวงศ์, สุภารัตน์ กรมแสง

โรงเรียน: โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

นักวิทยาศาสตร์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิจัย ดร.วิชุดา กันบัว, ผศ.ดร.วรรณพ สุภารังษี
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรี โดยเก็บตัวอย่างจาก 3 พื้นที่การศึกษา ได้แก่ สะพานชลมารควิถี สะพานปลาอ่างศิลา และสะพานปลาหาดวอนนภา ในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม พฤศจิกายน 2567 จากการศึกษาพบว่าสะพานชลมารควิถีส่วนใหญ่มีค่า pH และ DO ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 6 (คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน) ตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549 สะพานปลาอ่างศิลามีค่า pH ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 5 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและทำเรือ) และสะพานปลาหาดวอนนภาส่วนใหญ่มีค่า pH ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 4 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ) จากการประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่การศึกษา พบว่าสะพานปลาหาดวอนนภามีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง สะพานชลมารควิถีและสะพานปลาอ่างศิลามีความอุดมสมบูรณ์มาก ในด้านความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในสะพานชลมารควิถี สะพานปลาอ่างศิลาและสะพานปลาหาดวอนนภามีค่าอยู่ในช่วง 2.9×10^4 - 1.2×10^5 , 4.5×10^4 - 6×10^4 , 2.3×10^4 - 1×10^5 หน่วย/ลิตร ตามลำดับ และพบว่าความโปร่งใสของน้ำมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในภาคสนามและการสังเกตการณ์ผ่านดาวเทียม พบว่าไม่มีความสอดคล้องกัน

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำทะเล, แพลงก์ตอนพืช, คลอโรฟิลล์ เอ, ชายฝั่งทะเล, อำเภอเมืองชลบุรี

Title: Relationship Between Seawater Quality and Phytoplankton Density Along Mueang Chonburi District's Coastline

Researcher: 1. Mr. Waranyu Techapreechawong
2. Ms. Kharinthip Rattanaroj
3. Ms. Priyakorn Chittiwong

Grade Level: High school grade 11

advisor: Ms. Jantharawan Jantharagong and Ms. Supharat Kromsang

School: โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

Advising Scientists: Assoc. Prof. Dr. Witchaya Kanbua and Assoc. Prof. Dr. Waranop Sukpharangsri ,Faculty of Science, Burapha University

Abstract

This study examines the relationship between seawater quality and phytoplankton density along the coast of Mueang Chonburi District. Samples were collected from three sites: Chonlamakwithi Bridge, Ang Sila Fishbridge Pier, and Wonnapha Fishing Pier in July, August, and November 2024. Results showed that Chonlamarkwithi Bridge had pH and DO levels below seawater quality standards for Type 6 according to the Pollution Control Department (2006). Ang Sila Fishing Pier had pH levels below the Type 5 standard, while Wonnapha Fishing Pier mostly showed pH levels below the Type 4 standard. Ecological assessments indicated that Wonnapha Fishing Pier had a moderate ecological condition, whereas Chonlamarkwithi Bridge and Ang Sila Fishing Pier were highly productive. Phytoplankton densities at Chonlomarkwithi Bridge, Ang Sila Fishing Pier, and Wonnapha Fishing Pier ranged from 2.9×10^4 – 1.2×10^5 , 4.5×10^4 – 6×10^4 , and 2.3×10^4 – 1×10^5 units/liter, respectively. Statistical analysis showed a significant correlation ($p < 0.05$) between water transparency and phytoplankton density. However, comparison of in-situ chlorophyll-a data with satellite observations revealed inconsistencies.

Keywords: seawater quality, phytoplankton, chlorophyll-a, coastal areas, Mueang Chonburi District.

บทนำ

แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ จัดเป็นผู้ผลิตขั้นต้น (Primary producer) ในห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากภายในเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชมีคลอโรฟิลล์จึงสามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ และเป็นอาหารของผู้บริโภคลำดับต่างๆ เช่น แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ (นันทนา, 2544) การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำย่อมมีผลกระทบต่อแพลงก์ตอนพืชและกำลังการผลิตเบื้องต้นในแหล่งน้ำ รวมถึงส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการประมงจากบทบาทของแพลงก์ตอนพืชดังกล่าว ทำให้ข้อมูลด้านความหนาแน่นและความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชสามารถบ่งชี้ถึงสภาวะธาตุอาหารและคุณภาพน้ำได้ ชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรีซึ่งตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงด้านฝั่งตะวันออก เป็นแหล่งทำการประมงของชุมชนชายฝั่งทะเลและเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ รวมถึงมีความสำคัญในด้านการรองรับน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินได้แก่ น้ำจากแม่น้ำบางปะกงและคลองต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในบริเวณใกล้กับปากแม่น้ำ (อนุกุล และประสาร, 2551) เนื่องจากอำเภอเมืองชลบุรีเป็นชุมชนเมืองขนาดใหญ่ส่งผลให้คุณภาพน้ำชายฝั่งของอำเภอชลบุรีได้รับมลพิษจากของเสียที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น ของเสียจากชุมชน อุตสาหกรรม น้ำทิ้งจากการเกษตร ขยะในทะเล เป็นต้น ซึ่งปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ กระแสลม ความขุ่นของน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร ผู้บริโภคในระบบนิเวศ เป็นต้น (ทิววรรณ นวลตา, 2544, น. 6) คณะผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ใดของคุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรี

ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรน้ำทะเล โดยดำเนินการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในเชิงพื้นที่ รวมถึงความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรี โดยใช้ข้อมูลการสังเกตการณ์จากดาวเทียมมาสนับสนุนข้อมูลคลอโรฟิลล์ เอ ที่เก็บได้จากภาคสนาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงถึงสภาวะคุณภาพน้ำทะเล และเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในอนาคต

คำถามวิจัย

1. คุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในอำเภอเมืองชลบุรีมีความสัมพันธ์กันหรือไม่
2. คุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละพื้นที่การศึกษามีความแตกต่างกันหรือไม่
3. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ที่ได้จากภาคสนามกับข้อมูลจากการสังเกตการณ์ผ่านดาวเทียมมีความสอดคล้องกันหรือไม่

สมมติฐานงานวิจัย

1. คุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในอำเภอมะนังมีความสัมพันธ์กันในทางสถิติ
2. คุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช ในแต่ละพื้นที่การศึกษามีความแตกต่างกันตามปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม
3. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีความสอดคล้องกับข้อมูลปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ จากการสังเกตการณ์ผ่านดาวเทียม

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. วัสดุอุปกรณ์

- 1.1 เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบพกพา HANNA รุ่น HI98194
- 1.2 อุปกรณ์วัดความโปร่งใสของน้ำ (Secchi disk)
- 1.3 ถังกรองแพลงก์ตอน ขนาดช่องตา 20 ไมครอน
- 1.4 ถังน้ำ มีหูหิ้วขนาด 10 ลิตร
- 1.5 เชือกไนลอน 2 เมตร
- 1.6 ขวดแก้วใส่ตัวอย่างแพลงก์ตอน ขนาด 250 ml
- 1.7 ขวดแก้วใส่ตัวอย่างน้ำทะเล ขนาด 250 ml
- 1.8 หลอดฝาเกลียว
- 1.9 กระดาษกรอง Whatman GF/C ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 47 mm
- 1.10 อุปกรณ์ชุดกรอง
- 1.11 เครื่องดูดอากาศ (Vacuum pump)
- 1.12 กระดาษฟอยล์ (aluminium foil)
- 1.13 เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge)
- 1.14 เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)
- 1.15 คิวเวทควอทซ์ (Quartz cuvette)
- 1.16 สไลด์นับแพลงก์ตอนพืช (Sedgewick-Rafter Counting Chamber)
- 1.17 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Compound Microscope)

2. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- 2.1 สารละลายฟอร์มาลินความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์
- 2.2 สารละลายอะซิโตนความเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์

3.การดำเนินงานวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรี 3 พื้นที่การศึกษา ได้แก่ แหล่งที่ 1 (S1) สะพานชลมารควิถี ตำบลบางทราย อำเภอเมืองชลบุรี (บริเวณแหล่งชุมชนใกล้เคียงปากแม่น้ำบางปะกง) ตั้งอยู่บนพิกัดละติจูด 13.3637 °N ลองจิจูด 100.9747 °E แหล่งที่ 2 (S2) สะพานปลาอ่างศิลา ตำบลอ่างศิลา อำเภอเมืองชลบุรี (บริเวณท่าเทียบเรือของชาวประมง) ตั้งอยู่บนพิกัดละติจูด 13.3384 °N ลองจิจูด 100.9204 °E แหล่งที่ 3 (S3) สะพานปลาหาดวอนนภา ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี (บริเวณแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดชลบุรี) ตั้งอยู่บนพิกัดละติจูด 13.2680 °N ลองจิจูด 100.9202 °E (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำและแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย จังหวัดชลบุรี

3.2 ช่วงเวลาและการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างภาคสนามบริเวณชายฝั่งทะเลอำเภอเมืองชลบุรี จำนวน 3 พื้นที่การศึกษา โดยทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 4 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 วันที่ 5 กรกฎาคม 2567, ครั้งที่ 2 วันที่ 21 กรกฎาคม 2567, ครั้งที่ 3 วันที่ 9 สิงหาคม 2567 และครั้งที่ 4 วันที่ 29 พฤศจิกายน 2567 ยกเว้นบริเวณสะพานชลมารควิถีทำการเก็บตัวอย่างเพียง 3 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 วันที่ 5 กรกฎาคม 2567, ครั้งที่ 2 วันที่ 21 กรกฎาคม 2567 และครั้งที่ 3 วันที่ 29 พฤศจิกายน 2567 เนื่องจากในวันที่ 9 สิงหาคม 2567 น้ำทะเลลงบริเวณสะพานชลมารควิถี เวลาทำการเก็บตัวอย่าง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ตารางแสดงพื้นที่การศึกษาและวันที่ดำเนินการลงพื้นที่ดำเนินการเก็บตัวอย่าง

บริเวณพื้นที่ทำการศึกษา	ครั้งที่ 1 5/7/67	ครั้งที่ 2 21/7/67	ครั้งที่ 3 9/8/67	ครั้งที่ 4 29/11/67
สะพานชลมารควิถี	/	/	-	/
สะพานปลาอ่างศิลา	/	/	/	/
สะพานปลาหาดวอนนภา	/	/	/	/

*หมายเหตุ ครั้งที่ 3 สะพานชลมารควิถีน้ำทะเลลงในเวลาเก็บตัวอย่างจึงส่งผลให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้

3.3 ขั้นตอนการทดลอง

1. การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ

ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำตามหลักวิธีดำเนินการตรวจ GLOBE โดยวัดอุณหภูมิ, ค่าความเป็นกรด-เบส (pH), ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO), ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TDS) และค่าความเค็ม (Salinity)

1.1 กำหนดจุดตรวจวัด บริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรีทั้ง 3 แห่ง

1.2 ใช้ถังตักน้ำปริมาตร 10 ลิตร ที่ระดับความลึกจากผิวน้ำประมาณ 3

เซนติเมตร และห่างจากฝั่งอย่างน้อย 2 เมตร หรือบริเวณใกล้เคียง

1.3 ตรวจวัดค่า DO PH TDS อุณหภูมิและค่าความเค็ม โดยใช้เครื่องมือ

ตรวจวัด

คุณภาพน้ำแบบพกพา HANNA รุ่น HI98194 โดยจุ่มหัวโพรบในถังน้ำ 3 นาที

1.4 ตรวจวัดค่าความโปร่งแสงน้ำโดยใช้ Secchi Disc

1.5 ส่งข้อมูลเข้า GLOBE Data Entry

2. เก็บตัวอย่างน้ำทะเลเพื่อหาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ

2.1 นำตัวอย่างน้ำจากทะเลที่ระดับผิวน้ำ 100 มิลลิลิตร กรองผ่านแผ่นกรอง

Whatman GF/C ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 47 mm

2.2 การเก็บแผ่นกรองเพื่อนำไปสกัดคลอโรฟิลล์ เอ ในห้องปฏิบัติการ โดยการพับแผ่นกรองและห่อด้วยกระดาษฟอยล์ นำไปแช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

2.3 การเตรียมสารละลายคลอโรฟิลล์

- 1) นำแผ่นกรองมาสกัดด้วยสารละลายอะซิโตน ความเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์ ในหลอดฝาเกลียวปริมาตร 10 มิลลิลิตร เก็บในที่มืดอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 คืน (ใช้กระดาษฟอยล์ห่อหลอดตัวอย่าง เก็บไว้ในตู้เย็น)
- 2) สารละลายที่อยู่ในหลอดฝาเกลียวมาปั่นด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge) ด้วยความเร็ว 4,500 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที
- 3) นำไปวัดด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) โดยค่อย ๆ เทสารละลายส่วนใสลงใน cuvette
- 4) วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 750, 664, 647 และ 630 นาโนเมตร โดยใช้สารละลายอะซิโตน ความเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์ เป็น blank
- 5) นำค่าที่ได้จากเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) มาคำนวณหาค่าคลอโรฟิลล์เอ ตามวิธีของ Jeffrey & Humphrey (1975). ดังนี้

$$\text{คลอโรฟิลล์ เอ (มิลลิกรัม/ลิตร)} = \frac{[11.85 (\text{abs}664) - 1.54 (\text{abs}647) + 0.08 (\text{abs}630)] \times \text{vol}}{\text{VOL}}$$

เมื่อ

abs630, abs645 และ abs663 = ค่า abs ที่ปรับแก้ด้วยค่า abs750 แล้ว
 VOL = ปริมาตรน้ำที่กรอง (ลิตร)
 vol = ปริมาตรสารละลายคลอโรฟิลล์ เอ ที่สกัดด้วย
 สารละลายอะซิโตน 90 เปอร์เซ็นต์

- 6) ทำการสืบค้นข้อมูลปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ จากเว็บไซต์

<https://data.marine.copernicus.eu/> โดยเลือกตำแหน่งพิกัดและช่วงวันที่ที่ตรงกับการเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อนำมาเปรียบเทียบข้อมูล

3. การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรี โดยใช้ถังตักน้ำทะเลที่ระดับความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ปริมาตร 10 ลิตร กรองผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมครอน นำตัวอย่างน้ำทะเลบรรจุใส่ขวดแก้วขนาด 250 มิลลิลิตร และเก็บรักษาด้วยฟอร์มาลินความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำมาศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgwick-Rafter Counting chamber) ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร โดยปริมาณของแพลงก์ตอนพืชจะคำนวณตามวิธีของลัดดาวงศ์รัตน์ และโสภณา บุญญาภิวัฒน์ (2546) ดังนี้

$$C = \frac{NV_2}{V_1}$$

เมื่อ

C = ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช [หน่วย (เซลล์หรือโคลนี)/ลิตร]

N = ค่าเฉลี่ยของจำนวนแพลงก์ตอนพืชที่นับได้ในน้ำ 1 มิลลิลิตร

V_1 = ปริมาตรน้ำที่กรองผ่านถุงแพลงก์ตอน (ลิตร)

V_2 = ปริมาตรน้ำตัวอย่างแพลงก์ตอนในขวดเก็บตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลและปริมาณแพลงก์ตอนพืช โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Spearman (Spearman Correlation Coefficient) โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป IBM SPSS Statistics 30.0.0.0

ผลการวิจัย

1.การศึกษาคุณภาพน้ำ

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งอำเภอชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม สิงหาคม และ พฤศจิกายน 2567 พบว่าบริเวณสะพานชลมารควิถีค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 29.81-36.15 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 2.68-7.99 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ในช่วง 5.64-8.11 ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 22.93-26.43 PSU ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 14.13-27 กรัมต่อลิตร ค่าความโปร่งใสของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 5.41-20.8 เซนติเมตร เปรียบเทียบค่าคุณภาพน้ำทะเลกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 6 (คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน) ตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ.2549 พบว่าในช่วงเดือนกรกฎาคมมีค่าความเป็นกรด - ด่าง และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ยกเว้นค่าคุณภาพน้ำทะเล ในเดือนพฤศจิกายนยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

บริเวณสะพานปลาอ่างศิลาพบว่าบริเวณสะพานชลมารควิถีค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 30.13-31.02 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 3.18-6.19 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ในช่วง 5.12-8.63 ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 19.29-28.59 PSU ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 14.24-28.07 กรัมต่อลิตร ค่าความโปร่งใสของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 26-125 เซนติเมตร เปรียบเทียบค่าคุณภาพน้ำทะเลกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประเภทที่ 5) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและทำเรือ ตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ.2549 พบว่าในช่วงเดือนกรกฎาคมมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่ามาตรฐาน เดือนสิงหาคมมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน และเดือนพฤศจิกายนยังคงมีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน

บริเวณสะพานปลาหาดวอนนภาพบว่าบริเวณสะพานชลมารควิถีค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 30.6-31.35 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 5.96-7.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็น

กรด-ด่างมีค่าอยู่ในช่วง 6.49-8.47 ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 20.53-29.14 PSU ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 18.46-29.43 กรัมต่อลิตร ค่าความโปร่งใสของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 25-216 เซนติเมตร ค่าคุณภาพน้ำทะเลในช่วงเดือนกรกฎาคมมีค่าความเป็นกรด - ด่าง ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 4 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ) ตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ.2549 เดือนสิงหาคมยังคงมีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน เดือนพฤศจิกายนมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน

2.การประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์โดยใช้คลอโรฟิลล์ เอ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บริเวณสะพานชลมารควิถีมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20.61 ± 16.25 มก./ล. ในบริเวณสะพานปลาอ่างศิลา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 10.09 ± 9.73 มก./ล. ในบริเวณสะพานปลาหาดวอนนภา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.68 ± 1.30 มก./ล. ซึ่งการประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำทำได้จากการประเมินโดยใช้เกณฑ์ปริมาณคลอโรฟิลล์เอมีเกณฑ์ดังนี้ แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อย (Oligotrophic status) พบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำน้อยกว่า 4.7 มก./ม². และแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (Mesotrophic status) พบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำอยู่ในช่วง $4.7-14.3$ มก./ม². แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก (Eutrophic status) พบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำมากกว่า 14.3 มก./ม². (Ryding and Rast, 1989) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าสะพานชลมารควิถีมีความอุดมสมบูรณ์มาก สะพานปลาอ่างศิลามีความอุดมสมบูรณ์มาก และ สะพานปลาหาดวอนนภามีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

3.การศึกษาค่าความหนาแน่นคลอโรฟิลล์เอจากภาคสนามและการสังเกตการณ์ผ่านดาวเทียม

จากการเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณคลอโรฟิลล์เอจากภาคสนามและการสังเกตการณ์ผ่านดาวเทียมพบว่าไม่มีความสอดคล้องกัน เนื่องจากภาพถ่ายดาวเทียมเป็นการเก็บข้อมูลคลอโรฟิลล์เอในพื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนไปจากการวัดจากภาคสนาม

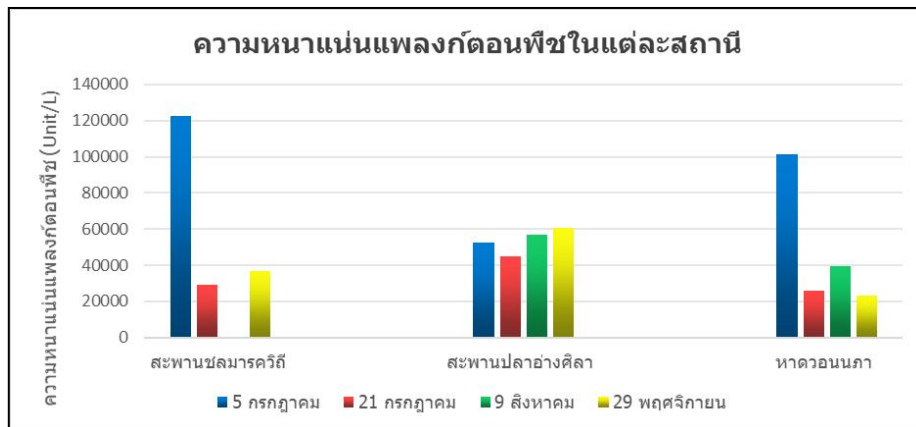
4.การศึกษาแพลงก์ตอนพืช

การศึกษาเชิงปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณสะพานชลมารควิถีพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่า 122,850 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 5 กรกฎาคม 2567 มีค่า 28,950 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 21 กรกฎาคม 2567 และมีค่า 36,750 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567

ในบริเวณสะพานปลาอ่างศิลาพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่า 52,350 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 5 กรกฎาคม 2567 มีค่า 45,000 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 21 กรกฎาคม 2567 มีค่า 56,850 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 9 สิงหาคม 2567 และมีค่า 60,450 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567

ในบริเวณสะพานปลาหาดวอนนภาพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่า 101,400 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 5 กรกฎาคม 2567 มีค่า 25,950 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 21 กรกฎาคม 2567 มีค่า 39,450 หน่วย

ต่อลิตรในวันที่ 9 สิงหาคม 2567 และมีค่า 23,100 หน่วยต่อลิตรในวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567 (ภาพที่ 2) และชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่มีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของการสะสมพื้งในบริเวณที่ได้ทำการศึกษาในช่วงที่ผ่านมา ได้แก่ *Skeletonema costatum*, *Tripos furca* และ *Pseudo-nitschia* sp. (ภาพที่ 3)



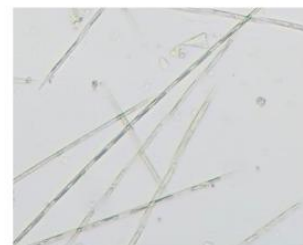
ภาพที่ 2 แสดงความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละช่วงการศึกษาและพื้นที่การศึกษา



Skeletonema costatum



Tripos furca



Pseudo-
nitschia sp.

ภาพที่ 3 แสดงแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของการสะสมพื้งในบริเวณที่ได้ทำการศึกษา

5.ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืช

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืช พบว่าความโปร่งใสของน้ำมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยบริเวณสะพานชลมารศรีมีความสัมพันธ์ทิศทางตรงข้ามกัน บริเวณสะพานปลาอ่างศิลามีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกัน และบริเวณสะพานปลาหาดวอนนภา มีความสัมพันธ์ทิศทางตรงข้ามกัน

สรุปและอภิปรายผลวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรีสามารถบอกได้ว่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณสะพานชลมารควิถีส่วนใหญ่มีค่า pH และค่า DO ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 6 (คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน) คุณภาพน้ำทะเลบริเวณสะพานปลาอ่างศิลาส่วนใหญ่มีค่า pH ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 5 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรม และทำเรือ) คุณภาพน้ำทะเลบริเวณสะพานปลาหาดวอนนภาส่วนใหญ่มีค่า pH ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 4 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ) จากการประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งพื้นที่การศึกษาพบว่าสะพานปลาหาดวอนนภามีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แหล่งน้ำสะพานชลมารควิถีและสะพานปลา

อ่างศิลา มีความอุดมสมบูรณ์มาก และพบชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่มีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของการสะพรั่งในบริเวณที่ได้ทำการศึกษาในช่วงที่ผ่านมา ได้แก่ *Skeletonema costatum* , *Triplos furca* และ *Pseudo-nitzschia* sp. ในด้านของความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืช พบว่าความโปร่งใสของน้ำมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ ($p < 0.05$) และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชจากการเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ จากภาคสนามและการสังเกตการณ์ผ่านดาวเทียม พบว่าไม่มีความสอดคล้องกัน เนื่องจากภาพถ่ายดาวเทียมเป็นการเก็บข้อมูลคลอโรฟิลล์ เอ ในพื้นที่ขนาดใหญ่ทำให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนไปจากการวัดในภาคสนาม

ข้อเสนอแนะ

1. กำหนดช่วงเวลาในการลงพื้นที่ดำเนินการศึกษาในช่วงเวลาที่ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลในพื้นที่การศึกษา
2. ควรมีการตรวจสอบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ จากฐานข้อมูลที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่มากขึ้น เพื่อความใกล้เคียง และความสอดคล้องของข้อมูล
3. การขยายระยะเวลาของการดำเนินการศึกษาและติดตามในพื้นที่การศึกษา
4. การเพิ่มสถานีเก็บตัวอย่างในบริเวณพื้นที่การศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรี สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบคุณ ผศ.ดร.วิษญา กันบัว และผศ.ดร.วรรณพ สุขภารังษี มหาวิทยาลัยบูรพา คณะผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัยชลบุรี ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2549). กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27. สืบค้นจาก <https://www.pcd.go.th/laws/4156/>

นันทนา คชเสนี. (2554). *คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาน้ำจืด* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิวาวรรณ นวลตา. (2544). *การศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนในแม่น้ำแควน้อย จังหวัดพิษณุโลก*.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ประसार อินทเจริญ, อนุกุล บุรณประทีปรัตน์, อาภิสิทธิ์ โมริโมโตะ, เชนิโยช จินตเสถณี, และวิโรจน์
ละอองมณี. (2561). อัลกอริทึมท้องถิ่นเพื่อการวิเคราะห์คลอโรฟิลล์-เอ ที่ผิวทะเลโดยใช้ข้อมูล
ภาพถ่ายดาวเทียม MODIS บริเวณอ่าวไทยตอนบน. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 23(2), 608-623.

ลัดดา วงศ์รัตน์, และโสภณา บุญญาภิวัฒน์. (2546). *คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน*.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนุกุล บุรณประทีปรัตน์, และประसार อินทเจริญ. (2554). คุณภาพน้ำในอ่าวชลบุรี พ.ศ. 2551.
วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 16(1), 94-106.

Copernicus Marine Service. 20 November 2023. *Global Ocean Colour (Copernicus-GlobColour), Bio-Geo-Chemical, L4 (monthly and interpolated) from Satellite Observations*
(1997-ongoing). <https://doi.org/10.48670/moi-00281>

Globe Thailand. (2568). *น้ำ (Hydrosphere)*. สืบค้นจาก
<https://globefamily.ipst.ac.th/globe-protocols/hydrosphere#h.tk12rb7tef1g>

IBM, SPSS Inc. 30 September 2024. *IBM SPSS Software 30.0.0*. <https://www.ibm.com/spss>

Jeffrey, S. W., & Humphrey, G. F. (1975). New spectrophotometric equations for determining
chlorophylls a, b, c₁ and c₂ in higher plants, algae and natural phytoplankton.
Biochemie und Physiologie der Pflanzen, 167(2), 191-194.

Ryding, S.-O., & Rast, W. (1989). *The control of eutrophication of lakes and reservoirs*. Man
and

the Biosphere Series (Vol. 1). UK: Cambridge University Press.

การส่งข้อมูลตรวจวัดสิ่งแวดล้อมในฐานะข้อมูลโครงการ GLOBE

Water Temperature	
Measured Date:	2024-11-29
Organization Name:	Princess Chulabhorn Science High School Chonburi
Site ID:	376068
Site Name:	เขื่อนลพ 29/11/2567
Latitude:	13.36748
Longitude:	100.97569
Elevation:	4.2m
Measured At:	2024-11-29T09:00:00
Water Temperature:	27.1 °C
Water Body State:	normal
Temperature Method:	probe

Show on Map

Water Temperature	
Measured Date:	2024-11-29
Organization Name:	Princess Chulabhorn Science High School Chonburi
Site ID:	376076
Site Name:	เขื่อนลพ 29/11/2567
Latitude:	13.33771
Longitude:	100.92372
Elevation:	3.8m
Measured At:	2024-11-29T08:30:00
Water Temperature:	27.1 °C
Water Body State:	normal
Temperature Method:	probe

Show on Map

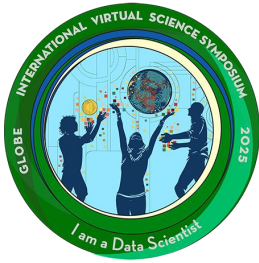
Water Temperature	
Measured Date:	2024-11-29
Organization Name:	Princess Chulabhorn Science High School Chonburi
Site ID:	376082
Site Name:	เขื่อนลพ 29/11/2567
Latitude:	13.30424
Longitude:	100.90193
Elevation:	3.8m
Measured At:	2024-11-29T09:30:00
Water Temperature:	28.2 °C
Water Body State:	normal
Temperature Method:	probe

Show on Map

ภาพที่ 4 การส่งข้อมูล Globe data entry

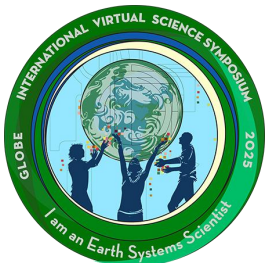
<https://www.globe.gov/globe-data/data-entry>

Badges selection



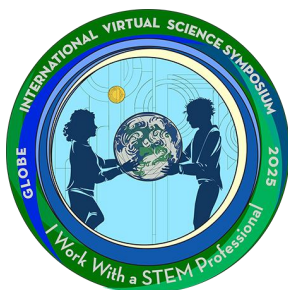
I AM A DATA SCIENTIST

This research investigates the relationship between seawater quality and phytoplankton density along the coast of Mueang Chonburi District. We conducted an in-depth analysis using both field measurements and satellite data. Our findings emphasize the importance of monitoring water quality and



I AM AN EARTH SYSTEM SCIENTIST

This research demonstrating the interconnectedness of the hydrosphere and biosphere. By analyzing key water parameters and phytoplankton variation, we highlight how environmental changes influence marine ecosystems, emphasizing the importance of preserving water quality.



I WORK WITH A STEM PROFESSIONAL

Our research collaboration with **Assistant Professor Dr. Vichaya Gunbua**, an expert in marine planktonology and estuarine ecosystems, significantly enhanced our study. Dr. Gunbua provided critical guidance on research design, seawater sampling, and phytoplankton analysis. His direct involvement in fieldwork and methodological expertise ensured precision, rigor, and substantial improvements to our research outcomes.