รายงานวิจัย

เรื่อง

การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินเกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

โดย

คณะทำงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ (ปี งบประมาณ พ.ศ.2568)

14 ตุลาคม 2568

คำนำ

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเสนอผลการศึกษาวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินบริเวณ เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ติดตามและประเมินสภาพความสมบูรณ์ของทรัพยากรน้ำผิวดินในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมภายใต้แผนงาน “การเรียนรู้ทรัพยากรและกิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมทรัพยากร (F1A2)” ตามแผนแม่บทของ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ระยะ 5 ปีที่เจ็ด (1 ตุลาคม 2565 – 30 กันยายน 2569) ดำเนินการโดย กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ ในปีงบประมาณ พ.ศ.2568

การศึกษาครั้งนี้มีความสำคัญต่อการ อนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินคุณภาพน้ำผิวดินและตรวจสอบระดับมลพิษที่อาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำในพื้นที่เกาะแสมสาร ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะช่วยสะท้อนถึงสถานะความสมบูรณ์ของทรัพยากรน้ำ และเป็นข้อมูลสนับสนุนการกำหนดแนวทางอนุรักษ์ ฟื้นฟู และบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดความยั่งยืน

การดำเนินงานเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ใช้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาตรฐาน โดยอ้างอิงตามตัวชี้วัดคุณภาพน้ำที่กำหนดโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าพารามิเตอร์ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้เป็น ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในระยะยาว

ผลการศึกษาครั้งนี้คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และการพัฒนาที่ยั่งยืนของพื้นที่เกาะแสมสารในอนาคต

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่มีคุณค่า ช่วยส่งเสริมความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่คู่สังคมไทยอย่างยั่งยืนต่อไป

สารบัญ

เนื้อเรื่อง	หน้า
บทนำ	1
แหล่งน้ำผิวดินเกาะแสมสาร	1
วัตถุประสงค์การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินเกาะแสมสาร	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
เครื่องมือและวิธีการศึกษาสำหรับการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน	8
ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินและการอภิปรายผล	16
สรุปผลและการวิเคราะห์แนวโน้มคาดการณ์ในอนาคต	26
ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการแหล่งน้ำผิวดินเกาะแสมสาร	28
บรรณานุกรม	29

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินบริเวณเกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี จัดทำโดย คณะทำงานอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ ภายใต้ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี กองทัพเรือ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 (ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2567 ถึง 30 กันยายน 2568) โดยดำเนินการศึกษาและเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินจำนวน 6 รอบการสำรวจ (ทุกระยะเวลา 2 เดือน)

ความสำเร็จของการดำเนินงานในครั้งนี้เกิดขึ้นได้ด้วยความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คณะทำงานขอกราบขอบพระคุณ กองทัพเรือ ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณ ทรัพยากร เครื่องมือ และบุคลากร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของโครงการครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ (นสร.กร.) ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านการจัดพาหนะและกำลังพลในการสนับสนุนการดำเนินงานภาคสนามอย่างเต็มกำลังและมีประสิทธิภาพ ทั้งยังขอแสดงความขอบคุณต่อ ผู้บังคับบัญชาชั้นผู้ใหญ่ของกรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ ที่ให้การส่งเสริม แนะนำ และอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานทุกขั้นตอนอย่างดียิ่ง

นอกจากนี้ คณะทำงานฯ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่ได้ร่วมแรงร่วมใจปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่น อดทน และเสียสละ จนสามารถดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คณะทำงานฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นักวิชาการ นักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และผู้สนใจทั่วไป ในการนำข้อมูลไปใช้ประกอบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และพัฒนาอย่างยั่งยืนสืบไป

บทนำ

แหล่งน้ำผิวดิน หมายถึง แหล่งน้ำที่ปรากฏอยู่บนพื้นผิวโลก เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่น ๆ ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งรวมถึงแหล่งน้ำบนเกาะ แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล ทั้งนี้ หากแหล่งน้ำดังกล่าวอยู่ติดกับทะเล ให้หมายถึงบริเวณที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ โดยให้ถือแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562)

สำหรับการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินบนเกาะ เช่น เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี นับว่ามีความสำคัญในหลายมิติ ทั้งด้าน การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การเฝ้าระวังมลพิษ การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และการสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ซึ่งล้วนส่งผลโดยตรงต่อความสมดุลของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมบนเกาะ (สำนักสิ่งแวดล้อมชายฝั่ง, 2564)

แหล่งน้ำผิวดินบนเกาะมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศในหลายด้าน ได้แก่ การเป็นแหล่งน้ำสำหรับ พืชพรรณธรรมชาติ สัตว์ป่า และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในระบบนิเวศน้ำจืด อีกทั้งยังช่วยรักษาความชุ่มชื้นของดินและป่าไม้บนเกาะ ซึ่งมีผลต่อการป้องกันการพังทลายของดินและการรักษาวัฏจักรน้ำในธรรมชาติ (กาญจนา และคณะ, 2563) การศึกษาคุณภาพน้ำจึงมีความจำเป็นเพื่อประเมินสถานะของแหล่งน้ำและตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่อาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การท่องเที่ยว การก่อสร้าง หรือการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ (Chand et al., 2020)

นอกจากนี้ แหล่งน้ำผิวดินยังมีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะในพื้นที่เกาะที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรน้ำจืด เช่น เกาะแสมสาร ซึ่งต้องพึ่งพาการส่งน้ำจืดจากฝั่งแผ่นดินใหญ่เพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภค การมีแหล่งน้ำผิวดินธรรมชาติขนาดเล็ก เช่น หนองน้ำหรืออ่างเก็บน้ำภายในเกาะ จึงมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนเกาะอย่างยิ่ง (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562)

การอนุรักษ์และจัดการแหล่งน้ำผิวดินอย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อคงไว้ซึ่งสมดุลทางนิเวศ ลดผลกระทบจากมลพิษ และส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากน้ำอย่างยั่งยืน การตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เช่น ค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) การนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) และค่าฟอสเฟตหรือไนเตรตในน้ำ จะช่วยสะท้อนสภาพของระบบนิเวศและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว (American Public Health Association [APHA], 2017)

ในภาพรวม การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินบนเกาะแสมสารไม่เพียงเป็นการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุน การวางแผนอนุรักษ์ ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ และพัฒนาแนวทางบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน เพื่อให้เกาะแสมสารยังคงเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และสามารถพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้และท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้ต่อไปในอนาคต (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565)

แหล่งน้ำผิวดินเกาะแสมสาร

เกาะแสมสารตั้งอยู่ในเขตอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เป็นหนึ่งในเกาะที่มีระบบนิเวศชายฝั่งและทะเลที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกของประเทศไทย ภายในเกาะมีแหล่งน้ำผิวดินขนาดเล็กกระจายอยู่หลายจุด ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งในระบบนิเวศน้ำจืดและน้ำกร่อย โดยเฉพาะในฤดูแล้งที่มีปริมาณน้ำฝนลดลง การคงอยู่ของแหล่งน้ำเหล่านี้ถือเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศบนเกาะ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562; กาญจนา และคณะ, 2563)

แหล่งน้ำผิวดินบนเกาะแสมสารที่คณะทำงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ (อพ.สธ.–วศ.ทร.) ได้ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ มีจำนวนทั้งสิ้น 4 แหล่ง (สถานี) ได้แก่ แหล่งน้ำกร่อย 4 แหล่ง และแหล่งน้ำจืด 3 แหล่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นบึงขนาดเล็ก (pond) ที่มีสภาพเป็นน้ำนิ่งหรือไหลช้า อันเป็นลักษณะเฉพาะของระบบนิเวศน้ำภายในเกาะ (Chand et al., 2020)

1. อ่างป่าชายเลน (แหล่งน้ำกร่อย)

พิกัด N 12°34.63196′ E 100°57.30523′ : แหล่งน้ำกร่อยแห่งนี้เกิดจากการขุดสร้างเพื่อใช้ในการศึกษาการปลูกป่าชายเลนและระบบนิเวศน้ำกร่อย เป็นพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างเขตบกกับชายฝั่งทะเล ทำให้มีความเค็มของน้ำผันแปรตามฤดูกาลและระดับน้ำทะเล (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2564, หน้า 42) ระบบนิเวศน้ำกร่อยดังกล่าวมีความสำคัญต่อการดำรงอยู่ของพันธุ์ไม้ชายเลน เช่น แสม ลำพู และโกงกาง รวมทั้งสิ่งมีชีวิตจำพวกปลา กุ้ง และหอยที่ใช้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ (APHA, 2017)

2. อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 1

พิกัด N 12°33.98761′ E 100°57.39800′ : เป็นแหล่งน้ำจืดขนาดเล็กที่เกิดจากการสะสมของน้ำฝนในร่องพื้นที่ต่ำตามธรรมชาติ มีพืชน้ำจำพวกผักตบชวาและสาหร่ายน้ำจืดขึ้นอยู่ทั่วไป แหล่งน้ำนี้เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำขนาดเล็ก เช่น ลูกอ๊อดและแมลงน้ำ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศเกาะ (สมศรี, 2564, หน้า 55)

3. อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ ๒

พิกัด N 12°33.97051′ E 100°57.32691′ : แหล่งน้ำจืดแห่งนี้มีลักษณะคล้ายกับแหล่งแรก แต่มีพื้นที่รับน้ำจากภูเขาสูงบริเวณตอนกลางของเกาะ จึงมีการหมุนเวียนน้ำฝนเข้าสู่ระบบบึงตามฤดูกาล ลักษณะนี้ช่วยให้มีการเติมน้ำใต้ดินและรักษาความชุ่มชื้นของดินโดยรอบ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการคงอยู่ของพืชพันธุ์บนเกาะในฤดูแล้ง (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565)

4. อ่างน้ำจืดใหญ่

พิกัด N 12°34.92276′ E 100°56.92126′: เป็นแหล่งน้ำจืดขนาดใหญ่ที่สุดบนเกาะแสมสาร เกิดจากการกักเก็บน้ำฝนและน้ำไหลบ่าจากพื้นที่สูงโดยรอบ มีพืชน้ำขึ้นหนาแน่นริมฝั่ง เช่น ธูปฤาษี กก และผักกระเฉด (Sukprasert et al., 2021, หน้า 77) แหล่งน้ำนี้นอกจากจะเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตน้ำจืดหลากหลายชนิดแล้ว

ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำธรรมชาติสำหรับใช้ในกิจกรรมภาคสนาม การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และการวิจัยทางชีววิทยาบนเกาะอีกด้วย

โดยสรุป แหล่งน้ำผิวดินทั้ง 4 แห่งบนเกาะแสมสารเป็นทรัพยากรน้ำที่มีความสำคัญยิ่งต่อการดำรงอยู่ของระบบนิเวศน้ำจืดและน้ำกร่อย รวมถึงมีบทบาทสนับสนุนการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่ การเฝ้าติดตามและประเมินคุณภาพน้ำจึงมีความจำเป็นเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดการและป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ภาวะแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วง ซึ่งอาจทำให้ปริมาณน้ำลดลงและส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศโดยตรง (Chand et al., 2020; กาญจนา และคณะ, 2563)

รูปที่ 1 แสดงสถานีแหล่งน้ำผิวดินบนเกาะแสมสาร อ.สัตหีบ จว.ชลบุรี

วัตถุประสงค์การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินเกาะแสมสาร

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของแหล่งน้ำผิวดินบนเกาะแสมสาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในระยะยาว และเปรียบเทียบค่าที่ได้กับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของประเทศไทย

2. วิเคราะห์ผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษต่อแหล่งน้ำผิวดิน โดยเฉพาะกิจกรรมการท่องเที่ยว การวิจัย และการใช้ประโยชน์พื้นที่ เพื่อระบุปัจจัยเสี่ยงและแนวทางการจัดการมลพิษอย่างเหมาะสม

3. ประเมินบทบาทและความสำคัญของแหล่งน้ำผิวดินต่อระบบนิเวศบนเกาะ ทั้งในด้านความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตน้ำจืด การคงอยู่ของแหล่งอาศัย และการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ

4. จัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และการบริหารจัดการแหล่งน้ำผิวดินอย่างยั่งยืน โดยมุ่งสนับสนุนแนวทางการพัฒนาและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ (Ecotourism) ที่สอดคล้องกับศักยภาพของเกาะแสมสาร

5. ประเมินความเพียงพอของปริมาณน้ำผิวดินต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ เพื่อวางแผนการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในช่วงฤดูแล้งหรือภาวะการขาดแคลนน้ำ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินบนเกาะแสมสารมุ่งเน้นการ ประเมินสถานภาพและตรวจสอบผลกระทบต่อระบบนิเวศ ของแหล่งน้ำผิวดิน ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย โดยอิงตาม วัตถุประสงค์การวิจัย ได้แก่ การประเมินคุณภาพน้ำ การตรวจสอบมลพิษ การสนับสนุนการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศ การวางแผนการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน และการศึกษาความเพียงพอของน้ำสำหรับสิ่งมีชีวิตบนเกาะ

กรอบแนวคิดของการวิจัยประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 กลุ่ม ดังนี้

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)

- กิจกรรมมนุษย์ที่อาจส่งผลต่อแหล่งน้ำ เช่น การท่องเที่ยว การขุดบ่อ การใช้ทรัพยากรน้ำ และกิจกรรมภาคสนามอื่น ๆ (Chand et al., 2020)

- ปัจจัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำฝน ภูมิอากาศ และฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อระดับน้ำและคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562)

ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

- คุณภาพน้ำผิวดินทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) และความเค็ม (Salinity)

- คุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไนเตรท (Nitrate) ฟอสเฟต (Phosphate) และโลหะหนักที่อาจปนเปื้อน

- คุณภาพน้ำทางชีวภาพ เช่น ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตน้ำจืดและการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ผลลัพธ์หรือผลกระทบ (Outcomes/Impacts)

- การเปลี่ยนแปลงและความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศน้ำจืดและน้ำกร่อย
- การวางแผนอนุรักษ์ ฟื้นฟู และจัดการแหล่งน้ำอย่างยั่งยืน
- การสนับสนุนกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และการพัฒนาที่ยั่งยืน
- การประเมินความเพียงพอของน้ำสำหรับสิ่งมีชีวิตและการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศบนเกาะแสมสาร

การเชื่อมโยงระหว่างตัวแปร

กรอบแนวคิดนี้เน้น ความสัมพันธ์เชิงเหตุ–ผล ระหว่างกิจกรรมมนุษย์และปัจจัยธรรมชาติต่อคุณภาพน้ำผิวดิน ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำใน 4 แหล่งน้ำผิวดิน (น้ำจืด 3 แห่ง และน้ำกร่อย 1 แห่ง) ตลอด 6 รอบการเก็บตัวอย่าง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จะทำให้สามารถตรวจสอบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ และระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมมนุษย์และปัจจัยสภาพแวดล้อมได้อย่างชัดเจน

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะนำไปสู่การ วางแผนอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรน้ำผิวดินบนเกาะ เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ สนับสนุนความหลากหลายทางชีวภาพ และส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อย่างยั่งยืน (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2564; APHA, 2017)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินบนเกาะแสมสารในครั้งนี้คาดว่าจะให้ประโยชน์ทั้งในด้านวิชาการ การจัดการทรัพยากร และการสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน ดังนี้

1. ประเมินสถานะและแนวโน้มของคุณภาพน้ำและมลพิษในแหล่งน้ำผิวดิน

การตรวจวิเคราะห์พารามิเตอร์ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของน้ำ จะช่วยให้ทราบถึงสถานะปัจจุบันของแหล่งน้ำผิวดินและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของมลพิษ ทั้งจากกิจกรรมมนุษย์และปัจจัยทางธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปกำหนดมาตรการป้องกันและฟื้นฟูคุณภาพน้ำได้อย่างเหมาะสม

2. สนับสนุนการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศน้ำจืดและน้ำกร่อย

ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการวางแผนอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศของเกาะแสมสาร ช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ และป้องกันการเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการรักษาสมดุลของระบบนิเวศบนเกาะ

3. สนับสนุนการพัฒนากิจกรรมอย่างยั่งยืน

ข้อมูลคุณภาพน้ำและการประเมินผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการกิจกรรมต่าง ๆ บนเกาะ เช่น การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และกิจกรรมภาคสนามวิจัย เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำและพื้นที่อย่างยั่งยืน

4. สร้างฐานข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ใน การวางแผนและติดตามการจัดการทรัพยากรน้ำและระบบนิเวศ บนเกาะอย่างต่อเนื่อง ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายและกิจกรรมฟื้นฟูที่เหมาะสม ตลอดจนการประเมินผลการอนุรักษ์ในระยะยาว

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

น้ำผิวดิน หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่น ๆ ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งรวมถึงแหล่งน้ำบนเกาะ แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล (APHA, 2017, p. 45) แหล่งน้ำจืดบนเกาะมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตน้ำจืดเนื่องจากเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัย การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ เช่น ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ จะส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพ (Smith & Jones, 2018, p. 22) การประเมินคุณภาพน้ำจึงมักประกอบด้วยพารามิเตอร์ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

แหล่งน้ำผิวดินบนเกาะแสมสารเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศน้ำจืดและน้ำกร่อย โดยเฉพาะสำหรับพืชและสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่บนเกาะ รวมถึงการสนับสนุนกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การท่องเที่ยวและการวิจัยภาคสนาม (Chand, Sharma, & Singh, 2020, p. 3) การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินจึงมีบทบาทสำคัญในการประเมินผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถวางแผนอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศอย่างยั่งยืน (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562, หน้า 12)

คุณภาพน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมเฉพาะของมนุษย์ คุณภาพของน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ลักษณะของธรณีวิทยา พืชพรรณธรรมชาติ รวมถึงกิจกรรมของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ คุณภาพแหล่งน้ำประกอบด้วย คุณภาพน้ำทางกายภาพ คุณภาพน้ำทางเคมี และคุณภาพน้ำทางชีวภาพ คุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ สารแขวนลอยในน้ำ สี กลิ่น รส ความขุ่น การนำไฟฟ้า อุณหภูมิ เป็นต้น คุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้าง ออกซิเจนละลายในน้ำ ไนเตรท ไนไตรท์ แอมโมเนีย ซัลเฟต ฟอสเฟต ปริมาณความต้องการออกซิเจน (BOD) คลอไรด์ ความเค็ม ยาปราบศัตรูพืช โลหะ สารซักฟอก คลอโรฟิลล์ เป็นต้น คุณภาพน้ำทางชีวภาพ ได้แก่ น้ำที่มีสิ่งมีชีวิติเจือปน เช่น แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ แบคทีเรีย พืชน้ำและเชื้อโรคอื่น ๆ เป็นต้น

อย่างไรก็ดี จากผลการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำในประเทศไทยและเกาะต่าง ๆ ในประเทศไทย พบว่าคุณภาพน้ำผิวดินได้รับผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์ เช่น การท่องเที่ยว การเกษตร และการพัฒนาเมือง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2564, หน้า 34) งานวิจัยในเกาะต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการจัดการน้ำมีผลต่อความสามารถของแหล่งน้ำในการสนับสนุนสิ่งมีชีวิต (Chand et al., 2020, p. 5) การเก็บข้อมูลมักดำเนินการในรอบฤดูกาลต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อระบบนิเวศ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562, หน้า 18) ทั้งนี้ ข้อมูลคุณภาพน้ำสามารถใช้ในการวางแผนการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการตรวจสอบมลพิษ เช่น โลหะหนัก ไนเตรท

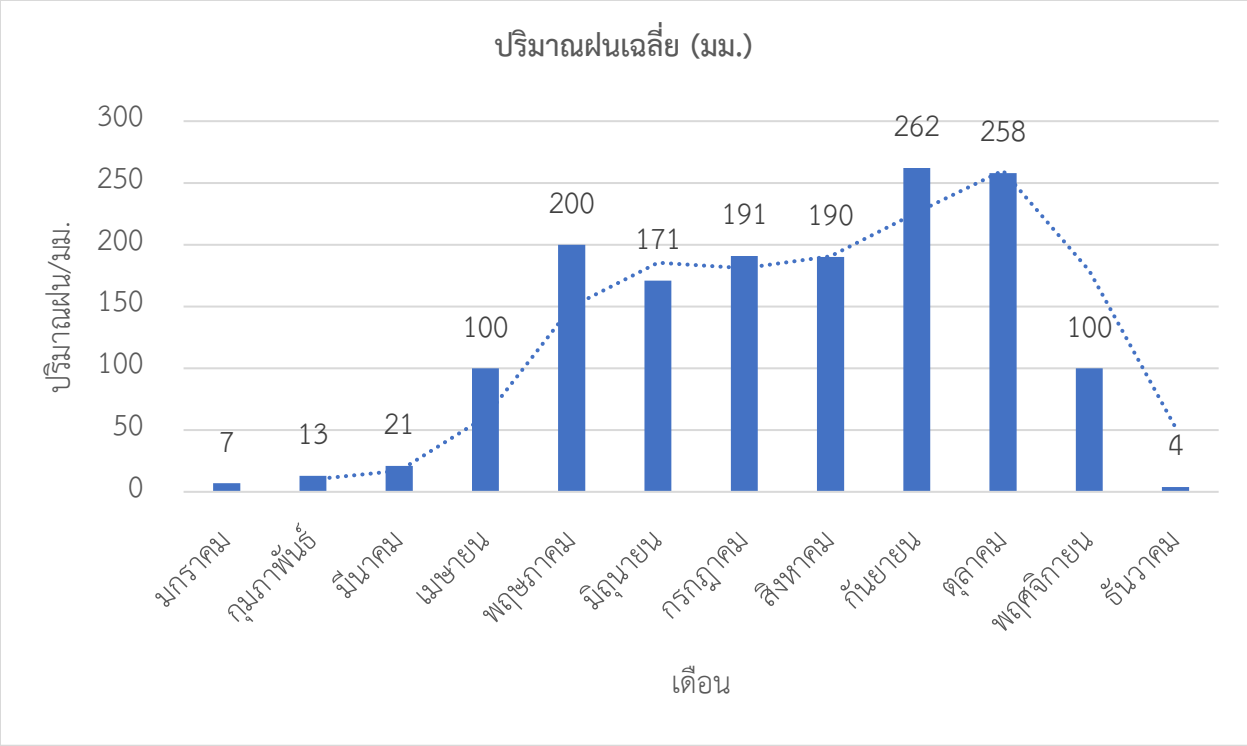
และฟอสเฟต สามารถช่วยป้องกันการเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำและรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565, หน้า 27) การจัดการกิจกรรมท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่เหมาะสมยังสามารถลดผลกระทบต่อแหล่งน้ำและสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ (กาญจนา, สุรพล, & จิราภรณ์, 2563, หน้า 49)

ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกตามในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16ง ลงวันที่ 24 ก.พ.2537 ได้กำหนดประเภทแหล่งน้ำผิวดินสามารถแบ่งเป็น 5 ประเภท สำหรับ **“น้ำผิวดินเกาะแสมสาร”** ในการศึกษานี้ คณะทำงานได้พิจารณาเลือกเกณฑ์โดยกำหนดให้อยู่ในชั้นคุณภาพแหล่งน้ำ ประเภทที่ 1 หมายถึง แหล่งน้ำที่คุณภาพของน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งทุกประเภทและสามารถใช้ประโยชน์เพื่อ การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อนการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐานและการอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ และประเภทที่ 2 แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ (ในกรณีนี้ เพื่อใช้ค่าคุณภาพเชิงปริมาณในการเทียบเทียบค่าจากการวัดวิเคราะห์ที่ได้)

กรอบแนวคิดเชิงวิชาการจากวรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า **ตัวแปรอิสระ** ได้แก่ ปัจจัยธรรมชาติและกิจกรรมมนุษย์ **ตัวแปรตาม** ได้แก่ คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ผลลัพธ์ที่สำคัญคือ การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ การอนุรักษ์ฟื้นฟู และการพัฒนาที่ยั่งยืน (APHA, 2017; Chand et al., 2020)

เมื่อพิจารณาปัจจัยธรรมชาติ ปัจจัยสำคัญต่อปริมาณและคุณภาพน้ำผิวดินบนเกาะแสมสาร คือ ปริมาณ ปริมาณหยาดน้ำฟ้าและปริมาณฝน จากข้อมูลเชิงสถิติปริมาณหยาดน้ำฟ้าและปริมาณฝนของอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ. 2568 แสดงดังกราฟ



รูปที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฝน (มม.) รายเดือนในรอบปี ระหว่างปี พ.ศ.2558-2568 (ที่มา กรมอุตุนิยมวิทยา- จว.ชลบุรี)

ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าเดือนกันยายนและตุลาคมมีปริมาณฝนสูงสุดในปี โดยเฉลี่ยประมาณ 258–262 มม. ซึ่งสอดคล้องกับช่วงฤดูฝนของประเทศไทยที่มีฝนตกชุกที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ดังนั้น แนวโน้มของปริมาณฝนบนเกาะแสมสาร เนื่องจากเกาะแสมสารตั้งอยู่ในอำเภอสัตหีบ ปริมาณฝนบนเกาะจึงมีลักษณะคล้ายคลึงกับพื้นที่ฝั่งแผ่นดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม–ตุลาคม) ที่มีปริมาณฝนสูงสุด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเกาะแสมสารเป็นพื้นที่เกาะขนาดเล็ก อาจมีความแตกต่างเล็กน้อยในปริมาณฝนเมื่อเทียบกับพื้นที่ฝั่งแผ่นดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน–เมษายน) ที่ปริมาณฝนน้อยที่สุด

เครื่องมือและวิธีการศึกษาสำหรับการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน

(1) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างภาคสนาม (Field sampling)

- ขวดเก็บตัวอย่าง (Sampling bottles)
- ถุง/ภาชนะเก็บตัวอย่างเยือกแข็ง (cooler with ice packs) เพื่อคงอุณหภูมิระหว่างขนส่ง(4 ± 2°C)
- ป้าย/เทปป้องกันการปนเปื้อน และปากกาเขียนขวดทนกรด (sample labeling)

(2) อุปกรณ์วัดภาคสนาม (Field meters / probes)

- เครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบพกพา (pH, EC /TDS meter/Salinity, DO, Temperature)
- รีแฟรกโตมิเตอร์ / salinity meter — ค่าความเค็ม (ppt, PSU)
- มือถือ GPS (หรือ GPS แบบสแตนดาร์ด) — บันทึกพิกัดจุดเก็บตัวอย่าง (lat/long)

- กล้องถ่ายรูป/กล้องวิดีโอ — บันทึกสภาพสิ่งแวดล้อมและจุดเก็บตัวอย่าง

- สายวัด (ตลับเมตร) - วัดความลึก ขนาดบ่อ

(3) อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการสำหรับวิเคราะห์เคมี

- Spectrophotometer (UV–Vis) — วิเคราะห์ไนเตรท ฟอสเฟต ซิลิกา สี

- ICP–OES — วิเคราะห์โลหะหนัก

- Atomic Absorption Spectrometer (AAS) — วิเคราะห์โลหะหนัก

(4) อุปกรณ์สำหรับตะกอนและตัวอย่างชีวภาพ

- Nets (plankton net, seine net) — เก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตน้ำ

(5) เอกสารอ้างอิงวิธีปฏิบัติและมาตรฐาน

- APHA, AWWA, WEF — *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*

- ISO standards (เช่น ISO 5667 สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำ; ISO methods for analyses)

- มาตรฐานคุณภาพน้ำของประเทศไทย / ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ระบุเกณฑ์เปรียบเทียบ)

- SOP ภายในห้องปฏิบัติการ (written standard operating procedures) สำหรับแต่ละพารามิเตอร์

(6) ตัวอย่างชุดพารามิเตอร์ที่ควรวิเคราะห์

กายภาพ: Temperature, pH, EC/TDS, Salinity, Turbidity, Color, DO, BOD_5

เคมีพื้นฐาน: NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, Cl^-, SiO_2 (ตามความจำเป็น)

ธาตุอาหาร/อินทรีย์: TOC, COD (ตามความจำเป็น)

โลหะหนัก: Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, Ni, Hg (ตามความจำเป็น)

จุลชีววิทยา: Total coliform, *E. coli*, heterotrophic plate count (ตามความจำเป็น)

สารอินทรีย์/มลพิษเฉพาะ: Pesticides, hydrocarbons (กรณีสงสัยมลพิษจากกิจกรรม)

รูปที่ 3 เครื่องวัดคุณภาพน้ำภาคสนามชนิด หลายตัวแปร

(Multi-parameter water quality checker รุ่น U-50-Horiba

ข้อมูลพื้นฐานสำหรับแหล่งน้ำผิวดินเกาะแสมสาร ดังตารางที่ 1

จุดที่	ชื่อจุดเก็บ/พิกัด	เส้นรอบวง (เมตร)	พื้นที่ (ตรม.)	ความลึกมากที่สุด (ซม.)	ลักษณะพื้นท้องน้ำ	ลักษณะทั่วไป
1.	อ่างป่าชายเลน	164	1,401	50	กรวด/ทรายหยาบผสมโคลน	แหล่งปลูกป่าชายเลน เช่น โกงกาง
2.	อ่างน้ำจืดเล็กจุดที่ 1	78	247	10	ส่วนใหญ่เป็นโคลนมีกรวยทรายปนเล็กน้อย	ค่อนข้างตื้นเขินมีแพลงค์ตอนปริมาณหนาแน่น
3	อ่างน้ำจืดเล็กจุดที่ 2	78	247	200	ส่วนใหญ่เป็นโคลนมีกรวยทรายปนเล็กน้อย	ไม่มีพืชน้ำ
4.	อ่างน้ำจืดใหญ่	318	5,218	100	ทรายหยาบ มีพืชน้ำปกคลุมหนาแน่น	ลักษณะเป็นแอ่งน้ำซึ่งรับน้ำไหลจากเนินเขาหากมีฝนตก

การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า

1. ขนาดและพื้นที่

- อ่างน้ำจืดใหญ่ มีพื้นที่มากที่สุด (5,218 ตร.ม.) และเส้นรอบวงมากที่สุด (318 ม.) จึงเป็นแหล่งน้ำหลักสำหรับเก็บน้ำและอาจรองรับระบบนิเวศน้ำจืดที่หลากหลาย

- อ่างน้ำจืดเล็ก 1 และ 2 มีพื้นที่เท่ากัน (247 ตร.ม.) และเส้นรอบวงเท่ากัน (78 ม.) เป็นแหล่งน้ำขนาดเล็กมาก เหมาะสำหรับชุมชนสิ่งมีชีวิตบางชนิด แต่มีข้อจำกัดด้านความจุน้ำและความหลากหลายของพืชน้ำ

2. ความลึก

- อ่างน้ำจืดเล็ก 1 มีความลึกเพียง 10 ซม. เป็นแหล่งน้ำตื้น ทำให้การเก็บน้ำจำกัดและมีแนวโน้มให้ความร้อนสูงในช่วงกลางวัน ส่งผลต่อสภาพแพลงก์ตอนและออกซิเจนละลายน้ำ

- อ่างน้ำจืดเล็ก 2 มีความลึกมากที่สุด 200 ซม. แม้ว่าจะมีขนาดเล็ก แต่ความลึกมากอาจช่วยรักษาอุณหภูมิน้ำและลดผลกระทบจากการระเหย

- อ่างป่าชายเลน มีความลึก 50 ซม. อยู่ในเกณฑ์กลาง เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชและสิ่งมีชีวิตชายเลน

- อ่างน้ำจืดใหญ่ ลึก 100 ซม. รองรับปริมาณน้ำมากและพืชน้ำได้หลากหลาย

3. ลักษณะพื้นท้องน้ำ

- อ่างป่าชายเลน มีพื้นกรวด/ทรายหยาบผสมโคลน เหมาะกับพืชชายเลน เช่น โกงกาง สามารถป้องกันการกัดเซาะและช่วยกรองตะกอน

- อ่างน้ำจืดเล็ก 1 และ 2 มีพื้นโคลนผสมกรวดทรายเล็กน้อย เป็นสภาพที่เก็บสารอาหารและแพลงก์ตอนได้ดี แต่แหล่งเล็กมีข้อจำกัดเรื่องการเจริญเติบโตของพืชน้ำใหญ่

- อ่างน้ำจืดใหญ่ พื้นทรายหยาบและมีพืชน้ำหนาแน่น เป็นแหล่งที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชน้ำหลายชนิด และเป็นแหล่งอาศัยสัตว์น้ำหลายชนิด

4. ลักษณะทั่วไปและความเหมาะสมของระบบนิเวศ

- อ่างป่าชายเลน : มีความสำคัญต่อระบบนิเวศชายฝั่งและป่าชายเลน

- อ่างน้ำจืดเล็ก 1: ตื้นมากและแพลงก์ตอนหนาแน่น เป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์น้ำขนาดเล็ก

- อ่างน้ำจืดเล็ก 2 : แม้ลึกมากแต่ไม่มีพืชน้ำ จึงอาจมีความหลากหลายชีวภาพต่ำ

- อ่างน้ำจืดใหญ่ : แอ่งน้ำรับน้ำจากเนินเขา พืชน้ำหนาแน่น และมีปริมาณน้ำมากที่สุด เหมาะเป็นแหล่งน้ำหลักและระบบนิเวศน้ำจืดที่สมบูรณ์

สรุปเชิงเปรียบเทียบ

1. ขนาดและความจุ : อ่างน้ำจืดใหญ่ > อ่างป่าชายเลน > อ่างน้ำจืดเล็ก 2 = อ่างน้ำจืดเล็ก 1

2. ความลึก: อ่างน้ำจืดเล็ก 2 > อ่างน้ำจืดใหญ่ > อ่างป่าชายเลน > อ่างน้ำจืดเล็ก 1

3. พื้นท้องน้ำเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ: อ่างน้ำจืดใหญ่ > อ่างป่าชายเลน > อ่างน้ำจืดเล็ก 1 > อ่างน้ำจืดเล็ก 2

4. ความเหมาะสมเป็นแหล่งอาศัยสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตในระบบน้ำจืด: อ่างน้ำจืดใหญ่ > อ่างน้ำจืดเล็ก 1 > อ่างป่าชายเลน > อ่างน้ำจืดเล็ก 2

ข้อเสนอแนะเบื้องต้น :

การจัดการและอนุรักษ์แหล่งน้ำควรเน้นที่ อ่างน้ำจืดใหญ่ เป็นแหล่งหลัก รองรับความหลากหลายทางชีวภาพ

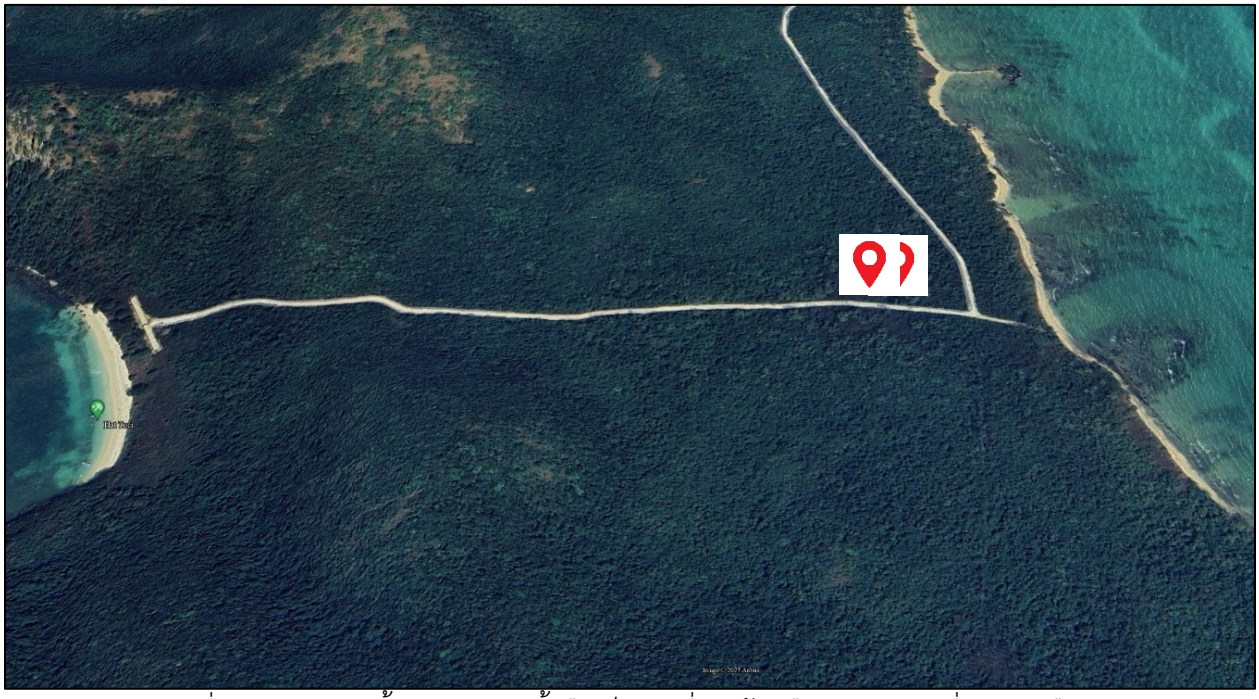
อ่างน้ำจืดเล็ก 1 สามารถใช้เป็นแหล่งศึกษาระบบแพลงก์ตอนและอาหารของสัตว์น้ำขนาดเล็ก

อ่างน้ำจืดเล็ก 2 ควรพิจารณาปลูกพืชน้ำเพื่อเพิ่มความหลากหลายชีวภาพ

อ่างป่าชายเลน ควรรักษาสภาพพื้นกรวด/ทรายและพืชชายเลน เพื่อป้องกันการกัดเซาะและคงระบบนิเวศชายฝั่ง

รูปที่ 4 แสดงแหล่งน้ำผิวดิน – อ่างป่าชายเลน (จุดที่ 1) รูปถ่ายเมื่อวันที่ 22 พ.ย.67

รูปที่ 5 แสดงแผนที่ดาวเทียมแหล่งน้ำผิวดิน – อ่างป่าชายเลน



รูปที่ 6 แสดงแหล่งน้ำผิวดิน- อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 1 (ซ้ายมือ) และ จุดที่ 2 (ขวามือ)

รูปที่ 7 แสดงแผนที่ดาวเทียมแหล่งน้ำผิวดิน – อ่างน้ำจืดใหญ่

รูปที่ 8 แสดงแหล่งน้ำผิวดิน จุดที่ 4 (อ่างน้ำจืดใหญ่) รูปถ่ายเมื่อ 22 พ.ย.67

รูปที่ 9 แสดงแหล่งน้ำผิวดิน จุดที่ 3 (อ่างน้ำจืดเล็กจุดที่ 2) รูปถ่ายเมื่อ 22 พ.ย.67

รูปที่ 10 แสดงแหล่งน้ำผิวดิน จุดที่ 3 (อ่างน้ำจืดเล็กจุดที่ 2) รูปถ่ายเมื่อ 21 มี.ค.68

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินและการอภิปรายผล

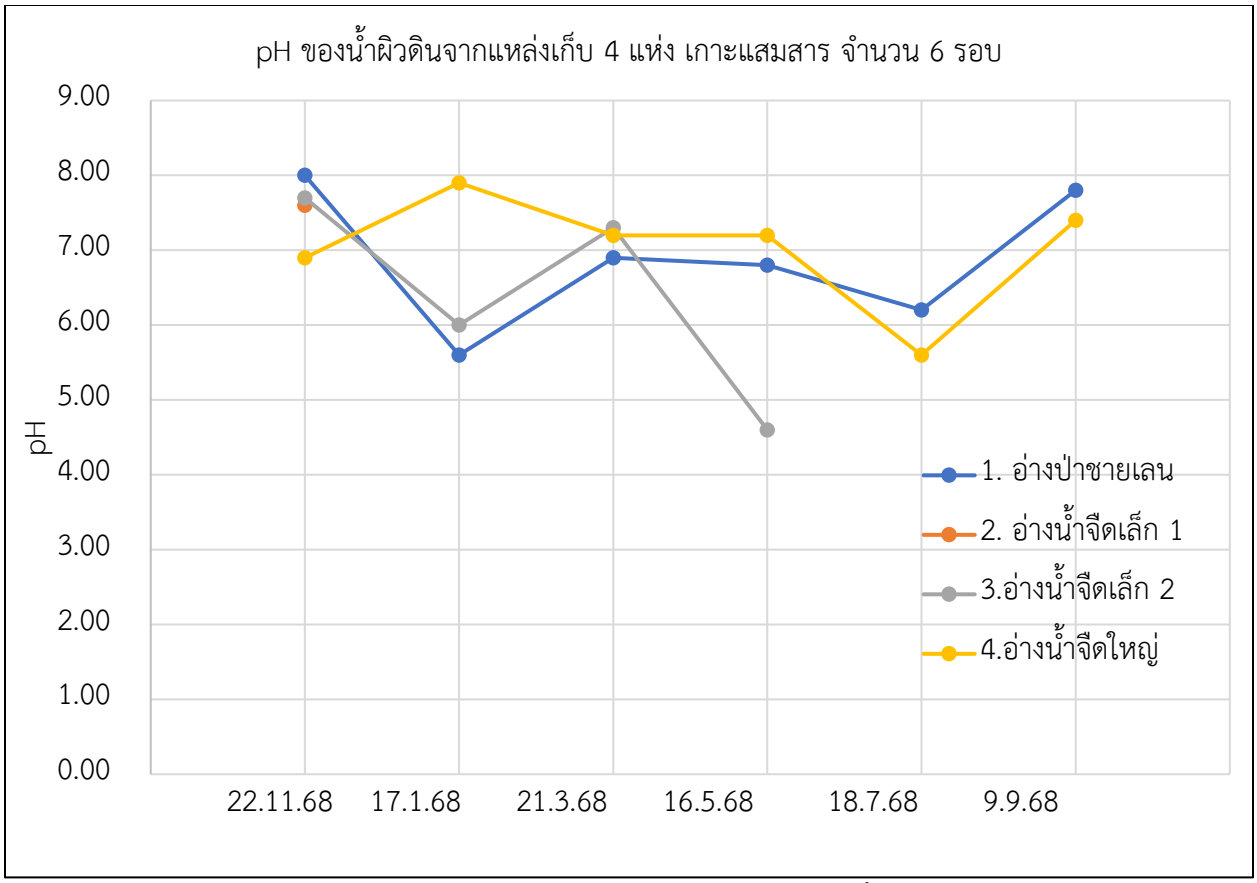
จำนวนตัวอย่างและห้วงวันที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างภาคสนาม แสดงในตาราง

ครั้งที่	ห้วงดำเนินการ	จำนวนตัวอย่างน้ำผิวดิน	หมายเหตุ
1	22-24/11/67	4	
2	17-19/1/68	3	น้ำแห้งจุดเก็บหมายเลข 2
3	21-23/3/68	3	น้ำแห้งจุดเก็บหมายเลข 2
4	16-18/5/68	3	น้ำแห้งจุดเก็บหมายเลข 2
5	18-20/7/68	2	น้ำแห้งจุดเก็บหมายเลข 2 และ 3
6	19-21/9/69	2	น้ำแห้งจุดเก็บหมายเลข 2 และ 3
รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น		17	

1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ผลการวัดค่า pH แสดงดังในตาราง

ชื่อจุดเก็บ	pH/ วันที่ตรวจวัด						ค่าเฉลี่ยรายปี
	22.11.67	17.1.68	21.3.68	16.5.68	18.7.68	19.9.68	
1. อ่างป่าชายเลน	8.00	5.60	6.90	6.80	6.20	7.80	6.88
2. อ่างน้ำจืดเล็ก1	7.60	-	-	-	-	-	7.6
3. อ่างน้ำจืดเล็ก2	7.70	6.00	7.30	4.60	-	-	6.4
4. อ่างน้ำจืดใหญ่	6.90	7.90	7.20	7.20	5.60	7.40	7.03



รูปที่ 11 กราฟแสดงข้อมูลความเป็นกรด-ด่างของน้ำผิวดิน

จากผลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) ของน้ำในพื้นที่เกาะแสมสาร พบว่าค่าพีเอชของแหล่งน้ำมีความแตกต่างกันตามลักษณะของพื้นที่และช่วงฤดูกาล โดยภาพรวมอยู่ในช่วง 4.60–8.00 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์น้ำเป็นกลางถึงด่างอ่อน แสดงถึงสภาพน้ำที่ยังคงมีคุณภาพดีและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน้ำ

สำหรับ อ่างป่าชายเลน พบว่าค่า pH อยู่ระหว่าง 5.60–8.00 มีค่าเฉลี่ย 6.88 ± 0.9 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำตามฤดูกาลค่อนข้างชัด โดยค่าต่ำสุด (pH 5.60) พบในช่วงฤดูฝน ซึ่งอาจเกิดจากการไหลบ่าของน้ำจืดและการสะสมของอินทรียวัตถุในพื้นที่ป่าชายเลน ทำให้เกิดสภาวะกรดอ่อน อย่างไรก็ตาม โดยรวมจัดอยู่ในระดับน้ำเป็นกลางถึงด่างอ่อน ซึ่งเหมาะสมต่อระบบนิเวศบริเวณชายฝั่งและสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

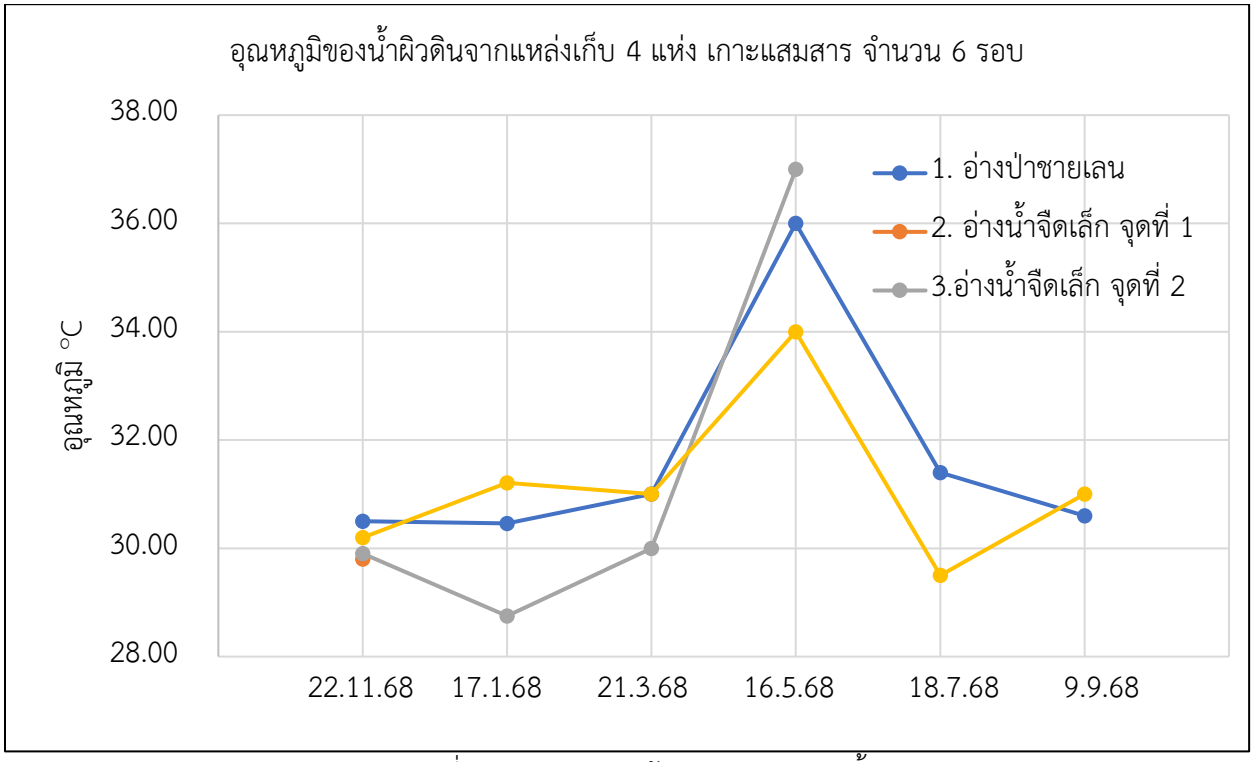
ในส่วนของ อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 1 ตรวจวัดค่า pH ได้เพียงครั้งเดียว (pH 7.60) ซึ่งอยู่ในช่วงน้ำเป็นกลาง เนื่องจากในช่วงเวลาที่เหลือไม่สามารถตรวจวัดได้จากภาวะน้ำแห้ง จึงไม่สามารถประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำได้อย่างชัดเจน อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 2 มีค่า pH อยู่ระหว่าง 4.60–7.70 และมีค่าเฉลี่ย 6.40 ± 1.4 ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีความแปรปรวนของค่า pH สูงที่สุดในทุกจุดเก็บตัวอย่าง ความแปรปรวนนี้สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น การย่อยสลายของอินทรียวัตถุหรือการชะล้างของตะกอนจากพื้นที่โดยรอบ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดภาวะเป็นกรดชั่วคราว (pH ต่ำถึง 4.6) ที่มีผลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

ส่วน อ่างน้ำจืดใหญ่ มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.60–7.90 และมีค่าเฉลี่ย 7.03 ± 0.8 ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นน้ำเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีการหมุนเวียนของน้ำดี และมีพืชน้ำหนาแน่นซึ่งช่วยในการดูดซับสารอาหารและปรับสมดุลทางชีวภาพ ส่งผลให้น้ำมีเสถียรภาพของค่า pH มากกว่าจุดอื่น ๆ

โดยสรุป แนวโน้มค่าพีเอชของน้ำในพื้นที่เกาะแสมสารโดยรวมอยู่ในระดับ เป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 6.5–8.0) สะท้อนถึงสภาพแวดล้อมทางนิเวศที่สมดุลและไม่มีสัญญาณของการเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำอย่างชัดเจน ทั้งนี้ความผันแปรของค่า pH ในบางจุด เช่น อ่างน้ำจืดเล็ก 2 อาจเกิดจากปัจจัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน การสะสมของอินทรียวัตถุ และกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ ซึ่งควรมีการติดตามตรวจวัดอย่างต่อเนื่องเพื่อประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว

2. อุณหภูมิ (Temperature, ° C)

ชื่อจุดเก็บ	TEMPERATURE °C/ วันที่ตรวจวัด						ค่าเฉลี่ยรายปี
	22.11.67	17.1.68	21.3.68	16.5.68	18.7.68	19.9.68	
1. อ่างป่าชายเลน	30.50	30.46	31.00	36.00	31.40	30.60	31.66
2. อ่างน้ำจืดเล็ก1	29.80	-	-	-	-	-	29.80
3. อ่างน้ำจืดเล็ก2	29.90	28.75	30.00	37.00	-	-	31.41
4. อ่างน้ำจืดใหญ่	30.20	31.21	31.00	34.00	29.50	31.00	31.15



รูปที่ 12 กราฟแสดงข้อมูลอุณหภูมิของน้ำผิวดิน

การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ สรุปได้ว่า

จากผลการตรวจวัดอุณหภูมิน้ำในแต่ละแหล่งพบว่า ค่าอุณหภูมิโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 28.75–37.00 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติของอุณหภูมิน้ำผิวดินในเขตภูมิอากาศร้อนชื้นของประเทศไทย โดยอ่างป่าชายเลน มีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุด (31.66°C) รองลงมาคือ อ่างน้ำจืดใหญ่ (31.15°C) และ อ่างน้ำจืดเล็ก 2 (31.41°C) ขณะที่ อ่างน้ำจืดเล็ก 1 มีค่าต่ำสุด (29.80°C) ซึ่งอาจเนื่องมาจากช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างที่แตกต่างกัน หรือปัจจัยเฉพาะของพื้นที่ เช่น ความลึกของอ่าง การไหลเวียนของน้ำ และการได้รับรังสีดวงอาทิตย์ในแต่ละวัน

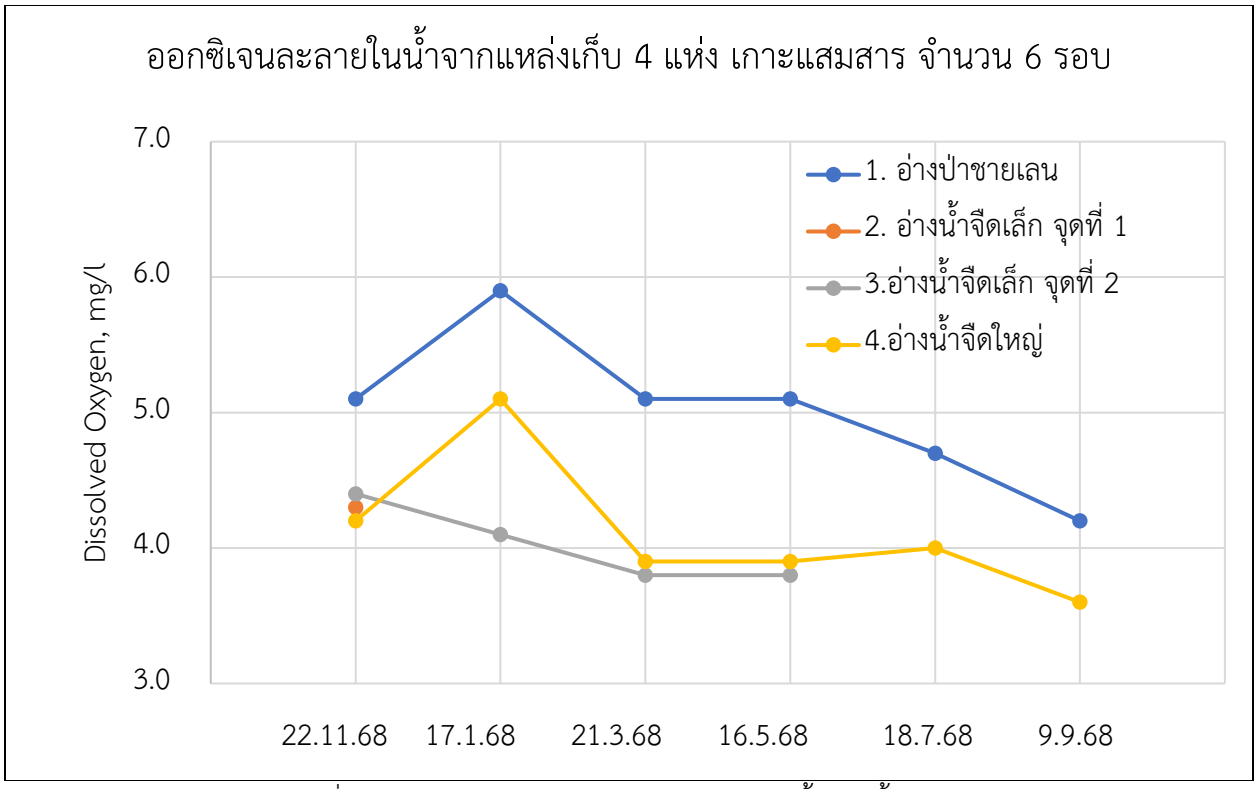
ค่าที่ตรวจวัดได้ในเดือน พฤษภาคม มีแนวโน้มสูงสุดในทุกแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในอ่างน้ำจืดเล็ก 2 ที่มีค่าอุณหภูมิสูงถึง 37.0°C สอดคล้องกับฤดูร้อนของประเทศไทยซึ่งมีอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ยสูงกว่าเดือนอื่น ๆ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำระหว่างเดือนมกราคมถึงกันยายนแสดงแนวโน้มลดลงตามฤดูกาล โดยเฉพาะในช่วงเดือนกรกฎาคม–กันยายนที่เริ่มเข้าสู่ฤดูฝน อุณหภูมิน้ำลดลงเนื่องจากปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นและแสงแดดลดลง

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างประเภทของแหล่งน้ำ พบว่า แหล่งน้ำกร่อยในป่าชายเลน มีอุณหภูมิสูงและค่อนข้างคงที่กว่ากลุ่มน้ำจืด อันเนื่องมาจากระดับความเค็มและความตื้นของอ่างซึ่งทำให้ดูดซับความร้อนได้เร็ว ขณะที่ อ่างน้ำจืดขนาดใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้อยกว่าอ่างน้ำจืดขนาดเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทางอุทกวิทยาที่ว่า แหล่งน้ำที่มีปริมาตรมากจะมีค่าความจุความร้อนสูง (high heat capacity) ทำให้สามารถรักษาเสถียรภาพของอุณหภูมิได้ดีกว่า

โดยสรุป อุณหภูมิน้ำของแหล่งตัวอย่างทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลอย่างชัดเจน และขึ้นอยู่กับลักษณะกายภาพของแหล่งน้ำ ทั้งความลึก พื้นที่ผิวน้ำ และการได้รับแสงอาทิตย์ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อสมดุลพลังงานความร้อนในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

3. ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen (DO), mg/l)

ชื่อจุดเก็บ	Dissolved Oxygen (DO) mg/l/ วันที่ตรวจวัด						ค่าเฉลี่ยรายปี
	22.11.67	17.1.68	21.3.68	16.5.68	18.7.68	19.9.68	
1. อ่างป่าชายเลน	5.1	5.9	5.1	5.1	4.7	4.2	5.0
2. อ่างน้ำจืดเล็ก1	4.3	-	-	-	-	-	4.3
3. อ่างน้ำจืดเล็ก2	4.4	4.1	3.8	3.8	-	-	4.03
4. อ่างน้ำจืดใหญ่	4.2	5.1	3.9	3.9	4.0	3.6	4.1



รูปที่ 13 กราฟแสดงข้อมูลออกซิเจนละลายในน้ำของน้ำผิวดิน

จากผลการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ของแหล่งน้ำในพื้นที่เกาะแสมสาร พบว่าค่า DO อยู่ในช่วง 3.6–5.9 mg/L โดยมีค่าเฉลี่ยรายปีระหว่าง 4.0–5.0 mg/L ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทั่วไป (ค่า DO > 3 mg/L ถือว่ายังอยู่ในระดับปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ตามเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ, 2562)

อ่างป่าชายเลน มีค่า DO สูงที่สุดในพื้นที่ (เฉลี่ย 5.0 ± 0.6 mg/L) เนื่องจากมีการแลกเปลี่ยนระหว่างน้ำกับบรรยากาศได้ดี และมีพืชน้ำหรือรากโกงกางช่วยเพิ่มการสังเคราะห์แสงและการเติมออกซิเจนในน้ำ ในทางกลับกัน อ่างน้ำจืดเล็ก 2 มีค่า DO ต่ำที่สุด (เฉลี่ย 4.0 ± 0.3 mg/L) ซึ่งอาจเกิดจากพื้นที่มีขนาดเล็ก ทำให้อัตราการระบายอากาศน้อย และอุณหภูมิน้ำสูง ส่งผลให้ความสามารถในการละลายของออกซิเจนลดลง อีกทั้งอาจมีการย่อยสลายของอินทรียวัตถุสูงจากการชะล้างตะกอนในช่วงฤดูฝน

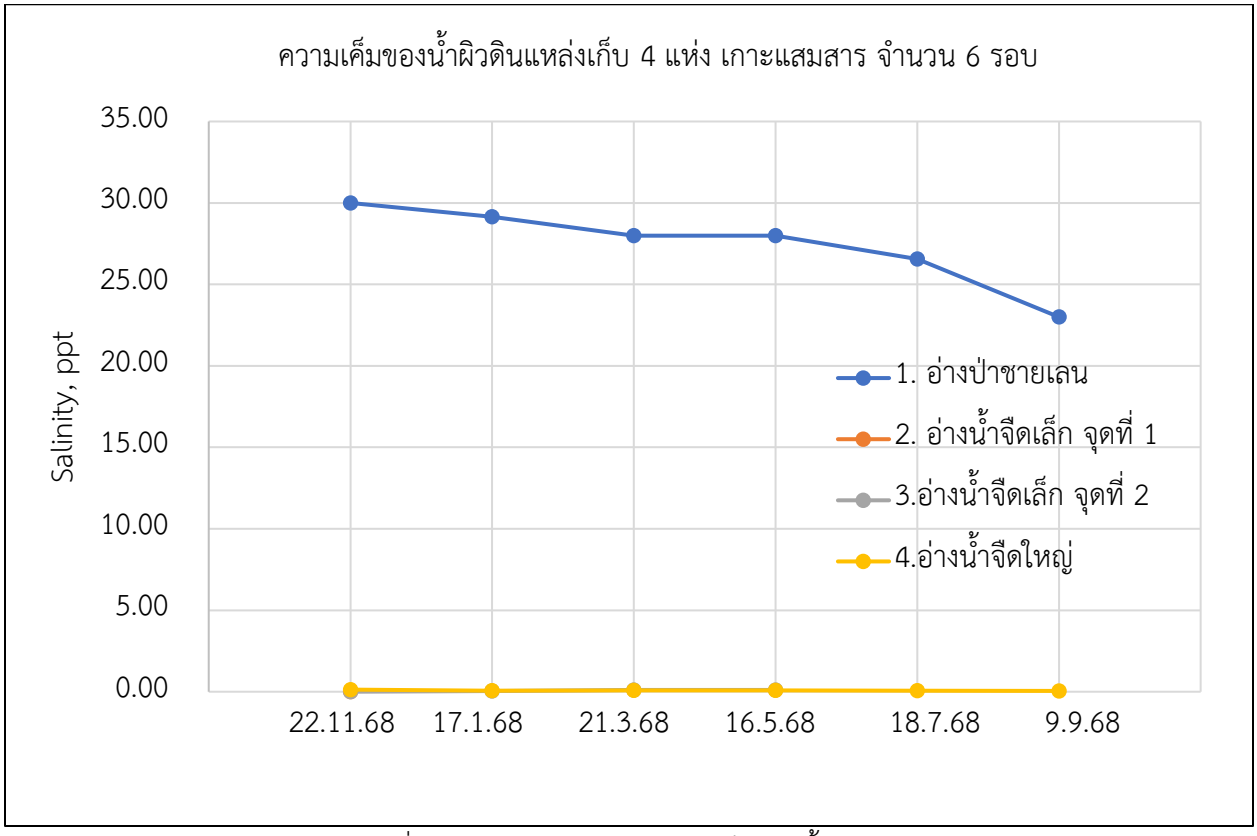
ในช่วง เดือนมกราคม พบค่า DO สูงสุดของเกือบทุกแหล่งน้ำ สะท้อนถึงสภาพอากาศที่เย็นลงและการสังเคราะห์แสงที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ขณะที่ช่วง เดือนกันยายน ซึ่งเป็นฤดูฝน มีค่าต่ำสุด เนื่องจากปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นจากการไหลบ่าของน้ำผิวดิน ทำให้เกิดกระบวนการใช้ออกซิเจนในน้ำมากขึ้น

โดยสรุป สภาพน้ำในพื้นที่เกาะแสมสารมีระดับออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อระบบนิเวศน้ำ (4–6 mg/L) แสดงถึงความสมดุลของระบบนิเวศและไม่มีสัญญาณของภาวะมลพิษอินทรีย์ที่รุนแรง อย่างไรก็ตาม แหล่งน้ำขนาดเล็กควรมีการติดตามคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีแนวโน้มไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและปัจจัยภายนอก เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ และกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

4. ความเค็ม (Salinity, ppt)

ชื่อจุดเก็บ	Salinity, ppt/ วันที่ตรวจวัด						ค่าเฉลี่ยรายปี
	22.11.67	17.1.68	21.3.68	16.5.68	18.7.68	19.9.68	
1. อ่างป่าชายเลน	30.00	29.16	28.00	28.00	26.55	23.00	27.45
2. อ่างน้ำจืดเล็ก1	0.00	-	-	-	-	-	0.00
3. อ่างน้ำจืดเล็ก2	0.00	0.04	0.11	0.11	-	-	0.065
4. อ่างน้ำจืดใหญ่	0.13	0.06	0.08	0.08	0.07	0.05	0.08

หมายเหตุ อ่างป่าชายเลนเป็นน้ำกร่อย มีค่าความเค็มสูงกว่าจุดเก็บอื่น ๆ เนื่องจากมีน้ำทะเลเข้ามายังอ่างเก็บน้ำ



รูปที่ 14 กราฟแสดงข้อมูลความเค็มของน้ำผิวดิน

จากผลการวิเคราะห์ค่าความเค็ม (Salinity, ppt) ของน้ำในแต่ละแหล่งตัวอย่าง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดย “อ่างป่าชายเลน” มีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุดที่ 27.45 ppt ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางนิเวศของพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ทำให้มีการผสมของน้ำเค็มและน้ำกร่อย ส่งผลให้ระดับความเค็มค่อนข้างสูงและมีความแปรผันตามฤดูกาล โดยเฉพาะช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคมที่ค่าความเค็มอยู่ในช่วง 28.00–30.00 ppt ซึ่งอาจเป็นผลจากการระเหยของน้ำในฤดูแล้งที่มากขึ้น เมื่อพิจารณาค่าความเค็มแล้ว จะได้ว่าแหล่งน้ำมีความเค็มเทียบเท่ากับความเค็มน้ำทะเล เป็นผลจากน้ำทะเลสามารถไหลเข้าบ่อเมื่อน้ำทะเลหนุนและจากน้ำซึมใต้ดินที่ติดกับชายฝั่ง บ่อแหล่งนี้มีปลา หอยและอื่น ๆ อาศัยอยู่ด้วย ซึ่งทั้งพืชและสัตว์สามารถปรับตัวและทนต่อปริมาณเกลือในน้ำได้ พร้อมกับมีกลไกการขับเกลือออกจากเซลล์จึงมีชีวิตรอดได้ พืชพรรณที่เกิดขึ้นบริเวณนี้จึงเป็นไม้ป่าชายเลนที่มีความทนเค็มได้ดี

ในทางกลับกัน “อ่างน้ำจืดเล็ก 1” มีค่าความเค็มเฉลี่ย 0.00 ppt แสดงถึงการเป็นแหล่งน้ำจืดโดยสมบูรณ์ ไม่มีการปนเปื้อนของน้ำเค็มจากสิ่งแวดล้อมรอบข้าง ขณะที่ “อ่างน้ำจืดเล็ก 2” และ “อ่างน้ำจืดใหญ่” มีค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ที่ 0.065 ppt และ 0.08 ppt ตามลำดับ ซึ่งแม้จะมีค่าความเค็มต่ำมาก แต่ก็สะท้อนถึงการมีแร่ธาตุหรือเกลือแร่ละลายน้ำในปริมาณเล็กน้อย อาจเกิดจากการไหลบ่าของน้ำฝนผ่านพื้นดินที่มีองค์ประกอบเกลือแร่ หรือจากการแลกเปลี่ยนน้ำระหว่างบ่อใกล้เคียง

โดยสรุป ค่าความเค็มที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่สะท้อนถึงลักษณะภูมิประเทศและระบบนิเวศของแหล่งน้ำ กล่าวคือ พื้นที่ที่อยู่ใกล้ชายฝั่งหรือได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลจะมีค่าความเค็มสูงกว่าพื้นที่น้ำจืดลึกเข้าไปในแผ่นดิน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทางอุทกวิทยาและนิเวศวิทยาน้ำจืดที่ว่า ความเค็มของน้ำมีแนวโน้มลดลงตามระยะทางจากชายฝั่งเข้าสู่พื้นที่ภายใน (Boyd, 2020)

5. ไนเตรท- ไนโตรเจน (Nitrate NO_3^- - N, mg/l)

ไนเตรท พบได้ในธรรมชาติของแหล่งน้ำผิวดินอยู่ในรูปของอิออนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไนโตรเจน (Nitrogen Cycle) โดยแบคทีเรียกลุ่ม autotrophic nitrifying การออกซิเดชั่นของไนโตรเจนในรูปแบบอื่น ๆ รวมถึงไนไตรท์ แอมโมเนียและสารประกอบไนโตรเจนอินทรีย์ เช่น กรดอะมิโน แอมโมเนียและไนโตรเจนอินทรีย์สามารถเข้าสู่น้ำผ่านทางน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากดินซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมี ปัญหาเกี่ยวกับระดับไนโตรเจนส่วนเกินในสิ่งแวดล้อมนี้ สามารถทำให้เกิดการเจริญเติบโตเกินกำหนดของพืชน้ำและสาหร่ายได้ แหล่งน้ำที่ตรวจพบปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงย่อมแสดงว่ามีการปนเปื้อนจากของเสียหรือสิ่งสกปรกจากชุมชน หรือมีการชะล้างหน้าดินในพื้นที่เกษตรกรรมในปริมาณสูง สำหรับความเข้มข้นของไนเตรท -ไนโตรเจนกำหนดในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ให้มีค่าไม่เกินกว่า 5.0 มก./ล.

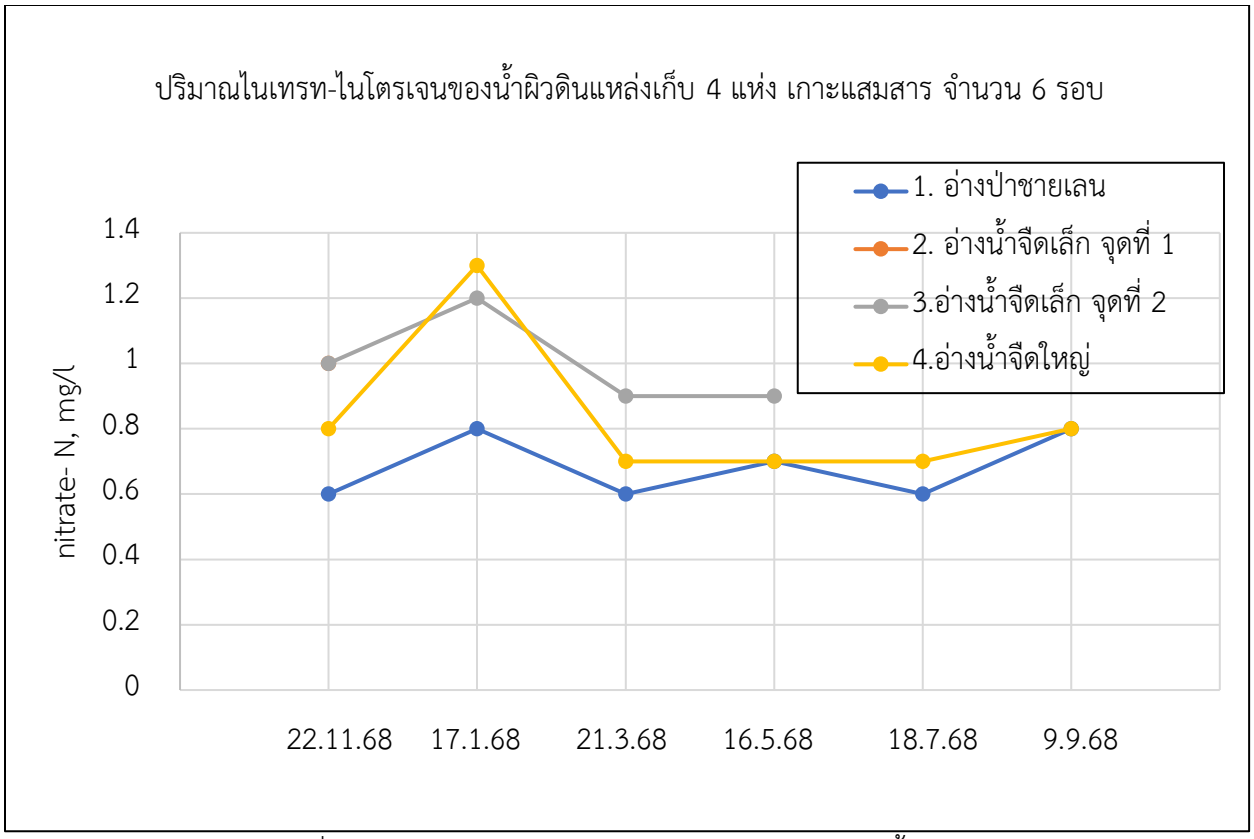
จากผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของไนเตรต–ไนโตรเจน (Nitrate–N) ในแหล่งน้ำตัวอย่างแต่ละจุด พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.6–1.3 mg/mL โดยมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาการตรวจวัดอย่างมีนัยสำคัญเชิงนิเวศ “อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 1” และ “อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 2” มีค่าเฉลี่ยรายปีสูงสุดเท่ากับ 1.0 mg/mL ซึ่งบ่งชี้ถึงการมีปริมาณไนโตรเจนละลายน้ำในระดับสูงกว่าแหล่งอื่น อาจเกิดจากการสะสมของอินทรียวัตถุจากใบไม้หรือ

สิ่งมีชีวิตในน้ำที่สลายตัว รวมทั้งอาจได้รับผลจากน้ำท่าหรือการชะล้างของดินบริเวณโดยรอบที่มีสารประกอบไนโตรเจน ในทางกลับกัน “อ่างป่าชายเลน” มีค่าเฉลี่ยไนเตรทต่ำที่สุดที่ 0.7 mg/mL โดยมีค่าความแปรปรวน (SD = 0.1) ต่ำ แสดงถึงความคงที่ของปริมาณไนเตรทในน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของระบบนิเวศป่าชายเลนที่มีการหมุนเวียนสารอาหารสูง และมีการดูดซับไนโตรเจนโดยพืชและจุลินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วน “อ่างน้ำจืดใหญ่” มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.8 mg/mL และมีความแปรปรวนมากที่สุด (SD = 0.2) สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนเตรทตามฤดูกาลหรืออิทธิพลของปัจจัยภายนอก เช่น ปริมาณน้ำฝนและการชะล้างสารอาหารจากดิน

โดยสรุป ค่าไนเตรทในทุกแหล่งตัวอย่างยังอยู่ในช่วงที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตน้ำตามเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ (ไม่เกิน 2 mg/mL) ซึ่งบ่งชี้ว่าแหล่งน้ำทั้งหมดอยู่ในสภาพที่ยังไม่เกิดการปนเปื้อนไนโตรเจนเกินมาตรฐาน ทั้งนี้ ความแตกต่างของค่าไนเตรทระหว่างแหล่งน้ำสะท้อนถึง อิทธิพลของลักษณะพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และกระบวนการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศน้ำ (APHA, 2017).

NO_3^- (nitrate) ⟶ NO_2^- (nitrite) ⟶ N_2O (nitrous oxide) ⟶ N_2 (nitrogen)

ชื่อจุดเก็บ	Nitrate-N, mg/l/ วันที่ตรวจวัด						ค่าเฉลี่ยรายปี
	22.11.67	17.1.68	21.3.68	16.5.68	18.7.68	19.9.68	
1. อ่างป่าชายเลน	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.8	29.71
2. อ่างน้ำจืดเล็ก1	1.0	-	-	-	-	-	1.00
3. อ่างน้ำจืดเล็ก2	1.0	1.2	0.9	0.9	-	-	0.06
4. อ่างน้ำจืดใหญ่	0.8	1.3	0.7	0.7	0.7	0.8	0.17

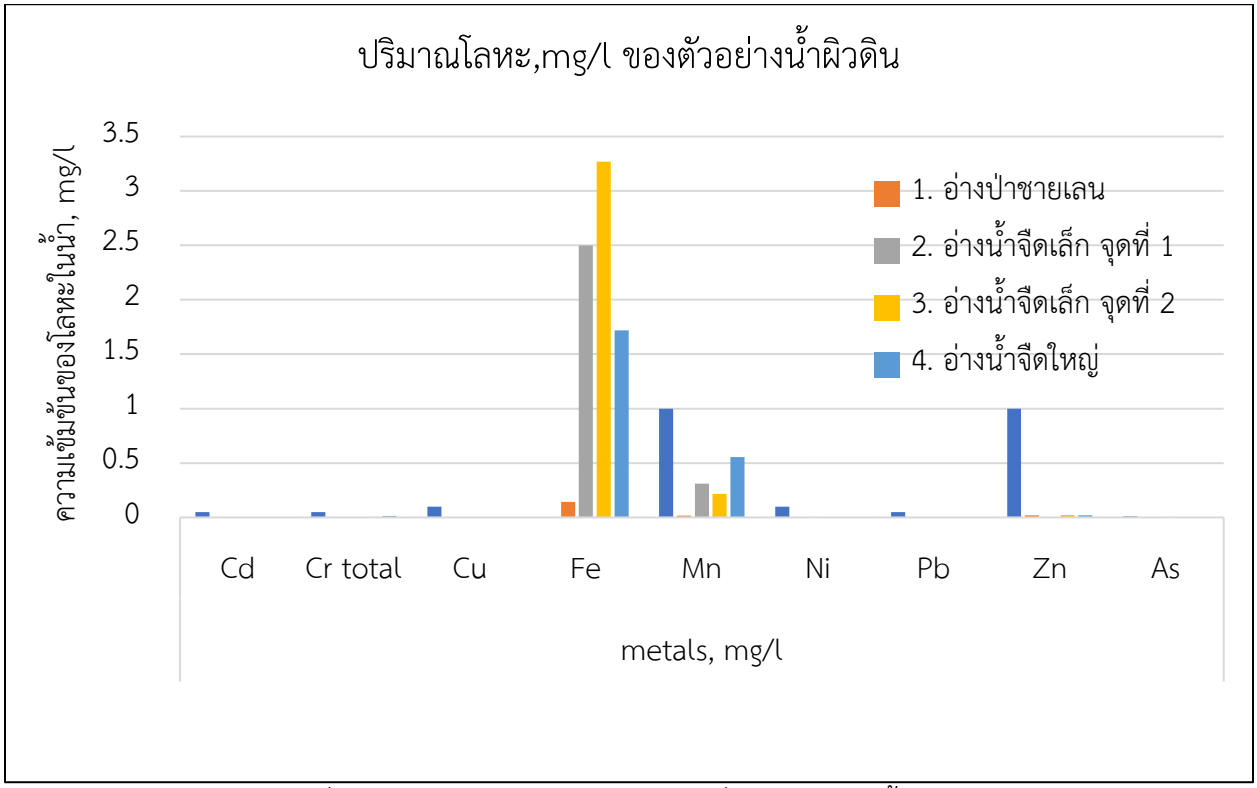


รูปที่ 15 กราฟแสดงข้อมูลปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในน้ำผิวดิน

6. โลหะในน้ำผิวดิน

โลหะหรือโลหะปริมาณน้อย (Trace metals) เป็นธาตุที่มีคุณสมบัติในการเกิดปฏิกิริยากับโมเลกุลที่มีอยู่ในน้ำและเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนได้ง่าย โดยทั่วไปเมื่อโลหะกระจายไปสู่สิ่งแวดล้อม ในแหล่งน้ำโลหะจะสามารถกระจายไปอยู่ใน 4 ส่วนคือ ในรูปของสารละลาย (Dissolved) ในรูปของสารแขวนลอย (Suspended) ในดินตะกอน (Sediment) และในน้ำระหว่างเม็ดดิน (Pore water) โดยที่ทุกส่วนสามารถมีการแลกเปลี่ยนและเปลี่ยนแปลงสถานะได้เมื่อได้รับปัจจัยภายนอก จากคุณสมบัติในข้างต้นทำให้โลหะสามารถเข้าโดยเฉพาะกลุ่มของสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณผิวหน้าของดินตะกอน (Bioturbation) ผ่านทางกิจกรรมการดำรงชีวิตและการได้รับผ่านทางอาหาร ตัวอย่างน้ำผิวดินที่ดำเนินการเก็บสำรวจภาคสนามนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยการรักษาสภาพด้วยกรดไนตริกให้มีค่า pH < 2 แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตัวอย่างผ่านการย่อยสลายด้วยกรด (Nitric acid digestion) เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์/อนินทรีย์ แล้วกรองผ่านกระดาษกรองละเอียดแล้ววิเคราะห์ปริมาณโลหะด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma -Atomic Emission Spectrometer, ICP-AES ปริมาณความเข้มข้นหาโดยการเทียบกับกราฟมาตรฐานความเข้มข้นในหน่วย มก./ล. (ppm) ของโลหะชนิดนั้น ๆ โดยโลหะที่ศึกษา ได้แก่ As, Cd, Cu, Cr total, Fe, Mn, Ni, Pb, และ Zn ค่าเฉลี่ยของผลวิเคราะห์จำนวน 6 ครั้งในห้วงเวลาที่ศึกษา แสดงตังตาราง

ชื่อจุดเก็บ	โลหะหนัก, mg/l (ปริมาณโลหะเป็นค่าเฉลี่ยจากข้อมูลผลการวิเคราะห์ที่ได้)								
	Cd	Cr total	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	As
เกณฑ์กำหนด	0.05	0.05	0.1	-	1	0.1	0.05	1	0.01
1. อ่างป่าชายเลน	ND	0.001	ND	0.143	0.016	ND	ND	0.018	0.002
2. อ่างน้ำจืดเล็ก1	ND	ND	ND	2.497	0.310	0.005	ND	ND	0.005
3. อ่างน้ำจืดเล็ก 2	ND	0.004	ND	3.268	0.215	0.003	0.003	0.021	ND
4. อ่างน้ำจืดใหญ่	ND	0.012	ND	1.720	0.555	0.002	0.003	0.020	0.000
ค่าเฉลี่ย	ND	0.004	ND	1.907	0.274	0.003	0.002	0.015	0.002
ค่ามากสุด	ND	0.012	ND	3.268	0.555	0.005	0.003	0.021	0.005
ค่าต่ำสุด	ND	0.000	ND	0.143	0.016	ND	ND	ND	ND



รูปที่ 16 กราฟแสดงข้อมูลปริมาณค่าเฉลี่ยของโลหะในน้ำผิวดิน

จากผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของโลหะหนักในตัวอย่างน้ำจากแต่ละจุดเก็บ ได้แก่ Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn และ As พบว่า ทุกค่าที่ตรวจวัดได้อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรม

ควบคุมมลพิษ (2557) ซึ่งกำหนดไว้สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 3 แสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำทั้งหมดในพื้นที่ศึกษายังไม่เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักในระดับที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตน้ำและระบบนิเวศ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างแต่ละแหล่ง พบว่า อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 2 มีค่าธาตุเหล็ก (Fe) สูงที่สุดที่ 3.268 mg/L รองลงมาคือ อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 1 (2.497 mg/L) และ อ่างน้ำจืดใหญ่ (1.720 mg/L) ซึ่งค่าดังกล่าวสูงกว่าใน อ่างป่าชายเลน (0.143 mg/L) อย่างชัดเจน แสดงถึงอิทธิพลของสภาพพื้นที่น้ำจืดที่มีการชะล้างตะกอนและสารอนินทรีย์จากดิน ทำให้มีเหล็กละลายสะสมในน้ำมากกว่าแหล่งน้ำกร่อย เช่น ป่าชายเลน ทั้งนี้ค่าเหล็กที่พบยังอยู่ในช่วงที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตน้ำ

โลหะอื่น ๆ ได้แก่ Mn, Ni, Pb, Zn และ As พบในระดับต่ำมาก โดยแมงกานีส (Mn) มีค่าระหว่าง 0.016–0.555 mg/L โดยอ่างน้ำจืดใหญ่มีค่าสูงที่สุด สะท้อนถึงการแลกเปลี่ยนสารระหว่างตะกอนดินและน้ำที่มากในแหล่งปิด ส่วนโลหะหนักที่เป็นพิษสูง เช่น Cd, Cu และ Pb ตรวจไม่พบหรือมีค่าใกล้ศูนย์ในทุกแหล่ง ซึ่งบ่งชี้ว่าพื้นที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมมนุษย์ เช่น การเกษตรหรืออุตสาหกรรมที่อาจปล่อยโลหะหนักลงสู่สิ่งแวดล้อม

โดยสรุป ผลการตรวจวัดโลหะหนักทั้งหมดชี้ให้เห็นว่า คุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษามีความปลอดภัยอยู่ในระดับมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ไม่มีสัญญาณของการสะสมโลหะหนักที่เป็นอันตราย ทั้งนี้ การพบค่าเหล็กและแมงกานีสในบางจุดที่สูงกว่าแหล่งอื่น อาจเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติ เช่น การละลายของแร่ธาตุจากดิน หรือการหมุนเวียนของสารอนินทรีย์ในแหล่งน้ำปิด ซึ่งควรมีการติดตามตรวจวัดในระยะยาวเพื่อประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในอนาคต

สรุปผลและการวิเคราะห์แนวโน้มคาดการณ์ในอนาคต

การศึกษาคุณภาพน้ำในพื้นที่ เกาะแสมสาร ครอบคลุมตัวแปรทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความเค็ม (Salinity) ปริมาณไนเตรต–ไนโตรเจน (Nitrate–N) และโลหะหนัก (Heavy Metals) จาก 4 แหล่งตัวอย่างหลัก ได้แก่ อ่างป่าชายเลน อ่างน้ำจืดเล็ก จุดที่ 1 และ 2 และอ่างน้ำจืดใหญ่ พบว่าคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ (2557; 2562)

1. ภาพรวมคุณภาพน้ำ โดยเฉลี่ยแล้ว แหล่งน้ำทั้งหมดอยู่ในสภาพ “น้ำเป็นกลางถึงด่างอ่อน” (pH 6.5–8.0) ซึ่งเหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2562) สะท้อนถึงความสมดุลของสภาพแวดล้อมและไม่มีสัญญาณของภาวะกรดหรือด่างที่รุนแรง ค่าพีเอชที่แตกต่างระหว่างฤดูกาลมีแนวโน้มสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนและกระบวนการย่อยสลายอินทรียวัตถุในพื้นที่ อุณหภูมิน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 28.75–37.00°C ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติของแหล่งน้ำในเขตร้อนชื้นของประเทศไทย อุณหภูมิมีแนวโน้มสูงสุดในช่วงฤดูร้อน (พฤษภาคม) และลดลงในฤดูฝน สอดคล้องกับหลักอุทกวิทยาเรื่องความจุความร้อนของน้ำ (Boyd, 2020) ระดับออกซิเจนละลายน้ำ (DO) อยู่ระหว่าง 3.6–5.9 mg/L ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับเหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตน้ำตามมาตรฐาน (>3 mg/L) โดยแหล่งน้ำกร่อย (อ่างป่าชายเลน) มีค่า DO สูงที่สุด จากการมีการแลกเปลี่ยนระหว่างน้ำกับอากาศและการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ

2. ความเค็มและธาตุอาหารในน้ำ ค่าความเค็ม (Salinity) แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างชัดเจนระหว่างแหล่งน้ำกร่อยและน้ำจืด โดยอ่างป่าชายเลนมีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุดที่ 27.45 ppt สะท้อนถึงอิทธิพลของน้ำทะเล ส่วนอ่างน้ำจืดทั้งหมดมีค่าความเค็มต่ำกว่า 0.1 ppt ซึ่งบ่งบอกถึงลักษณะของแหล่งน้ำภายในแผ่นดินและไม่มีการรุกของน้ำเค็ม ค่าความเข้มข้นของ ไนเตรท–ไนโตรเจน (Nitrate–N) อยู่ในช่วง 0.6–1.3 mg/mL ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน (ไม่เกิน 2 mg/mL) (กรมควบคุมมลพิษ, 2562) โดยแหล่งน้ำจืดเล็ก 1 และ 2 มีค่าค่อนข้างสูง สะท้อนถึงการสะสมของอินทรียวัตถุหรือการชะล้างสารอาหารจากบริเวณโดยรอบ ซึ่งเป็นกระบวนการหมุนเวียนสารอาหารตามธรรมชาติในระบบนิเวศน้ำ (APHA, 2017)

3. โลหะหนัก (Heavy Metals) การตรวจวัดโลหะหนัก (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn และ As) พบว่าทุกค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ (2557) โดย Fe และ Mn มีค่าค่อนข้างสูงในแหล่งน้ำจืดบางจุด แต่ยังอยู่ในระดับปลอดภัย การพบ Fe สูงในอ่างน้ำจืดเล็ก 2 (3.268 mg/L) อาจมีสาเหตุจากกระบวนการละลายของแร่ธาตุในดินหรือตะกอน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โลหะที่เป็นพิษสูง เช่น Cd, Cu, Pb และ Ni ตรวจไม่พบหรือมีค่าต่ำกว่า 0.005 mg/L สะท้อนถึงการไม่ปนเปื้อนจากกิจกรรมมนุษย์

แนวโน้มคาดการณ์ในอนาคต จากผลการศึกษา สามารถคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตได้ดังนี้

คุณภาพน้ำโดยรวมมีแนวโน้มคงที่และอยู่ในเกณฑ์ดี หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากกิจกรรมมนุษย์ขนาดใหญ่ เช่น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหรือการท่องเที่ยวเชิงพาณิชย์ที่มากขึ้น ค่า pH และ DO อาจแปรผันตามฤดูกาล โดยในฤดูฝนอาจพบค่าพีเอชลดลงและค่า DO ต่ำลง เนื่องจากปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นจากการไหลบ่าของน้ำฝน ปริมาณไนเตรท–ไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะยาว หากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เช่น การทำเกษตรหรือกิจกรรมมนุษย์ในพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งอาจเพิ่มการสะสมของธาตุอาหาร โลหะหนักบางชนิด (Fe และ Mn) ควรมีการติดตามอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีแนวโน้มสะสมในตะกอนและอาจเพิ่มขึ้นจากกระบวนการชะล้างของดินหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในน้ำ การติดตามระยะยาว ควรดำเนินการอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง (ต้นฝน–ปลายฝน) เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเชิงเวลาและเชื่อมโยงกับสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะช่วยในการจัดการแหล่งน้ำและอนุรักษ์ระบบนิเวศเกาะแสมสารได้อย่างยั่งยืน

โดยสรุป คุณภาพน้ำในพื้นที่เกาะแสมสารอยู่ในระดับดีตามเกณฑ์มาตรฐานสิ่งแวดล้อม ไม่พบการปนเปื้อนของโลหะหนักหรือไนเตรทเกินค่ามาตรฐาน สะท้อนถึงระบบนิเวศที่ยังคงสมดุลและมีความยั่งยืน ทั้งนี้ปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ และการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ เป็นตัวกำหนดความผันแปรหลักของคุณภาพน้ำ การเฝ้าระวังและติดตามคุณภาพน้ำในระยะยาวจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อป้องกันการเสื่อมโทรมของระบบนิเวศและรักษาความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำในอนาคต

ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการแหล่งน้ำผิวดินเกาะแสมสาร

จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในพื้นที่เกาะแสมสาร พบว่าแหล่งน้ำส่วนใหญ่ยังคงมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ อย่างไรก็ตาม แหล่งน้ำจืดบางส่วนมีแนวโน้มการเสื่อมโทรมของคุณภาพจากสภาพตื้นเขิน การระเหยของน้ำในฤดูแล้ง และการขาดการไหลเวียนของน้ำ จึงควรมีแนวทางการจัดการและฟื้นฟูเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาว ดังนี้

1. การฟื้นฟูและเพิ่มศักยภาพของแหล่งน้ำจืดที่มีอยู่

ควรมีแผนการฟื้นฟูและขุดลอกแหล่งน้ำจืดที่มีอยู่ให้มีความจุมากขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บน้ำฝนให้เพียงพอตลอดทั้งปี โดยเฉพาะ “อ่างน้ำจืดใหญ่” ซึ่งมีพื้นที่และศักยภาพเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นแหล่งน้ำหลักของเกาะ ควรดำเนินการกำจัดวัชพืชและพืชน้ำที่เจริญเติบโตหนาแน่นเกินไป เพื่อลดการแย่งออกซิเจนและป้องกันการเน่าเสียของน้ำ การเพิ่มความลึกของอ่างยังช่วยลดการระเหยและเพิ่มพื้นที่กักเก็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การปรับปรุงคุณภาพน้ำและเพิ่มการไหลเวียน

ควรดำเนินการติดตั้งระบบเติมอากาศแบบใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar-cell aerator) หรือระบบน้ำพุหมุนเวียน เพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) และลดกลิ่นเน่าเสีย โดยเฉพาะในอ่างน้ำขนาดเล็กซึ่งมีอัตราการไหลเวียนต่ำ การเพิ่ม DO จะช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศและลดกระบวนการย่อยสลายอินทรียวัตถุที่ก่อให้เกิดน้ำเน่าเสีย นอกจากนี้ ควรสร้าง ฝายน้ำเทียมขนาดเล็ก บริเวณทางน้ำไหลจากภูเขาลงสู่อ่างน้ำ เพื่อช่วยดักตะกอน ลดการพังทลายของหน้าดิน และรักษาความใสของน้ำในฤดูฝน

3. การเพิ่มแหล่งน้ำสำรองในพื้นที่

ควรมีการจัดสร้างบ่อน้ำเพิ่มเติมเพื่อรองรับปริมาณน้ำฝนและเป็นแหล่งน้ำสำรองในช่วงฤดูแล้ง โดยอาจใช้ พลาสติกปูบ่อ (HDPE liner) ความหนา 300–500 ไมครอน เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ บ่อควรมีความลึกประมาณ 0.5–1.5 เมตร และมีความจุอย่างน้อย 40 ลูกบาศก์เมตร จัดสร้างอย่างน้อย 3–5 บ่อ กระจายตามจุดต่าง ๆ ของเกาะแสมสาร เพื่อให้สัตว์ป่าและสัตว์เลี้ยงสามารถใช้น้ำได้ตลอดปี รวมทั้งช่วยรักษาความชุ่มชื้นของพื้นที่โดยรอบ ทั้งนี้ควรปลูก หญ้าแฝก (Vetiver grass) รอบขอบบ่อเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน และเพิ่มเสถียรภาพของขอบอ่างในระยะยาว

ทั้งนี้ คาดการณ์ในอนาคตหากมีการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวข้างต้น คาดว่าในระยะ 3–5 ปีข้างหน้า ระบบนิเวศของแหล่งน้ำผิวดินในเกาะแสมสารจะมีความสมดุลมากขึ้น และสามารถรองรับฤดูกาลแล้งได้ดีขึ้น การฟื้นฟูดังกล่าวยังช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำและพืชน้ำ รวมทั้งเป็นแหล่งเรียนรู้และแหล่งน้ำสำรองเพื่อความมั่นคงทางสิ่งแวดล้อมของเกาะในอนาคต

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. (2557). มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมมลพิษ. (2562). รายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำของประเทศไทย ประจำปี 2562. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมทรัพยากรน้ำ. (2562). รายงานสถานการณ์ทรัพยากรน้ำของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2564). รายงานสถานภาพระบบนิเวศน้ำกร่อยและชายฝั่งทะเลประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กาญจนา, ศ., สุรพล, ว., & จิราภรณ์, พ. (2563). การจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่เกาะเพื่อความยั่งยืนทางนิเวศ. วารสารสิ่งแวดล้อมไทย, 26(3), 45–57

สมศรี, ว. (2564). นิเวศวิทยาของระบบน้ำนิ่งขนาดเล็กในพื้นที่เกาะภาคตะวันออก. วารสารวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 28(2), 51–59

สำนักสิ่งแวดล้อมชายฝั่ง. (2564). การติดตามคุณภาพน้ำชายฝั่งและน้ำผิวดินบริเวณเกาะในเขตภาคตะวันออก. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565). แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นที่เกาะอย่างยั่งยืน. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

American Public Health Association. (2017). Standard methods for the examination of water and wastewater (23rd ed.). APHA

Boyd, C. E. (2020). Water quality: An introduction (3rd ed.). Springer Nature.

Chand, R., Sharma, P., & Singh, A. (2020). Assessment of freshwater resources and pollution control in small island ecosystems. Environmental Monitoring and Assessment, 192(6), 1–14. https://doi.org/10.1007/s10661-020-08304-8

คณะทำงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ

83 ม.12 กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ
ถนนพุทธมณฑลสาย 3 แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา
กรุงเทพฯ 10170
โทร. 0 2475 7120