การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง เพื่อประโยชน์เชิงอนุรักษ์และควบคุมสภาวะแวดล้อม

การสำรวจทรัพยากรด้านคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง อ.สัตหีบ จว.ชลบุรี ดำเนินงานโดยคณะทำงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ (อพ.สธ.-วศ.ทร.) มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจตรวจวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพน้ำทะเลเพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำไปสนับสนุน ต่อยอด งานสำรวจทรัพยากรชีวภาพต่าง ๆ รวมถึงโครงการศึกษาวิจัยที่อยู่ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ กองทัพเรือ (อพ.สธ.-ทร.) ตลอดจนเพื่อเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลและส่งเสริมคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง กิจกรรมประกอบด้วยการสำรวจเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ ทั้งภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ ในด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ การจัดทำฐานข้อมูล รายงานผลการวิเคราะห์และการเผยแพร่ผลงานศึกษา บทความนี้จึงเรียบเรียงขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้และสร้างความเข้าใจในแนวทางการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง โดยมุ่งเน้นอธิบายแนวทาง วิธีการสำรวจและตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งและข้อเสนอแนะที่สำคัญเพื่อการส่งเสริมคุณภาพน้ำทะเลและสามารถใช้ประโยชน์จากทะเลอย่างยั่งยืนไว้ด้วย

ปัจจุบันเป็นที่ทราบโดยทั่วไปว่า เกาะแสมสาร นอกจากเป็นพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติแล้ว ยังมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ชายฝั่งทะเลมากขึ้นและหลากหลายโดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยว เช่น การเล่นน้ำทะเล และการดำน้ำดูปะการังน้ำตื้นและสัตว์ใต้ทะเล ซึ่งเป็นที่นิยมทั้งครอบครัวชาวไทยและนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติอีกด้วย ทำให้พื้นที่มีการพัฒนากิจกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นตามมาเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวทั้งบนฝั่งและในทะเล ประกอบกับการขยายตัวของชุมชนประมงช่องแสมสารที่มากขึ้น กิจการโรงล้างปลาและปลาหมึกแสมสารที่ปล่อยน้ำเสีย (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2561) ตลาดและชุมชนบริเวณอ่าวสัตหีบ ที่ก่อให้เกิดน้ำทิ้งและขยะมูลฝอยที่ระบบการกำจัดและการจัดการยังไม่มีประสิทธิภาพ รวมไปถึงกิจกรรมด้านอื่น ๆ ทั้งภาคอุตสาหกรรม กิจการท่าเรือ สะพานปลาและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ผลกระทบจากการรั่วไหลของน้ำมันรั่วไหลหรือการลักลอบทิ้งขยะลงในทะเล ประกอบกับโครงการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor, EEC) โดยเฉพาะกรณีพื้นที่จังหวัดชลบุรี ซึ่งหากพื้นที่เกาะแสมสารและเกาะข้างเคียงถูกใช้ประโยชน์มากเกินความเหมาะสมและขาดการวางแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีแล้ว ย่อมส่งผลให้เกิดปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ตามมาได้ โดยเฉพาะผลต่อคุณภาพน้ำทะเลมีแนวโน้มที่อาจจะเสื่อมโทรม ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศทางทะเลได้รับความเสียหายหรือเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติใต้ท้องทะเล ด้วยเหตุนี้การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง จึงมีความสำคัญที่กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ ยังดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทะเล และให้ทราบถึงสถานการณ์และสถานภาพแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเล มีฐานข้อมูลคุณภาพน้ำทะเล เพื่อใช้ประเมินแนวโน้มของ

การเปลี่ยนแปลง และวิเคราะห์ผลกระทบที่ส่งผลให้คุณภาพน้ำทะเลเสื่อมโทรม อันนำไปสู่การวางแผนและการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ให้มีความเหมาะสม และวางแผนพัฒนาให้เกิดความยั่งยืนต่อไป ทั้งนี้ หากเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ทางทะเล เช่น น้ำมันดิบรั่วไหลในทะเล การก่อสร้างที่มีผลต่อคุณภาพน้ำทะเล ก็มีความจำเป็นเร่งด่วนซึ่งต้องมีการตรวจสอบสาเหตุ ขอบเขตการแพร่กระจายของมลภาวะ เพื่อติดตามลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นและฟื้นฟูด้วยการกำหนดมาตรการที่เหมาะสมจนกว่าจะกลับสู่สภาวะปกติ

การสำรวจและตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ ได้วางแผนและดำเนินงานติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง รวมถึงน้ำผิวดินบนบนเกาะแสมสารไว้ตามแผนภาพ โดยมีวงรอบการตรวจ 4-6 ครั้งต่อปีครอบคลุมทุกฤดูกาล (Routine monitoring) เพื่อศึกษาและเฝ้าระวังปัญหาคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมต่าง ๆ บริเวณชายฝั่งตามสถานการณ์ โดยการตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำทะเล และประเมินผลวิเคราะห์เทียบเกณฑ์ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา (ฉบับปัจจุบัน 6 ตุลาคม 2564) โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 : คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (กรมควบคุมมลพิษ, 2564)

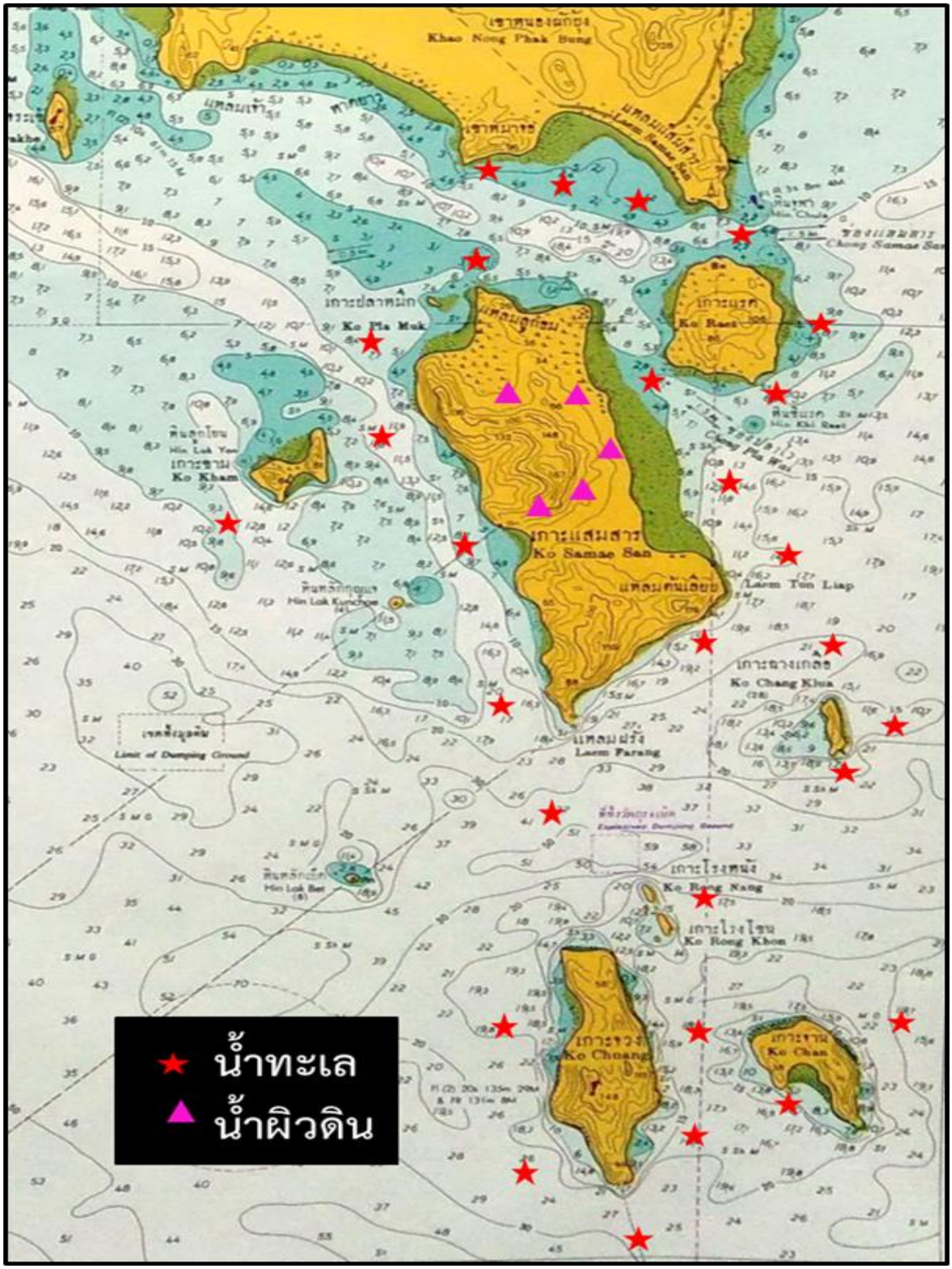
การกำหนดหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล (Sampling Sites) ได้พิจารณาโดยกำหนดจำนวนและการกระจายของจุดเก็บตัวอย่างครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง ที่คาดว่ามีความแปรผันของคุณภาพน้ำระหว่างจุดและการกระจายของมลพิษรวมมากกว่า 20 จุด รวมถึงจุดอ้างอิง (Reference sites) ที่คาดว่าไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดมลพิษใด ๆ การเฝ้าระวังบางจุดเก็บตัวอย่างที่ตรวจพบคุณภาพน้ำทะเลเสื่อมโทรมบ่อยครั้ง (พื้นที่แหล่งชุมชนชายฝั่ง) นอกจากนี้ ยังพิจารณาระดับความลึกสำหรับแหล่งเก็บน้ำทะเล โดยมีห้วงความถี่ของการสุ่มเก็บตัวอย่างซึ่งนอกจากพิจารณาในแง่ของฤดูกาลแล้ว ยังคำนึงสภาวการณ์อื่น ๆ มาประกอบ เช่น เหตุหลังภัยพิบัติทางทะเลในพื้นที่หรือปรากฏการณ์มลพิษทางทะเล

วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) การตรวจวิเคราะห์ในภาคสนามเป็นการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างที่จุดที่เก็บตัวอย่างในทันที เช่น วัตถุลอยน้ำ สี กลิ่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม ความโปร่งใส ออกซิเจนละลาย น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ โดยใช้เครื่องมือภาคสนามประเภทต่าง ๆ ในการตรวจวัดและการสังเกต

(2) การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เป็นการเก็บและส่งตัวอย่างน้ำกลับมาวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการโดยมีการรักษาสภาพตัวอย่างให้อยู่ในสภาพเดิมมากที่สุดตามชนิดของพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด เช่น สารแขวนลอย (Suspended Solid, SS) พารามิเตอร์กลุ่ม สารอาหาร (ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และแอมโมเนียรวม) กลุ่มแบคทีเรีย (แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม และแบคทีเรียกลุ่ม

เอ็นเทอโรคอกไค) กลุ่มเคมี ได้แก่ โลหะหนัก (สารหนู แคดเมียม โครเมียมรวม โครเมียมเฮกซาวาเลนท์ ทองแดง ตะกั่ว ปรอท สังกะสี แมงกานีส และเหล็ก) และอื่น ๆ



เกาะแสมสารมีพื้นที่ 4.22 ตร.กม. อยู่ห่างจากฝั่งของอำเภอสัตหีบไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 8 กม. (พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา, 2557) ซึ่งกองทัพเรือร่วมสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี กองทัพเรือ (อพ.สธ.-ทร.) ซึ่งในปี พ.ศ. 2541 กองทัพเรือซึ่งมีความพร้อมทั้งหน่วยงานและพื้นที่ โดยใช้พื้นที่เกาะแสมสารและเกาะข้างเคียงรวมทั้งหมด 9 เกาะ ได้แก่ เกาะแสมสาร เกาะแรด เกาะฉางเกลือ เกาะโรงโขน เกาะโรงหนัง เกาะจวง เกาะจาน เกาะขาม และเกาะปลาหมึก น้อมเกล้าฯ ถวายให้เป็นพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ กองทัพเรือ กระทั่งจนถึงปัจจุบัน (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2562)

พารามิเตอร์คุณภาพน้ำทะเลในการศึกษาและวิธีการวิเคราะห์ที่สำคัญ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
Temperature (°C)	Multimeter Water Quality, Horiba U-50
Salinity (PPT)	Handheld- Refractometer, (Atago; S/Mill-E)
Transparency	Secchi Disk
pH	Multimeter Water Quality, Horiba U-50
Dissolved Oxygen (mg/l)	Multimeter Water Quality, Horiba U-50
Suspended Solids (SS, mg/l)	GF/C Filter (APHA, 2012)
Total Ammonia (mg/l)	Phenol-Hypochlorite (Grasshoff et al., 1983)
Nitrate-N (mg/l)	Cadmium reduction + Diazotization (Strickland & Parsons, 1972)
Phosphate-P (mg/l)	Ascorbic acid (Strickland & Parsons, 1972)
Total Coliform Bacteria (MPN/100ml)	Multiple tube Fermentation Technique (APHA.2012)
Fecal Coliform Bacteria (MPN/100ml)	Multiple tube Fermentation Technique (APHA.2012)
Fecal Streptococci Bacteria (MPN/100ml)	Multiple tube Fermentation Technique (APHA.2012)
Metals	ICP-AES, ICP-MS (APHA.2012)

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง

การประเมินเพื่ออธิบายถึงคุณภาพน้ำทะเลในภาพรวมว่ามีคุณภาพดีหรือเสื่อมโทรมมากหรือน้อยเพียงใดนั้น ต้องใช้พารามิเตอร์ในการตรวจวิเคราะห์หลายชนิดประกอบกันทั้งตัวชี้วัดทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ ซึ่งอาจจะเป็นการยากที่จะจำแนกในรายละเอียดว่าพารามิเตอร์ใดควรมีค่าเท่าใดจึงจะจัดว่าเป็นน้ำทะเลที่มีคุณภาพ

ดีหรือเสื่อมโทรม แต่โดยทั่วไปจะพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดภายในประเทศหรือต่างประเทศ ซึ่งเป็นการประเมินทีละพารามิเตอร์เท่านั้น แต่จะไม่เหมาะสำหรับการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลโดยรวมได้ ด้วยเหตุนี้ การพิจารณาจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Index; MWQI) เชิงพื้นที่ นั่นคือเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียงขึ้นมาใหม่ และสอดคล้องกับการประเมิน ตามหลักการของ “National Sanitation Foundation’s Water Quality Index (NSF WQI) ร่วมกับ Delphi Technique ถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมเพื่อการประเมินคุณภาพน้ำทะเล อย่างไรก็ดี ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Index; MWQI) ซึ่งปัจจุบันกรมควบคุมมลพิษใช้ในการประเมินเป็นการเลือกพารามิเตอร์และกำหนดระดับความสำคัญ (Significant level) ได้แก่ 1. ออกซิเจนละลาย 2. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด 3. ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 4. ไนเตรท-ไนโตรเจน 5.อุณหภูมิ 6. ของแข็งแขวนลอย 7.ความเป็นกรด-ด่าง และ 8. แอมโมเนีย-ไนโตรเจน นอกจากนี้ หากพบความเข้มข้นของยาฆ่าแมลง (Pesticides) สารโลหะหนักและสารพิษ เช่น ปรอท แคดเมียม ไซยาไนด์ PCBs ฟีนอล เป็นต้น เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง จะกำหนดให้ดัชนีคุณภาพบริเวณนั้นมีค่าเป็น “0” โดยทันที ตามหลักการของ NSW WQI ซึ่งผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลจะถูกนำมาคำนวณเป็นค่าดัชนีคุณภาพน้ำทะเล ที่มีค่าระหว่าง 0-100 แบ่งเป็น 5 ช่วงคะแนน เพื่อจัดเกณฑ์คุณภาพน้ำทะเล กล่าวคือ ช่วงคะแนนมากกว่า 90 – 100 : ดีมาก มากกว่า 80 – 90 : ดี มากกว่า 50 – 80 : พอใช้ มากกว่า 25 – 50 : เสื่อมโทรม ระหว่าง 0 – 25 : เสื่อมโทรมมาก (กรมควบคุมมลพิษ, 2565)

ตัวบ่งชี้ที่สำคัญของคุณภาพน้ำทะเล (AtlasScientific, 2021)

1. อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนละลาย

อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งที่มีผลต่อระบบน้ำ เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อระดับของการละลายของออกซิเจนในน้ำ (การละลายของออกซิเจนลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น) กระบวนการทางกายภาพและชีวภาพ องค์ประกอบของสปีชีส์ต่าง ๆ ความหนาแน่นของน้ำ การแบ่งชั้นและระดับของสิ่งมีชีวิตทางทะเล ซึ่งอุณหภูมิของน้ำทะเลควรอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามแหล่งธรรมชาติ หากแต่ถ้าอุณหภูมิอยู่นอกช่วงหรือเปลี่ยนแปลงโดยฉับพลัน จะมีผลกระทบอย่างมากต่อชีวิตของสัตว์น้ำ ช่วงสืบพันธุ์ (reproductive stage) ในปลา (Fábio P. Arantes, Hélio B. Santos, Elizete Rizzo, Yoshimi Sato, Nilo Bazzoli, 2011) นอกจากนี้ ยังมีผลต่อระดับปริมาณแอมโมเนียในน้ำ ระดับของการสังเคราะห์แสง อัตราการเกิดเมตาบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ และระดับความไวของสิ่งมีชีวิตต่อมลพิษ อย่างไรก็ดี อุณหภูมิของน้ำทะเลโดยปกติจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งวันและระหว่างฤดูกาล จากเงื่อนไขภายนอก เช่น กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่น อีกทั้งจากอิทธิพลของดวงอาทิตย์หรือปริมาณน้ำจากกระบวนการต่าง ๆ เช่น หยาดน้ำค้าง น้ำใต้ดิน ผลจากการควบแน่นและการระเหยของน้ำอีกด้วย

ปริมาณออกซิเจนละลาย มาจากบรรยากาศและการสังเคราะห์แสงจากพืชน้ำ รวมถึงจุลชีพ ซึ่งค่าการละลายของออกซิเจน ณ 1 บรรยากาศอยู่ในช่วง 15 มก./ล. ที่ 0 °C ถึง 8 มก./ล. ที่ 30 °C การเปลี่ยนแปลงโดย

ส่วนใหญ่มาจากการไหลของกระแสน้ำ การเกิดฝน (หยาดน้ำค้าง) และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ซึ่งนอกจากปริมาณออกซิเจนละลายจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำแล้ว ยังมีผลต่อการละลายและปริมาณสารอาหารในน้ำด้วย

2. ตัวแปรทั่วไป (ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งละลาย การนำไฟฟ้า และสารแขวนลอย)

เป็นตัวบ่งชี้ซึ่งทำให้เข้าใจถึงสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำ ทั้งการระบายน้ำ สภาวะสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น และการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวันหรือฤดูกาล

2.1 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตามปกติในแหล่งน้ำทะเลส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 6.5-8.5 หากค่าต่ำกว่าหรือสูงกว่านี้จะมีผลต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต ค่า pH ที่ต่ำลงจากภาวะปกติอย่างมากมีผลต่อการสืบพันธุ์และกระบวนการทางชีวภาพอีกด้วย

ปริมาณโลหะ เกลือและสารประกอบอินทรีย์มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง ในแหล่งน้ำทะเลที่เป็นกรดจะทำให้เกลือแร่บางชนิดละลายได้มากขึ้น ระดับค่า pH สามารถเปลี่ยนแปลงได้จากปริมาณน้ำที่ไหลจากฝั่ง น้ำใต้ดิน หรือการทับถมและการสลายของสารอินทรีย์จากพืช เป็นต้น

2.2 ปริมาณของแข็งละลาย ความเข้มข้นของของแข็งละลายรวมทั้งหมด (Total Dissolved Solids ,TDS) เป็นการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายเป็นอิออนในน้ำทะเล เช่น โซเดียม แคลเซียม คลอไรด์ ไบคาร์บอเนต เป็นต้น

แหล่งที่มาส่วนใหญ่ของ TDS ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงตามภูมิอากาศ (Natural weathering) การทำเหมืองแร่ ของเสียอุตสาหกรรมและการเกษตร และน้ำทิ้งระบาย ค่า TDS ที่สูงจะลดคุณภาพของแหล่งน้ำลง และมีผลต่อปริมาณการลดลงของออกซิเจนละลายอีกด้วย

2.3 การนำไฟฟ้า โดยทั่วไปน้ำเค็ม (น้ำทะเล) มีค่าการนำไฟฟ้าประมาณ 50 mS/cm (มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) (Wikipedia, 2023) ทั้งนี้ การนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับความเค็มของน้ำทะเล (Salinity) ซึ่งหากความเค็มของน้ำทะเลลดลงน้อยกว่า 27 ส่วนในพันส่วน (ppt) จะมีผลต่อปะการังเจริญเติบโตช้าหรือไม่สามารถมีชีวิตรอด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2561)

2.4 สารแขวนลอย (Suspended Sediment) สารแขวนลอยเป็นมวลของของแข็งที่เคลื่อนได้ตามน้ำ และจะสามารถจมลงได้เมื่อการไหลเวียนของน้ำลดลง ส่วนใหญ่ประกอบด้วยตะกอนทรายแป้งและดินเหนียว (silt and clay) วัดในหน่วย มก./ล. อนุภาคเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้น้ำมีสีและขุ่น ส่งผลต่อปริมาณแสงที่ส่องลงในมวลน้ำและส่งผลต่อสัตว์น้ำโดยขัดขวางระบบแลกเปลี่ยนก๊าซหรือทำให้สัตว์เจริญเติบโตช้า แต่ความขุ่นทำให้เกิดการหลบซ่อนของสัตว์ขนาดเล็กบางชนิดได้ โดยทั่วไปพบว่า เมื่อกระแสน้ำไหลเวียนมากขึ้น เช่น การเกิดฝนส่งผลให้ปริมาณ TDS เพิ่มขึ้นและระดับ light penetration in water ลดลง (น้ำได้รับพลังงานมากขึ้น) เป็นผลให้อุณหภูมิของน้ำมากขึ้น ซึ่งถ้าปริมาณ TDS สูงขึ้นมาก จะมีผลต่อพืชน้ำ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และชีวิตสัตว์น้ำอื่น ๆ รวมถึงผลต่อปริมาณแหล่งอาหารและจำนวนประชากรปลาอีกด้วย

3. ปริมาณสารอาหาร (Nutrients)

สารอาหารเป็นแหล่งสำหรับการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต ทั้งนี้ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหาร/สารประกอบสำคัญยิ่งในระบบนิเวศแหล่งน้ำ นอกจากนี้ ยังมีเหล็ก แมกนีเซียมและทองแดง

ธาตุอาหารเหล่านี้อยู่ในสารประกอบเคมีที่หลากหลายทั้งสารอนินทรีย์และอินทรีย์ ที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ ฟอสฟอรัสสามารถอยู่ในรูปของเกลือแร่ในระหว่างการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำเสีย ปุ๋ยเคมีและน้ำเสีย น้ำทิ้งจากภาคครัวเรือนโดยเฉพาะสารซักฟอก ทำให้ปริมาณความเข้มข้นสูงขึ้นกว่าระดับตามธรรมชาติ เป็นผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสาหร่ายและปรากฏการณ์ซึ่งเพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอนพืช และสาหร่ายอย่างรวดเร็ว (eutrophication) ทั้งนี้ ไนโตรเจนมีผลต่อการสร้างโปรตีนและกรดนิวคลีอิค ซึ่งเป็นองค์ประกอบของยีนในสิ่งมีชีวิตในทำนองเดียวกัน ฟอสฟอรัสที่เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิคและสารประกอบต่าง ๆ ภายในเซลล์ของพืช เมื่อการเพิ่มขึ้นของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนอย่างรวดเร็ว การผลิตทอกซิน (biotoxins) จากแพลงก์ตอนเพิ่มขึ้น การสะพรั่งของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เกิด Dead Zone และปลาตาย (National Ocean Service, 2023) นอกจากนี้ ยังมีผลกระทบโดยตรงต่อระบบนิเวศต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายไป ซากพืชและสาหร่ายจะจมลง แบคทีเรียจะย่อยสลายซากเหล่านี้โดยการดึงเอาออกซิเจนมาใช้ปริมาณมากขึ้นทำให้เกิดภาวะขาดของออกซิเจนในแหล่งน้ำ ปรากฏการณ์การสะพรั่งของสาหร่าย หรือแพลงก์ตอน มีเรียกอีกชื่อหนึ่ง คือ กระแสน้ำแดง (Red tide) หรือขี้ปลาวาฬ โดยจากผลของการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของจุลินทรีย์หรือแพลงก์ตอนบางชนิดทำให้สีของน้ำเปลี่ยนไปได้ ท่ามกลางความแปรปรวนที่เกิดขึ้นต่อระบบนิเวศและคุณสมบัติทางเคมีของแหล่งน้ำ เช่น การเปลี่ยนแปลงของค่า pH ในช่วงกลางวันและกลางคืน รวมถึงปริมาณของตะกอน ความขุ่นของน้ำและปริมาณของสารประกอบต่าง ๆ ในน้ำล้วนส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก

4. โลหะ (Metals)

โลหะทองแดง แมงกานีสและสังกะสี เป็นธาตุปริมาณน้อยที่มีความสำคัญต่อกระบวนการชีวเคมี แต่ถ้าหากมีความเข้มข้นของโลหะสูงจะกลายเป็นสารพิษเมื่อมนุษย์หรือสัตว์ได้รับเข้าสู่ร่างกาย ความเป็นพิษของโลหะและประโยชน์ของโลหะในรูปแบบที่สิ่งมีชีวิตนำไปใช้ได้ (metal toxicity and bioavailability) ขึ้นอยู่กับรูปแบบของสาร (form) และสภาวะออกซิเดชันที่มีอยู่ โลหะที่ละลายได้ดีจะมีพิษและเข้าสู่ร่างกายได้มากกว่าโลหะซึ่งอยู่ในรูปสารของแข็ง (sediments) หรือเกิดพันธะอยู่กับโมเลกุลของสารอื่น สำหรับแหล่งที่มาของโลหะในน้ำทะเลนั้นสามารถมาจากหลายแหล่งทั้งการผุกร่อนของหินแร่ การปล่อยน้ำทิ้งหรือน้ำเสียจากภาคอุตสาหกรรม น้ำทิ้งครัวเรือน การไหล่บ่าของน้ำผ่านดินที่ปนเปื้อนสารเคมี และกิจการเหมืองแร่ เป็นต้น โลหะในแหล่งน้ำเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) ทั้งพืชในแหล่งน้ำ ปลา และเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ในที่สุด

5. สารไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbons)

สารประกอบพอลีไซคลิกอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอีกกลุ่มหนึ่ง ที่มีต้นกำเนิดจากเชื้อเพลิงฟอสซิล การเผาไหม้ของสารอินทรีย์ และการ

เปลี่ยนแปลงของสารประกอบทางเคมีและชีวภาพ ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งและมีพิษต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ การควบคุมและกำหนดเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลได้กำหนดปริมาณสารเหล่านี้ไว้เพื่อความปลอดภัยของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน ถือเป็นสารมลพิษที่สำคัญที่มักเกิดขึ้นและมีผลกระทบอย่างมาก โดยเฉพาะการรั่วไหลน้ำมันดิบ (Crude Oils) ในปริมาณมากในทะเลหรือแหล่งน้ำ การสะสมของสารเหล่านี้ในท้องทะเล มีผลต่อความเสี่ยงต่อสิ่งมีชีวิต เช่น การรอดชีวิตของแพลงก์ตอนสัตว์ในระยะตัวเต็มวัยและตัวอ่อน (Survival of Adult and Larval Stages of Gelatinous Zooplanktons) และสามารถส่งผ่านสารพิษไปยังสายใยอาหาร (Food web) รวมถึงมนุษย์หากได้รับสารพิษและเกิดการสะสมในร่างกายตลอดอายุขัย (Bioaccumulation)

6. สารเคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemicals)

สารเคมีอุตสาหกรรม ส่วนหนึ่งมาจากของเสียอุตสาหกรรม สารเคมี เช่น พอลีคลอริเนตไบฟีนิล (Polychlorinated biphenyls, PCBs) เป็นภัยร้ายแรงต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำและมนุษย์จากการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนสารเหล่านี้ มีผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์และระบบต่อมไร้ท่อ เนื่องจากสารเหล่านี้มีความคงทนต่อการย่อยสลายโดยธรรมชาติรวมถึงความร้อน นอกจากนี้สารไดทอกซินและฟูราน ยังเป็นสารเคมีประเภทออร์กาโนคลอรีนที่พบได้ทั้งในอากาศ น้ำ ตะกอน สัตว์และอาหาร มีที่มาจากแหล่งเผาไหม้ กระบวนการผลิตเหล็ก-โลหะและการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

ตัวบ่งชี้อื่น ๆ ของคุณภาพน้ำทะเล เช่น การวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำทะเล เพื่อเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงกำลังการผลิตขั้นต้นและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำ ทั้งนี้สามารถตรวจวัดได้ทั้งในวิธีเชิงสเปคโตรเคมีและจากภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อแสดงค่าสะท้อนแสงของคลอโรฟิลล์ เอ (วิรัตน สนิทมัจโร และคณะ, 2562) การวิเคราะห์ปริมาณซิลิเกตมีความสำคัญสำหรับแพลงก์ตอนพืชที่มีโครงสร้างแข็ง ซิลิเกตเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลบางชนิด เช่น ไดอะตอม (diatom) เรดิโอแลเรีย (radiolaria) และฟองน้ำ (sponge) เพราะถูกนำไปใช้ในการทำโครงสร้างส่วนแข็งของมัน ปริมาณของซิลิเกต ในน้ำจึงถูกควบคุมด้วยสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ (เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจ และชลี ไพบูลย์กิจกุล, 2560) ปริมาณซิลิเกตที่ต่ำเกินไป มีผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช แต่ถ้าหากมีปริมาณสูงเกินไป จะกระตุ้นในแพลงก์ตอนเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจนอาจเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ (เบ็ญจมาศ จันทะภา และคณะ, 2559)

การประเมินและการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

การประเมินคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง นอกจากสามารถประเมินคุณภาพน้ำทะเลโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานตามประเภทของน้ำทะเล ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้ว ยังสามารถใช้ “ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล Marine Water Quality Index : MWQI” เพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลโดยรวมได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย

และเหมาะสมกับการเผยแพร่ข้อมูลไปสู่ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียและสาธารณชน โดยการคัดเลือกพารามิเตอร์ของการตรวจวัดมาเป็นดัชนี

รูปแบบการประเมินผลสามารถดำเนินการใน 2 รูปแบบ

1. การนำเสนอข้อมูลเสนอเชิงปริมาณ เป็นการเสนอข้อมูลในรูปแบบของตัวเลขตามผลการตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน และในรูปแบบสถิติ (เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ค่าผันแปร) เป็นต้น และนัยสำคัญทางสถิติของความสัมพันธ์ของข้อมูล รวมถึงการอ้างอิงผลการวิเคราะห์ในอดีตหรือจากแหล่งอื่นที่ผ่านมาการแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากการทบทวนวรรณกรรม ในประเด็นเดียวกันและห้วงเวลา-ฤดูกาลที่ต้องการเปรียบเทียบ

2. การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่ไม่ใช่ตัวเลข (การแปลงข้อมูลเชิงปริมาณเป็นเชิงคุณภาพ) เช่น การใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล Marine Water Quality Index : MWQI ทั้งนี้รวมถึงการนำเสนอโดยแผนภูมิ แผนภาพ การบรรยายเชิงพรรณนาเพื่อให้เกิดความเข้าใจผลสรุปโดยภาพรวมได้ง่ายขึ้น

รูปแบบการประเมินผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 แบบข้างต้น นอกจากใช้ประโยชน์ในการอภิปรายคุณภาพของน้ำทะเลโดยตรงแล้ว ยังสามารถใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสถานการณ์และสาเหตุปรากฏการณ์ทางชีวภาพอื่น ๆ กับคุณภาพน้ำทะเล เช่น การเกิดปะการังฟอกขาว หรือ coral bleaching ปะการังจะฟอกขาว เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่น้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างผิดปกติ และความเค็มลดลงเนื่องจากอิทธิพลของน้ำจืด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2556) การเป็นโรคแถบเหลืองของปะการัง (Yellow band Coral disease) ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของน้ำทะเลและมลพิษ นอกเหนือจากการติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม Vibrio (Thai BPS, 2565) การเปลี่ยนแปลงชนิด-จำนวน การย้ายถิ่นและการอพยพ การปรับตัวของช่วงการผสมพันธุ์ของปลาและสัตว์ทะเล การปรับตัวของปลาวัยอ่อน อันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเล การอภิปรายถึงความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์และพืชในแหล่งน้ำ เป็นต้น

แนวโน้มและอนาคตของคุณภาพน้ำทะเลทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง จะเป็นอย่างไร

แม้ว่าการดำเนินการสำรวจและตรวจวิเคราะห์น้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง จะเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการที่มีความสำคัญในการเฝ้าระวังและติดตามคุณภาพน้ำทะเลเท่านั้น ซึ่งไม่ได้เป็นเครื่องมือเพียงอย่างเดียวในเชิงของการป้องกันความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำทะเลโดยตรง เนื่องจากไม่ได้เป็นเครื่องมือที่นำมาแก้ปัญหาแหล่งต้นกำเนิดมลพิษทางทะเล อย่างไรก็ดี ข้อมูลและสารสนเทศของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง เมื่อถูกนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันการควบคุมการปล่อยสารพิษจากแหล่งกำเนิดอย่างเป็นระบบ เช่น การควบคุมน้ำทิ้งจากชุมชนที่ต้องการบำบัดให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่ทะเล การเผยแพร่ข้อมูล

เพื่อกระตุ้นและปลูกฝังจิตสำนึกสาธารณะในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและรักษาความสะอาดให้ทุกภาคส่วนได้รับรู้และตระหนักถึงความสำคัญ อนึ่ง การสำรวจและตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลอย่างต่อเนื่องจะสามารถทำให้รับทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและแก้ไขให้ทันสถานการณ์ได้

ทั้งนี้ ต้องยอมรับว่าความท้าทายของการพัฒนาของการขยายเมือง ชุมชน สิ่งก่อสร้างและการประมงตลอดจนการท่องเที่ยวในพื้นที่สัตหีบ จ.ชลบุรีนั้นมีมากขึ้นไปพร้อมกับเป้าหมายของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor, EEC) ซึ่งเป็นโครงการพัฒนาต่อยอดจากนโยบายการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเพื่อขยายฐานอุตสาหกรรมและพัฒนาให้เป็นพื้นที่เศรษฐกิจชั้นนำของเอเชีย ด้วยการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ซึ่งต้องมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและท่าเรือขนส่งทางทะเลเพื่อรองรับการพัฒนา การดำเนินการย่อมมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล คุณภาพน้ำทะเลทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก แต่ถึงอย่างไรก็ตาม การลงทุนในโครงการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลต้องดำเนินการควบคู่กับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจไปด้วยกันเสมอ เพื่อให้งานด้านการส่งเสริมและรักษาคุณภาพน้ำทะเล และการใช้ประโยชน์จากทะเลอย่างยั่งยืนเกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการส่งเสริมคุณภาพน้ำทะเลและสามารถใช้ประโยชน์จากทะเลอย่างยั่งยืน

1. การวางแผนและการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการสร้างที่อยู่อาศัยและการประกอบอาชีพของชุมชน ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในพื้นที่ ควรมีกลยุทธ์การดำเนินการที่ควรคำนึงถึงความสมดุลระหว่างมิติของของธรรมชาติสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมที่มีประสิทธิภาพและความยั่งยืน

2. จากการขยายเมืองอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องและการเพิ่มประชากรที่เข้ามาอาศัยในสัตหีบและใกล้เคียงส่งผลให้มีปริมาณขยะ น้ำทิ้ง น้ำเสียและสิ่งปฏิกูล น้ำชะมูลฝอย (leachates) ที่มาพร้อมกับน้ำฝนที่ไหลลงสู่ทะเลที่มากขึ้น ภายใต้กรอบงบประมาณที่ต้องใช้ในการจัดการด้านสุขาภิบาลไม่ได้สูงขึ้นตาม ด้วยเหตุนี้ หน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง ส่วนท้องถิ่น เทศบาล หมู่บ้าน ผู้นำชุมชนรวมถึงความร่วมมือภาคีภาคประชาชน ควรร่วมมือให้ข้อคิดเห็นและเสนอมติความเห็นชอบ ตลอดจนด้านการจัดสรรงบประมาณในจัดสร้างระบบบำบัดของเสียให้เหมาะสมและเพียงพอ เพื่อป้องกันการไหลบ่าของน้ำเสีย ขยะสิ่งปฏิกูลลงสู่ทะเลมีการป้องกันน้ำท่วมแหล่งบำบัดของเสียบ่อบำบัดขยะ และการนำน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนการบำบัดมาใช้ซ้ำ จะสามารถช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำทะเลมีคุณภาพเสื่อมโทรมได้

3. การพัฒนาอุตสาหกรรมท่าเรือและการคมนาคมขนส่งทางน้ำ ควรวางเป้าหมายและมีตัวชี้วัดที่แสดงให้ถึงความยั่งยืนและมีการเชื่อมโยงกับเป้าหมายการพัฒนาที่คำนึงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นไปตามหลักการจัดการ

ของท่าเรือสากล ประกอบกับควรจัดให้มีการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาท่าเรือชุมชนและท่าเรือของหน่วยงานภาครัฐ-เอกชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปอย่างพร้อมกัน

4. ควรส่งเสริมการจัดตั้งกลุ่มอาสาสมัคร/จิตอาสาด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลเพื่อเฝ้าระวังสอดส่องดูแลและแจ้งเหตุหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดให้มีการสนับสนุน ช่วยเหลือและส่งเสริมการจัดตั้งกองทุนสิ่งแวดล้อมชุมชน โดยมีชุมชนนั้นเป็นผู้บริหารจัดการ และสร้างต้นแบบ (โมเดล) การพัฒนาชุมชนติดทะเลที่มีพื้นฐานการพัฒนาโดยคำนึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

5. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ความร่วมมือและบูรณาการทำงานในการกำหนดเขตอนุรักษ์และเขตการใช้ประโยชน์ของเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียงรวมถึงพื้นที่ทางทะเลและชายฝั่ง บนพื้นฐานประโยชน์ของประเทศชาติและลดความทับซ้อนงานของหน่วย มีการดำเนินการตามกรอบของการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ตลอดจนการส่งเสริมให้ชุมชน ภาคีภาคประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและมีสิทธิในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลในพื้นที่

6. การบริหารจัดการการท่องเที่ยวเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง ควรให้ความสำคัญในด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ที่อยู่บนพื้นฐานของการควบคุมและจัดการได้ด้วยชุมชนเองให้มากขึ้น และส่งเสริมการประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์แก่นักท่องเที่ยวว่าสามารถดำเนินการได้อย่างไรบ้าง เช่น การลดปริมาณขยะ การใช้ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การปลูกจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์และหวงแหนทรัพยากรส่วนรวม เป็นต้น

7. ควรมีแนวทางในการกำหนดมาตรการควบคุมและแก้ไข้ปัญหา (Response) ให้ทันท่วงที ทั้งในแง่ของมาตรการควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษจากแผ่นดินบริเวณแนวชายฝั่งทะเลในพื้นที่สัตหีบ การกำหนดมาตรการจัดการขยะ การลดและควบคุมการปล่อยน้ำเสีย การเคร่งครัดบังคับใช้กฎหมายของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง

8. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูล สารสนเทศด้านการวิเคราะห์และประเมินคุณภาพน้ำทะเลในพื้นที่ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบถึงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

บทสรุป

การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง อ.สัตหีบ จว.ชลบุรี โดยคณะทำงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ (อพ.สธ.-วศ.ทร.) ได้ดำเนินการเพื่อเฝ้าระวังมลพิษทางทะเล และติดตามสถานภาพและแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง จะสามารถส่งเสริมและรักษาคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งให้มีคุณภาพเหมาะสมตลอดไปได้นั้น การสำรวจเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการครอบคลุมพารามิเตอร์ด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ และการใช้เกณฑ์ประเมินผลคุณภาพน้ำโดยการสร้าง

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเลเชิงพื้นที่เกาะแสมสารและข้างเคียงเป็นการเฉพาะ อาจนำไปสู่การสื่อสารต่อสาธารณะและการสร้างความตระหนักรู้ มีจิตสำนึกในอนุรักษ์ของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางขึ้นได้ และสามารถร่วมกันป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคต อย่างไรก็ดี การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการคุณภาพน้ำทะเล การดำเนินการเพื่อให้คุณภาพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์คุณภาพและดีขึ้นและสามารถใช้ประโยชน์จากทะเลอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องดำเนินการในอีกหลายกระบวนการทั้งในแง่ของการวางแผนการพัฒนา การกำหนดมาตรการควบคุมแหล่งมลพิษต้นกำเนิด การมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนในการดำเนินการอนุรักษ์ส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลอย่างมีประสิทธิภาพ การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเล ตลอดจนการปลูกฝังความรักในสิ่งแวดล้อมและจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม ที่จะช่วยกันทำให้สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเล ให้ยังคงมีคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์สืบต่อไป

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ (2565). ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล Marine Water Quality Index; MWQI . สืบค้นจาก https://www.pcd.go.th/waters/ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล

กรมควบคุมมลพิษ. (2564). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล สืบค้นจาก https://www.pcd.go.th/laws/15123

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2561). ความเค็มของน้ำทะเล DMCR infographic สืบค้นจาก https://www.dmcr.go.th/detailAll/23794/nws/141

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2565). สาเหตุปะการังฟอกขาว สืบค้นจาก https://thailandcoralbleaching.dmcr.go.th/th/blog/13611

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2562). รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2562

เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล และ ชลี ไพบูลย์กิจกุล. (2562) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการผลิตลูกพันธุ์หอยนางรมบริเวณแม่น้ำพังราด จังหวัดระยอง, คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา., 97 หน้า สืบค้นจาก http://dspace.lib.buu.ac.th/bitstream/1234567890/3824/3/2563_316.pdf

เบ็ญจมาศ จันทะภา, ไพบูลย์กิจกุล, ศุภเสกข์ ไกรหาญ, ชลี ไพบูลย์กิจกุล และอนุกูล บูรณประทีปรัตน์, ฟลักซ์ของซิลิเกตบริเวณปากน้ำแขมหนู อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี., วารสารแก่นเกษตร 44 ฉบับพิเศษ 1 : (2559) สืบค้นจาก https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=P056%20Fis18.pdf&id=2330&keeptrack=1

พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา (2557). การจัดลำดับความสำคัญของเกาะต่าง ๆ ในพื้นที่ อพ.สธ. ในการอนุรักษ์ปักษาพรรณ. รายงานผลการดำเนินงาน ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2557 โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะวิทยาศาสตร์. สืบค้นจาก
http://cuir.car.chula.ac.th/bitstream/123456789/78186/1/Pongchai%20D_Res_2557.pdf

วิรัตน สนิทมัจโร, คณิต เชื้อพันธุ์, ปิยะโชค สินอนันต์, อุดมสิน อักษรผอบ, ขวัญชัย ปานแก้ว, สิชล หอยมุข, คุณภาพน้ำและปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ กับข้อมูล MODIS ในน่านน้ำไทย., กรมประมง, เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 1/2562, 24 หน้า สืบค้นจาก
https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20220304132127_1_file.pdf

AtlasScientific (2021). What Are The 6 Main Indicators Of Water Quality. Retrieved from https://atlas-scientific.com/blog/what-are-the-main-indicators-of-water-quality/

CTN News (2022), Coral Reefs in the Gulf of Thailand Dying from Yellow-Band Disease Retrieved from https://www.chiangraitimes.com/learning/thailands-coral-reefs-dying/

Fábio P. Arantes, Hélio B. Santos, Elizete Rizzo, Yoshimi Sato, Nilo Bazzoli, Influence of water temperature on induced reproduction by hypophysation, sex steroids concentrations and final oocyte maturation of the “curimatã-pacu” Prochilodus argenteus (Pisces: Prochilodontidae) : *General and Comparative Endocrinology*, Vol. 172, Issue 3, 1 July 2011, 400-408. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016648011001481.

National Ocean Service. (2023). National Oceanic and Atmospheric Administration. What is eutrophication?. Retrieved from https://oceanservice.noaa.gov/facts/eutrophication.html

Rodrigo Almeda , Zoe Wambaugh, Chao Chai, Zucheng Wang, Zhanfei Liu, Edward J. Buskey., 2023., Effects of Crude Oil Exposure on Bioaccumulation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Survival of Adult and Larval Stages of Gelatinous Zooplankton., *PLOS ONE.,* Vol.8. Issue 10, e74476. Retrieved from https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0074476

Thai PBS, (2565), โรคแถบสีเหลือง ลามปะการังหลายชนิดในอ่าวไทย 1,000 ไร่ สืบค้นจาก https://www.thaipbs.or.th/news/content/322085

Wikipedia (2023). Conductivity (electrolytic) Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Conductivity_(electrolytic)