

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับคุณภาพน้ำ
และการรุกตัวของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกง

A Study of the Relationship Between Runoff, Water Quality,
and Seawater Intrusion in the Bang Pakong River

นันทนัท จตุรัตน์ นันทินี กิจทรัพย์ทวี วรรณกร ศรีบรรพระสิทธิ์

พัชรพร บุญกิตติ อรรณณ ศรีไตรรัตน์ วิเชียร ดอนแรม¹ วิชญา กันบัว²

¹โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 20170

²ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอมือเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

*Email: 6706364@pccchon.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับคุณภาพน้ำและการรุกตัวของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าต่อคุณภาพน้ำ และการรุกตัวของน้ำเค็ม และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระยะห่างจากปากแม่น้ำต่อค่าคุณภาพน้ำ และการรุกตัวของน้ำเค็มโดยเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม พ.ศ.2568 พบว่าปริมาณน้ำท่าอยู่ในช่วง 102.745–550.07 ล้านลูกบาศก์เมตร และค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.13–1.85 ppt โดยปริมาณน้ำท่ามีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับค่าความเค็มขณะที่ค่า TDS และ ค่าการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับค่าความเค็ม เนื่องจากน้ำท่าช่วยเจือจางเกลือและ ช่วยผลักดัน การรุกตัวของน้ำทะเล อย่างไรก็ตาม ในช่วงปลายเดือนตุลาคมพบว่าเกิดน้ำทะเลหนุนสูง ส่งผลให้ค่าความเค็มเพิ่มขึ้น ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) มีค่า 2.75–8.25 mg/L ซึ่งหลายจุดมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐาน และไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณน้ำท่า ระยะห่างจากปากแม่น้ำ และค่าความเค็ม เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการชะล้างสารอินทรีย์และกิจกรรมในพื้นที่ ไม่พบไนเตรตในทุกจุด ยกเว้นจุด A ในเดือนมิถุนายนที่พบค่าเกินมาตรฐาน ขณะที่ ไนโตรเจนและแอมโมเนียอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตลอดการศึกษา อุณหภูมิและค่า pH อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกจุด ค่า CCME WQI รายเดือนอยู่ในช่วง 85.32–95.32 ซึ่งจัดอยู่ในระดับดีถึงดีมาก โดยได้รับผลกระทบหลักจากค่า DO ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน และไนเตรตที่เกินมาตรฐานบางจุด นอกจากนี้การเปรียบเทียบตามตำแหน่ง พบว่าค่าความเค็มสูงสุดในบริเวณ ใกล้ปากแม่น้ำและลดลงตามระยะห่างจากปากแม่น้ำ ในขณะที่ค่า DO และ CCME WQI มีค่าแตกต่างกันตามกิจกรรมในพื้นที่ สรุปได้ว่าปริมาณน้ำท่าและตำแหน่งพื้นที่ มีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มและคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกง

คำสำคัญ: แม่น้ำบางปะกง, ค่าคุณภาพน้ำ, ปริมาณน้ำท่า, การรุกตัวของน้ำเค็ม

บทนำ

แม้โลกจะมีน้ำอยู่เป็นจำนวนมาก แต่มีเพียงร้อยละ 3 เท่านั้นที่เป็นน้ำจืด และสามารถนำมาใช้บริโภคได้จริงไม่ถึงร้อยละ 1 โดยน้ำจืดส่วนใหญ่ถูกกักเก็บในรูปของธารน้ำแข็งและชั้นหินอุ้มน้ำ (สำนักทรัพยากรน้ำ

บาดาล, 2564) ปัจจุบันแหล่งน้ำจืดกำลังเผชิญความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำทั่วโลก (NuWater, 2566) สถานการณ์นี้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ โดยเฉพาะข้อที่ 6 และ

ข้อที่ 15 ที่มุ่งเน้นการเข้าถึงน้ำสะอาด การอนุรักษ์ระบบนิเวศ และการจัดการน้ำอย่างยั่งยืน (SDG MOVE, 2567) หนึ่งในปัญหาสำคัญคือการรุกรานของน้ำเค็มเข้าสู่แหล่งน้ำจืด โดยเฉพาะในแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล ซึ่งทวีความรุนแรงในช่วงฤดูแล้งที่น้ำจืดมีปริมาณลดลง (ศุภนาถ เห็นสว่าง, 2565; ธรรมบุญ รัชมีมาสเมือง และคณะ, 2565) แม่น้ำบางปะกง ซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักของภาคตะวันออกและมีบทบาทสำคัญต่อพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ EEC ก็ได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าว โดยความเค็มในลำน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลจากอิทธิพลของน้ำฝน ระดับน้ำ และแรงดันน้ำทะเล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) ผู้จัดทำจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับคุณภาพน้ำและการรุกตัวของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกง เพื่อสนับสนุนแนวทางการจัดการน้ำอย่างยั่งยืนในอนาคต

วิธีดำเนินการ

1 กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

โดยเลือกจากสถานีตรวจวัดน้ำที่มีอยู่แล้วเป็นบางจุด ซึ่งดำเนินการโดยกรมชลประทาน และเพิ่มเติมจากบริเวณที่ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก และปลอดภัย ซึ่งมีจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมดจะมีอยู่ด้วยกัน 7 จุด ซึ่งมีระยะห่างจากปากแม่น้ำแตกต่างกัน ได้แก่ A-ครัวระเปียงน้ำ (0 กม.), B-ล่องเรือชมโลมาบางปะกง (5 กม.), C-ที่ว่าการอำเภอบางปะกง (18 กม.), D-ที่ว่าการอำเภอบ้านโพธิ์ (37 กม.), E-หอนาฬิการิมน้ำบางปะกง ถนนมรุพงษ์ (58 กม.), F-วัดใหม่บางคล้า (71 กม.), G-วัดปากน้ำโจ้โล้ (80 กม.)

2 การเก็บตัวอย่างน้ำ

ก่อนเก็บตัวอย่างน้ำให้ใช้น้ำตัวอย่างกลั้วขวดเก็บตัวอย่างก่อน 2-3 ครั้งเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสารแปลกปลอมอื่นเจือปนในขวดเก็บน้ำ โดยจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึกใต้ศอก และทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ตัวอย่าง

3 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

1. ตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยใช้เครื่อง multiparameter

โดยทำการตรวจวัดค่าความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า ค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ และอุณหภูมิ

2. ตรวจวัดปริมาณไนโตรเจน ไนเตรต แอมโมเนีย และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ด้วยชุดทดสอบ

3. ตรวจวัดค่า pH ด้วย pH meter

4. นำข้อมูลทำการตรวจวัดมาคำนวณค่าคุณภาพน้ำ CCME WQI โดยใช้มาตรฐานจากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่องการกำหนดคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจากกรมควบคุมมลพิษ (ราชกิจจานุเบกษา.เล่ม 111 ตอนที่ 16 หน้า 234 - 240.)

4 การบันทึกข้อมูลภาคสนาม

4.1 บันทึกพิกัดที่ตั้งจุดเก็บตัวอย่างน้ำด้วย Google Earth เพื่อที่จะได้ทราบจุดเก็บตัวอย่าง ที่แน่ชัด และหากต้องการมาเก็บตัวอย่างที่จุดเดิมในครั้งถัดไปสามารถใช้พิกัดอ้างอิงได้

4.2 บันทึกภาพ พร้อมบันทึกรายละเอียดของแต่ละภาพในบริเวณโดยรอบแหล่งน้ำและจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

5 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับค่าคุณภาพน้ำ และการรุกตัวของน้ำเค็ม

สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับค่าคุณภาพน้ำ และการรุกตัวของน้ำเค็ม ทำการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำท่า และตารางน้ำขึ้นน้ำลงของแม่น้ำบางปะกง ณ วันที่ลงพื้นที่เก็บตัวอย่าง จากนั้นทำการหาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำท่ากับค่าพารามิเตอร์ที่วัดได้ในแต่ละรอบแล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน

ผลการทดลอง

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

รายการที่ทดสอบ	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการทดสอบ						
			A	B	C	D	E	F	G
Temperature	องศาเซลเซียส	23 - 32	29.72	31.14	30.76	30.97	30.91	31.22	31.19
Salinity	g/L	≤ 0.5	3.61	1.73	0.70	0.40	0.26	0.24	0.22
pH	-	5 - 9	7.17	7.33	7.07	6.93	6.78	6.80	6.70
DO	mg/L	≥ 6	7	6.25	5.25	6	5.75	5	5.25
Ammonia	ppm	≤ 0.5	0.5	0.25	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrate	mg/L	≤ 5	10	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrite	mg/L	≤ 5	0.25	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	ND.
Conductivity	μS/cm	100 - 1000	7250.80	3732.13	1576.71	922.40	600.50	573.56	508.68
TDS	g/L	-	4.32	2.17	0.92	0.54	0.35	0.33	0.30
CCME WQI	-	95 - 100	81.045	100	83.589	100	83.667	83.519	83.589

หมายเหตุ : ND. หมายถึงตรวจไม่พบ

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำวันที่ 15 มิถุนายน 2568

รายการที่ทดสอบ	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการทดสอบ						
			A	B	C	D	E	F	G
Temperature	องศาเซลเซียส	23 - 32	29.57	29.95	29.90	29.90	29.95	30.06	30.15
Salinity	g/L	≤ 0.5	0.65	1.35	0.28	0.24	0.20	0.19	0.15
pH	-	5 - 9	7.95	7.48	7.50	7.32	7.17	7.03	7.08
DO	mg/L	≥ 6	6	6	5.75	5.50	5.25	8.50	7.50
Ammonia	ppm	≤ 0.5	0.25	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrate	mg/L	≤ 5	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrite	mg/L	≤ 5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	ND.	ND.
Conductivity	μS/cm	100 - 1000	1006.75	611.75	506	506	378.67	343.71	281.5
TDS	g/L	-	0.58	0.30	0.25	0.25	0.19	0.17	0.14
CCME WQI	-	95 - 100	100	100	83.667	83.638	83.589	100	100

หมายเหตุ : ND. หมายถึงตรวจไม่พบ

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำวันที่ 22 กรกฎาคม 2568

รายการที่ทดสอบ	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการทดสอบ						
			A	B	C	D	E	F	G
Temperature	องศาเซลเซียส	23 - 32	30.07	30.43	30.93	30.70	29.75	30.35	29.89
Salinity	g/L	≤ 0.5	0.47	0.35	0.25	0.20	0.15	0.15	0.11
pH	-	5 - 9	7.68	7.61	7.47	7.43	7.31	7.38	7.43
DO	mg/L	≥ 6	5.75	6.25	6.25	7	6	6.25	5.25
Ammonia	ppm	≤ 0.5	0.25	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrate	mg/L	≤ 5	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrite	mg/L	≤ 5	0.1	0.1	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Conductivity	μS/cm	100 - 1000	1058	810	577	461	360	358	261
TDS	g/L	-	0.63	0.48	0.34	0.27	0.22	0.21	0.15
CCME WQI	-	95 - 100	83.667	100	100	100	100	100	83.589

หมายเหตุ : ND. หมายถึงตรวจไม่พบ

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำวันที่ 17 สิงหาคม 2568

รายการที่ทดสอบ	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการทดสอบ						
			A	B	C	D	E	F	G
Temperature	องศาเซลเซียส	23 - 32	29.01	29.30	29.33	29.70	29.23	29.37	29.39
Salinity	g/L	≤ 0.5	0.19	0.15	0.14	0.12	0.13	0.09	0.09
pH	-	5 - 9	7.60	7.05	7.03	7.03	7.02	7.05	7.12
DO	mg/L	≥ 6	4.25	8.25	2.75	5.5	4.75	4.25	5.75
Ammonia	ppm	≤ 0.5	0.25	0.25	0.25	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrate	mg/L	≤ 5	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrite	mg/L	≤ 5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	ND.	ND.
Conductivity	μS/cm	100 - 1000	428	346	331	270	303	217	199
TDS	g/L	-	0.26	0.21	0.20	0.16	0.18	0.13	0.12
CCME WQI	-	-	83.093	100	80.298	83.638	83.417	83.093	83.667

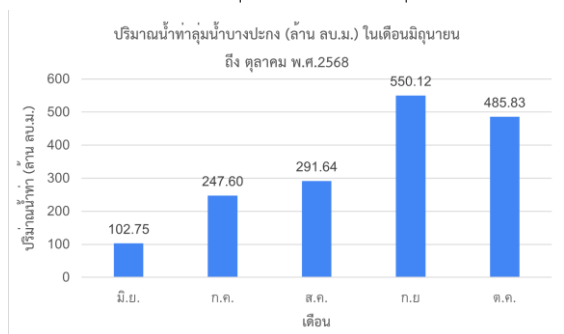
หมายเหตุ : ND. หมายถึงตรวจไม่พบ

ตารางที่ 4 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำวันที่ 28 กันยายน 2568

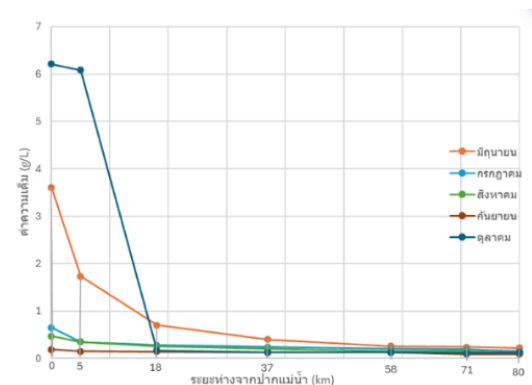
รายการที่ทดสอบ	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการทดสอบ						
			A	B	C	D	E	F	G
Temperature	องศาเซลเซียส	23 - 32	28.55	28.96	29.29	29.16	29.11	29.15	28.76
Salinity	g/L	≤ 0.5	6.21	6.08	0.17	0.13	0.12	0.11	0.13
pH	-	5 - 9	8.42	8.37	8.38	7.43	7.57	7.16	7.84
DO	mg/L	≥ 6	3.75	5.75	3.25	6.5	6.25	4.25	5.25
Ammonia	ppm	≤ 0.5	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	ND.
Nitrate	mg/L	≤ 5	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.	ND.
Nitrite	mg/L	≤ 5	0.25	0.25	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Conductivity	μS/cm	100 - 1000	11737	11610	388	301	268	250	303
TDS	g/L	-	7.15	4.89	0.23	0.18	0.16	0.15	0.18
CCME WQI	-	-	82.537	83.667	81.66	100	100	83.093	83.589

หมายเหตุ : ND. หมายถึงตรวจไม่พบ

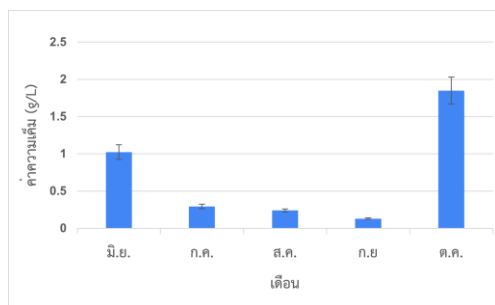
ตารางที่ 5 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำวันที่ 26 ตุลาคม 2568



รูปที่ 1 กราฟแสดงปริมาณน้ำที่นำจากน้ำบางปะกง ในเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2568



รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มกับระยะทางจากปากแม่น้ำ



รูปที่ 3 กราฟเปรียบเทียบค่าความเค็มเฉลี่ยในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และตุลาคม

สรุปและอภิปรายผล

อภิปรายผลการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า และค่าของแข็งที่ละลายน้ำ (TDS) ทั้งหมด มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรง โดยทั้งสามตัวแปรมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับปริมาณน้ำท่าและระยะห่างจากปากแม่น้ำ กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำท่าลดลงและอยู่ใกล้ปากแม่น้ำ จะตรวจพบค่าความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า และ ค่า TDS สูงขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของการรุกตัวของน้ำทะเล ในเดือนตุลาคมซึ่งมีปริมาณน้ำท่าลดลงเหลือ 485.83 ล้านลูกบาศก์เมตร ประกอบกับอิทธิพลของน้ำทะเลหนุน ทำให้น้ำทะเลรุกเข้าสู่น้ำบางปะกง ส่งผลให้สถานี A มีค่าความเค็มสูงสุด 6.21 g/L ค่าการนำไฟฟ้าสูงถึง 11,737 $\mu\text{S}/\text{cm}$ และค่า TDS สูงถึง 7.15 g/L เนื่องจากน้ำทะเลมีความเข้มข้นของไอออนละลายสูง ทำให้ความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้าของสารละลายเพิ่มขึ้นตามทฤษฎีการนำไฟฟ้าของสารละลาย ในทางกลับกัน เดือนกันยายนซึ่งมีปริมาณน้ำท่าสูงที่สุด 550.12 ล้านลูกบาศก์เมตร น้ำจืดจากต้นน้ำได้เจือจางเกลือที่ละลายอยู่ในแม่น้ำ ส่งผลให้ทุกสถานีตรวจวัดมีค่าความเค็มลดลงเหลือเพียง 0.09–0.19 g/L ค่าการนำไฟฟ้าลดลงเหลือ 199–428 $\mu\text{S}/\text{cm}$ และค่า TDS ลดลงเหลือ 0.12–0.26 g/L นอกจากนี้ ทุกช่วงเวลาการตรวจวัดยังพบว่าค่าความเค็มสูงที่สุดที่สถานี A และลดลงอย่างต่อเนื่องตามระยะห่างจากปากแม่น้ำ แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำท่าและระยะห่างจากปากแม่น้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการกระจายตัวของความเค็มในแม่น้ำบางปะกง

ผลการประเมินคุณภาพน้ำด้วยดัชนี CCME Water Quality Index (CCME WQI) พบว่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีถึงดีมาก โดยการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีได้รับอิทธิพลจากตัวแปรคุณภาพน้ำหลายชนิด โดยเฉพาะค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) แอมโมเนีย ไนโตรเจน และไนเตรต ซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำ ทั้งนี้ ค่า DO เป็นตัวแปรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานบ่อยที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ จึงส่งผลต่อค่าดัชนี CCME WQI มากกว่าตัวแปรอื่น เมื่อค่า DO ลดลงต่ำกว่ามาตรฐาน จะสะท้อนถึงการพร่องออกซิเจนในแหล่งน้ำ

จากการย่อยสลายสารอินทรีย์และการเพิ่มขึ้นของค่าความต้องการออกซิเจน ส่งผลให้คะแนน CCME ลดลงอย่างชัดเจน ขณะเดียวกัน การตรวจพบแอมโมเนีย ไนโตรเจน และไนเตรตในระดับสูงกว่าค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะไนเตรตที่ตรวจพบสูงถึง 10 mg/L ที่สถานี A ในเดือนมิถุนายน แสดงถึงการปนเปื้อนของสารประกอบไนโตรเจนจากน้ำท่า การชะล้างพื้นที่เกษตรกรรม และกิจกรรมของชุมชน ซึ่งส่งผลให้จำนวนตัวแปรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มขึ้น ความถี่ของการไม่ผ่านเกณฑ์สูงขึ้น และระดับการเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐานมากขึ้น อันเป็นองค์ประกอบสำคัญในการคำนวณดัชนี CCME WQI

ผลการวิเคราะห์สารประกอบไนโตรเจนพบว่า ในเดือนมิถุนายน สถานี A มีความเข้มข้นของแอมโมเนีย (Ammonia) สูงสุด 0.50 ppm ร่วมกับการตรวจพบไนเตรต (Nitrate) สูงถึง 10 mg/L ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (≤ 5 mg/L) และตรวจพบไนไตรต์ (Nitrite) 0.25 mg/L สะท้อนว่าบริเวณดังกล่าวมีการสะสมของสารประกอบไนโตรเจนมากกว่าสถานีอื่น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ในเดือนดังกล่าวอยู่ที่ประมาณ 7 mg/L ซึ่งเพียงพอต่อการดำรงกิจกรรมของแบคทีเรียไนโตรฟิโอง จึงเอื้อต่อการเกิดกระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification) ทำให้แอมโมเนียถูกออกซิไดซ์ผ่านไนไตรต์ไปเป็นไนเตรตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ในเดือนตุลาคม ซึ่งเกิดการรุกตัวของน้ำเค็มและค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่า 11,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ที่สถานี A และ B พบการสะสมของแอมโมเนียประมาณ 0.25 ppm ในทุกสถานี และ ยังตรวจพบไนไตรต์ค่าสูงในระบบที่ 0.25 mg/L แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของความเค็มอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ในกระบวนการไนตริฟิเคชันลดลง จึงอาจส่งผลให้แอมโมเนียสะสมมากขึ้น ขณะที่ไนไตรต์ซึ่งเป็นสารตัวกลางยังไม่ถูกเปลี่ยนเป็นไนเตรตได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ บริเวณที่มีความเค็มสูงยังมีแนวโน้มพบไนเตรตลดลง เนื่องจากปริมาณน้ำจืดที่นำพาสารอาหารจากต้นน้ำลดลง และอาจเกิดกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) ภายใต้ออกซิเจนต่ำ ทำให้ไนเตรตถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน ส่งผลให้ความเค็มมี

บทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงและการหมุนเวียนของสารประกอบไนโตรเจนในแม่น้ำ โดยเฉพาะบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการรบกวนของน้ำทะเล

ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) เป็นดัชนีสำคัญที่สะท้อนคุณภาพน้ำและสภาวะรีดอกซ์ของระบบนิเวศน้ำ ผลการศึกษาพบว่าค่า DO ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับปริมาณน้ำท่า โดยในเดือนกันยายนซึ่งมีปริมาณน้ำท่าสูงสุด 550.12 ล้านลูกบาศก์เมตร พบว่าค่า DO ลดลงเหลือเพียง 2.75 mg/L ที่สถานี C และ 4.25 mg/L ที่สถานี A ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ (≥ 6 mg/L) เมื่อค่าความเค็มเพิ่มขึ้นความสามารถในการละลายของออกซิเจนในน้ำจะลดลงเนื่องจากไอออนของเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำเข้าไปแย่งพื้นที่ของโมเลกุลออกซิเจน ทำให้บริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลมีค่า DO ต่ำกว่าน้ำจืดภายในอู่นกขมิ้นและความดันเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้พบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า DO ไม่ได้สอดคล้องกับค่าความเค็มเพียงอย่างเดียว เนื่องจากในเดือนกันยายนซึ่งมีความเค็มต่ำจากการที่ปริมาณน้ำท่าสูงที่สุด กลับตรวจพบค่า DO ต่ำกว่ามาตรฐานในบางสถานี สะท้อนว่าปริมาณน้ำหลากได้พัดพาสารอินทรีย์ ตะกอน และสารอาหารจากพื้นที่ต้นน้ำเข้าสู่แม่น้ำ จุลินทรีย์จึงใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์มากกว่าปกติ ทำให้ค่า DO ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น แม้ว่าความเค็มจะส่งผลต่อความสามารถในการละลายของออกซิเจน แต่ปริมาณน้ำท่า ภาระสารอินทรีย์ อู่นกขมิ้น การไหลเวียนของน้ำ และกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ร่วมกันกำหนดระดับออกซิเจนละลายน้ำในแม่น้ำบางปะกง

จากผลการศึกษาพบว่า ระยะห่างจากปากแม่น้ำไม่พบความสัมพันธ์อย่างชัดเจนต่อความเข้มข้นของสารประกอบไนโตรเจนในน้ำ รวมถึงค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) แม้ว่าบริเวณใกล้ปากแม่น้ำจะมีค่าความเค็มสูงกว่าพื้นที่ตอนบนของแม่น้ำ เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการรบกวนของน้ำเค็ม แต่ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับระยะห่างจากปากแม่น้ำอย่างชัดเจน

ทั้งนี้ เนื่องจากสารประกอบไนโตรเจนและค่า DO เป็นตัวแปรที่ได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยร่วมกันมากกว่าปัจจัยด้านตำแหน่งเพียงอย่างเดียว โดยความเข้มข้นของไนโตรเจนขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดมลพิษจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น น้ำทิ้งจากชุมชน ภาคเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ตลอดจนกระบวนการทางชีวภาพในแหล่งน้ำ เช่น การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ การเปลี่ยนรูปไนโตรเจน (nitrification และ denitrification) และการดูดซับสารอาหารของสิ่งมีชีวิต ขณะที่ค่า DO ได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจของสิ่งมีชีวิต รวมถึงการไหลเวียนและการผสมของมวลน้ำ

สรุปผลการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำท่า คุณภาพน้ำ และการรบกวนของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกงมีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน โดยปริมาณน้ำท่ามีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับค่าความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า และค่า TDS กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำท่าลดลง ค่าความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า และค่า TDS จะเพิ่มสูงขึ้นจากอิทธิพลของการรบกวนของน้ำทะเล ขณะที่ค่าความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า และค่า TDS มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงต่อกัน นอกจากนี้ความเค็มมีแนวโน้มสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบไนโตรเจน โดยเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นแอมโมเนียและไนไตรต์มีแนวโน้มสะสม ส่วนไนเตรตมีแนวโน้มลดลง สำหรับค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) พบว่าได้รับอิทธิพลจากความเค็มร่วมกับปัจจัยอื่น ได้แก่ ปริมาณน้ำท่า ปริมาณสารอินทรีย์ และกิจกรรมของจุลินทรีย์ จึงไม่ได้แปรผันตามค่าความเค็มเพียงอย่างเดียว สุดท้าย ผลการประเมินด้วยดัชนี CCME Water Quality Index แสดงให้เห็นว่าคุณภาพน้ำโดยรวมได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของค่า DO แอมโมเนีย ไนไตรต์ และไนเตรต ซึ่งล้วนมีความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำท่าและการรบกวนของน้ำเค็ม ทำให้คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพอุทกวิทยาและฤดูกาล



ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาปัจจัยคุณภาพน้ำเพิ่มเติม เช่น ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) ฟอสเฟต คลอโรฟิลล์เอ และปริมาณจุลินทรีย์ รวมทั้งข้อมูลอุทกนิยมนวิทยา เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ และระดับน้ำทะเล เพื่อให้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ นางสาวพัชรพร บุญกิตติ นายวิเชียร ดอนแรม และนางสาวอรรพรรณ ศรีไตรรัตน์ ครูที่ปรึกษาโครงการ ตลอดจน รศ.ดร.สุปราณี แก้วภิรมย์, รศ.ดร.วรรณพ สุขภารังษี, ผศ.ดร.ภาคภูมิ พระประเสริฐ, ผศ.ดร.วิทยา กันบัว และคุณครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนความรู้และแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ วิทยาศาสตร์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2537). *ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (2564). *ทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2567). *การรุกรานของน้ำเค็มและผลกระทบต่อเกษตร*. สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2568, จาก <https://www.doae.go.th>

ราชกิจจานุเบกษา. (2537). *ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน*. เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง. หน้า 234-240.

ศุภนาถ เห็นสว่าง และ เพ็ญรดี จันทร์ภักดิ์. (2564). *จับตาความเค็มของแม่น้ำบางปะกง...แม่น้ำสายหลักของพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก*. *วารสารสิ่งแวดล้อม*. 25(2).

Canadian Council of Ministers of the Environment. (2017). *Canadian Water Quality Index 1.0 Technical Report*. Winnipeg: Canadian Council of Ministers of the Environment.

Mon, M. T., Chaisri, B., Piemjaiswang, R., Phetrak, A., Chanpiwat, P., & Kittipongvises, S. (2022). *Application of Geographic Information System in Salinity Distribution of the Bang Prakong River, Thailand*. *Proceedings of the 11th International Conference on Environmental Engineering, Science and Management*. Bangkok: International Conference on Environmental Engineering, Science and Management.

NuWater. (2566). *Climate Change and Water Resources*. สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2568, จาก <https://www.nuwater.com>

SDG MOVE. (2567). *เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals)*. สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2568, จาก <https://www.sdgmove.com>