

# วารสาร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม NATURE AND ENVIRONMENT



**04** เรื่องเด่น  
COP26: ปฏิบัติการ 'หยุด' โลกร้อน  
ท่ามกลางวิกฤติโควิด-19

**12** เรื่องจากปก  
ป่าชายเลนบางปู:  
มุมมองทางนิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟู  
ป่าชายเลนอย่างยั่งยืน

**24** สัมภาษณ์พิเศษ  
ศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิเดช

**24** สิ่งแวดล้อมและมลพิษ  
ขยะทะเลที่บางแสน  
จัดการขยะทะเลด้วยพลังชุมชน





บทความในวารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2564 ฉบับไตรมาสที่ 4 (ตุลาคม – ธันวาคม) เป็นช่วงที่มีการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 สายพันธุ์โอไมครอน ทำให้การจัดทวารสารด้วยการสัมภาษณ์ต้องดำเนินการผ่านทางออนไลน์ เพื่อความปลอดภัยของทุกฝ่าย ในไตรมาสนี้ สผ. มีกิจกรรมเด่นคือ การเข้าร่วมการประชุม COP26: ปฏิบัติการ ‘หยุด’ โลกร้อน ท่ามกลางวิกฤติโควิด 19 ณ เมืองกลาสโกว์ ประเทศสกอตแลนด์ ที่ประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกได้แสดงเจตจำนงค์ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างจริงจัง ในส่วนของเรื่องจากปก เป็นมุมมองทางนิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟูป่าชายเลนอย่างยั่งยืน ณ ป่าชายเลนบางปู เพื่อแสดงลักษณะระบบนิเวศของป่าชายเลนบางปูและแนวทางการฟื้นฟูและจัดการอย่างเหมาะสมให้เกิดความยั่งยืน เกี่ยวกับการสัมภาษณ์พิเศษ อาสาสมัครผู้รักทะเล ให้ทราบถึงความจำเป็น บทบาทหน้าที่ และการปฏิบัติงานเพื่อร่วมเป็นเครือข่ายในการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมถึงบทบาทอื่นที่สนับสนุนให้ชุมชนเข้มแข็ง และในหัวข้อสิ่งแวดล้อมและมลพิษ ได้นำเสนอเรื่องของขยะทะเลที่บางแสน ซึ่งขยะที่เกิดขึ้นถูกพัดพาจากทะเล ไม่ได้เกิดขึ้นจากชุมชนเอง ชุมชนต้องร่วมมือกันในการจัดการ หากไม่มีการจัดการที่ดีอาจส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพที่สวยงามของชายหาด และสูญเสียงบประมาณเพื่อใช้ในการจัดการขยะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ในวารสารฉบับนี้ยังมีหัวข้ออื่นที่น่าสนใจติดตาม และบรรณาธิการขอเรียนให้ทุกท่านที่ติดตามวารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่โดยปกติจะเผยแพร่เป็นเอกสารในทุกไตรมาส แต่เนื่องจากการรับข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกแห่ง ทุกเวลา จึงได้มีการเผยแพร่คอลัมน์ในวารสารผ่านทางเว็บไซต์ สผ. และส่วนราชการที่เป็นเครือข่าย อีกทั้งจะรวบรวมคอลัมน์ต่างๆ เป็นวารสารรายหกเดือน เผยแพร่ทางเว็บไซต์ สผ. เช่นเดิม และบรรณาธิการขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ติดตาม ให้กำลังใจ ให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคมต่อไป

Columns in the Natural and Environment Journal in the 4<sup>th</sup> quarter of 2021 (October – December) which were conducted in the periods of Omicron-led Coronavirus outbreak, results of interviewing the key informants via online for safety. In this quarter, ONEP conducted the crucial activity was participation in the COP 26: Action to “Stop” Global warming at Glasgow, Scotland. Thailand and other countries expressed to reduce Greenhouse Gases emission. The topic from the cover is Bangpu mangrove forest: an ecological perspective for sustainable mangrove restoration. The topic illustrates techniques how to address mangrove forest sustainably. In terms of the special interview, Marine Rangers is the topic to inform roles, duties and activities of Marine Rangers and their networks to deal with challenges of marine and coastal resources as well as communities’ capacity. In case of the environment and pollution topic, Marine debris at Bang Saen. Most solid wastes were distributed on the Bang Saen beach were from the sea. Communities in Bang Saen collaborate to address the solid waste problem by community power. If the problem is not managed appropriately, sight seeing of the beach might be degraded. The communities might pay a large amount of money to address the problems increasingly. In addition, the journal is composed of other interested topics. In this opportunity, the editor would like to inform that the journal is always deployed quarterly, but in this situation, everyone could access to the journal anywhere and any time through ONEP website and other government websites connected with the ONEP website. In addition, the journal is going to be deployed every six months through the website. The Editor would like to thank you for following, encouraging and providing suggestions and recommendations to improve the journal continuously associated with technological and social changes.

### คณะผู้ประสานงาน

ที่ปรึกษา : ดร.พิจน สัยยะสิทธิ์พานิช ประเสริฐ ศิริภาพร

บรรณาธิการที่ปรึกษา : มนต์สิทธิ์ ภูศิริวัฒน์

กองบรรณาธิการ : ดร.ฉัตรชัย อินตะหา ดร.ภัทรทิพา ศันสยะวิชัย ดร.วรศักดิ์ พ่วงเจริญ ภัทรินทร์ ทองสิมา ดร.เบญจมาภรณ์ วัฒนธงชัย ดร.ภรณ์รัตน์ สาขารณ ปัทมา ดำรงผล ดร.นิพนธ์ ทัดแก้ว

คณะผู้ประสานงาน : ศิริวรรณ ลากทับทิมทอง ศาลิตา ทับทิม ทัดธน ภูมิฤทธิ์

ผดุงวิทย์หงษ์สามารถ เฉลิมวุฒิ อุตโน พรพรรณ ปัญญาองค์ ธิดา ดาว พลไตร

ดำเนินงานจัดพิมพ์ : บริษัท รีปรี้น จำกัด

Advisors : Dr. Phirun Saiyasitpanich, Prasert Sirinapaporn

Advising Editor : Monsung Poosiriwat

Editorial Board : Dr. Chatchai Intatha, Dr. Pahratipa Sansayavichai, Dr. Warasak Phuangcharoen, Pattarin Tongsima, Dr. Benchamaporn Wattanatongchai, Dr. Kolawat Sakhakara, Patama Domrongphol, Dr. Nichanan Tadkaew

Coordinators : Siriwan Laptuptimtong, Salita Thappum, Tassanatorn Pumeyuth, Padungwit Hongsamart, Chalermwut Uttano, Pornpan Panyayong, Thidadao Pholtrai

Publisher : Reprint Co., Ltd.



# COP26



04

เรื่องเด่น สฟ | ONEP News

COP26: ปฏิบัติการ 'หยุด' โลกร้อน ท่ามกลางวิกฤติ  
โควิด 19

COP26: World's Efforts to Fight Climate Change

12

เรื่องจากปก | Cover Story

ป่าชายเลนบางปู: มุมมองทางนิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟูป่าชายเลน  
อย่างยั่งยืน

Bangpu Mangrove forest An ecological perspective for  
sustainable mangrove restoration



24

สัมภาษณ์พิเศษ | Special Interview

อาสาสมัครผู้รักษาทะเล

Marine Rangers

36

สิ่งแวดล้อมและมลพิษ | Environment  
and Pollution

ขยะทะเลที่บางแสน

Marine Debris at Bang Saen

48

จัดการขยะทะเลด้วยพลังชุมชน

Marine Debris management by community power

จัดการ  
ขยะทะเล  
ด้วยพลังชุมชน

## Deadly trio:

มหันตภัยร้ายของท้องทะเล

60

ส่องโลก | World Focus

Deadly trio: มหันตภัยร้ายของท้องทะเล

The Deadly trio

68

ความสมดุลและหลากหลาย | Balance and Diverse

ชายฝั่ง (ถูกกัดเซาะ) ในวันที่โลกร้อน

Coast (eroded) amidst the global warming



82

ถาม-ตอบ | FAQ

ขยะทะเล (Marine Debris) คืออะไร

82

ก่อนจะปิดเล่ม | Epilogue

รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2564



เรื่องเด่น สฟ.

โดย กองบรรณาธิการ

# COP26

ปฏิบัติการ ‘หยุด’ โลกร้อน ท่ามกลางวิกฤติโควิด 19



บริเวณศูนย์ประชุม Glasgow Climate Change Conference

“Glasgow Climate Change Conference” หรือ “COP26” เป็นการประชุมประจำปี ครั้งที่ 26 ของประเทศสมาชิกภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) จัดขึ้นเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม – 12 พฤศจิกายน 2564 ณ เมืองกลาสโกว์ สกอตแลนด์ นับเป็นการประชุมใหญ่ของโลก ซึ่งสหราชอาณาจักร ในฐานะประธาน COP26 พลิกดันให้เกิดขึ้น เพื่อเน้นย้ำความเร่งด่วนที่ประเทศสมาชิกต้องยกระดับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้เป้าหมายของความตกลงปารีสเป็นจริง ตลอดจนสามารถรับมือกับผลกระทบที่เลวร้ายของสภาพภูมิอากาศซึ่งมีแนวโน้มรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ จนนักวิทยาศาสตร์ส่งสัญญาณเตือนภัยสีแดง (Code Red) ว่า “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” เป็น “ภัยคุกคามของมวลมนุษยชาติ”





ห้องประชุมใหญ่ในช่วง COP26 World Leaders Summit

Highlight ที่สำคัญของ COP26 คือการประชุมสุดยอดผู้นำโลก (World Leaders Summit) ในวันที่ 1-2 พฤศจิกายน 2564 ซึ่งผู้นำ 117 ประเทศ ได้แสดงเจตนารมณ์ทางการเมืองด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะความพยายามในการมุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ของโลก (Global net-zero emission) ภายในกลางศตวรรษ เพื่อคงความเป็นไปได้ที่จะควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เกิน 1.5 องศาเซลเซียส ภายในศตวรรษนี้ ทั้งยังรวมถึงการเข้าร่วมปฏิญญาหรือรับรองถ้อยแถลงระดับผู้นำเพื่อผลักดัน 4 ประเด็นสำคัญ ประกอบด้วย “Coals” การยกเลิกการใช้ถ่านหินเพื่อเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาด “Cars” การเปลี่ยนผ่านสู่การใช้รถยนต์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ “Cash” การสนับสนุนด้านการเงินให้กับประเทศที่มีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ “Trees” การยุติการตัดไม้ทำลายป่าและความเสื่อมโทรมของที่ดิน



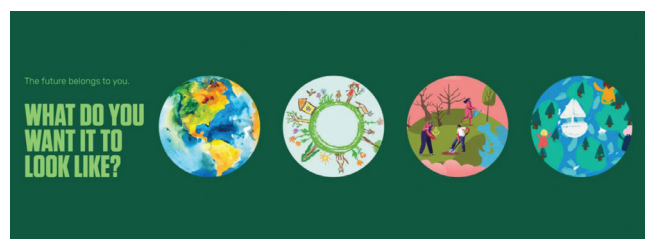
“เรามาทั้งจุดเดียวกับเจมส์บอนด์แล้ว แต่ครั้งนี้ไม่ใช่โคกนาฏกรรมที่เกิดขึ้นในภาพยนตร์...” ถ้อยแถลงของนายบอริส จอห์นสัน นายกรัฐมนตรีแห่งสหราชอาณาจักร ประธาน COP26



พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี กล่าวทักทายกับ นายบอริส จอห์นสัน นายกรัฐมนตรีแห่งสหราชอาณาจักร

ตัวอย่างถ้อยแถลงที่สำคัญของประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกา โดยประธานาธิบดีนายโจ ไบเดน ประกาศการกลับมาเป็นผู้นำด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและแสดงความเสียใจที่รัฐบาลก่อนหน้านี้ถอนตัวออกจากความตกลงปารีส พร้อมทั้งให้คำมั่นจะสนับสนุนด้านการเงินเพื่อการปรับตัวและเร่งเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานสะอาดให้กับประเทศกำลังพัฒนา เยอรมนี โดยนายกรัฐมนตรีอังเกลา แมร์เคิล ประกาศยกระดับเป้าหมายเพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี ค.ศ. 2045 และจะสนับสนุนด้านการเงินจำนวนกว่า 50 ล้านยูโร หรือราวๆ 1.8 พันล้านบาท ให้กับกองทุนด้านการปรับตัว จีน แม้ว่านายสี จิ้นผิง ประธานาธิบดีไม่ได้เข้าร่วมการประชุม ด้วยตนเอง แต่ได้จัดส่งเอกสารถ้อยแถลงแผนงานในการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี ค.ศ. 2060 สหราชอาณาจักร นายบอริส จอห์นสัน นายกรัฐมนตรี ได้เน้นย้ำความเร่งด่วนที่ต้องยกระดับการดำเนินงานเพื่อควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของโลก ด้วยการยกเลิกโรงไฟฟ้าถ่านหินภายในปี ค.ศ. 2030 ยกเลิกรถยนต์ที่ใช้น้ำมันภายในปี ค.ศ. 2035 รวมถึงจะยุติการทำลายป่าภายในปี ค.ศ. 2030 ด้วย

สำหรับประเทศไทย พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี หัวหน้าคณะผู้แทนไทย ได้ร่วมประกาศเจตนารมณ์ที่จะยกระดับการแก้ไขปัญหาสภาพภูมิอากาศของประเทศ ในการบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี ค.ศ. 2050 และเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ ภายในปี ค.ศ. 2065 พร้อมกันนำแนวคิดเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว หรือ BCG มาเป็นยุทธศาสตร์แห่งชาติ เพื่อปรับกระบวนทัศน์และการพัฒนาเศรษฐกิจที่ไม่ทำลายระบบนิเวศ ซึ่งจะเป็นวาระหลักของการประชุมเอเปคที่ไทยจะเป็นเจ้าภาพ ในปี ค.ศ. 2022







พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี  
กล่าวถ้อยแถลงยกระดับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลง  
สภาพภูมิอากาศของไทย



พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี  
ให้สัมภาษณ์สื่อมวลชน ณ Thai Pavilion COP26

การกำหนดเป้าหมายและนโยบายที่ชัดเจนเช่นนี้จะนำไปสู่การขับเคลื่อนภายในประเทศอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น เพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำและมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลลัพธ์ในรูปของคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชนชาวไทยจะเกิดขึ้นอย่างมั่นคงและยั่งยืน และผู้เก็บเกี่ยวประโยชน์นี้มิใช่ใครที่ไหน แต่เป็นลูกหลานที่จะเติบโตขึ้นบนแผ่นดินของเรานั่นเอง

อีกหนึ่งเป้าหมายที่ COP26 ต้องผลักดันให้เกิดผลสำเร็จ คือ การเจรจาข้อสรุปในประเด็นที่ยังคงค้างอยู่เพื่อกำหนดความชัดเจนให้กับการดำเนินงานตามความตกลงปารีส โดยครั้งนี้ถือเป็นก้าวสำคัญที่การประชุม COP26 มีข้อตกลงร่วม “Glasgow Climate Pact” ครอบคลุมประเด็นสำคัญเรื่อง (1) แนวปฏิบัติของกลไกความร่วมมือภายใต้ข้อ 6 ของความตกลงปารีส เพื่อเป็นกลไกสนับสนุนการซื้อขายคาร์บอนเครดิตระหว่างประเทศ ให้ประเทศสมาชิกใช้บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศสมาชิก (NDC) (2) กรอบการดำเนินงานร่วมของเป้าหมาย NDC ในการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อประโยชน์ในการติดตามหรือวิเคราะห์เป้าหมายและการดำเนินงาน (3) กรอบความโปร่งใสภายใต้ความตกลงปารีส ได้ข้อสรุปในรายละเอียดการรายงานข้อมูลบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อการติดตามความก้าวหน้าของเป้าหมาย NDC (4) การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation) ที่ประชุมมีมติให้จัดตั้งแผนงานกลาสโกว์-ชาร์มเอลเซค เพื่อหารือร่วมกันถึงการกำหนดเป้าหมายและแนวทางการดำเนินงานด้านการปรับตัวฯ และ (5) เป้าหมายด้านการเงินระยะยาว (Long-term finance) ซึ่งมีความก้าวหน้าว่าเป้าหมายการระดมทุนจำนวนปีละ 1 แสนล้านเหรียญสหรัฐ จากประเทศพัฒนาแล้วจะบรรลุตามเป้าหมายอย่างช้าที่สุดในปี ค.ศ. 2023 และมีแนวทางในระยะต่อไปสำหรับการกำหนดเป้าหมายทางการเงินใหม่ในระยะหลังปี ค.ศ. 2025

การประชุม COP ครั้งนี้มีผู้เข้าร่วมจำนวนกว่า 38,000 คน มากกว่า COP25 ณ กรุงมาดริด ประเทศสเปน เกือบสองเท่า (COP25 มีผู้เข้าร่วมประมาณ 22,000 คน) โดยมีผู้แทนจากประเทศสมาชิกและ



บรรยากาศในห้องเจรจาเพื่อหาข้อสรุปต่อแนวทางการดำเนินงาน  
ตามความตกลงปารีส



เอกสาร (ร่าง) ข้อตัดสินใจที่ถูกนำมาหารือ  
เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน



เบื้องหลังการเจรจาก่อนปิดการประชุม COP26



องค์กรสังเกตการณ์ NGO ภาคเอกชน สื่อมวลชน เป็นต้น เนื่องจาก COP26 ถือเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะหลังปี ค.ศ.2020 ผู้คนจากทั่วทุกภูมิภาคของโลกจึงให้ความสนใจมากเป็นพิเศษ นอกจากนี้ องค์ประกอบสำคัญที่ช่วยสร้างสีสันให้ COP เป็นประจำทุกปี คือ กลุ่มเยาวชน ซึ่งในครั้งนี้ร่วมแสดงเจตนารมณ์อย่างสร้างสรรค์ในการปกป้องสภาพภูมิอากาศและระบบนิเวศ โดยเรียกร้องให้ประเทศต่างๆ เร่งดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการควบคุมอุณหภูมิตามความตกลงปารีส ทั้งนี้ ในปัจจุบัน เราอาจเห็นเยาวชนมีบทบาทมากขึ้นในการร่วมกำหนดทิศทางอนาคตของโลก เพราะพวกเขาตระหนักถึงสิทธิในฐานะที่จะเติบโตเป็นประชากรส่วนใหญ่ในวันข้างหน้า

นอกเหนือจากการร่วมเจรจาและติดตามความคืบหน้าการประชุมแล้ว อีกหนึ่งภารกิจที่คณะผู้แทนไทยทุกคนต้องผ่านพ้นไปได้ก็คือ การรักษาตัวให้ปลอดภัยตลอดระยะเวลาเข้าร่วมการประชุม เนื่องจาก COP26 เป็นศูนย์รวมคนจำนวนมากและจัดขึ้นท่ามกลางสถานการณ์โควิด 19 ดังนั้น ผู้จัดจึงมีมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดที่เข้มข้น ตั้งแต่ก่อนเดินทางมาประชุม เช่น มาตรการกักตัวสำหรับกลุ่มผู้เดินทางจากประเทศเสี่ยงสูง ข้อกำหนดในการได้รับวัคซีนครบโดส การตรวจคัดกรองโควิด 19 ทั้งแบบ PCR test ก่อนเดินทางและเมื่อเดินทางไปถึงกลาสโกว์ โดยผู้เข้าร่วมทุกคนจะต้อง



กลุ่มเยาวชนที่ร่วมแสดงเจตนารมณ์อย่างสร้างสรรค์ในการปกป้องสภาพภูมิอากาศ

ตรวจ Lateral flow test ทุกวันและรายงานในระบบสาธารณสุขของสหราชอาณาจักร พร้อมแสดงผลตรวจที่เป็นลบก่อนผ่านเข้างานทุกครั้ง และเน้นนอนรวมถึงการสวมใส่หน้ากากตลอดเวลาที่อยู่ในบริเวณศูนย์ประชุม มาตรการป้องกันโควิดที่เข้มข้นนี้ ผสมกับความตื่นรู้ด้านสาธารณสุขของคนไทย ได้นำพาให้คณะของเราปลอดภัยตลอดการประชุมและเดินทางกลับถึงประเทศโดยสวัสดิภาพ คำสาขัตโบราณว่า “รู้รักษาตัวรอดเป็นยอดดี” ยังคงนำมาใช้ได้เสมอไม่ว่าสถานการณ์ไหน



ภาพวาดบนกำแพงแสดงสรุปประเด็นสำคัญที่เกิดขึ้นในห้วง COP26



ห้องประชุมในวันสุดท้ายที่ COP26 มีการรับรองข้อตกลงใจ

ในท้ายที่สุดนี้ ก่อนการประชุม COP26 นักวิทยาศาสตร์ได้ประเมินไว้ว่าความพยายามของประเทศต่างๆ ตามเป้าหมาย NDC ที่ประกาศไว้จะมีผลช่วยควบคุมอุณหภูมิโลกได้แค่ระดับ 2.8 องศาเซลเซียส เมื่อสิ้นสุดศตวรรษนี้เท่านั้น ยังห่างไกลต่อเป้าหมายของความตกลงปารีสที่ต้องพยายามจำกัดอุณหภูมิโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส และพยายามควบคุมให้ไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม ผลจากการประชุม COP26 ซึ่งผู้นำประเทศต่างๆ ประกาศยกระดับเป้าหมายให้ท้าทายมากขึ้น ทำให้เห็นแนวโน้มความเป็นไปได้ที่จะควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้เป็นไปตามเป้าหมาย นับเป็นสัญญาณที่บ่งบอกว่าประชาคมโลกกำลังเปลี่ยนผ่านไปในทิศทางที่ควรจะเป็นเพื่อรับมือกับผลกระทบที่เลวร้ายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในช่วงเวลาหลังจากนี้จึงเป็นความรับผิดชอบของพวกเราทุกคนที่ต้องร่วมกันขับเคลื่อนให้การเปลี่ยนผ่านนี้เกิดขึ้นจริงและเป็นธรรม ดังเช่นที่ผู้นำหลายประเทศได้กล่าวไว้ เราทุกคนต้องเริ่มลงมือทำแล้วในตอนนี้ เพราะเราจะไม่ “โลกที่สอง” ให้ได้ใช้ “แผนสอง” ในการเยียวยาสภาพภูมิอากาศ และช่วงเวลาที่จะหยุดยั้งหายนะของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ ก็คือ “เวลานี้” นั่นเอง



Chatchawan Genarkarn  
Environmental, Practitioner Level  
Climate Change Management and Coordination Division

# COP26

World's Efforts to Fight Climate Change



Glasgow Climate Change Conference

“Glasgow Climate Change Conference” or “COP26” is the annual Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP26), convened on 31 October to 12 November 2021 at Glasgow, United Kingdom. The gigantic event is aimed to reaffirm the urgency of climate actions in pursuing the goals of the Paris Agreement. The global pursuance also includes tackling the adverse impacts of climate change which scientists warn a sign “Code Red” that climate change now becomes a critical threat for humanity.



ห้องประชุมใหญ่ในช่วง COP26 World Leaders Summit

One of the COP26 highlights is the World Leaders Summit held on 1-2 November, in which 117 leaders around the world joined and announced political commitments to pursue efforts on global net-zero emission targets and to limit the increase of global temperature to 1.5 degrees Celsius above pre-industrial levels within this century. The highlights are also included the endorsement of leaders' declaration or statement, comprising 4 elements which are; **Coals**: to cancel fossil fuels and support clean energy transition; **Cars**: to accelerate the transition to zero-emission vehicles; **Cash**: to commit financial support on climate actions to vulnerable countries; and **Trees**: to halt and reverse forest loss and land degradation.



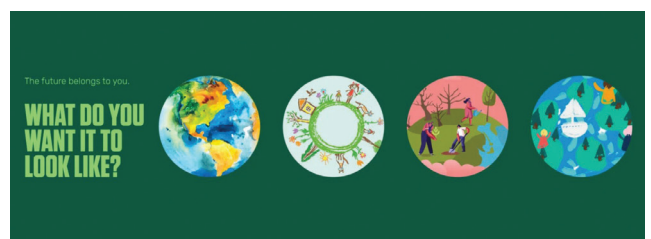
“เรามาทั้งจุดเดียวกับเจมส์ฮอนด์แล้ว แต่ครั้งนี้ไม่ใช่โคกนาฏกรรม  
ที่เกิดขึ้นในภาพยนตร์...” ถ้อยแถลงของนายบอริส จอห์นสัน  
นายกรัฐมนตรีแห่งสหราชอาณาจักร ประธาน COP26



พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี กล่าวทักทายกับ  
นายบอริส จอห์นสัน นายกรัฐมนตรีแห่งสหราชอาณาจักร

Notable leaders' commitments and announcements during the Summit included; **United States**: President Joe Biden announced the return of the U.S. on climate actions after rejoining the Paris Agreement and apologized for its withdrawal according to the former government. **Germany**: Federal Chancellor Angela Merkel stated the enhancement of German goals to achieve carbon neutrality by 2045 and to commit EUR 50 million for the multilateral Adaptation Fund. **China**: no matter the President Xi Jinping did not appear himself at the Summit, China has submitted the long-term national strategy to achieve its carbon neutrality by 2060. **United Kingdom**: Prime Minister Boris Johnson expressed the urgency to enhance climate actions to limit global warming by phasing our coal power plant by 2030, canceling fossil fuel cars by 2035, as well as halting forest degradation by 2030.

**For Thailand**, Prime Minister General Prayut Chan-o-cha, the head of the Thai delegation, stated that Thailand will enhance climate actions to tackle climate change by achieving carbon neutrality by 2050 and net-zero greenhouse gas emission by 2065. Bio-Circular-Green (BCG) economic model will be applied as the national strategy to shift the paradigm for ecosystem-friendly economic and social development. This agenda will become the theme of APEC to be hosted by Thailand in 2022.







พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี  
กล่าวถ้อยแถลงยกระดับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลง  
สภาพภูมิอากาศของไทย



พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี  
ให้สัมภาษณ์สื่อมวลชน ณ Thai Pavilion COP26

Those clear climate policies and strategies will lead to tangible implementation at national and sub-national levels and allow Thailand to move towards low greenhouse gas emissions and climate-resilient development. As a result of its implementation, a better quality of life for Thai people will be improved in a firm and sustainable way. Undoubtedly, the beneficiary is our children and grandchildren growing under the shade of this land.

Moreover, the main objective of COP26 is to conclude pending negotiation issues in order that the Paris Agreement can be fully operated. Fortunately, the event come up with the key outcomes known as “**Glasgow Climate Pact**” which includes the following issues: **(1) Modalities and guidelines under the Article 6 of the Paris Agreement:** to conclude cooperative approaches of international carbon markets to support NDC mitigation actions of the Parties **(2) Common time frames for NDCs:** to support tracking emission reduction targets **(3) Enhanced Transparency Framework:** to finalize how to track and communicate progress in tackling climate change **(4) Adaptation:** to launch Glasgow-Sharm el-Sheikh Work Programme on the Global Goal on Adaptation to significantly step forward to reduce vulnerability and strengthen resilience **(5) Long-term finance:** to make progress that USD 100 billion climate finance goal from developed countries, which will be reached by 2023 at the latest and to have the way forward for the new post-2025 climate finance goal.

On this occasion, there are approximately 38,000 participants who attended the COP26, almost doubling the number of participants of COP25 in Madrid, Spain (22,000 people joined COP25). The list of participants consists of 194 parties and 1 observer state, observer organizations, NGOs, private sectors, media, etc. COP26 occurred in the



บรรยากาศในห้องเจรจาเพื่อหาข้อสรุปต่อแนวทางการดำเนินงาน  
ตามความตกลงปารีส



เอกสาร (ร่าง) ข้อตัดสินใจที่ถูกนำมาหารือ  
เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน



เบื้องหลังการเจรจา ก่อนปิดการประชุม COP26



post-2020 period which was assumed as the crossroad of climate change, therefore people around the world keep an eye on global climate progress and trends afterward. In addition, one of the components which makes the annual COP lively is youth, who engage in this event to express their positive intention to protect climate and ecosystems. The youth also recall the Parties to accelerate their actions in alignment with the Paris Agreement's temperature goal. Thanks to their awareness, we can see youth that nowadays plays a role in designing their own future recognizing their own right as a majority of the population in the world.

Besides the COP negotiations, Thai delegates have another responsibility to overcome which is being safe during the conference period due to huge participants gathered among the COVID-19 situation. The host country launched the pandemic preventive measures including pre-departure and on-site measures. Pre-departure measures include the requirement to quarantine for participants from



กลุ่มเยาวชนที่ร่วมแสดงเจตนารมณ์อย่างสร้างสรรค์ในการปกป้องสภาพภูมิอากาศ

red list countries, be fully vaccinated, and have negative PCR-test results. During the conference, all participants are required to take a lateral flow test every day, to report its results to the UK health system, and to show those system recorded results before the entrance to the conference area. These intensive measures surplus with health literacy of Thai people allowed Thai delegation to stay healthy throughout the COP period.



ภาพวาดบนกำแพงแสดงรูปประเด็นสำคัญที่เกิดขึ้นในห้วง COP26



ห้องประชุมในวันสุดท้ายที่ COP26 มีการรับร้องขอตัดสินใจ

Finally, before COP26, the scientific assessment indicated that global efforts according to NDCs could limit the increase of global temperature at 2.8 degrees Celsius by this century, away from the Paris goals. However, COP26 outcomes with regards to the Leaders' commitment lightened the sign of the possibility to hold the temperature increase to well below 2 degrees Celsius resulting in keeping the Paris Agreement's goals alive. Consequently, the world thrives on the suitable way to combat climate change, and we should drive its transition together taking into account equity and common responsibilities. **According to many leaders' statements, we will not have "Planet B" to use "Plan B" for healing our climate. It is one minute to midnight to prevent the critical threshold of climate change. We need to act now!**

#### References

- UNFCCC. (2021). Outcomes of the Glasgow Climate Change Conference. Retrieved 12 February 2022, from <https://unfccc.int/conference/glasgow-climate-change-conference-october-november-2021>.
- COP26. (2021). COP26: The Glasgow Climate Pact. Retrieved 13 February 2022, from <https://ukcop26.org/the-conference/cop26-outcomes/>
- IISD Earth Negotiations Bulletin. (2021). Glasgow Climate Change Conference. Retrieved 13 February 2022, from <https://enb.iisd.org/glasgow-climate-change-conference-cop26>



เรื่องจากปก

อ.ดร.จิตรทิพย์ รอดทัศนาศ<sup>1</sup> รศ.ดร.ศศิธร พ่วงปาน<sup>1</sup> อ.ดร.สุรชาติพย์ อำนวยสิน<sup>2</sup> และ ดร.วิลาณี สุขีวัชรินทร์<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>2</sup>ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

<sup>3</sup>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

# ป่าชายเลน บางปู

มุมมองทางนิเวศวิทยา  
เพื่อการฟื้นฟูป่าชายเลนอย่างยั่งยืน

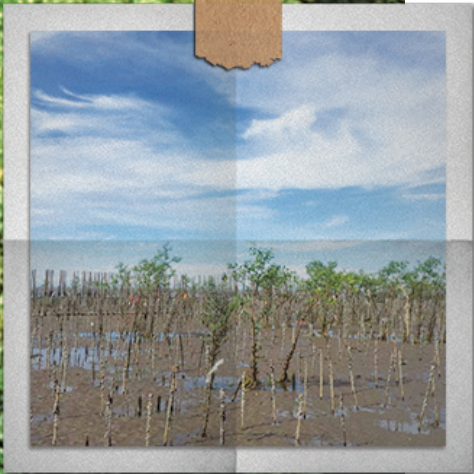




## เมื่อพูดถึง “ป่าชายเลน” หลายคนคงนึกถึงภาพของ ต้นโกงกางที่มีรากค้ำจุนดูน่าแปลกตาหรือภาพปลา ตีนที่คลานอยู่บนพื้นเลน ในบทความนี้จะพามารู้จัก ป่าชายเลนให้มากขึ้นผ่านมุมมองทางนิเวศวิทยาและ มาร่วมกันค้นหาเหตุผลว่าทำไมเราจึงควรอนุรักษ์และฟื้นฟู ป่าชายเลน?

ป่าชายเลนพบได้บริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนของ โลก ในประเทศไทยนั้นพบป่าชายเลนกระจายตัวอยู่ทั้งชายฝั่งอ่าวไทยและ อันดามัน เป็นที่ทราบกันดีว่าระบบนิเวศป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญต่อพื้นที่ ชายฝั่งและปากแม่น้ำ โดยทำหน้าที่เป็นแนวรอยต่อระหว่างระบบนิเวศบกและ ทะเล เอื้อประโยชน์แก่สิ่งมีชีวิตในแง่ของแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย และ แหล่งอนุบาลสัตว์วัยอ่อน ทำให้ห่วงโซ่อาหารในพื้นที่ชายฝั่งสามารถดำเนิน ไปได้ อีกทั้งให้ประโยชน์แก่มนุษย์ในเชิงสังคมและเศรษฐกิจ เช่น ด้านการประมง ด้านการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน และที่ปฏิเสธไม่ได้คือบทบาททางนิเวศวิทยา ของป่าชายเลนที่ช่วยปกป้องพื้นที่ชายฝั่ง บรรเทาความรุนแรงของคลื่นลม และการกัดเซาะชายฝั่ง อีกทั้งเป็นแหล่งกักเก็บและส่งผ่านคาร์บอน รวมถึงสารอาหารต่างๆสู่ระบบนิเวศทะเลและระบบนิเวศปากอื่นๆที่อยู่ใกล้เคียง

หากแต่ในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมาพื้นที่ป่าชายเลนถูกรบกวนและถูกทำลาย จากการขยายตัวของสังคมเมืองและการพัฒนาพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ของ มนุษย์ เช่น พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนทั่วโลก โดยเฉพาะในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีความเสื่อมโทรมและลดลงอย่าง มาก นอกจากนี้ป่าชายเลนยังได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศโลกที่ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงของ รูปแบบความผันแปรตามฤดูกาลของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณน้ำฝน ความเค็ม ปริมาณสารอาหาร กล่าวได้ว่าหากป่าชายเลนถูกรบกวนจากปัจจัยที่กล่าว มาข้างต้นจนเกินความสามารถในการฟื้นตัวจะส่งผลให้ป่าชายเลนเสื่อมโทรม และไม่สามารถทำหน้าที่ทางนิเวศวิทยาได้ ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการอนุรักษ์ เพื่อคงสภาพของป่าชายเลนตามธรรมชาติ ตลอดจนแนวคิดในการฟื้นฟู ระบบนิเวศป่าชายเลนที่จะช่วยเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลน ทำให้พื้นที่ที่เสื่อมโทรมนั้น กลับมีสภาพอุดมสมบูรณ์อีกครั้งหนึ่ง แต่ทว่าการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลน ที่ประสบความสำเร็จนั้นต้องอยู่บนพื้นฐานความเข้าใจด้านนิเวศวิทยาของ ป่าชายเลนที่ถูกต้อง รวมถึงต้องสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนท้องถิ่นและ ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐและเอกชน ในบทความนี้ จึงชวนทุกคนมาถอดบทเรียนผ่านมุมมองด้านนิเวศวิทยาป่าชายเลนจากการฟื้นฟู ป่าชายเลนบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นป่าชายเลนที่อยู่ใกล้เมืองหลวง ใช้เวลาเดินทางเพียงไม่ถึงหนึ่งชั่วโมงจากกรุงเทพมหานคร ถือเป็นพื้นที่ที่ตอบ โจทย์การพักผ่อนและการทำกิจกรรมนันทนาการของคนเมืองได้เป็นอย่างดี กับคำถามที่ว่า ปลูกป่าชายเลนอย่างไรให้ได้มากกว่าแค่พื้นที่สีเขียว?





ก่อนที่จะเราจะเดินเข้าไปทำความรู้จักกับป่าชายเลนบางปู เราควรทำความเข้าใจลักษณะตามธรรมชาติของป่าชายเลนและกระบวนการทางนิเวศวิทยาที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนที่ช่วยให้การฟื้นฟูป่าชายเลนมีประสิทธิภาพมากขึ้นเสียก่อน ป่าชายเลนนั้นมีลักษณะต่างจากป่าบกทั่วไปเนื่องจากตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำและชายฝั่งจึงได้รับอิทธิพลจากปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ทำให้มีน้ำเข้าท่วมพื้นที่อย่างสม่ำเสมอส่งผลให้นิเวศในสภาวะขาดออกซิเจนและน้ำที่เข้าท่วมนี้ยังนำความเค็มเข้ามาในป่าชายเลนอีกด้วย ต้นไม้ในป่าชายเลนจึงมีการปรับตัวให้สามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ในสภาวะดังกล่าวทั้งด้านสัณฐานวิทยา กายวิภาค และกลไกทางสรีรวิทยา ถึงแม้ว่าต้นไม้ในป่าชายเลนจะจัดอยู่ในกลุ่ม ‘facultative halophytes’ ที่เติบโตได้ดีในสภาพที่ไม่มีความเค็ม แต่ก็สามารถเติบโตในสภาพแวดล้อมที่มีความเค็มได้ ซึ่งพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีช่วงความทนต่อสภาพแวดล้อม เช่น ความเค็ม ระยะเวลาที่น้ำท่วมถึง ที่แตกต่างกันไปตามความสามารถในการปรับตัว ส่วนที่เห็นได้ชัดเจนและต่างจากต้นไม้ในป่าบกทั่วไปคือ “ระบบราก” โดยระบบรากของต้นไม้ชายเลนมีลักษณะพิเศษช่วยทำหน้าที่มากกว่าแค่การเข้าถึงแหล่งน้ำและสารอาหารในดิน แต่ยังพบว่าทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊สผ่านรากหายใจเหนือดินภายใต้สภาวะที่มีน้ำท่วมขัง ดังเช่น พืชสกุลแสมและลำพู นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ช่วยค้ำจุนและประคองลำต้นให้ตั้งอยู่บนดินเลนอ่อนได้ เช่น รากค้ำยันของโกงกาง รากพูพอนของตะบูน อีกลักษณะพิเศษของพืชชายเลนที่เราคุ้นเคยกันดีคือการงอกของเมล็ดตั้งแต่ยังอยู่บนต้น (viviparous) เห็นได้จากสิ่งที่เราเรียกว่า “ฝักโกงกาง” ส่วนที่เราเข้าใจว่าเป็นฝัก (ผล) นั้นความจริงแล้วคือส่วน hypocotyl ของต้นกล้าที่ยืดยาวเพื่อให้สามารถปักลงพื้นดิน พร้อมตั้งตัวและเจริญเติบโตต่อไปได้ทันทีในดินเลน นอกจากนี้ผลหรือเมล็ดของต้นไม้ในป่าชายเลนบางชนิดมีโครงสร้างที่ทำให้ลอยน้ำได้ช่วยส่งเสริมการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติจากการถูกพัดพาไปกับน้ำ หากเข้าใจธรรมชาติของต้นไม้ชายเลนแต่ละชนิดแล้วจะทำให้สามารถเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมในการปลูกฟื้นฟูในพื้นที่นั้น ๆ ได้ ซึ่งจะช่วยให้กล้าไม้มีอัตราการเติบโตและอัตราการรอดที่สูงขึ้น

อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญในการฟื้นฟูป่าชายเลนคือ “สภาพพื้นที่” ที่ส่งผลต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการตั้งตัวของกล้าไม้ที่ปลูก ปัจจัยสำคัญคือความสูงของระดับพื้นที่ป่าและความลาดชันของพื้นที่ที่มีผลต่อรูปแบบการท่วมถึงของน้ำและความเค็มของน้ำในดิน โดยป่าชายเลนตามธรรมชาติส่วนใหญ่นั้นมีปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นต่างจากป่าบก คือ “การแบ่งเขตพันธุ์ไม้” (zonation) เนื่องจากต้นไม้แต่ละชนิดมีช่วงของความทนต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน ทำให้แต่ละบริเวณในพื้นที่ป่าชายเลนที่มีสภาพแวดล้อมต่างกันมีต้นไม้เด่นต่างชนิดกัน ในสภาพธรรมชาติพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณริมแม่น้ำหรือทะเล

มีลักษณะเป็นหาดเลนที่เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ถูกพัดพา มาด้วยกระแสน้ำจึงเป็นดินที่มีสภาพอ่อนนุ่ม พืชกลุ่มแรกที่สามารถเจริญเติบโตและตั้งตัวได้ในพื้นที่หาดเลนโล่งนี้คือ “พันธุ์ไม้เบิกนำ” (pioneer species) ที่เจริญเติบโตได้เร็ว ทนความเค็มได้ดี และไม่ต้องการร่มเงา เช่น แสม และ ลำพู ซึ่งพืชกลุ่มนี้จะเอื้อให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมกับพืชชนิดอื่น ทำให้พืชอื่นสามารถเข้ามาเจริญเติบโตในพื้นที่ป่าชายเลนได้ บริเวณที่ถัดเข้ามาด้านในแผ่นดินจะพบต้นไม้ชนิดอื่น เช่น ต้นโกงกาง ทั้งโกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็ก บริเวณในส่วนที่ไม่ได้รับการท่วมถึงของน้ำทะเลบ่อยนักจะพบพืชสกุลตะบูน กระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสังคมพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงด้านชนิดพืช อันเป็นผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของพื้นที่ เรียกว่า “การเปลี่ยนแปลงแทนที่” (succession) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและมักใช้ระยะเวลานานหลายปีกว่าที่จะเห็นการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ที่ชัดเจน ดังนั้นในป่าชายเลนที่เคยถูกรบกวนที่เราเรียกว่า “ป่าชายเลนรุ่นสอง” หากมีการฟื้นตัวตามธรรมชาติในช่วงระยะเวลานานพอก็จะสามารถเกิดการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ที่ชัดเจนได้เช่นกัน







แม้ว่าเป้าหมายหลักของการฟื้นฟูป่าชายเลนโดยทั่วไปคือการเพิ่มพื้นที่สีเขียวบริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำ เพื่อกำบังคลื่นลมตามธรรมชาติ บรรเทาความรุนแรงของการกัดเซาะชายฝั่ง และช่วยให้สายใยอาหารยังดำเนินต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อีกบทบาทหนึ่งของป่าชายเลนที่ทั่วโลกให้ความสำคัญคือศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนระยะยาว ทั้งคาร์บอนในรูปของมวลชีวภาพพืช (plant biomass) ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และคาร์บอนที่สะสมในดินที่มีปริมาณมากกว่าระบบนิเวศป่าแบบอื่นๆ การปลูกฟื้นฟูป่าชายเลนในปัจจุบันจึงมีวัตถุประสงค์อีกข้อหนึ่งเพื่อการลดคาร์บอน (carbon mitigation) โดยกฎเกณฑ์สำคัญที่ทำให้ป่าชายเลนสามารถกักเก็บคาร์บอนได้มากคือการมีผลผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิ (Net Primary Productivity; NPP) สูง และสูญเสียคาร์บอนในอัตราที่ต่ำเนื่องจากกระบวนการย่อยสลายที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ ในสถานะที่ดินมีน้ำท่วมขังอันจะเป็นสถานะที่ทำให้จุลินทรีย์เกิดเมตาโบลิซึมได้ช้าลง นอกจากการสะสมคาร์บอนแล้วในป่าชายเลน

ยังเกิดการหมุนเวียนและส่งผ่านคาร์บอนไปยังระบบนิเวศรอบข้างในบริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำด้วย เมื่อส่วนของพืชทั้งใบ กิ่งก้าน ดอก และผล เสื่อมสภาพและร่วงหล่นลงสู่พื้นป่า ส่วนใหญ่จะถูกกระแสน้ำพัดพาออกจากป่าชายเลนไป ส่วนรากที่ติดดินที่เสื่อมสภาพจะสะสมอยู่ในดินในรูปของซากราก ซึ่งต่อมาจะผุพังแตกเป็นชิ้นเล็กๆ และกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ที่สะสมในดินเป็นแหล่งทรัพยากรของจุลินทรีย์ในดินสำหรับใช้ในกระบวนการย่อยสลาย ที่เป็นการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศ ดังนั้นระบบนิเวศป่าชายเลนจึงเป็นเหมือนตัวต่อชิ้นสำคัญที่ช่วยให้เกิดการส่งผ่านคาร์บอนไปยังระบบนิเวศข้างเคียงได้ ชี้ให้เห็นว่าหากการปลูกฟื้นฟูป่าชายเลนประสบความสำเร็จนอกจากจะมีบทบาทในการสะสมคาร์บอนได้ในระยะยาวแล้วยังเอื้อให้วัฏจักรคาร์บอนในบริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำดำเนินไปได้เช่นเดียวกับวัฏจักรคาร์บอนที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนธรรมชาติอีกด้วย

การฟื้นฟูป่าชายเลนมีแนวทางที่หลากหลายขึ้นกับวัตถุประสงค์และบริบทแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ วิธีที่ไม่ซับซ้อนและลงทุนน้อยที่สุดคือ การปล่อยให้ฟื้นตัวตามธรรมชาติโดยอาศัยกลไกที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติในพื้นที่นั้น แต่อาจใช้ระยะเวลานานในการฟื้นตัวและเสี่ยงต่อการถูกรบกวนจากทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือการบุกรุกโดยมนุษย์ และอีกวิธีหนึ่งคือการปลูกฟื้นฟูป่าที่เป็นกรนำกล้าไม้มาปลูกในพื้นที่ที่ต้องการฟื้นฟูเพื่อกระตุ้นให้เกิดการฟื้นฟูตามธรรมชาติ ซึ่งอาจเป็นกล้าไม้จากการเพาะชำหรือที่พบตามธรรมชาติ วิธีนี้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากสามารถทำได้ในระยะเวลาสั้น สามารถจัดการได้ง่าย และเป็นการเพิ่มความตระหนักในด้านสิ่งแวดล้อมโดยผ่านการมีส่วนร่วมในการปลูกฟื้นฟูป่าที่ได้รับความสนใจจากทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไป ทั้งนี้การปลูกป่าชายเลนให้ได้มากกว่าป่านั้นต้องคำนึงถึงลักษณะของพื้นที่ พันธุ์ไม้ที่ใช้ในการปลูกฟื้นฟู ต้นทุนที่ใช้ในการเตรียมการฟื้นฟู และการจัดการในระยะยาว โดยอยู่บนพื้นฐานของความรู้ด้านนิเวศวิทยาที่เดิกล่าวมาข้างต้น รวมถึงคุณค่าเชิงสังคมและเศรษฐกิจต่อชุมชนที่จะช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการฟื้นฟูป่าชายเลนได้ในระยะยาว



หากพูดถึง “สถานตากอากาศบางปู” หลายคนคงนึกถึงภาพของสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในการดูนก หรือนึกถึงสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสมชื่อสถานตากอากาศ ด้วยบรรยากาศของป่าชายเลนที่ทอดยาวริมชายฝั่งและหาดโคลนที่กว้างสุดสายตา แต่ทราบหรือไม่ว่ากว่าจะเป็นป่าชายเลนบางปูที่เราเห็นในวันนี้ใช้เวลากว่า 15 ปีในการฟื้นฟู แต่เดิมพื้นที่ป่าชายเลนแห่งนี้ได้รับผลกระทบจากการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมในเขตจังหวัดสมุทรปราการ อีกทั้งเป็นพื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนในบริเวณนี้เหลือเพียงแนวแคบๆ ริมชายฝั่งเท่านั้น ต่อมาจึงได้รับความร่วมมือจากทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไปในกิจกรรมปลูกฟื้นฟูป่าชายเลนที่ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง และจัดตั้งเป็นพื้นที่ “ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ” เพื่อให้ความรู้กับเยาวชนและบุคคลทั่วไป ในปัจจุบันป่าชายเลนบางปูจึงสามารถฟื้นตัวจนมีความอุดมสมบูรณ์และเป็นมากกว่าแค่สถานตากอากาศ

พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณสถานตากอากาศบางปูนั้นเป็นแนวแคบตามแนวชายฝั่ง บริเวณด้านในสุดของป่ามีโครงสร้างเขื่อนคอนกรีตเพื่อป้องกันการท่วมของน้ำทะเล ส่วนบริเวณติดทะเลเป็นพื้นที่หาดเลนโล่งที่เป็นพื้นที่หากินของนกชายเลนหลากชนิด ป่าชายเลนบางปูตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทิศตะวันออกของปากแม่น้ำเจ้าพระยาจึงได้รับตะกอนที่ถูกพัดพามากับกระแสน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาและน้ำทะเล เนื่องด้วยบริเวณหาดเลนเป็นพื้นที่โล่งได้รับอิทธิพลจากคลื่นลมมากจึงทำให้พืชไม่สามารถเจริญได้ แต่เมื่อระดับพื้นที่เพิ่มสูงขึ้นจะพบต้นไม้ชายเลนเข้ามาเจริญได้ ในพื้นที่ป่าชายเลนบางปูนี้สามารถพบต้นแสมขาว (*Avicennia alba* Blume) เป็นพันธุ์ไม้เด่นกระจายอยู่ทั่วพื้นที่สังเกตได้จากเรือนยอดสูงสม่ำเสมอ บริเวณด้านในป่าพบต้นโกงกาง (*Rhizophora* spp.) ได้บ้าง เห็นได้ว่าพื้นที่แห่งนี้ยังไม่มีมีการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ที่ชัดเจน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสภาพแวดล้อมในพื้นที่นี้มีความแตกต่างกันไม่มากและพื้นที่เป็นแนวแคบมีระยะทางจากริมชายฝั่งเข้ามาถึงแนวเขื่อนด้านในประมาณ 100 เมตร เนื่องจากป่าชายเลนบางปูได้รับอิทธิพลจากความเค็มของน้ำทะเลและคลื่นลมทะเลอยู่เสมอ ต้นแสมขาวที่สามารถเจริญในช่วงความเค็มสูงจึงสามารถอยู่รอดและตั้งตัวได้ดีกว่าชนิดอื่น และมีบทบาทสำคัญในฐานะของไม้เบิกนำที่ช่วยให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมกับต้นไม้ชนิดอื่นที่จะเข้ามาเจริญในพื้นที่ต่อไป ซึ่งหมู่ไม้แสมขาวในบริเวณนี้เจริญมาจากทั้งต้นกล้าที่เจริญตามธรรมชาติและต้นกล้าจากการปลูกฟื้นฟู



ป่าชายเลนบางปูนั้นสามารถเกิดการฟื้นตัวตามธรรมชาติจากเมล็ดที่มาจากต้นไม้ใหญ่หรือแม่ไม้ที่ยังคงมีเหลืออยู่บ้างในพื้นที่ และเมล็ดไม้ป่าชายเลนที่ถูกพัดพามาจากพื้นที่อื่นโดยกระแสน้ำที่เข้าท่วม แต่เมล็ดเหล่านี้ไม่สามารถอยู่รอด งอก และเจริญเติบโตเป็นกล้าไม้ได้ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะได้รับการรบกวนจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมอยู่เสมอ เช่น คลื่นลมที่ปะทะกับกล้าไม้ ขยะทะเลที่ถูกพัดมากับคลื่นที่ถล่มบริเวณด้านในป่า ดังนั้นการฟื้นตัวตามธรรมชาตินี้จึงอาจต้องใช้เวลาลายสิบปีเพื่อให้ได้ป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์ หรืออาจไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากปัจจัยรบกวนนั้นรุนแรงเกินกว่าที่ป่าชายเลนจะฟื้นตัวได้ ดังนั้นเพื่อให้พื้นที่นี้สามารถฟื้นตัวเป็นป่าชายเลนจึงต้องมีการปลูกฟื้นฟูและปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการฟื้นฟู เห็นได้จากในบริเวณสถานตากอากาศบางปูมีการสร้างแนวไม้ไผ่ชะลอคลื่นบริเวณด้านหน้าของหาดเลนเพื่อลดความรุนแรงในการปะทะของคลื่นลมที่จะช่วยให้กล้าไม้ที่อยู่ด้านหลังแนวไม้ไผ่มีโอกาสรอดและตั้งตัวในพื้นที่ที่ปลูกฟื้นฟูได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการจัดการปลูกเสริมอย่างเป็นระบบโดยมีการกำหนดพื้นที่ปลูกที่ชัดเจนในแต่ละรอบการปลูก ซึ่งช่วยลดการรบกวนกล้าไม้ที่ปลูกจากการเดินของผู้ร่วมกิจกรรมจำนวนมาก อีกทั้งมีการส่งเสริมให้ภาคเอกชนและประชาชนทั่วไปเข้าร่วมกิจกรรมปลูกป่าด้วยการอำนวยความสะดวกด้านการเข้าถึงพื้นที่ปลูก การจัดเตรียมกล้าไม้ และการให้ความรู้เกี่ยวกับการฟื้นฟูป่าชายเลน ซึ่งให้เห็นว่าพื้นที่ป่าชายเลนบางปูนี้มีส่วนสำคัญในการสร้างการมีส่วนร่วมของสังคมและเพิ่มความตระหนักในการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลน





ความรู้ด้านนิเวศวิทยาป่าชายเลนมีบทบาทต่อแนวทางการปลูกฟื้นฟูป่าชายเลนบางปูเป็นอย่างมาก ดังที่เห็นได้จากการเลือกชนิดของกล้าไม้ที่ใช้ในการปลูกฟื้นฟูที่ไม่ใช่การปลูกเพียงแค่ชนิดใดชนิดหนึ่ง แต่มีการปลูกแบบผสมชนิดที่นำกล้าไม้เบิกนำ คือ แสม และ ลำพู มาปลูกร่วมกับกล้าไม้โกงกางด้วย ซึ่งกล้าไม้ที่เป็นพืชเบิกนำนี้สามารถเจริญเติบโตได้เร็วและตั้งตัวได้ในพื้นที่หาดเลนโล่งที่จะช่วยเอื้อให้กล้าไม้ที่นำมาปลูกร่วมกันหรือกล้าไม้ที่ปลูกเสริมภายหลังสามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ อีกทั้งกล้าไม้เบิกนำที่มีระบบรากแผ่กว้างใต้ดินที่ช่วยในเรื่องของการสะสมของตะกอนบริเวณหาดเลน โดยช่วยลดการพัดพาของตะกอนออกไปกับกระแสน้ำจึงช่วยบรรเทาการกัดเซาะพื้นที่ได้ด้วย ขนาดและอายุของกล้าไม้ที่ใช้ในการปลูกฟื้นฟูต้องเหมาะสมกับพื้นที่ กล่าวคือกล้าไม้ต้องมีความทนต่อสภาพแวดล้อมได้ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการปลูกกล้าไม้โกงกางเสริมในบริเวณด้านในป่าที่จะเอื้อให้กล้าไม้มีอัตราการรอดที่มากขึ้น หากแต่การอยู่รอดและการเติบโตของต้นไม้เป็นเพียงแค่ตัวชี้วัดหนึ่งที่สะท้อนถึงความสำเร็จของการปลูกฟื้นฟูป่าชายเลนเท่านั้น

การฟื้นฟูป่าชายเลนนั้นได้มากกว่าการเพิ่มพื้นที่สีเขียว แต่ยังช่วยฟื้นฟูบทบาทด้านนิเวศวิทยาและคุณค่าทางสังคมและเศรษฐกิจของป่าชายเลนอีกด้วย เมื่อป่าชายเลนฟื้นตัวจะทำหน้าที่ในการให้บริการทางนิเวศโดยเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารให้กับสิ่งมีชีวิต จึงเป็นแหล่งอนุรักษ์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญบริเวณชายฝั่ง อีกทั้งบทบาทสำคัญในการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนทั้งในระยะยาวและช่วยบรรเทาการกัดเซาะชายฝั่งผ่าน

กระบวนการลดทอนคลื่นและการตกตะกอนในป่าชายเลน นอกจากนี้แล้วการฟื้นฟูป่าชายเลนยังสร้างคุณค่าในด้านการเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและแหล่งศึกษาธรรมชาติอีกด้วย ที่สำคัญที่สุดคือป่าชายเลนที่ฟื้นตัวจะให้ประโยชน์กับชุมชนท้องถิ่นโดยเป็นแหล่งอาหารและแหล่งประกอบอาชีพ เห็นได้จากการทำประมงท้องถิ่นซึ่งจะทำให้เกิดการตระหนักถึงความสำคัญของป่าชายเลนและเกิดการพึ่งพิงและอยู่ร่วมกับป่าชายเลนอย่างยั่งยืน ดังนั้นการประเมินผลสำเร็จของการฟื้นฟูป่าชายเลนจึงสามารถสะท้อนได้จากตัวชี้วัดหลากหลายแง่มุมมากกว่าแค่การวัดได้จากการเติบโตและการอยู่รอดของกล้าไม้

จากที่กล่าวมาข้างต้นบทเรียนสำคัญที่ได้จากป่าชายเลนบางปู คือ การฟื้นฟูอย่างไรให้ยั่งยืนที่ทำให้ป่าชายเลนสามารถทำหน้าที่ทางนิเวศวิทยาได้ในระยะยาว โดยต้องเริ่มจากการฟื้นฟูบนพื้นฐานความรู้และความเข้าใจนิเวศวิทยาของป่าชายเลน ที่จะช่วยให้สามารถวางแผนฟื้นฟูและจัดการป่าชายเลนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยควรคำนึงถึงธรรมชาติของพืชชายเลนแต่ละชนิด การแบ่งเขตพันธุ์ไม้ และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ฟื้นฟู อีกทั้งควรมีการติดตามและประเมินผลของการปลูกฟื้นฟู รวมถึงประเมินผลกระทบจากสิ่งรบกวนที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการฟื้นฟู เช่น ผลกระทบจากขยะทะเล น้ำเสียและมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก เพื่อให้สามารถปรับแผนในการฟื้นฟูป่าชายเลนให้เหมาะสมได้ และที่สำคัญที่สุดคือการสร้างการมีส่วนร่วมของสังคมเพื่อให้เกิดความตระหนักถึงบทบาทของตนเองในด้านสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มจากส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลนให้กับประชาชนทั่วไป เฉพาะอย่างยิ่งคนในชุมชนท้องถิ่นที่สามารถใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนได้ จึงกล่าวได้ว่าการศึกษานิเวศวิทยาของป่าชายเลนจะเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้การอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลนเป็นไปอย่างยั่งยืน





อ.ดร.จักรกฤษณ์ รอดทัศน<sup>1</sup> รศ.ดร.ศศิธร พ่วงปาน<sup>1</sup> อ.ดร.สุรชาติพย์ อำนวยสิน<sup>2</sup> และ ดร.วิลาณี สุขั้วบริพนธ์<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>2</sup>ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

<sup>3</sup>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

# Bangpu forest mangrove

An ecological perspective  
for sustainable mangrove restoration

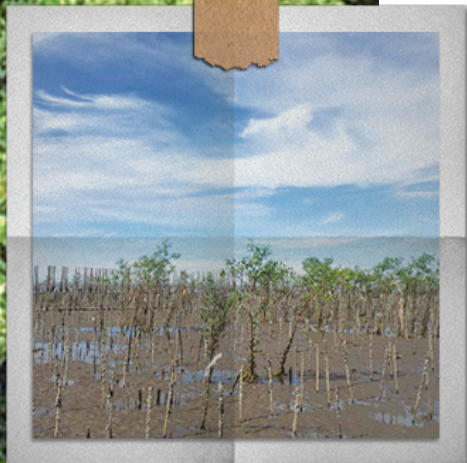




Many people will think of the strange prop roots of *Rhizophora* trees or the mudskipper resting on the mud when we talk about mangrove forests. This article will introduce you to the world of mangrove forests from an ecological perspective and explain why they must be conserved and restored.

Mangrove forests can be found in the coastal and estuarine areas in the tropical and subtropical zones. In Thailand, mangrove forests distribute along the Andaman and Gulf of Thailand coasts. Mangrove forests serve as a natural buffer between the terrestrial and aquatic ecosystems in coastal and estuarine areas, as we all know. Mangrove forests provide a food source, shelter, and nursery habitat for diverse groups of organisms that will supply and support the food chain in the coastal areas. Furthermore, the human can utilize mangrove forests for socioeconomic purposes such as fishery and household utilization. The ecological contribution that mangrove forests protect the coasts and reduce wave, wind, and coastal erosion is one of important functions that we cannot ignore. Moreover, mangrove forests function as a carbon reservoir and transferring carbon and nutrients to adjacent marine and forest ecosystems.

However, the mangrove forests have been disturbed and deforested from the urbanization and land-use changes in the coastal areas (i.e., aquaculture) over the last decades. Consequently, the mangrove areas have been decreased globally, particularly in Southeast Asia where mangrove areas were extensively degraded and depleted. Moreover, recent climate change has threatened the mangrove forests by influencing the sea level rise and shifting seasonal patterns of environmental factors (i.e., precipitation, salinity, nutrient loads). If mangrove forests were disturbed beyond the resilience threshold, they will not be able to regenerate and would eventually degrade resulting in the loss of ecological functions. Therefore, the concepts of mangrove conservation and restoration have been developed to preserve the remnants of natural mangrove forests and to increase the areas of restored mangrove forests, respectively. However, successful mangrove conservation and restoration must take into account both the ecological concepts of mangrove forests and meeting the demands of the local community, which will require the participation of both the government and private sectors. We will learn a lesson through mangrove restoration from an ecological perspective at Bangpu mangrove forest in Samut Prakarn Province, which is located close to the capital Bangkok and is appropriate for leisure activities for the urban livings just spending an hour drive. How does mangrove restoration contribute more than just green space?





Understanding the nature and characteristics of mangrove forests and the ecological processes that occur in mangrove forests is crucial for successful mangrove restoration. Mangrove forests differ from other terrestrial forests according to their location in the estuary and coastal areas, where usually influenced by tidal regimes. The inundation usually floods into the mangrove forests, causing anoxia condition in the waterlogged soil and bringing the salinity into mangrove forests. As a result, mangrove trees adapt to survive and grow under the stress conditions mentioned previously by changing their morphological and anatomical features, as well as physiological mechanisms. Mangrove trees are classified as facultative halophyte plants, which grow well under low saline conditions but be able grow under high saline environments. However, different mangrove tree species have diverse tolerance levels to the stress environments (i.e., high salinity, long-period and frequent inundation) according to the specific adaptation of each mangrove species.

One of the unique characters that distinguish mangroves from terrestrial trees is their root system, which provides special functions in addition to water and nutrient acquisition. For example, the aboveground roots assist in gas exchange under the waterlogged condition found in *Avicennia* and *Sonneratia* trees; the supportive aboveground roots help the tree to stabilize in the soft mud such as the prop roots of *Rhizophora* tree and the buttress roots of *Xylocarpus* tree. Another unique feature of mangrove trees that we may be familiar with is the viviparous seed, which the seed germination occurs on the mother trees. For example, as the part that we always call as a fruit of *Rhizophora* but actually this is hypocotyl of the seedling. When seedlings fall off the mother trees, this character (well-developed hypocotyl) helps them to establish and grow immediately on the muddy ground. Moreover, the fruits or seeds of some mangrove trees have a buoyant structure that assists them to float in the water and enables natural dispersal by the current. Understanding the nature of mangrove trees will benefit a mangrove restoration that the appropriate species can be selected for the restoration, resulting in improved growth and survival rates of seedlings. Another crucial factor for the mangrove restoration is the condition of the restoration area, which affects environmental factors influencing the growth and establishment of planted seedlings. The elevation and slope of the forest floor are the important factors that determine the patterns of inundation and the variation of soil-water salinity.

In most natural mangrove forests, a unique phenomenon is known as zonation occurs, which differs from terrestrial forests because each mangrove tree species has a different tolerance range to environmental conditions. Therefore, different tree species grow in different areas of mangrove forests depending on the environmental conditions. In the natural setting, mangrove forests along the rivers and seashores have the character of mudflat where the sediments carried by water currents are deposited, resulting in a soft, muddy substrate. The first group of mangrove plants that can grow and establish in the mudflat area is the pioneer species, which rapidly grow, tolerate high saline conditions, and do not require the shaded area to grow i.e., *Avicennia* and *Sonneratia*. The pioneer species will create suitable environments for the other plant species that later can grow and establish in the mangrove forests. In the interior area of the mangrove forest, we can find other mangrove trees such as *Rhizophora* trees including *Rhizophora mucronata* and *R. apiculata*. The *Xylocarpus* trees can be found in the area







with less frequent inundation. The process of changing plant community structure especially changes in species composition as a result of changing environmental conditions is called succession. Mangrove succession occurs naturally, and the distinct zonation may take several years to appear. Thus, the disturbed mangrove forests as known as secondary mangrove forests can have the presence of distinct zonation after the mangrove forests recovered in a sufficient period.

Even though the main goal of mangrove forest restoration is expanding the green space in the coastal and estuarine areas to provide natural coastal protection, reduce coastal erosion, and maintain a sustainable food web. Another function of mangrove forests that gain attention globally is the capacity for long-term carbon sequestration, in terms of plant biomass from the photosynthesis and carbon storage in the soil, which is higher than that of other forest ecosystems.

Therefore, mangrove forest restoration now aims to assist carbon mitigation as well. High net primary productivity (NPP) and low rates of carbon loss from slow decomposition processes under waterlogged soil, resulting in low metabolism of microbes, are the main reasons why mangrove forests can accumulate a substantial quantity of carbon. Mangrove forests contribute to carbon cycling and transfer carbon into adjacent ecosystems in coastal and estuarine areas, in addition to carbon storage. When the litterfall, the plant parts such as leaf, branch, flower, and fruit, senesce and fell to the forest floor; most litterfall will be exported from the mangrove forests by daily tide. The belowground roots that reach the senescence stage will be accumulated in the soil as root necromass, later decayed into small fragments, and eventually turn into organic matter. In the decomposition process, organic matter will be the carbon source for the soil microbes, which results in carbon dioxide released into the atmosphere. Therefore, the mangrove ecosystems are the key piece of the puzzle that will link a process of carbon transfer to the adjacent ecosystems. This suggests that the effective mangrove restoration will serve as a long-term carbon sink. The restored mangrove forests will contribute to the carbon cycle in coastal and estuarine areas in the same way that the natural mangrove forests do.

There are various approaches for mangrove restoration depending on the objectives and the environmental context of the restoration sites. The simplest and most cost-effective approach is natural restoration from natural seedlings regeneration at the restoration site, although it may take a long time to recover and may get disturbed by both natural and human activities. Mangrove plantation is another method of mangrove restoration, which involve planting mangrove seedlings at the restoration sites to facilitate natural regeneration. The seedlings can be nursery-grown



or germinated naturally. This method is widely used because of the short period of the restoration program, easy to manage, and increase public engagement in environmental issues through the cooperation among government, private, and public sectors. However, mangrove forests restoration aims more than just creating green spaces, we necessarily concern the characters of the restoration site, the species applied for restoration, cost of the restoration process, and long-term management. Moreover, the ecological perspective as well as the socioeconomical values for the local community, must be concerned to increase the success of mangrove forest restoration in long term.

Bangpu Recreation Center is a popular tourist attraction for birdwatching and a variety of leisure activities, with a view of mangrove forests along the coast and spectacular mudflats. However, it took more than 15 years for the Bangpu mangrove forest to recover to its current state. In the last decades, this mangrove forest was affected by the expansion of residential and industrial areas in Samut Prakarn Province, and also was impacted by severe coastal erosion. Consequently, the mangrove forests in this area have remained in a narrow stripe along the coast. It attracts the attention of many sectors including government, private, and public sectors, to participate in the ongoing mangrove restoration in this area. Moreover, this area was established as a nature educational center for educating youth and the general public. Bangpu mangrove forest can now recover and functions more than the recreational space.

Bangpu mangrove forest is restricted to a narrow area along the coast; the concrete barrier was set in the most interior part of the forest for flood protection, while the seaside area is an open mudflat where provides the foraging ground for several mangrove bird species. Bangpu mangrove forest, located on the east side of Chao Phraya River Estuary, receives the suspended sediment from the river and the sea resulting in the extended mudflat. No vegetation can develop on the mudflat since it is an open area influenced by strong wave and wind. The mangrove trees can primarily grow and establish themselves as the elevation of the forest floor gradually increased. The *Avicennia alba* trees are the dominant species in the Bangpu mangrove forest, as evidence by a uniform canopy. *Rhizophora* trees can be found in the inland



area. Regarding the environmental condition in this area did not vary that much and the area is a narrow strip and homogeneous with a distance of around 100 m from the seaside, the zonation has not been shown, as can be seen from the homogeneous forest structure. Due to the effects of water salinity and currents in the Bangpu mangrove forest, *Avicennia alba* trees that can resist high salinity can survive and establish themselves better than other species. They also act as pioneer species creating a favourable environment for other species to grow and establish. The stands of *Avicennia* trees regenerated from both natural-grown seedlings and planted-seedlings from the nursery.

In the Bangpu mangrove forest, natural regeneration could occur from the seeds of the mother trees that remained on the site and the imported mangrove seeds from the other sites by the inundated water. However, due to the disturbances from the environmental factors, for example, the physical impacts from the current and sea debris imported by the wave and deposited inside of the mangrove forest, not all of the seeds could survive, germinate, and grow into the seedlings. Regarding these factors, natural mangrove restoration in this area may take several decades depending on whether the mangrove forest can regenerate under the severe disturbance that interferes with ecological processes. Therefore, the assisting plantation and the restoration site preparation will enhance the success of restoration. The bamboo seawall in front of the mudflat





in the Bangpu mangrove forest was built to reduce the energy of waves and wind, resulting in a high chance of seedlings to survive and establish in the planting areas. Moreover, the plan of planting routine designates a certain area for each planting round to minimize seedling disturbance caused by the volunteers (walking in the plantation areas). Also, the private and public sectors are encouraged to participate in mangrove planting activities by facilitating access to the planting location, preparing seedlings, and educating people about mangrove restoration. This suggests that the Bangpu mangrove forest plays a significant role in public engagement and raising public awareness about the importance of mangrove conservation and restoration.

The concepts of mangrove restoration at Bangpu are based on an understanding of mangrove ecology. As it can be observed from the seedling selection for restoration, the mixed-species seedlings were chosen rather than single species seedlings, with seedlings of the pioneer species *Avicennia* and *Sonneratia* mixed in with seedlings of *Rhizophora*. The seedlings of pioneer species are fast-growing and well-established on the open mudflat that will facilitate other seedlings planted at the same time or seedlings planted later to survive. Moreover, the seedlings of pioneer species develop horizontal below-ground root systems, which facilitate sediment accumulation on the mudflat by limiting sediment wash-off

and lowering coastal erosion. The size and age of seedlings must be appropriate for the restoration location, and the seedlings must be tolerant of the environment. The *Rhizophora* seedlings were planted within the forest under shade canopy will improve the survival rates. However, the survival and growth of trees are not only indicators reflecting the success of mangrove restoration.

Mangrove restoration benefits more than only increasing the green spaces. It also restores the ecological and socioeconomical functions of mangrove forests. When the mangrove forests are recovered, they can provide ecosystem services such as habitat and food sources for diverse groups of organisms, helping to preserve the biodiversity in the coastal areas. Moreover, mangrove forests play a critical role in long-term carbon accumulation and reducing coastal erosion through wave reduction and sedimentation. Mangrove restoration sites also provide aesthetic values as the recreational area and nature educational center. The most significant function is to serve as a food source and local fishery for the local community. This will raise awareness about the importance of mangrove forests and how to live in harmony with them. Therefore, not only the productivity of restored mangrove forests can be used to evaluate the achievement of restoration, but it can also be assessed by various indicators.

As previously mentioned, the important lesson learned from the Bangpu mangrove forest is that sustainable restoration will benefit the ecological functions of mangrove forests. With the initiation of understanding mangrove ecology, we can efficiently restore mangrove forests and sustainably manage the recovered mangrove forests. There are some issues to consider, such as the nature of each plant species, zonation, and the condition of the restoration site. Moreover, monitoring and assessment of mangrove restoration will allow enhancing the most appropriate restoration plan, in addition, the impacts of disturbance during the restoration period, such as sea debris, water pollution from the industry, and the influences of climate change must be evaluated. The most crucial aspect is to involve public engagement in order to raise awareness of environmental responsibility, starting with public education regarding mangrove forests, especially among the local community who are directly involved and have access to the mangroves. To summarize, studying mangrove ecology will be a critical component of long-term mangrove conservation and restoration.



โดย กองบรรณาธิการ



# อาสาสมัคร

☆ ผู้รักทะเล ☆





พื้นที่อาณาเขตทางทะเลของประเทศไทยเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ที่อุดมไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ รวมถึงมีความงดงามเหมาะแก่การท่องเที่ยวพักผ่อน การดูแลพื้นที่ที่กว้างใหญ่เช่นนี้โดยอาศัยกำลังของเจ้าหน้าที่เพียงอย่างเดียวเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก จำเป็นต้องอาศัยกำลังของผู้คนที่มั่งใจรักในทะเล ต้องการเห็นทะเลที่งดงาม สิ่งมีชีวิตต่างๆ อยู่กันอย่างมีความสุข เป็นทรัพยากรอันมีค่าที่จะส่งต่อไปให้กับคนรุ่นต่อๆ ไปในอนาคต

ในทางหนึ่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้จัดตั้ง ‘อาสาสมัครพิทักษ์ทะเล’ (Marine Rangers) หรือ อสทล. เมื่อปี 2560 เพื่อเสริมสร้างศักยภาพ ความเข้มแข็ง กระบวนการเรียนรู้และพัฒนาตนเองของชุมชนในการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง ประสานการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งระหว่างระดับนโยบาย และระดับชุมชน และเพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในท้องถิ่นของตนเอง

โครงการนี้รับสมัครบุคคลสัญชาติไทยอายุ 18 ปีขึ้นไป ให้มาทำหน้าที่อาสาสมัครพิทักษ์ทะเลโดยมีหน้าที่ร่วมมือและช่วยเหลือการปฏิบัติงานราชการตามที่ได้รับการร้องขอในโครงการหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ สงวนคุ้มครอง และฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในท้องถิ่น

ข้อมูลจนถึงเดือนกันยายน 2564 มีอาสาสมัครพิทักษ์ทะเลทั่วประเทศจำนวน 21,469 คน ประกอบด้วยหญิงชายจากหลากหลายสาขาอาชีพและระดับการศึกษามาร่วมกันทำกิจกรรมต่างๆ ที่กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจัดขึ้นเช่นการจัดเก็บขยะตามชายหาด การสร้างบ้านปลา การปลูกป่าชายเลน เป็นต้น

อีกทางหนึ่งก็มีผู้ที่รักในท้องทะเลและมีความสนใจในกิจกรรมเพื่อการดูแลทะเลด้านใดด้านหนึ่งเป็นพิเศษ คนเหล่านี้ก็เลือกใช้เวลาว่างมาทำงานเป็นอาสาสมัครช่วยเหลือทางราชการเพื่อดูแลทรัพยากรทางทะเลของประเทศเช่นเดียวกับที่คุณธนพล ชัยวานิชกุล เลือกทำกับการดูแลสัตว์ทะเลหายาก และการร่วมทำงานวิจัยแนวปะการัง





## จากใจรักทะเล สู่ความเป็นอาสาสมัคร

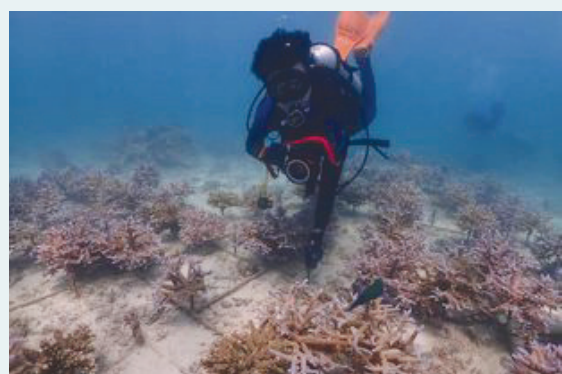
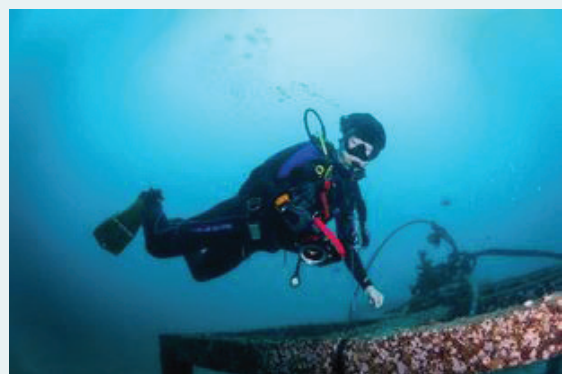
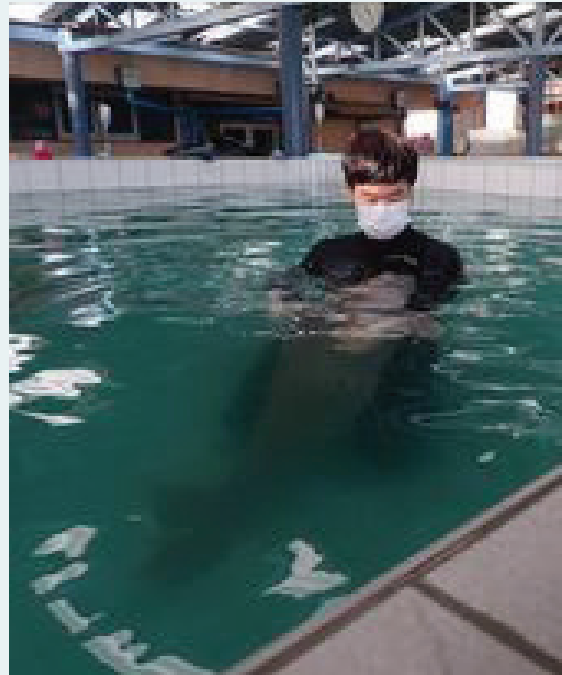
คุณธนพล หรือคุณผิน เป็นเจ้าของธุรกิจส่วนตัว และที่ปรึกษาธุรกิจ เล่าเรื่องการเข้ามาเป็นอาสาสมัครเพื่อช่วยดูแลทะเลของตนเองว่า เกิดจากความชื่นชอบการดำน้ำลึก และจากประสบการณ์ก็พบว่า โอกาสที่จะได้พบเห็นสัตว์ทะเลหายากมีน้อยมาก โดยเฉพาะการ ได้พบกันแบบใกล้ชิด จนเมื่อปี 2562 ที่มีพะยูนและลูกวาฬเกย ตันทางฝั่งอันดามัน และทางกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เปิดรับอาสาสมัครเพื่อมาช่วยดูแล ตนเองจึงรับสมัครเข้าเป็นส่วนหนึ่ง ของทีมอาสาสมัครทันที

“ผมสมัครทันที เพราะเป็นโอกาสที่หายากยิ่งสำหรับประสบการณ์ ชีวิตที่เราจะได้ไปอยู่ใกล้ชิดกับสัตว์ตรงนั้น 12 ส.ค. วันแม่ปี 2019 ผมไปเป็นอาสาสมัครดูแลลูกวาฬชื้อโฮป แต่พอเราไปถึงศูนย์วิจัย ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน (Phuket Marine Biological Center) วาฬตาย ก็เลยได้ดูแลลูกพะยูนชื้อ ยามิลแทน ปีนั้นจะมีมาเรียนกับยามิล ก็เริ่มได้เป็นเหมือนผู้ช่วย สัตวแพทย์ตั้งแต่นั้น”

คุณธนพลเล่าว่า งานดูแลสัตว์ทะเลหายากเหมือนกับการดูแล คนป่วยคนหนึ่ง โดยอาสาสมัครจะได้ช่วยเจาะเลือดเพื่อนำไปตรวจหา โรค ให้อาหาร และแม้สัตว์ตัวนั้นจะตายไป ทางศูนย์วิจัยก็จะนำศพ ไปผ่าพิสูจน์เพื่อหาสาเหตุการเสียชีวิต เช่น กรณีพะยูนมาเรียน ที่เมื่อ ผ่าชันสูตรแล้วพบขยะพลาสติกในระบบทางเดินอาหาร ทำให้ได้รู้ ถึงปัญหาที่เป็นต้นเหตุอย่างแท้จริง

ปี 2563 คุณธนพลยังมีโอกาสไปช่วยดูแลลูกโลมาที่เกยตื้น อีกตัวหนึ่ง โดยเขาใช้เวลาอยู่ที่ภูเก็ตประมาณ 6 เดือน และยังรู้สึก มีความสุขกับการทำงานอาสาสมัคร จึงเริ่มมองหางานอื่นๆ ที่อาสา สมัครอย่างเขาสามารถเข้าไปร่วมทำได้ และได้พบว่าสถาบันวิจัย ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน กรมทรัพยากรทาง ทะเลและชายฝั่ง กลุ่มนิเวศทางทะเล มีงานสำรวจแนวปะการัง ที่ขณะนั้นนำโดย ดร.ลลิตา ปัจฉิม (Lalita Putchim) เขาจึงเสนอตัว เข้าไปช่วยดำน้ำถ่ายภาพการทำงานวิจัย

“ผมบอกพี่แนน (ดร.ลลิตา) ว่า ผมเป็นนักดำน้ำ ถ่ายรูปใต้น้ำได้ ผมมีอุปกรณ์ดำน้ำทุกอย่าง พี่อยากได้คนช่วยงานไหม เขาก็บอกว่า ดีเลยมาช่วยได้ ตั้งแต่นั้นมาผมก็ย้ายจากช่วยงานสัตว์ทะเลหายาก มาช่วยงานนิเวศปะการังแทน”



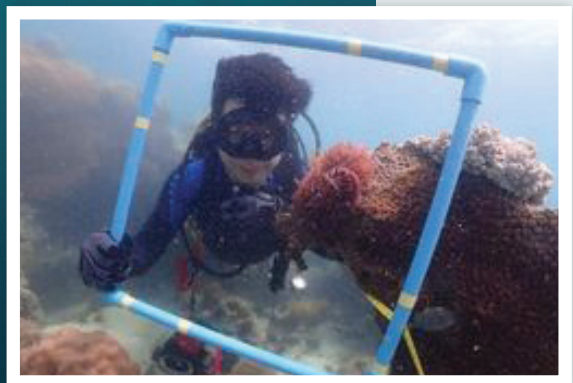


ในการทำงานในแนวปะการัง เขาจะทำหน้าที่ช่วยถ่ายภาพงานวิจัย และหลังจากเสร็จงานแล้วหากมีอากาศในถังเหลืออยู่ก็จะเก็บขยะที่ถูกกระแสน้ำกระแสน้ำพัดพาอยู่ในบริเวณนั้น เพราะพื้นที่ทำงานส่วนใหญ่ไม่ใช่แหล่งท่องเที่ยวจึงไม่มีผู้เข้าไปเก็บขยะเหล่านี้ออกไป

คุณธนพลเล่าให้ฟังต่อว่า ทุกวันนี้นางอสาสมัครที่เขาทำอยู่นั้นเป็นการประสานงานภายในกับหน่วยงานต่างๆ ที่เขาเข้าไปร่วมทำงานด้วย โดยงานอาสาสมัครแต่ละงานที่ทำก็จะมีความแตกต่างกัน เช่น งานด้านการดูแลสัตว์ทะเลหายาก ก็จะเข้าไปเป็นทีมงานที่ช่วยดูแลสัตว์ซึ่งต้องทำกันตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนงานวิจัยแนวปะการังก็จะเป็นลักษณะการลงพื้นที่ที่จะมีการกำหนดระยะเวลาในการทำงาน ซึ่งแต่ละงานเขาก็จะเข้าไปช่วยทำให้การทำงานของทีมงานที่ทำอยู่สำเร็จเรียบร้อยรวดเร็วยิ่งขึ้น

นอกจากนี้เมื่อมีงานอาสาสมัครที่เขาสามารถเข้าร่วมได้ เช่น การไปร่วมตัดอวนที่ไปติดอยู่ตามแนวปะการัง ซึ่งในระยะหลังพบมากขึ้นจากการลักลอบทำการประมงตามแนวชายฝั่ง เขาก็จะร่วมเป็นหนึ่งในนักดำน้ำที่เข้าไปตัดอวนเหล่านั้นป้องกันไม่ให้ปะการังต้องตายไป

คุณธนพลอธิบายเรื่องอวนที่ไปติดกับปะการังว่า “เจ้าหน้าที่บอกว่าทางเดียวที่คนจับปลาจะรอดจากการถูกจับกุม คือเขาต้องตัดอวนทิ้ง พอเขาตัดอวนทิ้งก็อาจจะไปเกยติดกับแนวปะการัง ซึ่งตัวปะการังเองเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีสายใยอยู่ในเซลล์ และสาหร่ายจะสังเคราะห์แสงเป็นอาหารให้กับปะการัง เมื่อมีอวนหรือแหไปคลุม สาหร่ายสังเคราะห์แสงไม่ได้ ก็จะค่อยๆ ตายไป ทำให้ปะการังตายไปด้วย กว่าปะการังจะโต 3 ปี 10 ปี แต่ตายเร็วมาก 5 วัน 7 วันนี่ตายเลย”





# ผู้มีใจรักสิ่งแวดล้อม ยังมีอีกมาก



คุณธนพลเล่าว่า เมื่อได้มาทำงานอาสาสมัครทางทะเลทำให้ได้พบว่า มีคนอีกจำนวนมากที่มีจิตใจรักสิ่งแวดล้อมและเลือกใช้วิธีการต่างๆ ในการดูแลเรื่องเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น

มีเจ้าของร้านกาแฟที่ระยองคนหนึ่ง ที่มองเห็นว่าด้านหลังของร้านเป็นหาดที่จะเห็นได้ตอนน้ำลง และคิดว่าน่าจะปลูกหญ้าทะเลได้ จึงติดต่อไปที่ศูนย์วิจัยที่จังหวัดระยองเพื่อขอทดลองปลูกหญ้าทะเลที่ด้านหลังร้านกาแฟของตน โดยเขาพร้อมจะดูแลทุกอย่างให้ ทางศูนย์วิจัยก็มอบเมล็ดพันธุ์หญ้าทะเลไปให้ และปัจจุบันก็สามารถปลูกหญ้าทะเลขึ้นแล้ว โดยเจ้าของร้านกาแฟคนดังกล่าวยังคงช่วยสำรวจนับปริมาณและทำรายงานส่งอยู่จนปัจจุบัน

อีกตัวอย่างหนึ่งของอาสาสมัคร คือศิลปินรุ่นน้องท่านหนึ่ง ซึ่งเลือกไปใช้เวลาตามชายหาดที่ร้างผู้คน เพื่อไปเก็บขยะตามหาดเหล่านั้นมาคัดแยกทำเป็นงานศิลปะ โดยใช้เวลาอยู่กับแต่ละหาดเป็นเดือนๆ ก็เป็นอีกคนหนึ่งที่ใช้ใจที่รักทะเลของตนมาทำงานอาสาสมัครเต็มเต็มจิตใจให้ตัวเอง

คุณธนพลกล่าวว่า “ผมคิดว่ามีคนแบบผมอีกมาก เพียงแต่ใครจะเลือกไปทำอะไร แม้กระทั่งทางธุรกิจ ถ้าธุรกิจใดคิดจะทำซีเอสอาร์หรือทำอาสาสมัครก็ส่งผลกระทบต่อธุรกิจของเขา อย่างผมรู้จักโรงงานที่ทำแหวน แล้วลูกของเขารักการดำน้ำ ก็หาวิธีที่ทำอย่างไรให้รักษาสภาพโลกขึ้นกับผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสทำลายโลกเป็นแหวนรีไซเคิลได้ไหม? หรือรีไซเคิลแหวนที่เก็บมาจากขยะทะเล? ทุกวันนี้เวลาตัดอวนน้องก็จะเข้ามาเอาตัวอย่างอวนไปศึกษาว่าสามารถนำไปผลิต รีไซเคิลเป็นอย่างอื่นได้หรือไม่”

เขายังบอกด้วยว่าทุกคนสามารถเป็นอาสาสมัครได้ อย่างเช่นชาวบ้านในจังหวัดชุมพรที่ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่และทีมงานดูแลกุหลาบที่มาจากเต็นท์ เพราะเป็นพื้นที่ห่างไกลยากต่อการหาอาสาสมัครเข้าไปทำงานในพื้นที่ได้ เมื่อขอความช่วยเหลือจากชาวบ้านก็ได้รับความร่วมมือด้วยดี การที่คนเหล่านั้นมาช่วยทำงานก็นับว่าเป็นอาสาสมัครเช่นเดียวกัน

## ขออาสาจนกว่าจะไม่ไหว

คุณธนพลให้ความเห็นว่าประเด็นปัญหาที่น่าสนใจเกี่ยวกับทะเลในปัจจุบันคือเรื่องของขยะ ซึ่งเขาเลือกเรียกว่า “สิ่งแปลกปลอมในทะเลและชายหาด” เพราะเรื่องนี้ส่งผลกระทบต่อภูมิทัศน์ของทะเล เขายกตัวอย่างให้ฟังว่า

“สมมติขวดหรือภาชนะบางอย่างหล่นอยู่ตรงนั้นแล้วสัตว์บางอย่าง หอย หมึก ไปใช้ชีวิตในนั้น หรือพลาสติกบางอย่าง พอไปอยู่ในทะเลแล้วย่อยสลายกลายเป็นไมโครพลาสติก บางทีปลากินเข้าไป สุดท้ายมนุษย์ก็กินปลาต่อ ถ้ามองภาพใหญ่ไปอีกจริงๆ แล้วไม่ใช่แค่ขยะในทะเลอย่างเดียว ขยะบนดิน ขยะที่ทิ้งที่เชียงใหม่อาจจะหล่นไปถึงทะเลก็ได้ ตอนนี้ทางศูนย์วิจัยก็นำขยะที่เก็บได้มาแยกชนิดแยกย่อยแล้วดูว่ามาจากไหน ศึกษากันจริงจังมาก ที่แน่ๆ เราเจอขยะจากต่างประเทศ พื้นที่ที่ไม่ใช่ประเทศไทย บางทีเราเจอขวดน้ำจากประเทศอะไรก็ไม่ใช่ภาษาไทย หลังๆ เราเริ่มเจอหน้ากากอนามัย แม้กระทั่งชุด PPE ใส่ถุงดำทิ้งมาอยู่ในแนวปะการัง แนวชายฝั่ง ชายหาด แล้วนี่เป็นขยะติดเชื้อมาก เวลาเอาเรือออกไป เราจะเห็นฝั่งหนึ่งของเกาะมีแต่ซากขยะที่ถูกน้ำพัดไปติดแนวเกาะ ซึ่งก็มีคนเข้าไปเก็บบ้าง ถ้าไม่มีก็ต้องทิ้งไว้อย่างนั้น”



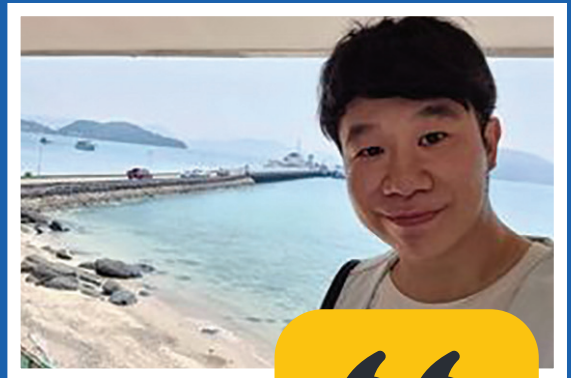
เขาบอกว่า หากเราสามารถดูแลทะเลในทุกมิติให้ดีขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อทุกอย่าง ทั้งชีวิตมนุษย์ แนวปะการัง สิ่งมีชีวิตในทะเล วิถีชีวิตของคน “ถ้าปะการังอยู่ดี ปลาก็เยอะ ชีวิตชาวประมงก็อยู่ต่อได้ ไม่มีเรื่องสัตว์ทะเลหายไป ถ้าปะการังดีก็มีที่เที่ยว มีนักท่องเที่ยวเข้ามา ก็มีเงินเข้าประเทศ ขยะก็ลดน้อยลง คนทิ้งขยะน้อยลง ทั้งถูกที่มากขึ้น ถูกนำไปรีไซเคิลได้มากขึ้น คลองในกรุงเทพฯ ท่อในกรุงเทพฯ ไม่อุดตัน เราก็ไม่มีน้ำท่วมขัง มันคือทุกอย่างจริงๆ”

คุณธนพลบอกว่า เขามีโอกาสพัฒนาตัวเองจากงานอาสาสมัครโดยได้เรียนรู้สิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อน มีกลุ่มเพื่อนกลุ่มใหม่ๆ เพิ่มขึ้น ได้พบกับผู้คนที่มีแนวทางการคิดคล้ายๆ กัน ที่สำคัญคือเขาได้ใช้เวลาที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น

“ผมจะเลือกไม่ไป นอนเล่นเกมอยู่บ้านก็ได้ แต่ผมเลือกว่าไม่เป็นไร ต้องทำงานหนักขึ้นนิดหนึ่ง เดินทางเยอะขึ้นหน่อย แต่ได้ใช้เวลาช่วยเหลือสิ่งมีชีวิต ผมรู้สึกว่าเหมือนเดิมเต็มใจเรามากกว่า ความเหนื่อยตรงนี้ทำให้อะไรบางอย่างมีชีวิตที่ดีขึ้น ไม่ว่าเขาจะรู้หรือไม่รู้ก็ตามว่าเราทำ”

เขาบอกอย่างจริงจังว่าไม่เคยคิดจะเลิกทำงานอาสาสมัครที่ทำอยู่ トラบไคที่สุขภาพยังดี สามารถยกอุปกรณ์ดำน้ำขึ้นเรือไหว ก็ยังคิดจะทำงานนี้ต่อไป

คุณธนพลปิดท้ายด้วยคำแนะนำสำหรับผู้สนใจจะเป็นอาสาสมัครว่า สามารถเลือกทำได้ตามความสนใจของแต่ละบุคคล ซึ่งตนเองก็ยินดีที่จะแบ่งปันข้อมูลให้คำปรึกษากับผู้สนใจงานอาสาสมัคร หรือผู้ที่สนใจอาจจะสมัครเข้าร่วมโครงการที่เปิดอยู่แล้ว หรือหากมีความสนใจในด้านใดเป็นพิเศษก็สามารถติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง เช่น ที่ตนเองทำ อีกทางหนึ่งก็สามารถลงมือทำด้วยตนเองได้ เช่น หากอยากเห็นชายหาดสวยๆ ก็หยิบถุงมือกับถุงดำลงไปเดินเก็บขยะที่ชายหาดได้ทันที



ไม่เคยคิดจะเลิกทำงาน  
อาสาสมัครที่ทำอยู่  
トラบไคที่สุขภาพยังดี  
สามารถยกอุปกรณ์  
ดำน้ำขึ้นเรือไหว  
ก็ยังคิดจะทำงานนี้ต่อไป





# Marine ★ Rangers★



Thailand's maritime zone is a large area rich in natural resources, beautiful, and suitable for a vacation. However, it is hard to maintain such a large area with the only help of staff, so it's necessary to rely on the strength of those who love the sea, want to see its beautiful, living things happily, and a valuable resource that will pass to the future generations.

On the one hand, the Department of Marine and Coastal Resources established the 'Marine Rangers or MR.' in 2017 to increase ability, strength, learning process, and self-reliance of communities in marine resource management. Moreover, it has coordinated marine and coastal resource management between policy level and community level, and also create awareness of marine and coastal resources conservation in their locality.

This project recruits Thais age 18 years and over to serve as Marine Rangers. They are responsible for cooperating and assisting with government operations as requested in projects or activities related to the preservation, conservation, and restoration of local marine and coastal resources.

The data of September 2021, there are 21,469 Marine Rangers nationwide included men and women from various fields of occupation and educational level coming together for various activities organized by the Department of Marine and Coastal Resources such as collecting beach waste, building fish houses, planting mangrove forests, etc.

On the other hand, those who love the sea are particularly interested in activities for sea care in a special side. They spend their free time to work as government volunteers to take care of the country's marine resources, just as Khun Thanapon Chaivanichakul chose to do with caring for rare marine animals and collaborating on coral reef research.





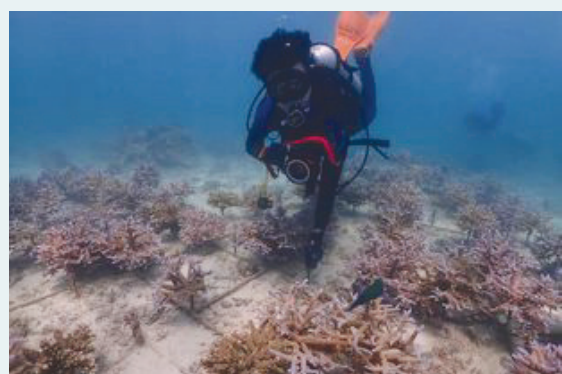
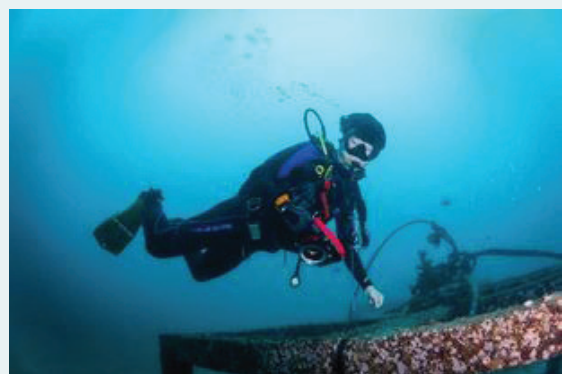
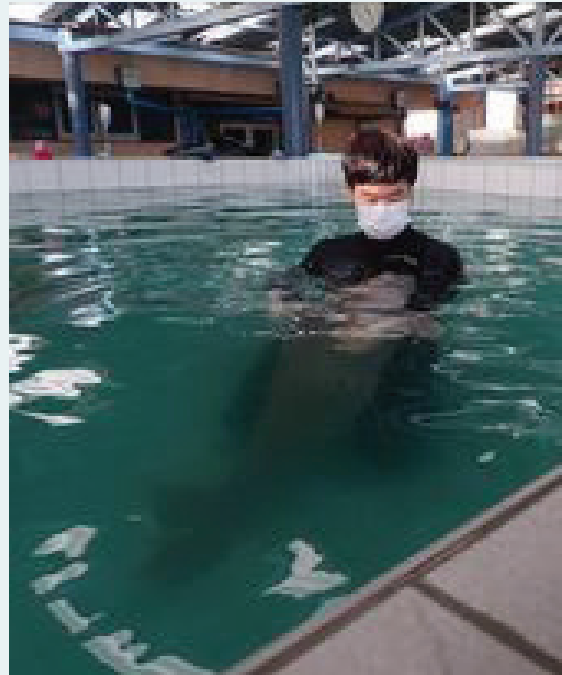
## From a sea lover to a Ranger

Khun Thanapon or Khun Pin is a personal business owner and the business consultant told us the story of how he became a marine ranger. That is because of his passion for scuba diving and experiences that there are a few chances to see rare marine animals, especially from the up-close encounter. Until 2019, when a dugong and a baby whale had stranded on the Andaman coast, and the Department of Marine and Coastal Resources opened up for volunteers to help take care of them. So, he immediately applied to be part of the volunteer team.

“I immediately applied because it was an extremely rare opportunity for a life experience where we could get up close and personal with the animals there. On August 12, Mother’s Day 2019, I volunteered to take care of a baby whale named Hope. But when we arrived at Phuket Marine Biological Center, it died. So, we took care of a baby dugong named Jameel instead. That year, there were Mariam and Jameel. I started to be like a vet assistant since then.”

Khun Thanapon said that caring for a rare marine animal is like caring for a sick person. The volunteers will help to draw blood to check for disease, provide food. And even if the animal dies, the research center will take its body to be dissected to find the cause of death. For example, in the case of the Mariam dugong, the autopsy found plastic waste in the digestive tract, which made it possible to know the true cause of death.

In 2020, Khun Thanapon also had the opportunity to help take care of another beached baby dolphin. He spent about six months in Phuket and still enjoyed volunteering, so he started looking for other jobs that volunteers like him could join. Later he found that the Phuket Marine Biological Center, the Department of Marine and Coastal Resources, and the marine ecosystem group had a coral reef survey at that time led by Dr. Lalita Putchim. So, he offered to help diving to photograph research work.





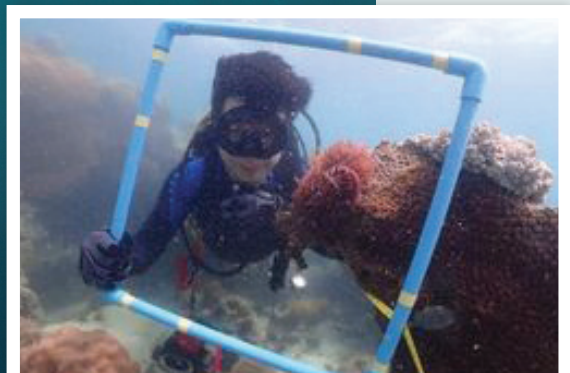
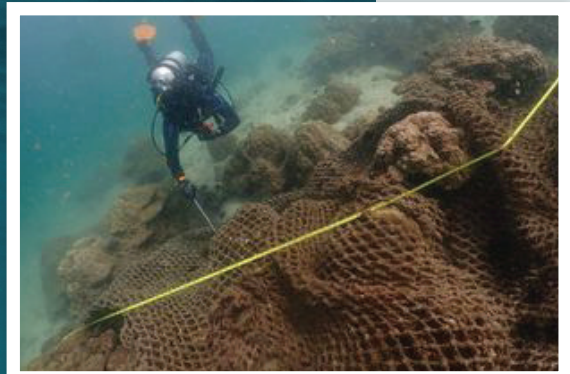
"I told Nan (Dr. Lalita) that I am a scuba diving. I can take pictures underwater and have all the diving equipment, do you want someone to help you work? She said it's good that you could help. Since then, I have moved from helping rare marine animals to helping coral ecosystems instead."

In the coral reef work, he assists with photographic research. After his work was done, and if it was any air left in the diving oxygen tank, he would collect wastes carried by the current or wind in the area. Because most work areas are not tourist attractions, there are no people to collect these wastes.

Khun Thanapon keep saying that today, the volunteer work he does is internal coordination with the various departments that he joins in working. Each volunteer work will be different, such as the care of rare marine animals that he will join the team to help take care of the animals, which must work 24 hours a day. For the coral reef research, it will be a field visit that has a set time limit for each work that he will help to make the work team complete faster.

Moreover, when there are volunteer jobs that he can join, such as cutting nets trapped on coral reefs, which were recently found to increase by illegal fishing along the coast. He will join the divers who cut the nets to prevent the coral from dying.

Khun Thanapon describes the nets attached to the corals that "officers say the only way the fishermen have not been arrested is to cut the nets. When they cut it off, it may get stuck on the coral reefs. Corals are organisms that have algae in their cells, and algae photosynthesize to feed the corals. When the nets are covered, the algae can't photosynthesize, so corals will slowly die. It is causing the corals to die as well. It takes 3 or 10 years for a coral to grow, but it dies so quickly that just in 5 or 7 days."





## There are many people who care about the environment



Khun Thanapon said that working for a marine ranger made him discover that many people are environmentally minded and choose different ways to take care of it. For examples;

There is a coffee shop owner in Rayong province who sees a beach appears when the tide is low at the back of his shop. He thought that it could plant seagrass. So, he contacted the research center in Rayong province to request a trial of seagrass planting at the back of his shop, and he was ready to take care of it. Then, the research center gave him the seagrass seeds, and now seagrass can be planted. Moreover, the owner of the coffee shop also continues to help survey, count the quantity of seagrass, and submit reports until now.

Another example of rangers is a junior artist who spends time on deserted beaches to collect wastes and turn them into artworks. He is spending months at each beach. He is another person who uses his sea-loving heart to work as a volunteer to fill his mind.

Khun Thanapon said, "I think there are more people like me just who would choose to do anything, even business. If any business does CSR or volunteer, it will affect their business. For example, I know a factory that makes fishnets, and his son loves diving. He figured out how to be more environmentally friendly with products that have a chance to destroy the world. Can the fishing net be recycled? Or get recycled fishing nets collected from marine waste? Today, when we cut the nets, his son will take a sample of the nets to study whether it can be recycled or not."

He also said that anyone could be a volunteer. For example, villagers in Chumphon helped the staff and crew to take care of beached baby whales because it was a remote area where it was difficult to find volunteers to work in the area. But when we asked for help from the villagers, we had good cooperation. The fact that those people who come to help work is also considered a volunteer.

## Volunteer until I can't do it

Khun Thanapon commented that wastes are the most interesting issue about the sea today, which he chose to call "stranger things in the sea and beaches" because this affects every dimension of the sea. He gave an example that,

"Let's say, some bottle or container dropped there, and some animal such as shellfish and octopuses live in it. Meanwhile, some plastic is dropped in the sea and decomposes into microplastic, sometimes eaten by fish. Eventually, humans continue to eat them. If you look at the whole picture, it is not just marine debris. Wastes on the ground or wastes dumped in Chiang Mai may end up in the sea as well. Now the research center takes the waste collected to separate the brands and see where it came from. We studied very seriously, and we certainly found foreign waste from areas that are not in Thailand. Sometimes we find a bottle of water from an unknown country that is not specified in Thai. Lately, we find masks or even PPE suits in black bags in coral reefs, coastlines, beaches, and these are infectious wastes. When we sail away, we will see that on one side of the island, there are litters that have been swept away by the water and stuck to the island, which some people have picked up, if not, they have to be left behind."



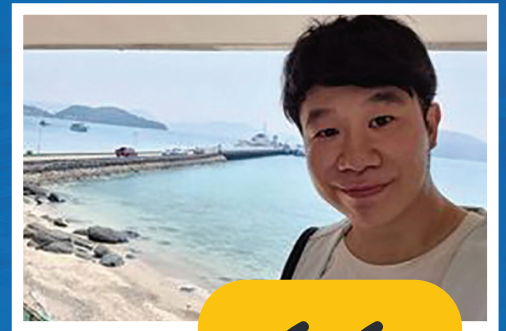
He kept saying that if we can take better care of the sea in all dimensions, it will affect everything includes human life, coral reefs, marine life, and way of life. “If the corals live well, the fish are plentiful, the life of fishermen could be continued, and the marine life is not lost. If the corals live well, there are places to visit, and the tourists will come to travel and earn money into the country. Fewer wastes, fewer people throwing it away, more wastes dropped in the right place, more wastes can be recycled, so Bangkok’s canals and sewers are not clogged, and we don’t have any flooding. It really is everything.”

Khun Thanapon said he had the opportunity to develop himself through volunteer work by learning something he had never known before. There was a new group of friends growing up, meeting similar-minded people. Most importantly, he used his time to be more beneficial.

“I could choose not to go and play games at home. But I choose that it is okay to work a little harder. Travel a little more but spent time helping living things, and I feel more like filling our minds. This tiredness makes something better for life. Whether they know it or not, we do it.”

He said seriously that he never thought of quitting his volunteer work. As long as his health is still good and able to lift his diving equipment onto the boat, he still thought of continuing this work.

Khun Thanapon concludes with advice for those interested in volunteering that they can choose according to their interests. I am also happy to share advice with those who are interested in volunteer work, or who may be interested in applying to join an already open project like what I do. One more thing, you can do it yourself. For example, you can pick up a glove and a black bag, and walk right away to collect wastes on the beach if you want to see a beautiful beach.



“

I never thought of quitting my volunteer work. As long as my health is still good and able to lift my diving equipment onto the boat, I still thought of continuing this work.



ขยะ  
ทะเล

ที่บางแสน





## ขยะทะเล คือของที่มนุษย์ไม่ใช้แล้วและถูกทิ้งสู่ทะเลทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยส่วนมากที่พบมักจะเป็นขยะพลาสติกที่มีน้ำหนักเบา และไม่สามารถย่อยสลายได้ในเวลาอันสั้น โดยขยะเหล่านี้จะถูกพัดพาไปตามคลื่นลมและกระแสน้ำ

ปัญหาจากขยะทะเลประการหนึ่งคือเมื่อขยะพลาสติกที่ลอยอยู่ในน้ำถูกย่อยสลายเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยจนถึงขนาดเล็กมากที่เรียกว่าไมโครพลาสติก หรือเป็นเม็ดพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร ซึ่งในทะเลมีไมโครพลาสติกเหล่านี้ปะปนอยู่จำนวนมากมหาศาล

ข้อมูลจาก “ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล” (Marine Knowledge Hub) ที่จัดทำขึ้นภายใต้ โครงการจัดการความรู้เพื่อผลประโยชน์แห่งชาติทางทะเล อ้างอิงข้อมูลรายงานขององค์การสหประชาชาติว่า “ทุก 1 ตารางไมล์หรือประมาณ 2.6 ตารางกิโลเมตรของผืนมหาสมุทร มีเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์ลอยปะปนอยู่ราว 13,000 เม็ด คุณสมบัติเฉพาะตัวที่ดูดซับสารพิษได้ดียังทำให้มันสะสมพีซีบี (PCBs) หรือดีดีที (DDT) และสารพิษอื่นๆ ที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมยาวนานไว้ในตัวมันเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ไมโครพลาสติกที่เป็นเม็ดแล้วยังพบไฟเบอร์ที่เกิดจากการซักผ้าด้วย”

ปัญหาไมโครพลาสติกนี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล รวมถึงมนุษย์ เมื่อสิ่งมีชีวิตในทะเลกินไมโครพลาสติกเหล่านี้เข้าไป ก็จะสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น และมนุษย์ในฐานะผู้บริโภคของจากทะเลก็เป็นผู้รับผลพวงจากการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในทะเลไปด้วยนั่นเอง

ต้นกำเนิดของขยะทะเลมีสองส่วนหลักคือ จากบนบก เช่น ขยะที่ไม่ได้รับการจัดเก็บและบำบัดอย่างถูกต้อง และถูกพัดพาไปกับแม่น้ำลำคลองต่างๆ ขยะจากระบบระบายน้ำ ขยะจากกิจกรรมบนชายฝั่งต่างๆ รวมถึงขยะที่เกิดจากภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม สึนามิที่พัดกวาดเอาทุกอย่างลงสู่ท้องทะเล

อีกแหล่งหนึ่งที่ปล่อยขยะสู่ทะเลคือในทะเลเอง โดยเกิดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในทะเล เช่น การทำประมง การเดินเรือ การทำเหมืองแร่ รวมถึงการลักลอบทิ้งขยะลงสู่ทะเลโดยผิดกฎหมาย

ขยะทะเลสร้างผลกระทบเป็นวงกว้างต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล ทั้งสัตว์ทะเลที่อาจจะกินพลาสติกเข้าไปโดยไม่ตั้งใจ หรือถูกขยะพลาสติกรัดทำให้สัตว์ตัวนั้นอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ ดังที่เห็นเป็นข่าวอยู่บ่อยครั้ง ระบบนิเวศในท้องทะเลก็ได้รับผลกระทบ เช่น แนวปะการังที่ต้องตายไปเพราะมีอวนจับปลาไปปกคลุม

ผลกระทบต่างๆ เหล่านี้สุดท้ายแล้วก็ส่งผลถึงมนุษย์ซึ่งเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากทะเล ไม่ว่าจะเป็นการเดินเรือ การประมง การท่องเที่ยว รวมถึงสุขภาพของมนุษย์ที่บริโภคสิ่งปนเปื้อนจากอาหารทะเลเข้าไป



## แนวทางการจัดการขยะทะเล ของรัฐบาล

จากข้อมูลสำนักงานบริหารนโยบายของนายกรัฐมนตรี ระบุว่า รัฐบาลประกาศเรื่องการกำจัดขยะมูลฝอยและขยะทะเลเป็นหนึ่งในวาระแห่งชาติ โดยมีแผนจัดการขยะและ Roadmap การจัดการขยะพลาสติกเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง

โดยข้อมูลระบุว่า ในปี 2563 ท้องทะเลไทยมีขยะติดถูกจนจับปลาประมาณ 145 ตันต่อปี ขยะที่พบมากที่สุด คือ พลาสติก รัฐบาลจึงได้ดำเนินนโยบาย “ทะเลปลอดอวน” โดยเก็บเศษอวนมารีไซเคิล โดยนับตั้งแต่เริ่มโครงการเมื่อปี 2562 จนถึงปัจจุบัน พบว่าสามารถลดขยะที่เกิดจากเศษอวนไปได้มากถึง 14,000 กิโลกรัม และโครงการ “ขยะคืนฝั่ง ทะเลสวยด้วยมือเรา” โดยการให้เรือประมงช่วยกันเก็บขยะในทะเลคืนฝั่ง ที่นับตั้งแต่เริ่มโครงการเมื่อปี 2562 จนถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2564 สามารถเก็บขยะคืนฝั่งได้ 182,876 กิโลกรัม แบ่งเป็นขยะที่เก็บในเรือประมงจำนวน 139,682 กิโลกรัม และขยะจากทะเล 43,194 กิโลกรัม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษอวน รองลงมาเป็นขวดพลาสติก ขวดแก้ว และขยะอื่น ๆ

นอกจากนี้ยังมีแคมเปญ “**Everday Say No to Plastic Bags**” ที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับภาคีเครือข่ายสมาคมผู้ค้าปลีกไทย ร่วมใจงดแจกถุงพลาสติกหูหิ้วตามห้างสรรพสินค้าและร้านสะดวกซื้อ จากการดำเนินงานสามารถลดปริมาณการใช้ถุงพลาสติกไปได้กว่า 25,284 ล้านใบ และทำให้ประเทศไทยจากที่เคยอยู่อันดับที่ 6 ของประเทศที่มีขยะพลาสติกในทะเล สูงสุดในโลก เลื่อนมาอยู่ที่อันดับ 10

นอกจากนี้ รัฐบาลยังอยู่ในระหว่างการพิจารณาออกมาตรการลดและเลิกการใช้พลาสติกเพิ่มเติม เช่น การนำระบบมัดจำค่าขวดพลาสติกมาใช้ เมื่อนำขวดพลาสติกไปส่งคืน ก็จะได้รับเงินมัดจำกลับมา การส่งเสริม สนับสนุนการออกแบบผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การส่งเสริม สนับสนุนการดำเนินธุรกิจ และการพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรมในรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน การออกกฎหมายกำหนดให้ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบในการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ที่ตนผลิต การออกกฎหมายกำหนดให้ประชาชนมีหน้าที่ในการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง การกำหนดให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พัฒนาระบบการเก็บ ขน และกำจัดขยะ ให้มีประสิทธิภาพ และครอบคลุมทั่วทุกเขตพื้นที่รับผิดชอบของตนโดยเฉพาะทางน้ำ การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะ โดยต้องเป็นระบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและปลอดภัยต่อชุมชนรอบข้าง การจัดหาเรือเก็บขยะให้มีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานในจังหวัดชายฝั่งทะเล และส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีในการจัดเก็บขยะในน้ำ ทั้งในแม่น้ำ ลำคลอง และทะเล และการบูรณาการการจัดการขยะพลาสติก ระหว่างหน่วยงานภาครัฐกับภาคเอกชนและประชาชนร่วมทั้งการรณรงค์ประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างจิตสำนึกในการลดใช้พลาสติกและการคัดแยกขยะอย่างถูกวิธี



## บางแสน กับสถานการณ์ขยะ

ตามเส้นทางถนนสุขุมวิท หลัก กม. 104 แยกขวาเข้าไปประมาณ 3 กิโลเมตร คือสถานตากอากาศที่มีชื่อเสียงยาวนานของประเทศไทย “บางแสน” สถานตากอากาศยอดนิยมแห่งนี้เป็นที่นิยมของผู้คนทั้งชาวไทยและต่างประเทศ ด้วยการเดินทางที่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร โดยหาดบางแสนอยู่ห่างจากตัวเมืองชลบุรีประมาณ 14 กิโลเมตร ตัวหาดยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตร มีทั้งร้านอาหาร ร่มและเก้าอี้ผ้าใบคอยให้บริการ

จากข้อมูลของเทศบาลเมืองแสนสุขระบุว่า ก่อนปี 2486 ชุมชนต่างๆ ในเทศบาลเมืองแสนสุข ยังไม่เป็นที่รู้จักของคนภายนอก ยกเว้นชุมชนเขาสามมุข ซึ่งเป็นชุมชนเล็กๆ ในรัชสมัยสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว มีบ้านเรือนเพียง 3-4 หลัง เป็นชุมชนที่ประกอบอาชีพทางการประมงราวปี 2486-2488 จอมพล ป. พิบูลสงคราม มาสร้างบ้านพักตากอากาศขึ้นทางด้านตะวันตกของเขา จากนั้นมีการสร้างบ้านรับรองของรัฐบาลเพื่อใช้รับรองบุคคลสำคัญและอาคันตุกะจากต่างประเทศ ตลอดจนเป็นที่ประชุมคณะรัฐมนตรี ในปี 2503 จอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ สร้างบ้านรับรองของรัฐบาลขึ้นใหม่ที่แหลมแท่น ทางตะวันตกเฉียงใต้ของเขาสามมุข และตั้งแต่ปี 2536 เทศบาลฯ จัดทำโครงการพัฒนาเขาสามมุขให้เป็นจุดท่องเที่ยวที่สำคัญ โดยเริ่มต้นพัฒนาพื้นที่ด้านตะวันออกของเขาสามมุขช่วงต่อจากศาลเจ้าแม่สามมุขขึ้นไปทางใต้ แล้วพัฒนาเชื่อมต่อรอบเขาสามมุขไปยังแหลมแท่น รวมถึงชายทะเลบางแสนตลอดแนวและถนนทางไปอ่างศิลา พร้อมทั้งทำการปรับปรุงพื้นที่ริมทะเลแหลมแท่น ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ทั้งบริเวณแหลมแท่น และเขาสามมุข รวมถึงชายหาดบางแสนเพื่อให้มีทั้งสถานที่พักผ่อนและนันทนาการชมทัศนียภาพ รวมทั้งมีการจัดตั้งศูนย์ศึกษาธรรมชาติ สวนสุขภาพ และสถานที่จำหน่ายของที่ระลึกและอาหารอีกด้วย

ตัวเลนนักท่องเที่ยวและนักทัศนาจรของบางแสน เมื่อปี 2562 ที่จัดเก็บโดยเทศบาลเมืองแสนสุข ระบุว่า มีผู้คนเข้าไปที่พื้นที่นี้ถึง 2.87 ล้านคน เพื่อเยี่ยมชมและพักผ่อนกับบรรยากาศชายทะเลที่มีน้ำใสสะอาด โดยน้ำทะเลที่หาดบางแสนในช่วงระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไปจะมีความใสคล้ายกับน้ำทะเลในต่างประเทศ จึงเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศ







ขณะเดียวกันบางแสนก็ตกเป็นข่าวที่แชร์กันไปนหลายช่องทาง กับภาพของขยะจากท้องทะเลที่ลอยตามกระแสน้ำมาติดตามแนวชายหาดยาวเหยียดสร้างความไม่สบายใจแก่ผู้พบเห็นและเป็นภาระของเทศบาลเมืองแสนสุขในการจัดเก็บขยะเหล่านั้น

ปัจจุบันเทศบาลเมืองแสนสุขมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ ที่ดำเนินการไปแล้ว เช่น การทำสื่อประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการของเสียของเทศบาลเมืองแสนสุข การศึกษาความเป็นไปได้ รูปแบบการกำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน (Zero Waste) โครงการพัฒนาระบบสุขาภิบาลในโรงเรียนและชุมชนตามพระราชดำริของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่จัดอบรมให้ความรู้แก่กรรมการชุมชนและประชาชน และการจัดทำศูนย์สาธิตการจัดการขยะอินทรีย์ของโรงเรียนและชุมชน การจัดอบรมเกี่ยวกับการจัดการขยะ กิจกรรมทำความสะอาดชุมชนและแหล่งท่องเที่ยว จัดให้มีจุดคัดแยกขยะในแต่ละชุมชน อบรมรณรงค์ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากกล่องโฟมใส่อาหารตามสถานศึกษา ตลาดสดและตลาดนัดต่างๆ

กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้สอดคล้องกับเป้าหมายของเทศบาลเมืองแสนสุขที่ต้องการสร้างภูมิคุ้มกัน และเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยพิบัติทางธรรมชาติ และควบคุมมลพิษให้อยู่ในระดับมาตรฐาน รวมถึงส่งเสริมให้ประชาชนมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ร่วมใจรักษาสีสิ่งแวดล้อม ผ่านการวางแผนจัดการมลภาวะ ขยะ น้ำเสีย และมีส่วนในการจัดการขยะ เทศบาลเมืองแสนสุขก่อสร้างศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาลตั้งแต่ปี 2540 ในพื้นที่ 172 ไร่ 98 ตารางวา โดยมีบ่อฝังกลบขยะมูลฝอย 6 บ่อ และบ่อบำบัดน้ำเสีย 3 บ่อ

ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแห่งนี้รับกำจัดขยะมูลฝอยจากชุมชน 2 พื้นที่ คือ ขยะมูลฝอยจากเทศบาลเมืองแสนสุข และขยะมูลฝอยจากองค์การบริหารส่วนตำบลบางพระ

อีกทางหนึ่งเทศบาลเมืองแสนสุขได้อนุญาตให้บริษัทเอกชนเข้ามาทดลองติดตั้งเครื่องจักรในพื้นที่ฝังกลบขยะของทางเทศบาล เพื่อลดปริมาณขยะเก่าที่มีอยู่ และเพิ่มพื้นที่ฝังกลบขยะให้สามารถรองรับปริมาณขยะในอนาคตได้เพิ่มขึ้น

จากข้อมูลพบว่า ในปี 2558 ที่เริ่มมีการนำขยะจากชายหาดมาจัดการที่ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยเทศบาลเมืองแสนสุข ปริมาณขยะเพิ่มเป็น 42,275 ตัน เมื่อเทียบกับปริมาณขยะที่เข้ามาที่ศูนย์แห่งนี้ในปี 2557 และปี 2556 ที่มีอยู่ 37,724 ตัน และ 37,383 ตัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นสัดส่วนปริมาณขยะจากชายหาดว่ามีปริมาณค่อนข้างสูง ซึ่งขยะเหล่านี้ก็เป็นส่วนหนึ่งของขยะทะเลที่มีที่มาทั้งจากกิจกรรมต่างๆ ริมชายหาด และขยะที่พัดมาตามกระแสน้ำและกระแสน้ำ

ทั้งนี้เทศบาลระบุถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานด้านการจัดการขยะว่า พื้นที่สำหรับรองรับการฝังกลบขยะเริ่มลดลงจากปริมาณขยะที่มีมากขึ้น บ่อฝังกลบบางบ่อเริ่มใช้งานเต็มประสิทธิภาพแล้ว ขณะที่การดำเนินการกำจัดขยะเก่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ยังเป็นไปได้อย่างล่าช้า โดยทางเทศบาลได้ปรับพื้นที่บ่อขยะที่มีอยู่เดิมให้สามารถรองรับปริมาณขยะใหม่ที่จะเข้ามาเพิ่มขึ้นได้ และทดลองปรับรูปแบบการกำจัดขยะมูลฝอยเพื่อลดปริมาณการใช้ดินฝังกลบ และนำดินจากบ่อฝังกลบที่มีอายุการฝังกลบนานแล้วมาใช้เพิ่มเติม







จากงานวิจัย “การบริหารจัดการขยะชุมชน ของเทศบาลเมืองแสนสุข อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี” ที่จัดทำโดย ว่าที่ ร.ต.ดร.อนันต์ โพธิกุล ผู้อำนวยการสถาบันการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พบว่า การดำเนินงานจัดการขยะของเทศบาลเมืองแสนสุขในภาพรวมประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ หากยังมีกระบวนการในการดำเนินงานบางด้านที่สามารถปรับปรุงได้เพิ่มเติม เช่น การรณรงค์สร้างวินัยสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบในการกำจัดขยะ รวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชนที่ยังมีไม่มาก และยังขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการคัดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และจัดการกับขยะ ในส่วนของทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการขยะของเทศบาลเมืองแสนสุขยังถือว่าเพียงพอ ทั้งด้านกำลังคนและงบประมาณ แต่ยังคงขาดงบประมาณในการบำรุงรักษารถเก็บขนขยะมูลฝอย รวมถึงการขาดงบประมาณสำหรับจัดการกับขยะมูลฝอยอันตรายในพื้นที่ที่ยังมีไม่เพียงพอ

ผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า ในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยควรกำหนดนโยบายให้มีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ต้นทางอย่างเป็นรูปธรรม โดยใช้หลัก 3 R คือ Reuse (การใช้ซ้ำ) Recycle (การแปรรูปมาใช้ใหม่) Reduce (การลดหรือใช้เท่าที่จำเป็น) ควรส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีโอกาเลือกวิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสมกับท้องถิ่น และท้องถิ่นควรออกมาตรการจัดการขยะมูลฝอยที่สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น รวมถึงให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการติดตามการบังคับใช้มาตรการต่างๆ อย่างเคร่งครัด

แม้การจัดการขยะของเทศบาลเมืองแสนสุข ที่ใช้การกระตุ้นจิตสำนึกคนในพื้นที่และนักท่องเที่ยวให้ร่วมกันลดการสร้างขยะ การคัดแยกขยะ รวมถึงการจัดการขยะอย่างเป็นระบบจะสามารถช่วยลดปัญหาขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้ อย่างไรก็ตาม ปัญหาขยะทะเลที่หาดบางแสนส่วนหนึ่งมีมาตามฤดูกาล เมื่อกระแสลมและกระแสน้ำพัดพาขยะจากนอกพื้นที่เข้ามาเกยตื้นที่ชายหาดจึงเป็นเรื่องที่ต้องหาหนทางจัดการปัญหานี้อย่างต่อเนื่องจนกว่าท้องทะเลจะปราศจากขยะ

#### อ้างอิง


- [https://www.m-culture.go.th/chonBuri/ewt\\_news.php?nid=386&filename=faq](https://www.m-culture.go.th/chonBuri/ewt_news.php?nid=386&filename=faq)
- <https://thai.tourismthailand.org/Attraction/หาดบางแสน>
- <https://www.saensukcity.go.th/about.html>
- <https://www.saensukcity.go.th/images/doc/stat-tourism-2562.pdf>
- <https://th.wikipedia.org/wiki/หาดบางแสน>
- [http://www.mkh.in.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=309&Itemid=254&lang=th](http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=309&Itemid=254&lang=th)
- <https://www.pmdu.go.th/กำจัดขยะทะเล-ปกป้องธรรมชาติ/>
- <https://www.saensukcity.go.th/images/doc/สรุปผลการดำเนินงานรอบปี-2563.pdf>
- <https://www.saensukcity.go.th/images/doc/รายงานผลการปฏิบัติงานตามนโยบายของนายกเทศมนตรี-2562-2563.pdf>
- <https://saensukcity.go.th/images/sanitation/doc/waste-management-2563.pdf>



A photograph of a sandy beach with waves crashing in the background. Scattered on the sand are pieces of marine debris: a white plastic bag, a blue plastic bag, a clear plastic bottle, a seashell, and a starfish. The title 'MARINE DEBRIS at Bang Saen' is written in large, stylized letters across the middle of the image.

# MARINE DEBRIS at Bang Saen





**Marine debris is a waste product unwanted by humans and is dumped directly and indirectly into the sea. Most of them are lightweight and cannot decompose in a short time. They are carried by wind and currents.**

One of the problems of marine debris is when plastic floating in the sea decomposes into very tiny fragments called microplastics or pellets smaller than 5 millimeters in size. In the sea, there are enormous amounts of these microplastics.

The information from the “Marine Knowledge Hub,” prepared under the Knowledge Management for National Marine Interests Project, cites a United Nations report that “for every 1 square mile, or approximately 2.6 square kilometers of ocean, approximately 13,000 pure plastic pellets are floating around. Its unique toxic-absorbing properties also allow it to accumulate PCBs or DDT, and other long-standing environmental toxins to a concentrated degree. Apart from microplastics pellets, fibers from washing are also found.”

This microplastic problem affects marine life including humans. When marine life eats these microplastics, they accumulate in that marine life. Humans, as consumers of sea products, are also affected by marine microplastics contamination.

There are two major sources of marine debris: firstly, from land, i.e., waste that has not been properly stored and treated and carried along rivers and canals. Moreover, there are wastes from drainage systems and various coastal activities, including natural disasters such as floods and tsunamis that sweep everything into the sea. Secondly, it is caused by activities occurring at sea such as fishery, maritime, mining, including illegal dumping of garbage into the sea.

Marine debris has had a widespread impact on marine life, including marine animals that may accidentally eat plastic or be wrapped in plastic waste, causing the animal dead as seen in the news. Moreover, marine ecosystems are also affected such as the reefs that died by fishing nets.

These impacts ultimately affect the people who use the sea, including maritime, fishery, tourism, as well as the human health of consuming seafood contaminants.



## Government guidelines for managing marine debris

According to the Prime Minister Delivery Unit, the government announced the disposal of solid waste and marine debris as one of the national agendas. It has a waste management plan and plastic waste management roadmap to reduce its impact on marine and coastal ecosystems.

The data defined that, in 2020, approximately 145 tons of waste per year in the Thai seas trapped in fishing nets. The most of waste is plastic. The government has worked on a policy of Net-free seas by collecting waste nets for recycling. The project has started in 2019 until now, there are 14,000 kilograms of waste generated from the fishing nets reduced. The “Return Wastes to Shore, Beautiful Sea with Our Hands” project by allowing fishing boats to collect waste return to shore from 2019 until May 31, 2021, able to collect trash at 182,876 kilograms. It has divided into 139,682 kilograms of waste collected by fishing boats and 43,194 kilograms of marine debris. Most of them are fragments of nets followed by plastic bottles, glass bottles, and other trash.

There is also a campaign **“Every day Say No to Plastic Bags”** held by the Ministry of Natural Resources and Environment, together with the Thai Retailer Association network partners, to stop giving plastic bags at department stores and convenience stores. It has reduced the use of more than 25,284 million plastic bags and shifted Thailand from the 6<sup>th</sup> place in the world with the highest amount of marine plastic waste to the 10<sup>th</sup> place.

Moreover, the government is in the process of considering measures to reduce and stop using plastic as following; the use of plastic bottle deposit system is when plastic bottles are returned, they will receive a deposit back; promoting and supporting the design of environmentally friendly products and packaging; promoting and supporting business operations and the development of innovative technologies in the form of a circular economy; legislation requires manufacturers to be responsible for recycling the packaging they produce; legislation requires people to have a duty to sort waste before disposing; determining local administrative organizations to develop a system for collecting, transporting and waste disposal to be efficient and cover all their areas of responsibility, especially by water; promoting and supporting the development of technology for generating electricity from waste must be a system that is environmentally friendly and safe for the surrounding communities; provide enough garbage ships for operations in coastal provinces and promoting the development technology to collect waste in water both in rivers, canals and seas; and integration of plastic waste management between government agencies, the private sector and the public, including public relations campaigns to raise awareness of reducing plastic use and sorting waste properly.



## Bang Saen and Waste situation

Along the main Sukhumvit Road, km 104, turn right for about 3 kilometers, is the long-established resort of Thailand, “Bang Saen”. It is popular with both Thais and foreigners with a journey not far from Bangkok. Bang Saen beach is about 14 kilometers from the city of Chonburi. The beach is about 2.5 kilometers long. There are restaurants, beach umbrellas, and deck chairs are available.

According to Saensuk Municipality data, before the year 1943, the communities there were unknown to outsiders except for the Khao Sam Muk community, which was a small community during the reign of King Rama IV with only 3-4 houses engaged in fishing. During the year 1943-1945, Field marshal Plaek Phibunsongkhram built a villa on the western side of the mountain. After that, the government’s guesthouse was built for an important person or visitors from abroad and serving as cabinet meetings. In 1960, Field Marshal Sarit Thanarat built a new government guesthouse in Leamtan, southwest of Khao Sam Muk. Since 1993, the municipality had made Khao Sam Muk development project which was a major tourist destination by starting to develop the eastern area next to Chao Mae Sam Muk Chinese Shrine to the south. They had developed a connection around Khao Sam Muk to Leamtan, including the Bang Saen beach along the way and the road to Ang Sila along with renovating the Leamtan sea-side area. They had improved the landscape of Leamtan, Khao Sam Muk, and Bang Saen beach, to build recreational places, scenery, a nature study center, a health park, and a shopping center where they could sell food and souvenirs.

The numbers for Bangsaen’s tourists and sightseers in 2019, collected by the Saensuk Municipality show that there were 2.87 million people who visited and relaxed in the seaside atmosphere of the clear water. The seawater between October and February of the following year will be as clear as the sea in other countries. Therefore, it is popular with both Thai and foreign tourists.







At the same time, Bangsaen became the news that was shared in many channels with images of marine debris floating by the waves along the long beach, causing discomfort to those who saw it, and the Saensuk Municipality has to collect those wastes.

Saensuk Municipality currently has projects related to waste management which already had been implemented are; making public relations media to educate waste management; feasibility study of integrated solid waste disposal model (Zero Waste); developing sanitation systems in schools and communities under the Royal Initiative of Princess Maha Chakri Sirindhorn that organized training for community committees and people; the establishment of an organic waste management demonstration center for schools and communities; waste management training; cleaning activity for community and tourist attractions included providing waste sorting points in each community; and training campaigns to educate about the dangers of foam boxes in schools, fresh markets, and flea markets.

These activities are related to Saensuk Municipality's goals to immunize and prepare for the impacts of climate change and natural disasters and control pollution to a standard level. It also encourages people to be responsible and to conserve the environment through the management planning of pollution, waste, wastewater and take part in the care of coastal resources.

In waste management, Saensuk Municipality has built a sanitary waste disposal center since 1997 on an area of 172 rai 98 tarang wa, with 6 solid waste landfills and 3 wastewater treatment ponds.

This center receives solid waste from 2 areas in the community: Saensuk Municipality and Bang Phra Subdistrict Administrative Organization.

On the other hand, Saensuk Municipality has allowed private companies to try and install machines in the landfills area to reduce the amount of old waste and increase area to be able to support more waste in the future.

According to the data, in 2015 when beach waste was started to manage at the Saensuk Municipality Waste Disposal Center, the amount of waste increased to 42,275 tons compared to those that entered the center in 2014 and 2013, which was 37,724 tons and 37,383 tons respectively. This shows that the proportion of beach waste is quite high. These wastes are part of marine debris generated by beach activities, including from wind and currents.

However, the municipality identified problems and obstacles in the implementation of waste management that the area for landfills has begun to decrease due to the increased amount of waste, some landfills have begun to be used to their full capacity. While the process of disposing of old waste to increase the area is still delayed. There has adjusted the existing landfill area to support the new amount of waste and try to adjust solid waste disposal model to reduce the amount of landfill use and reuse the old soil of it for additional use.







From the research, “Community Waste Management of Saensuk Municipality, Sriracha District, Chonburi Province” by Acting Sub Lt. Dr. Anan Phokul, director of the Distance Education Institution, Bangkokthonburi University, found that Saensuk Municipality’s waste management operations as a whole have achieved the goals. But there are still some operational processes that can be further improved, such as a campaign for discipline, creating awareness of responsibility for waste disposal, including the lack of public participation and lack of modern technology in waste separation for reuse and waste management. Saensuk Municipality’s waste management resources are sufficient in terms of manpower and budget, but there is still a lack of budget for the maintenance of solid waste collection vehicles, as well as a lack of budget for handling hazardous waste in areas that are not enough.

The researcher suggested that in solid waste management, there should be a concrete waste disposal policy at the source by using the 3 R principles: Reuse, Recycle, Reduce. Therefore, local government organizations should be encouraged to choose a waste disposal method that is appropriate for the locality and there should issue solid waste management measures that related to their local economic conditions, as well as encourage people to participate in strictly monitoring the enforcement of various measures.

Saensuk Municipality’s waste management is used to stimulate awareness of local people and tourists to corporate in reducing, sorting, and systematic waste management. It can reduce the waste problems that occur in the area. However, some of the marine debris problems at Bangsaen Beach are seasonal. When winds and currents bring waste from outside area to the beach, it is important to find ways to deal with that problem until the oceans are free of waste.

#### References

- [https://www.m-culture.go.th/chonBuri/ewt\\_news.php?nid=386&filename=faq](https://www.m-culture.go.th/chonBuri/ewt_news.php?nid=386&filename=faq)
- <https://thai.tourismthailand.org/Attraction/หาดบางแสน>
- <https://www.saensukcity.go.th/about.html>
- <https://www.saensukcity.go.th/images/doc/stat-tourism-2562.pdf>
- <https://th.wikipedia.org/wiki/หาดบางแสน>
- [http://www.mkh.in.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=309&Itemid=254&lang=th](http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=309&Itemid=254&lang=th)
- <https://www.pmdu.go.th/กำจัดขยะทะเล-ปกป้องธรรมชาติ/>
- <https://www.saensukcity.go.th/images/doc/สรุปผลการดำเนินงานรอบปี-2563.pdf>
- <https://www.saensukcity.go.th/images/doc/รายงานผลการปฏิบัติงานตามนโยบายของนายกเทศมนตรี-2562-2563.pdf>
- <https://saensukcity.go.th/images/sanitation/doc/waste-management-2563.pdf>





## จัดการ ขยะทะเล ด้วยพลังชุมชน

ขยะในทะเล นอกจากจะส่งผลต่อความสวยงามของท้องทะเลและชายฝั่งของประเทศไทยแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในทะเล เช่น แนวปะการัง ป่าชายเลน แหล่งหลุมทะเล สิ่งมีชีวิตในทะเลต่างๆ รวมถึงยังเป็นปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์จากอาหารทะเลที่ปนเปื้อนไมโครพลาสติกซึ่งส่งต่อถึงผู้บริโภค

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้ตั้งศูนย์ปฏิบัติการตามปากแม่น้ำลำคลองสายหลักในพื้นที่ชายฝั่งทะเล และพบขยะจำนวนมากอันดับหนึ่งคือขยะพลาสติกปริมาณขยะพลาสติกที่ปนเปื้อนลงสู่ท้องทะเลมีประมาณ 32,600 ตันต่อปี โดยขยะทะเลส่วนใหญ่ร้อยละ 80 มาจากกิจกรรมบนฝั่ง อาทิ ชุมชน แหล่งทิ้งขยะบนฝั่งท่าเรือ การท่องเที่ยวชายหาด และอีกร้อยละ 20 มาจากกิจกรรมทางทะเล เช่น การขนส่งทางทะเล การประมงและการท่องเที่ยวทางทะเล เป็นต้น

การจัดการปัญหาขยะทะเล โดยเฉพาะขยะพลาสติกเป็นอีกหนึ่งประเด็นทางสิ่งแวดล้อมที่ทั่วโลกให้ความสนใจ วิธีการจัดการปัญหานี้ต้องใช้ทั้งการสร้างเสริมจิตสำนึก ปรับรูปแบบพฤติกรรม การบริโภคที่ช่วยลดการผลิตขยะ การคัดแยกและทิ้งขยะอย่างถูกวิธี ขณะเดียวกันก็ต้องรณรงค์นำขยะที่ตกค้างอยู่ในทะเลและชายหาดขึ้นมาจัดการด้วยกระบวนการต่างๆ



จังหวัดระนองเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่พบปัญหาขยะทะเลทั้งที่อยู่บนชายฝั่งและบนเกาะแก่งต่างๆ วิสาหกิจชุมชนรีไซเคิลเพื่อสิ่งแวดล้อมจังหวัดระนอง จึงเริ่มต้นขึ้นด้วยจุดมุ่งหมายในการจัดการกับปัญหาขยะทะเล และดูแลคุณภาพชีวิตกลุ่มคนด้อยโอกาสในพื้นที่นี้ไปพร้อมกัน

คุณนิรติศัย พรภูติ ผู้จัดการวิสาหกิจชุมชนรีไซเคิลเพื่อสิ่งแวดล้อมจังหวัดระนอง (Nirattisai Ponputi Operation manager Ranong Recycle for Environment Social Enterprise) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชนแห่งนี้ว่า

“วิสาหกิจชุมชนรีไซเคิลเพื่อสิ่งแวดล้อมจังหวัดระนองมีประธาน คือ ม.ร.ว. จารุวรรณ รังสิต (M.R. Charuvan Rangsit, President) เริ่มจัดตั้งโดยเงินทุนสนับสนุนจากมูลนิธิแจนแอนด์ออสการ์ (Jan & Oscar Foundation) ซึ่งเป็นมูลนิธิที่จัดตั้งที่ประเทศสวีเดนหลักๆ แล้วเราต้องการจะเก็บขยะที่เป็นขยะพลาสติกในทะเลทั้งหมด รวมถึงบนฝั่งของจังหวัดระนองด้วย เพราะพลาสติกพวกนี้สามารถรั่วไหลลงสู่ทะเลได้ ขอบเขตอยู่ที่ประมาณ 50 กม. นับจากชายฝั่งขึ้นไป ดังนั้นขยะจากระนองทั้งหมดจึงถือว่าเป็นขยะทางทะเล และเราสร้างเครือข่ายบนเกาะเกือบทั้งหมดในจังหวัดระนอง”

จุดเริ่มต้นของการจัดการขยะทะเลเกิดขึ้นจากมูลนิธิแจนแอนด์ออสการ์ ซึ่งมีภารกิจในการพัฒนาคุณภาพชีวิตชาวมอแกนซึ่งเป็นชนชาติพันธุ์ชาวเลในทะเลอันดามันให้มีการศึกษาและมีงานทำ และจากการลงพื้นที่ตามเกาะแก่งต่างๆ ก็พบปัญหาขยะที่กระจายอยู่ทั้งบริเวณที่พักอาศัยและชายทะเล ภาพเด็กชาวมอแกนว่ายน้ำอยู่ท่ามกลางขยะพลาสติกเป็นภาพที่จะเห็นได้จนชินตา ทำให้เห็นว่าปัญหาขยะทะเลกำลังกลายเป็นปัญหาที่ต้องการการแก้ไขอย่างเร่งด่วน และเป็นจุดเริ่มต้นของธุรกิจเพื่อสังคมที่รับซื้อขยะพลาสติกจากท้องทะเลในราคายุติธรรม เพื่อนำไปรีไซเคิลตอบสนองทั้งเรื่องการสร้างงานสร้างรายได้ให้กับผู้ด้อยโอกาส และการจัดการปัญหาขยะพลาสติกในทะเลที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมไปพร้อมกัน

ผู้จัดการวิสาหกิจชุมชนให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า โครงการป้องกันพลาสติกรั่วไหลลงสู่ทะเล (Ocean bound plastic) เริ่มต้นในปี 2562 โดยมีจุดมุ่งหมายในการสานต่อกิจกรรมที่มูลนิธิแจนแอนด์ออสการ์จัดทำขึ้น เพื่อจัดการขยะบนเกาะที่อยู่อาศัยของชาวมอแกน

“โครงการที่ทำได้คือการเก็บขยะทั้งบนชายฝั่งและในทะเล เราจัดการขยะบนเกาะเพราะส่วนใหญ่ชาวบ้านบนเกาะจะไม่มีจัดการขยะที่ดีพอ เขาอาจจะทิ้งลงทะเลบ้าง บางส่วนถูกนำไปฝัง บางส่วนก็เอาไปเผา ซึ่งไม่ว่าจะเป็นวิธีใดก็สามารถรั่วไหลลงสู่ท้องทะเลได้ ช่วงแรกที่เรเข้าไป คือลงไปให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะว่าเขาต้องจัดการขยะอย่างไร ให้เขารู้จักการคัดแยก และหลังจากคัดแยกขยะแล้วเราสามารถสร้างมูลค่าให้กับขยะพวกนี้ได้”







## สร้างเครือข่ายนักสะสม

การจัดเก็บขยะพลาสติกที่มีอยู่จำนวนมากทั้งบนฝั่งและชายทะเล เกิดขึ้นด้วยการสร้างเครือข่ายนักสะสม (Collector) ที่ทำหน้าที่รวบรวมขยะพลาสติกมาส่งขายให้กับวิสาหกิจชุมชนฯ โดยจะเป็นคนในชุมชนต่างๆ ที่อยู่ในพื้นที่ของโครงการ

วิสาหกิจชุมชนฯ จะลงทะเบียนนักสะสมทุกรายที่เข้าร่วมโครงการ เพราะต้องการทราบที่มาของขยะที่นำมาส่งว่ามาจากบริเวณใด ปัจจุบันมีนักสะสมอยู่ตามเกาะต่างๆ ในจังหวัดระนอง 16 ราย และนักสะสมบนฝั่งอีก 15 ราย โดยแต่ละรายจะทำหน้าที่เป็นนักสะสมหลักและมีนักสะสมรายย่อยอื่นๆ เข้ามาร่วม เป็นการสร้างเครือข่ายผู้เก็บขยะพลาสติกในท้องทะเลน่าส่งให้กับโครงการ

ตัวอย่างของนักสะสมที่วิสาหกิจชุมชนฯ ภาคภูมิใจ เช่น นักสะสมจากเกาะสินไห “บังปริญญ์” ที่ผันตัวเองจากชาวประมงเต็มเวลาสู่การเป็นนักสะสม เนื่องจากเห็นว่าจำนวนสัตว์น้ำในท้องทะเลเริ่มลดลง รายได้ที่เคยมีก็น้อยลง เมื่อได้รับการชักชวนเข้าโครงการจึงตัดสินใจเข้าร่วม

“ตอนที่บังเริ่มเก็บครั้งแรกเดินไปทางไหนก็มีแต่ชาวบ้านบอกว่าแบบนี้บ้านะ หันมาเก็บขวดขายแล้ว ทั้งอาชีพพ่อแม่แล้ว แต่บังก็ไม่สนใจ เขามองว่าสิ่งที่เขาทำ เขาได้ช่วยเหลือสิ่งแวดล้อม เพราะการที่เขาจับสัตว์น้ำได้ลดลงเกิดจากฝีมือมนุษย์ที่ทำลายท้องทะเล 2 ปีที่ผ่านมา เขาเป็นนักสะสมรายใหญ่ที่สุดบนเกาะสินไห จากที่ต้อง

พายเรือออกไปเก็บเอง ทุกวันนี้ทั้งเกาะก็นำขวดมาขายเขา ทำให้ตอนนี้บนเกาะสินไหที่เคยทิ้งขยะลงทะเลตามป่าชายเลนตามดินโคลนต่างๆ จะไม่มีแล้ว นี่คือผลจากการที่คนเริ่มหันมาสนใจด้านสิ่งแวดล้อม แล้วสร้างจิตสำนึกให้กับคนอื่นๆ บนเกาะด้วย”

จากคนที่ชาวบ้านในชุมชนมองว่าบ้าที่ไปเก็บขวดขาย ปัจจุบันบังปริญญ์กลายเป็นฮีโร่ของชุมชนบ้านเกิด ผู้บริหารวิสาหกิจชุมชนฯ ให้ข้อมูลว่า นับตั้งแต่เดือน ม.ค.-ส.ค. 2564 บังปริญญ์ส่งขยะจากเกาะมาที่วิสาหกิจชุมชนฯ แล้ว 7.5 ตัน

การจัดการขยะที่เกิดขึ้นบนชายฝั่งก็เป็นอีกแหล่งหนึ่งที่วิสาหกิจชุมชนฯ ให้ความสนใจ โดยเริ่มขยายพื้นที่การทำงานไปสู่อำเภอที่ไม่ติดทะเล แต่มีแม่น้ำกระบือไหลผ่าน นั่นคือ อ.กระบุรี วิสาหกิจชุมชนฯ เข้าไปคั่นหานักสะสมจนได้พบกับ “คุณตุ๊ก” ซึ่งที่กระบุรีก็ไม่ต่างจากบนเกาะสินไหที่ในช่วงแรกคนในพื้นที่ยังมองไม่เห็นคุณค่าของเรื่องนี้ คุณตุ๊กจึงแก้ปัญหาด้วยการนำเงินที่ได้จากการขายขยะ 1 บาทต่อ 1 กิโลกรัมไปใช้ในกิจกรรมสาธารณะประโยชน์ เช่น เป็นทุนการศึกษาให้นักเรียน ช่วยเหลือผู้ป่วยติดเตียงในชุมชน รวมถึงได้รับความร่วมมือจากผู้ใหญ่บ้านในพื้นที่ที่ช่วยประชาสัมพันธ์โครงการผ่านเสียงตามสายของหมู่บ้าน ทำให้ปัจจุบันคุณตุ๊กสามารถส่งขยะเข้าวิสาหกิจชุมชนฯ ได้ถึงเดือนละ 600-1,000 กิโลกรัม





## จำนวนขยะพลาสติก ที่วิสาหกิจชุมชนรับซื้อ

จาก 2 ตัวอย่างนักสะสมของวิสาหกิจชุมชนฯ ทำให้เห็นแนวทางการขับเคลื่อนงานจัดเก็บขยะทะเลที่ใช้วิธีหาตัวแทนผู้มีความสนใจในการพัฒนาชุมชนของตัวเองในแต่ละชุมชน และให้กระจายองค์ความรู้เรื่องการจัดการขยะออกไปสู่ชุมชนในวงกว้าง เพื่อให้การจัดเก็บขยะทะเลในแต่ละพื้นที่ขยายตัวไปอย่างต่อเนื่อง

คุณนิรติศัย บอกเล่าแนวคิดที่จะทำต่อไปคือ การทำงานร่วมกับวัดในพื้นที่โดยยกตัวอย่างวัดบนเกาะปากน้ำจระนองที่กลายเป็นแหล่งทิ้งขยะของชุมชนจนกลายเป็นขยะกองใหญ่อยู่ใกล้ป่าชายเลน วิสาหกิจชุมชนฯ จึงมีแนวคิดจะทำโครงการบริจาคขยะ โดยจัดทำถังขยะแบ่งตามประเภทให้ประชาชนสามารถร่วมทำบุญโดยนำขยะมาใส่ได้

“เพราะวัดเป็นศูนย์กลางของชาวบ้านอยู่แล้ว หลังจากวัดเป็นศูนย์กลางจัดเก็บเราก็ไปปรับต่อจากวัดแล้วไปบริจาคเงินให้วัด นี่เป็นโครงการที่เรายังไม่ได้เริ่ม คิดว่าถ้าเราทำสำเร็จอาจจะเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งก็ได้”



ปี 2562  
จำนวน 6 ตัน



ปี 2563  
จำนวน 135 ตัน



ปี 2564 ม.ค.-มิ.ย.  
จำนวน 61 ตัน



## ธนาคารขยะ แหล่งเรียนรู้ การจัดการขยะ

อีกกิจกรรมหนึ่งที่วิสาหกิจชุมชนรีไซเคิลเพื่อสิ่งแวดล้อม จังหวัดระนอง นำรายได้ไปเป็นทุนเริ่มต้นในการดำเนินงานคือธนาคารขยะ (Waste bank) โดยโครงการแรกเกิดขึ้นที่โรงเรียนเทศบาลบ้านเขานิเวศน์ อ.เมือง จ.ระนอง ด้วยการเข้าไปสนับสนุนทุนก่อสร้างที่ทำการธนาคารขยะ และให้องค์ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการธนาคารขยะ

คุณนิรติศัยให้ข้อมูลว่า โรงเรียนมีการจัดตั้งคณะกรรมการขึ้นมาดูแลโครงการนี้ ประกอบด้วยครูและนักเรียนรูปแบบการดำเนินงานจะเป็นการให้นักเรียนนำขยะ เช่น ขวดพลาสติก เศษกระดาษ ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนและบ้านเรือนมาฝากที่ธนาคารขยะ และเมื่อครบกำหนดก็จะมีเงินปันผลที่ได้ตามจำนวนขยะที่แต่ละคนสะสม

ธนาคารขยะแห่งนี้เป็นต้นแบบที่นับว่าประสบความสำเร็จ จากการสำรวจของวิสาหกิจชุมชนฯ พบว่า นักเรียนมีการสร้างขยะลดลง ลดการใช้พลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียว เช่น ขวดน้ำดื่ม เปลี่ยนมาเป็นกระบอกน้ำที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งตรงกับจุดมุ่งหมายของโครงการที่ต้องการสร้างบุคลากรที่มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมให้เกิดขึ้นจากโครงการนี้

ผลสำเร็จจากโรงเรียนเทศบาลบ้านเขานิเวศน์ นำไปสู่การขยายโครงการไปจัดตั้งธนาคารขยะบนเกาะอีก 5 แห่ง ประกอบด้วย เกาะสินไห เกาะปากน้ำ เกาะเหลา เกาะพยาม จังหวัดระนอง และเกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

คุณนิรติศัยกล่าวว่า “เมื่อขยะที่นำเข้ามาที่ธนาคารขยะเริ่มลดน้อยลง นั่นหมายความว่า เราประสบความสำเร็จในการดำเนินงานส่วนหนึ่ง และทางโรงเรียนก็มีการต่อยอด ด้วยการสร้างหลักสูตร Waste bank หรือหลักสูตรธนาคารขยะ เป็นวิชาเกี่ยวกับการจัดการขยะว่าต้องทำอะไร เราต้องคัดแยกขยะอย่างไร ขยะมีกี่ประเภท พลาสติกมีกี่ประเภท วิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการจัดการขยะ Reuse Reduce Recycle ซึ่งทางวิสาหกิจชุมชนฯ และงานแอดดออสการได้สนับสนุนเงินทุนเพื่อสร้างห้องเรียนรู้”



## ร่วมมือพันธมิตร ต่อยอด การนำไปใช้ใหม่

ขยะพลาสติกที่วิสาหกิจชุมชนฯ รวบรวมมาได้จะถูกนำเข้าสู่กระบวนการคัดแยก โดยคนงานที่มีทั้งคนมอแกน พม่า และไทย ซึ่งจะทำหน้าที่คัดแยกขยะตามประเภทและคุณภาพของพลาสติก เตรียมส่งต่อไปให้กับพันธมิตรทั้งในและต่างประเทศที่เข้าร่วมมือกันรีไซเคิล

ผู้บริหารวิสาหกิจชุมชนฯ เล่าว่า มีหลายบริษัทที่ร่วมกันนำขยะพลาสติกจากท้องทะเลไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น การนำฝาขวดน้ำพลาสติกไปรีไซเคิลเป็นเชิรฟ์สเก็ต แบรนดเสื้อผ้าจากประเทศสเปน EcoAlf บริษัท Tide Ocean Material จากสวีเดนแลนด์ ที่เปลี่ยนขยะพลาสติกจากทะเลเป็นเสื้อผ้าและเครื่องประดับ



นอกจากนี้ยังมีความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นๆ เช่น มูลนิธิความยุติธรรมเชิงสิ่งแวดล้อม (Environmental Justice Foundation: EJF) ที่มีโครงการ Net Free Seas ที่มาร่วมโดยการรับซื้อเครื่องมือประมงที่ไม่ใช้แล้ว ไม่ให้กลายเป็นขยะทะเลที่กลายเป็นปัญหาต่อระบบนิเวศและสัตว์น้ำที่อาจจะเข้าไปติดในเครื่องมือประมงที่ถูกทิ้งไว้เหล่านั้น

วิสาหกิจชุมชนฯ ยังได้รับการสนับสนุนจากโครงการ Second life และ Caudalie แบรินด์เครื่องสำอางจากฝรั่งเศส ที่ช่วยสนับสนุนเงินทุนผ่านการซื้อเครดิตจากขยะพลาสติกที่เก็บได้เพื่อนำไปใช้ต่อในลักษณะ เช่น Caudalie ใช้พลาสติกในการผลิต 600 ตันต่อปี ก็จะซื้อพลาสติกจากท้องทะเล 600 ตันเช่นกัน การสนับสนุนเหล่านี้ทำให้วิสาหกิจชุมชนฯ สามารถรับซื้อขยะพลาสติกจากทะเลในราคาที่สูง ค่ำค่าขนส่งที่น้อย สะสมต้องเดินทางเข้ามาขายพลาสติกที่ฝั่งระนอง



## ได้รับเลือกจาก IUCN

องค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ IUCN (International Union for Nature Conservation) คัดเลือกโครงการ “Moken Guardians of the Sea” เป็น 1 ใน 4 โครงการจากทวีปเอเชียและแอฟริกาที่ได้เข้าร่วมในโครงการ MARPLASTICCs (Marine Plastic and Coastal Communities) programme ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการจัดการกับปัญหาขยะพลาสติกในทะเล โดยสนับสนุนทุนเพื่อการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ

## กลไกสู่ความสำเร็จ

คุณนิรติศัยให้ความเห็นว่า การจัดการขยะทะเลจะสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากชุมชน การที่มีโอกาสลงพื้นที่ไปในชุมชนต่างๆ ทำให้เห็นปัญหาที่แต่ละชุมชนกำลังเผชิญอยู่ รวมถึงได้รับทราบแนวคิดของคนในแต่ละพื้นที่ จึงสามารถนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาปรับใช้วางแผนให้ความรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะแก่คนในแต่ละชุมชนได้ชัดเจนมากขึ้น

เพราะเป้าหมายหลักของวิสาหกิจชุมชนฯ คือการเปลี่ยนแนวคิดของคนในพื้นที่ให้เข้าใจเรื่องขยะทะเล และสามารถจัดการกับขยะทะเลที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง โดยมีเครื่องมือคือการรับซื้อขยะพลาสติกต่างๆ เป็นตัวกลาง

การลงพื้นที่และสร้างสายสัมพันธ์กับคนในพื้นที่โดยเฉพาะผู้ที่มีอิทธิพลทางความคิดในชุมชนต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้โครงการสามารถเดินหน้าต่อไปได้

ขณะเดียวกันในการทำงานก็ยังพบปัญหาบางประการ ทำให้ขยะที่รับซื้อบางชนิดไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ เช่น โฟม ขวดพลาสติกบางประเภทหรือขยะจากบ้านเรือนประเภทที่นอน โซฟา เสื้อผ้า ซึ่งเป็นสิ่งที่ยังต้องหาหนทางจัดการต่อไป ผู้จัดการวิสาหกิจชุมชนฯ มองว่า ในบางพื้นที่ที่มีการนำขยะเหล่านี้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิง หากในอนาคตสามารถทำได้ในพื้นที่จังหวัดระนองก็จะเป็นการแก้ปัญหาที่ยั่งยืน

### แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

<https://www.foundationjan-oscar.ch/en/our-social-enterprise-ranong-recycle-for-environment-rre/>

<https://www.iucn.org/news/marine-and-polar/202002/marplasticcs-funds-projects-promoting-circular-economy-africa-and-asia>

<https://www.facebook.com/ranongrecycle>





Marine debris, not only affects the beauty of the seas and coasts of Thailand but also affects marine ecosystems such as coral reefs, mangrove forests, seagrass resources, various marine life and included a problem for human health from microplastic contaminated seafood, which is transmitted to consumers.

The Department of Marine and Coastal Resources has installed litter traps along the estuaries of major rivers and canals in coastal areas and found a large amount of waste, the number one waste is plastic. The amount of plastic waste that flows to the oceans is about 32,600 tons per year, by 80% of marine waste comes from onshore activities such as community, land garbage dump, seaport, beach tourism, and another 20% comes from marine activities such as sea transportation, fishery and sea traveling, etc.

Marine debris management especially plastic waste is one of the environmental issues that are interesting around the world. The way to deal with this problem requires raising awareness, adjusting consumption behavior patterns that help reduce waste production, properly sorting, and waste disposal, while accelerating the removal of the waste left in the seas and beaches to deal with various processes.

# MARINE DEBRIS

## management by community power



Ranong province is another area where marine debris is found both on the coast and on the islands. Therefore, the Ranong Recycle for Environment Social Enterprise began with the aim of marine debris management and caring for the quality of life of the underprivileged people in this area at the same time.

Khun Nirattisai Ponputi, the operation manager of Ranong Recycle for Environment Social Enterprise, gave information about this social enterprise that...

“The president of Ranong Recycle for Environment Social Enterprise is M.R. Charuvan Rangsit, was started by funding from the Jan & Oscar Foundation, a foundation established in Switzerland. We mainly want to collect all the plastic wastes in the sea and on the shores of Ranong province because it can flow into the sea to a boundary of approximately 50 km from the coast upwards. Therefore, Ranong wastes are considered marine debris, and we build a network on almost all of the islands in Ranong.”

The beginning of marine debris management came from the Jan & Oscar Foundation, whose mission is to improve the quality of life for the Moken people, the Andaman sea tribe, to have education and work, and from visiting various islands, there was a problem of garbage scattered both in the residential area and on the seashore. The image of Moken children swimming among the plastic waste appears familiar. It shows that marine debris is becoming an urgent problem and is the beginning of a social enterprise that buys plastic waste from the sea at a fair price for recycling. It responds to both creating jobs and generating income for the underprivileged people together with managing marine plastic waste's problem that affects the environment.

The operation manager gave more information that the Ocean bound plastic project started in 2019 to continue the activities of Jan & Oscar Foundation had set up to manage waste on the Moken's inhabited island.

“The project is to collect wastes both on the coast and in the sea. We manage it on the island because most residents there don't have good management. They may have dumped some wastes into the sea, buried, and burned. Whichever way, it can flow into the sea. The first time we entered there was to educate about waste management, how to manage it, and let them know how to sort and after sorting the waste we can add value to it.”







## Create a Collector Network

Massive collection of plastic waste both onshore and offshore occurred through the collector network creation that collects plastic waste and sells it to the social enterprise. They will be people in various communities in the project area.

The social enterprise had registered all collectors who participated in the project because they wanted to know where the wastes delivered to them came from. Nowadays, there are 16 collectors on islands in Ranong province and 15 onshore collectors. Each of them is the master collector, and other minor collectors are joining in creating a network of marine plastic waste collectors to deliver to the project.

An example of a collector that the social enterprise is proud of is “Brother Parinya” from Ko Sin Hai, who turned from a full-time fisherman to be a collector because he saw marine animals in the sea had begun to decline and also his income. So, when he had invited to the project, he decided to join.

“When he first started collecting wastes, everywhere he walked, the villagers said you’re crazy, you’re collecting bottles for sale? You left your parents’ career. But he didn’t care. He thinks what he did help the

environment because he caught less fish, caused by humans destroying the sea. 2 years ago, he was the largest collector on Ko Sin Hai. From having to paddle out to collect wastes by himself, nowadays, the whole island brings bottles to sell him. So now on Ko Sin Hai that used to dump garbage into the sea, in the mangrove forest, along with the muddy soil, there will be no more. That is a result of people becoming interested in the environment and bringing awareness to the people on the island.”

From being seen by the villagers as a crazy one who collects bottles for sale, Brother Parinya is now a hero of his hometown. The social enterprise executive said that from January to August 2021, he had sent 7.5 tons of island wastes to the social enterprise.

Coastal waste management is another source that the social enterprise is interested in. It is starting to expand its workspace to a landlocked district. However, there is a Kra Buri river flowing through that is Kra Buri District. The social enterprise searched for collectors until they found “Khun Tuk”. Kra Buri is no different from Ko Sin Hai, where at first, the local people still didn’t see the value of this matter.





Therefore, Khun Tuk had solved that problem by using the money from waste sales as 1 baht per 1 kg for public benefit activities such as scholarships for students, helping bedridden patients in the community, and received cooperation from the village headman to publicize the project through the village's voice. Currently, Khun Tuk can send waste to social enterprises up to 600-1,000 kg per month.

The two collectors show how to drive marine debris management by finding representatives who are interested in developing their communities and to spread knowledge of waste management wider to continuously expand the storage of marine debris in each area.

Khun Nirattisai tells us the idea to do next is to work with temples in the area. For example, a temple on Ko Paknam, Ranong province has become a dumping area of the community until it becomes a huge pile of garbage near the mangrove forest. The social enterprise has an idea to create a waste donation project by providing trash bins by type so that people can make merit by bringing garbage to them.

"Because the temple is the center of the community. After there is a center of waste storage, we'll take it then and donate the money. This is a project that we haven't started yet but I think if we can do it it might be an innovation."

## Amount of plastic waste purchased by social enterprises



In the year 2019  
6 tons



In the year 2020  
135 tons



The year 2021  
January- June  
61 tons



# The Waste Bank, the learning center from waste management

Another activity that Ranong Recycle for Environment Social Enterprise brings income as start-up capital for operations is the Waste bank. The first project took place at Khao Niwet Municipal School, Mueng District, Ranong province by supporting the construction of the waste bank and providing knowledge about waste bank management.

Khun Nirattisai gave information that the school has set up a committee to oversee the project, consisting of teachers and students. The operation model is for students to bring waste such as plastic bottles and paper scraps that occur in schools and houses to deposit to the waste bank and when it is due, dividends will be paid according to the amount of waste accumulated by each person.

This waste bank is a successful model. According to a survey of the social enterprise found that students generated less waste, reduced single-use plastics such as drinking water bottles which switched to reusable water bottles. This is related to the goal of the project which wants to create personnel with environmental knowledge to arise from this project.

The success of Khao Niwet Municipal School led to the expansion of the project to set up five waste banks on another island are Ko Sin Hai, Ko Pak Nam, Ko Lao, Ko Phayam of Ranong province, and Ko Surin of Phang-nga province.

Khun Nirattisai said that “when the wastes brought to the bank start to decrease, it means we have achieved some success in the operation. Moreover, the school has also built up the waste bank course is about how to manage waste, how to sort waste, how many types of waste, how many types of plastic, what is the best way to manage waste, Reuse Reduce Recycle. Therefore, the social enterprise and Jan & Oscar Foundation has supported funding to build a learning room.”



## Cooperate with partners to increase Reuse

Plastic wastes that the social enterprise collects are put into a sorting process. Then, the workers, which are Moken, Burmese, and Thais, will be responsible for sorting it according to the type and quality of plastic. After that, they prepare it to forward to domestic and international partners who join in recycling.

The executive of the social enterprise said that many companies work together to turn plastic wastes from the sea into products such as recycling plastic water bottle caps into surf skates. The Spanish clothing brand EcoAlf and Tide Ocean Material company from Switzerland turn plastic wastes from the sea into clothes and accessories.



Besides, there is also a cooperation with other agencies such as the Environmental Justice Foundation (EJF) which has a Net Free Seas project that joins by purchasing unused fishing gear not to turn into marine debris which becomes a problem for ecosystems and aquatic life that may get trapped in those abandoned fishing gear.

The social enterprise is also supported by the Second life project, and Caudalie, a French cosmetic brand, supports funding through purchasing credits from collected plastic waste to be reused in ways such as Caudalie uses 600 tons of plastic a year and will also buy 600 tons of marine plastic. These supports enable the social enterprise to buy plastic waste from the sea at a high price, cost-effective transportation that collectors have to travel to sell plastic in Ranong.



International Union  
for Conservation of  
Nature

## Chosen by IUCN

The IUCN (International Union for Nature Conservation) have chosen the “Moken Guardians of the Sea” project to be one of the four Asia and Africa’s projects which able to join MARPLASTICCS (Marine Plastic and Coastal Communities) program that aims to deal with marine debris by supporting funds for its activities.

## Mechanism to success

Khun Nirattisai commented that managing marine debris to be successful requires community cooperation. Having an opportunity to visit those communities shows the problems they are facing and gets to know their ideas in each area. Therefore, that information can be applied, planned, educated, and understood about waste management for people in each community more clearly.

It is because the main goal of the social enterprise is to change the concept of local people to understand marine debris and be able to deal with it by themselves with tools that are buying various plastic waste as an intermediary.

Visiting the area and building relationships with local people, especially those with influence in the community is part of helping the project to move forward.

Meanwhile, there are still some problems in operation that make some of the purchased waste cannot be recycled, such as foam and some types of plastic bottles or household waste such as mattresses, sofas, clothes. It is the thing that we still have to find a way to deal with. The operation manager of social enterprise thinks that in some areas wastes are used as fuel. If in the future it can be done in Ranong province, it will be a sustainable solution.

More information:

<https://www.fondationjan-oscar.ch/en/our-social-enterprise-ranong-recycle-for-environment-rre/>

<https://www.iucn.org/news/marine-and-polar/202002/marplasticcs-funds-projects-promoting-circular-economy-africa-and-asia>

<https://www.facebook.com/ranongrecycle>



นางสาวทัศนร ภูมิยุทธ์  
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ  
สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

# Deadly trio:

## มหันตภัยเวียบของท้องทะเล

มหาสมุทรกินพื้นที่ถึง 1 ใน 3 ของโลก เป็นแหล่งออกซิเจนขนาดใหญ่ 70% ของออกซิเจนบนโลกมาจากมหาสมุทรโดยแพลงก์ตอนพืชทะเล เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ เป็นเส้นทางเศรษฐกิจและยังเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมสภาพภูมิอากาศของแผ่นดิน โดยรอบ การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำมีผลในการถ่ายเทความอบอุ่นจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่ อุณหภูมิของน้ำทะเลเองก็มีผลต่อสภาพภูมิอากาศ ดังจะเห็นได้จากปรากฏการณ์ ENSO ซึ่งวงรอบของเอลนีโญและลานินญาเป็นผลมาจากอุณหภูมิของน้ำทะเลที่เปลี่ยนแปลงไป และในยุคสมัยที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังก่อให้เกิดผลกระทบต่อนุษย์มากขึ้นเรื่อย ๆ มหาสมุทรจึงเป็นอีกหนึ่งความหวังในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพราะเป็นทั้งแหล่งกักเก็บความร้อนและแหล่งกักเก็บคาร์บอนขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่เรามี

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเองก็ส่งผลกระทบต่อมหาสมุทรเช่นกัน อุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นทำให้อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้น ทำให้ความสามารถในการกักเก็บความร้อนของมหาสมุทรลดลง นอกจากนี้ อุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้นยังทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำทะเลได้น้อยลงไปด้วย สภาวะที่น่าเป็นห่วงของท้องทะเลถูกกล่าวถึงในรายงาน International Programme on the State of the Ocean (IPSO) ตั้งแต่ ค.ศ. 2012 โดยมีใจความอยู่ 3 ประเด็นคือ อุณหภูมิน้ำทะเลสูงขึ้น (Ocean Warming) ทะเลมีความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น (Ocean Acidification) และปริมาณออกซิเจนละลายในท้องทะเลลดลง (Ocean Deoxygenation) โดยนักวิชาการเรียกปรากฏการณ์ทั้ง 3 นี้รวมกันว่า The Deadly Trio และในบทความนี้เราจะพาท่านผู้อ่านไปรู้จักกับ The Deadly Trio ให้มากยิ่งขึ้น



# อุณหภูมิ ของน้ำทะเล ที่สูงขึ้น



มหาสมุทรเป็นแหล่งกักเก็บความร้อนขนาดใหญ่ 93% ของความร้อนที่ปลดปล่อยจากโลกเนื่องจากปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกถูกดูดซับโดยน้ำทะเล จากปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นถึง 1.5 องศาเซลเซียสในรอบ 10 ปี จากรายงานของ NOAA's National Centers for Environmental Information (NCEI) พบว่าใน ค.ศ. 2021 อุณหภูมิของมหาสมุทรพุ่งขึ้นสูงเป็นอันดับที่ 6 นับตั้งแต่มีปรากฏการณ์น้ำทะเลอุณหภูมิสูงตั้งแต่ ค.ศ. 1880 และในปีนั้นเอง มีรายงานว่าพลังงานความร้อนที่เก็บกักไว้ในมหาสมุทร หรือ Ocean's Heat Content มีปริมาณมากกว่าปีก่อนหน้าถึง 14 zettajoules เทียบเท่ากับ 145 เท่า ของปริมาณพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่มนุษย์ผลิตได้ใน ค.ศ. 2020 และนอกจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นในภาพรวมแล้ว ความถี่ของปรากฏการณ์คลื่นความร้อนในทะเล ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิของพื้นผิวน้ำทะเลสูงขึ้นกว่าปกติเป็นเวลานานกว่า 5 วัน เพิ่มขึ้นถึง 20 เท่า จากที่เคยเกิดในอดีต

อุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้นนี้ส่งผลกระทบในหลายระดับ ในระดับสิ่งมีชีวิต น้ำทะเลที่อุณหภูมิสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยส่งผลกระทบมหาศาลต่อความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือภาวะปะการังฟอกขาว ซึ่งเป็นภาวะที่สาหร่ายเซลล์เดียวในกลุ่ม zooxanthella ตายลง เมื่อสาหร่ายที่เป็นแหล่งผลิตอาหารให้ปะการังตาย ส่งผลให้แนวปะการังทั้งแนวเกิดความเสียหายไปด้วย อุณหภูมิที่สูงขึ้นเพียงไม่กี่องศาเซลเซียสนี้สามารถทำให้ปะการังเกิดภาวะฟอกขาวได้ โดยเมื่อไม่นานมานี้ แนวปะการังขนาดใหญ่อย่าง Great Barrier Reef เกิดภาวะฟอกขาวและถูกทำลายไปกว่า 80% การลดลงของแนวปะการังส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแนวปะการังนั้น ทำให้ประชากรสัตว์น้ำลดลง นอกจากนี้ อุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้นยังส่งผลโดยตรงกับการขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำ ทำให้การกระจายตัวของปลาบางชนิดเปลี่ยนแปลงไป อุณหภูมิของน้ำที่สูงจนเกินไปทำให้ประชากรของปลาในเขตเส้นศูนย์สูตรมีปริมาณลดลง ในขณะเดียวกันเมื่ออุณหภูมิน้ำในเขตอบอุ่นเพิ่มขึ้นจนเหมาะสมแก่การขยายพันธุ์ จะทำให้ประชากรปลาในเขตอบอุ่นมีปริมาณเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารของผู้คนที่อาศัยอยู่ทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น

อุณหภูมิที่สูงขึ้นของน้ำทะเลไม่เพียงส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตเท่านั้น แต่ยังเป็นตัวเร่งให้ Climate Change รุนแรงขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ ยังเป็นปัจจัยทำให้น้ำทะเลเป็นกรดเพิ่มขึ้น และทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลลดลง





## น้ำทะเล เป็นกรดเพิ่มขึ้น

นอกจากดูดซับความร้อนแล้ว ทะเลยังเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนที่สำคัญ โดยคาร์บอนไดออกไซด์จำนวน XX% สามารถละลายในน้ำได้ แต่ด้วยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปัจจุบันทำให้น้ำทะเลดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้เกินขีดจำกัด ประกอบกับอุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้นยังเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำทะเลแตกตัว ทำให้ pH ของน้ำทะเลลดต่ำลงกว่าที่ควรจะเป็น โดยมีการคาดการณ์ว่าหากสถานะของโลกยังเป็นเช่นนี้ต่อไปอีก 10 ปีข้างหน้า ภายในปี 2030 ความเป็นกรดของน้ำทะเลจะเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

แม้จะดูเป็นปริมาณไม่มาก แต่สภาพความเป็นกรด-เบสที่เปลี่ยนไปนี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตมีเปลือก มีรายงานพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชนิด pteropod ซึ่งจัดเป็นกลุ่มหอยขนาดเล็ก มีเปลือกบางลงในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นผลมาจากน้ำทะเลที่เป็นกรดเพิ่มมากขึ้น เปลือกของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้มีส่วนประกอบหลักคือแคลเซียม ค่าความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นแม้เพียงเล็กน้อยจะส่งต่อการสร้างเปลือก และส่งผลกระทบต่ออัตราการอยู่รอดและจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ตามมา และเนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้เป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด การเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในทะเลในภาพรวมได้ นอกจากนี้ภาวะน้ำทะเลเป็นกรดเพิ่มขึ้นยังส่งผลกระทบต่อแบคทีเรียที่มีหน้าที่ผลิต DMSP ผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่เพียงเกิดกับระบบนิเวศ แต่ยังส่งผลการรับมือกับอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นอีกด้วย

นอกจากมหาสมุทรแล้ว ก้อนเมฆเองก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยรับมือกับอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นด้วยการช่วยบดบังแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาสู่โลก สารต้นกำเนิดเมฆที่สำคัญกลุ่มหนึ่งคือ DMSP ที่เกิดจากแบคทีเรียในทะเล เมื่อสถานะในท้องทะเลเป็นกรดเพิ่มขึ้น การผลิต DMSP มีปริมาณลดลง และทำให้อัตราการกำเนิดเมฆลดลงไปด้วย ความหนาแน่นของเมฆที่ลดลงนั้นส่งผลให้โลกขาดร่มธรรมชาติที่บดบังแสงอาทิตย์ และอาจทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นได้อีก

## ออกซิเจน ในน้ำทะเลลดลง

น้ำทะเลที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ออกซิเจนละลายในน้ำทะเลได้ลดลง อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปของมวลน้ำที่ไหลวนทำให้เกิดการแยกชั้น ออกซิเจนไม่สามารถไหลเวียนในมวลน้ำได้เต็มที่ นอกจากนี้การทำเกษตรกรรมที่เพิ่มขึ้น การปล่อยน้ำเสียที่เพิ่มขึ้น และการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ทำให้ไนโตรเจนและธาตุอาหารอื่น ๆ ถูกชะลงทะเลมากขึ้น เกิดปรากฏการณ์ Cultural Eutrophication ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่สารอาหารในน้ำเพิ่มปริมาณสูงขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ ปรากฏการณ์นี้ไม่ต่างจากการเติมปุ๋ยในทะเล สารอาหารซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็นไนโตรเจนเหล่านี้เป็นแหล่งอาหารที่ทำให้สาหร่ายขนาดเล็กและแบคทีเรียบางกลุ่มเติบโตดีขึ้น แพลงก์ตอนพืชเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว และการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วนี้ก็ส่งผลต่ออัตราการตายที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ซากของแพลงก์ตอนพืชจำนวนมากที่ตกลงสู่พื้นท้องน้ำทำให้กระบวนการย่อยสลายเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ โดยปกติแล้วกระบวนการย่อยสลายเหล่านี้ใช้ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ การย่อยสลายที่มากขึ้นทำให้ปริมาณออกซิเจนถูกใช้มากขึ้น และทำให้ค่าออกซิเจนละลายน้ำลดน้อยลงมาก และทำให้เกิดภาวะ Hypoxia ขึ้นในมหาสมุทร ภาวะนี้ทำให้สิ่งมีชีวิตในทะเลส่วนใหญ่ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ บริเวณที่เกิด Hypoxia จึงถูกเรียกอีกชื่อว่า Dead Zone

แม้โดยปกติแล้ว Dead Zone จะสามารถเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ แต่การเกิด Dead Zone บริเวณชายฝั่งที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงหลายปีมานี้ทำให้หลายฝ่ายเกิดความกังวล จากข้อมูลที่เกิดขึ้นมาตั้งแต่ ค.ศ. 1985-2010 พบว่ามหาสมุทรสูญเสียออกซิเจนไปถึง 2% จากที่มีทั้งหมด รายงานการเกิด Dead Zone ครั้งล่าสุดคือช่วง 25 กรกฎาคม-1 สิงหาคม ค.ศ. 2021 ที่อ่าวเม็กซิโก ซึ่งพบว่า Dead Zone กินบริเวณกว้างถึง 16,405 ตารางกิโลเมตร ออกซิเจนที่ลดลงอย่างมากระบุส่งผลกระทบต่อประชากรสัตว์น้ำชายฝั่งโดยตรง บางส่วนล้มตาย บางส่วนต้องอพยพไปบริเวณอื่น และการเปลี่ยนแปลงของประชากรสัตว์น้ำชายฝั่งนี้ส่งผลถึงการประมงชายฝั่งและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และนำไปสู่ปัญหาความมั่นคงทางอาหารของผู้คนที่อยู่อาศัยบริเวณชายฝั่งด้วย



# มีอะไร ที่เราทำได้บ้าง?

จะเห็นได้ว่าใน The Deadly Trio นี้ อุณหภูมิน้ำทะเลสูงขึ้น (Ocean Warming) ส่งผลต่ออีกสองปรากฏการณ์ที่เหลือ ได้แก่ ทะเลมีความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น (Ocean Acidification) และปริมาณออกซิเจนละลายในท้องทะเลลดลง (Ocean Deoxygenation) ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไป ปรากฏการณ์ทั้งสามนี้จะมีแนวโน้มที่รุนแรงขึ้น และจะส่งผลกระทบต่อทั้งระบบนิเวศและชีวิตมนุษย์มากขึ้นไปอีก

อย่างไรก็ตาม นักวิชาการได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการรับมือกับปรากฏการณ์เหล่านี้ อาทิ การละลายปูนขาว (แคลเซียมไฮดรอกไซด์  $\text{Ca(OH)}_2$ ) ลงไปในทะเล วิธีนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า ocean alkalization ซึ่งปฏิกิริยาเคมีที่เกิดจากการละลายของปูนขาวจะช่วยให้ pH ของน้ำทะเลสูงขึ้นจากการเติม  $\text{OH}^-$  เข้าไปในระบบ และส่งผลให้คาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำได้ดีขึ้น การแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างอากาศและน้ำทะเลง่ายขึ้น ทำให้ความสามารถในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ให้แก่มหาสมุทร วิธีนี้นอกจากจะช่วยเรื่องน้ำทะเลเป็นกรดลดน้อยลงแล้ว ยังช่วยลดการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำทะเลอีกด้วย อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ยังอยู่ในระหว่างการทดสอบ อาจต้องรอข้อมูลผลการทดสอบในพื้นที่ขนาดใหญ่เพิ่มเติม

อีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจในการลดความเป็นกรดของน้ำทะเลและเพิ่มออกซิเจนให้กับน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งคือการฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเล เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของหญ้าทะเลจำเป็นต้องใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้นอกจากจะช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำทะเลแล้ว หญ้าทะเลยังช่วยเพิ่มออกซิเจนละลายน้ำในน้ำทะเลชายฝั่งอีกด้วย

กรณีศึกษาอีกหนึ่งกรณีหนึ่งคือฟาร์มหอยนางรมในรัฐแคลิฟอร์เนียเริ่มหันมาเพาะสาหร่ายสีแดงแทนที่การเก็บสาหร่ายจากธรรมชาติ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายนี้ทำให้มีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำและมีการหมุนเวียนใช้ในโตรเจนในน้ำได้ดีขึ้น เป็นการช่วยแก้ปัญหาออกซิเจนละลายในน้ำทะเลลดลงและช่วยให้ท้องทะเลแถบนั้นกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีขึ้นอีกทางหนึ่ง

นอกเหนือจากวิธีที่กล่าวมาข้างต้น เรายังสามารถลดผลกระทบของ The Deadly Trio นี้ได้อีกหลายแนวทาง อาทิ การลดใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและหันมาใช้พลังงานสะอาด ควบคุมการใช้ปุ๋ยเคมีในการทำเกษตรกรรม และส่งเสริมการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

## บทส่งท้าย

มหาสมุทรส่งผลกับชีวิตมนุษย์ในหลายๆ ด้าน อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญที่สุดในการรับมือกับสภาวะของมหาสมุทรที่เปลี่ยนแปลงไปคือการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต ทั้งในแง่ของการเตรียมรับมือกับความมั่นคงทางอาหารที่เปลี่ยนแปลงไป และการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่สังคมคาร์บอนต่ำ การแก้ปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องใช้เวลาหลายชั่วอายุคน แม้จะไม่มีอะไรมาการันตีได้ว่ามหาสมุทร หรือแม้กระทั่งสภาพภูมิอากาศของโลกจะกลับมาดีเหมือนเดิม แต่อย่างน้อยโลกที่เราพยายามเปลี่ยนแปลงนี้ก็จะกลายเป็นโลกที่ดีกว่าสำหรับคนรุ่นหลังต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

<https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-5/>

[https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/?fbclid=IwAR1Ba8msXwCGKlxNFFbDbSvz5Pd\\_hwat2I9W5F4XMRIT51dQmB1m4PnXpNU](https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/?fbclid=IwAR1Ba8msXwCGKlxNFFbDbSvz5Pd_hwat2I9W5F4XMRIT51dQmB1m4PnXpNU)

<https://phys.org/news/2013-08-science-global-source-sea.html>



World Focus

Tassanatorn Pumeyuth

Environmentalist, Practitioner Level Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning

# The Deadly trio

The oceans accounted for a third of the world's area. It is the largest source of oxygen. Seventy per cents of the oxygen on Earth comes from the oceans by the photosynthesis process of marine phytoplankton. The ocean is also the important food source, the economic pathway, and the important factor in climate control of the surrounding land. The movement of the current has the effect of transferring warmth from one place to another. Sea temperatures also affect the climate, as can be seen in the ENSO phenomenon, in which the cycles of El Nino and La Nina are the result of changing seawater temperatures. And in an era when climate change is causing more and more human impacts, the oceans are

another hope for tackling climate change because it is both the largest heat reservoir and carbon reservoir we have.

However, climate change also affects the oceans. Rising global temperatures cause sea temperatures to rise. This reduces the heat retention capacity of the oceans. Higher sea temperatures also cause less carbon dioxide to dissolve in seawater. The worrying state of the sea has been discussed in the International Programme on the State of the Ocean (IPSO) report since 2012, with three areas of mind: ocean warming, ocean acidification and ocean deoxygenation.



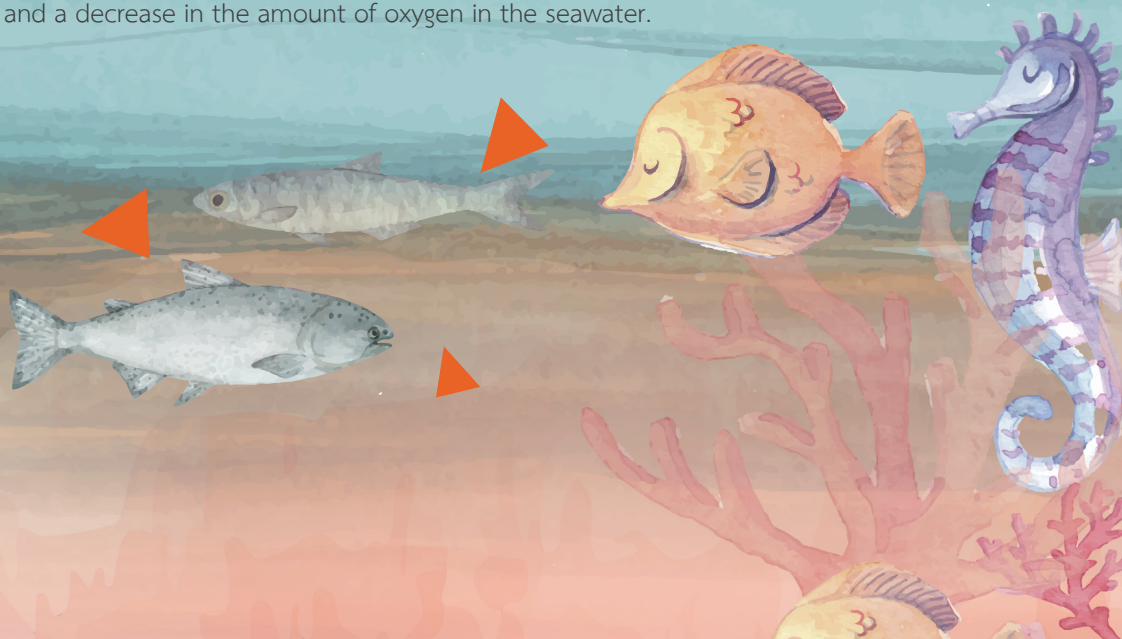
# Ocean Warming



The oceans are a huge reservoir of heat, 93% of the heat released from Earth, as greenhouse gas phenomena are absorbed by seawater. Due to the increased amount of greenhouse gas emissions, Seawater temperatures have risen to 1.5 degrees Celsius in 10 years, according to NOAA's National Centers for Environmental Information (NCEI), which found that in 2021, ocean temperatures have risen to the sixth highest level since the seafloor phenomenon of high temperatures since 1880. It is reported that heat energy stored in the ocean, or Ocean's Heat Content, is reportedly stored in the ocean. It is 14 zettajoules more than a year earlier, equivalent to 145 times the total amount of electricity generated by humans in 2020. The frequency of sea heat waves, a phenomenon in which sea surface temperatures rise above normal for more than five days, has increased by 20 times what happened in the past.

This rising sea temperature affects many levels. At the living level. Seawater at slightly higher temperatures has an enormous effect on the survival of living organisms. A noticeable example is coral bleaching, a condition in which single-celled algae in zooxanthella die. When algae that produce food, corals die. As a result, the entire reef has also been damaged. This slightly higher temperature can cause coral bleaching. Not so long ago, Large coral reefs like the Great Barrier Reef have been bleached and destroyed by more than 80%. The decline of coral reefs affects aquatic creatures living in that reef ecosystem. This causes the population of aquatic animals to decrease. Rising sea temperatures also directly affect the proliferation of aquatic animals. This alters the distribution of some fish. Too high water temperatures cause a decrease in the population of fish in the equator. At the same time, as temperate water temperatures increase to suitable for propagation, the population of fish in temperate zones increases, which will affect the food security of people living in both the tropics and temperate zones.

The rising temperature of seawater does not only affect the organism. But it is also a catalyst for climate change to intensify. It is also contributing to an increase in acidity of seawater and a decrease in the amount of oxygen in the seawater.





# Ocean

## Acidification

In addition to absorbing heat, the sea is an important source of carbon, with a certain amount of carbon dioxide dissolved in water, but with the current amount of carbon dioxide, seawater absorbs more carbon dioxide than the limit. Coupled with rising sea temperatures, it is also a catalyst for the carbon dioxide in seawater to break down. As a result, the pH of seawater is lower than it should be, with predictions that if global conditions continue to be like this, the pH of the seawater will continue to be the case. Over the next 10 years, by 2030, seawater acidification will increase by 1 unit.

Although it does not seem to be in large quantities, this changing acid-base condition directly affects the organism, especially the shell organism. There have been reports that pteropod zooplankton, which are classified as small mollusks, have thinned shells over the past 10 years as a result of increased acidic seawater. The shell of this group of zooplankton has its main component, calcium. Even small increases in acidity affect shell formation and affect the survival rate and population of this group of organisms. And because of this group of zooplankton, this group is a food source of many organisms. Changes in zooplankton populations can affect marine ecosystems as a whole. In addition, increased sea acidification affects bacteria that are responsible for producing DMS.

In addition to the oceans, clouds are another factor that helps cope with rising global temperatures by helping to block the sunlight coming down to Earth. One important cloud origin substance is DMS caused by bacteria in the sea. As the conditions in the sea become acidic, it increases. DMS production has decreased in volume and the cloud origin rate has decreased. Declining cloud density results in the lack of natural umbrellas that obscure sunlight, and can cause global temperatures to rise further.

# Ocean

## Deoxygenation

Seawater at rising temperatures causes oxygen to dissolve in seawater to decrease. The changing temperature of the water mass gives the water mass a separation layer. Oxygen cannot fully circulate in the water mass. In addition, increased farming. Increased wastewater sewage and the use of fossil fuels have led to more nitrogen and other nutrients being leached into the sea. Cultural Eutrophication is a phenomenon in which nutrients in water are increased by human activity. This phenomenon is no different from adding fertilizer to the sea. Nutrients, whose main nitrogen component is these, are a food source that makes small algae and certain groups of bacteria grow better. Phytoplankton are rapidly increasing, and this rapid increase also affects increased mortality. The remains of many phytoplankton that fall to the water supply surface cause the degradation process to increase more than usual. Usually, these degradation processes use dissolved oxygen. Greater degradation causes more oxygen content to be used, causing dissolved oxygen values to be significantly reduced and hypoxia in the oceans. This condition prevents most marine life from living. The area where Hypoxia occurred is therefore called the Dead Zone.

While dead zones can usually occur naturally, the occurrence of dead zones on the coast that has been trending more recently has caused many concerns. According to data collected from 1985-2010, the oceans lose 2% of their oxygen. The last Dead Zone birth report was July 25-1. August 2021 in the Gulf of Mexico, where the Dead Zone is found to span an area of 16,405 square kilometers. This significant decrease in oxygen directly affects coastal aquatic populations. Some fell to their deaths. Some of them have migrated to other areas, and changes in coastal aquatic populations have also affected coastal fisheries and coastal aquaculture, leading to food security issues for people living on the coast.



# What can be done?

It is evident that in The Deadly Trio, ocean warming affects the remaining two phenomena: ocean acidification and a decrease in the amount of dissolved oxygen in the sea (Ocean Deoxygenation). These three phenomena are more likely to be more intense and will affect both ecosystems and human life even further.

However, scholars have studied the feasibility of dealing with these phenomena, such as dissolving lime (calcium hydroxide  $\text{Ca(OH)}_2$ ) into the sea. This method is also known as ocean alkalization, where chemical reactions caused by the melting of lime will help the pH of seawater rise by adding  $\text{OH}^-$  to the system and result in better dissolved carbon dioxide. Easier exchange of carbon dioxide between air and seawater. This restores the ability to absorb carbon dioxide to the oceans. This method, in addition to helping with the acidic seawater, will also reduce the number of acids. It also reduces seawater temperature increases. However, this method is still being tested, and may have to wait for more data on test results in large areas.

Another interesting way to reduce the acidity of seawater and increase oxygen to coastal seawater is to restore seagrass sources, since the process of photosynthesis of seagrass requires carbon dioxide. This means that in addition to reducing carbon dioxide in seawater, it also helps reduce carbon dioxide in seawater. Seagrass also increases dissolved oxygen in coastal seawater.

Another case study is that oyster farms in California began to turn around because red algae replaced natural algae collection. It solves the problem of oxygen dissolving in reduced seawater and helps the region to better retain carbon dioxide.

In addition to the above-mentioned methods, We can also mitigate the impact of The Deadly Trio in a number of ways, such as reducing fossil fuels and turning to clean energy. Control the use of chemical fertilizers in agriculture and promote wastewater treatment before releasing them into natural water sources.

## Epilogue

The oceans affect human life in many ways, and one of the most important things to cope with changing ocean conditions is lifestyle changes. Both in terms of preparing for changing food security and lifestyle changes to a low-carbon society. Solving these problems can take generations. Even if there is nothing guaranteed by the oceans or even the climate of the earth. It will be back to normal, but at least the world we are trying to change will be a better world for future generations



ดร. จัตรชัย อินดีตะกา

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

# ชายฝั่ง

(ถูกกัดเซาะ)

## ในวันที่โลกร้อน

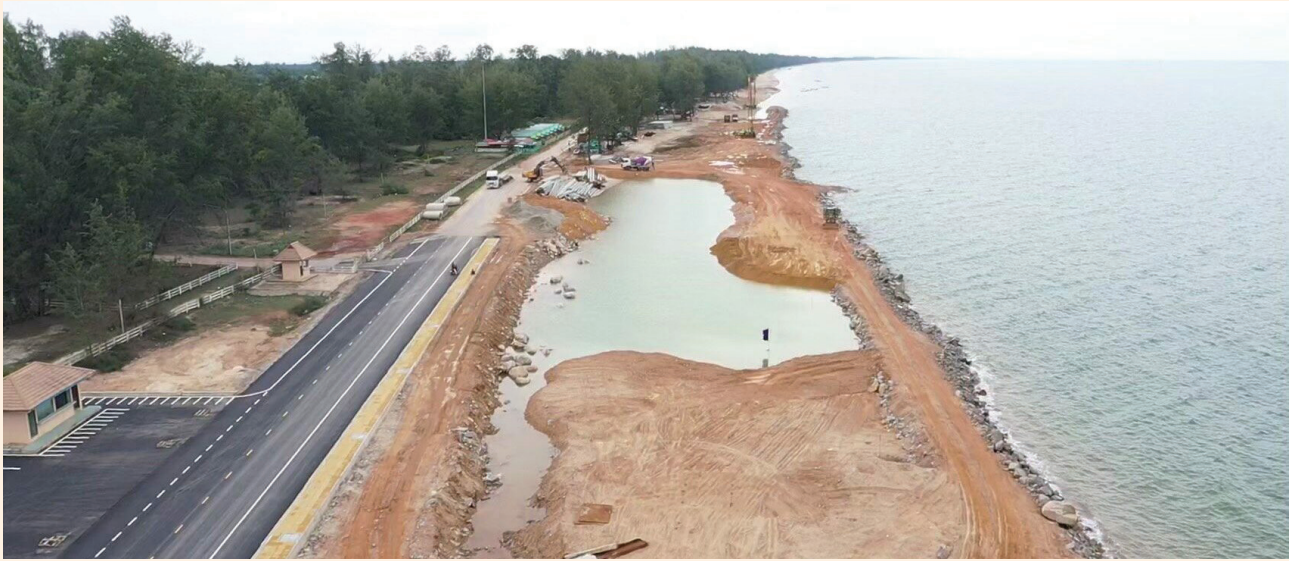




ชายฝั่งในเรื่องนี้ คือ ชายฝั่งทะเล เป็นจุดรอยต่อระหว่างแผ่นดินกับ น้ำทะเลมาบรรจบกัน โดยส่วนที่เป็นแผ่นดินอาจเป็นหิน ดินโคลน หรือทราย แล้วแต่ลักษณะทางกายภาพของจุดรอยต่อบริเวณนั้น หลายคนที่ไม่ได้มีที่อยู่อาศัยหรือเป็นเจ้าของที่ดินอยู่ติดชายฝั่ง ทะเล อาจมีโอกาสดำเนินทางไปสถานที่ท่องเที่ยวชายทะเล หรือ บริเวณเกาะแก่งต่างๆ บ้าง การเดินทางไปชุมชนที่อยู่ติดทะเล หรือ แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล สามารถพบเห็นความสวยงามของคลื่น ลมพัดพาน้ำทะเลซัดชายหาด โขดหิน หรือแผ่นดิน แต่ถ้าสังเกต บริเวณโดยรอบ อาจเห็นมีกำแพงกันคลื่น กระสอบทราย กองหิน เพื่อชะลอคลื่น หรือป้องกันคลื่นไม่ให้พัดเข้าทำลายที่ดินที่อยู่ ด้านหลังสิ่งก่อสร้างเหล่านั้น คนที่ไม่ได้อาศัยอยู่ติดชายทะเลอาจจะ รู้สึกว่าอยากมีที่ดินติดชายทะเล แต่หากเจ้าของที่ดินที่อยู่ติดทะเล หลายคนเริ่มไม่ค่อยแน่ใจว่าที่ดินของตนเองที่อยู่ติดทะเลนั้นจะสามารถเป็นเจ้าของได้นานอีกกี่ปี จะต้องหาทางป้องกันไม่ให้มัน หายไปในทะเลได้อย่างไร วิธีการป้องกันจะใช้วิธีการแบบไหน รวมถึงงบประมาณเท่าใด ซึ่งเรื่องนี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณพื้นที่อยู่ ติดชายฝั่งเท่านั้น สำหรับบ้านเรือนที่อยู่ลึกถัดเข้าไปในแผ่นดินอาจ ไม่ได้รับทราบผลกระทบที่เกิดขึ้น ถึงแม้ได้รับรู้รับฟังมาบ้าง แต่ไม่ได้เข้าใจถึงความรุนแรงและความเสียหายที่เกิดขึ้นเท่ากับเจ้าของ ที่ดินแต่ก่อนอื่น ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับชายฝั่งเสียก่อนที่จะ เชื่อมโยงไปถึงโลกร้อน

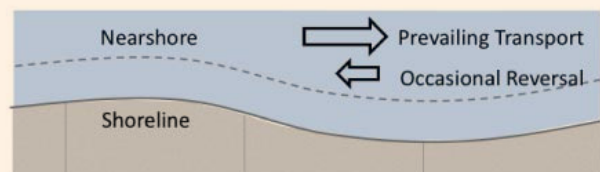
ชายฝั่งเป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวตลอดเวลาจากคลื่น ลม น้ำขึ้น- น้ำลง อุณหภูมิของมหาสมุทร และกระแสน้ำในมหาสมุทรที่ล้วนส่งผลให้เกิดเป็น พลังงาน มาช่วยสร้างและทำให้เกิดรูปร่างของพื้นที่บริเวณชายฝั่งตามที่เป็นอยู่ใน ปัจจุบัน และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้น หรือยาวนาน ได้ กรณีที่คลื่น ลม และกระแสน้ำที่พัดเข้ามายังชายฝั่งไม่รุนแรง มักไม่ได้ก่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงต่อชายฝั่งมากนัก แต่หากรณีที่มีคลื่น ลม และกระแสน้ำที่พัด เข้าสู่ชายฝั่งในระดับรุนแรง หรือรุนแรงผิดปกติ มักทำให้เกิดความเสียหายต่อชายฝั่ง เป็นอย่างมาก ทำให้ผืนดิน หรือชายหาดถูกกัดเซาะกลายเป็นทะเลในที่สุดซึ่งหลาย ชายหาดเมื่อเกิดเหตุการณ์ลักษณะนี้ขึ้น จะมีการทับถมตะกอนกลับคืนมายังพื้นที่ นั้นๆ ชั่วๆ อาจใช้เวลาหลายสัปดาห์ หรือหลายเดือน แต่บางชายหาดอาจไม่มีตะกอน กลับคืนมาดังเดิม เนื่องจากกระแสน้ำ คลื่น และกระแสน้ำมีการเปลี่ยนแปลง โดยสาเหตุหนึ่งเกิดจากฝีมือของมนุษย์ทั้งทางตรง (สิ่งก่อสร้างที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น) และทางอ้อม (อุณหภูมิโลกสูงขึ้นจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ)



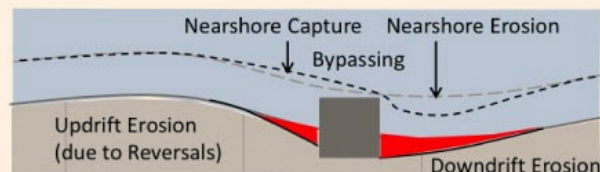


## สาเหตุการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งโดยตรง

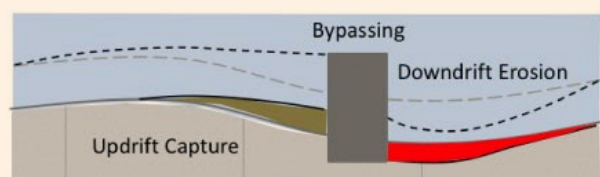
ผืนดิน ชายฝั่ง หรือชายหาดที่หายไปแล้วกลับคืนมา เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ตามปกติ หากไม่มีการคืนกลับมาของผืนดินหรือชายหาดเหล่านั้น จะทำให้สูญเสียพื้นที่ดังกล่าวไปเป็นพื้นที่น้ำทะเล ชายฝั่งบางแห่งมีการกัดเซาะอาจเป็นที่ดินส่วนบุคคลที่ลงทุนด้านธุรกิจ สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ หรือย่านศูนย์กลางการค้า ย่อมทำให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจหรือคุณค่าของสถานที่เหล่านั้น จึงต้องป้องกันความเสียหายจากการกัดเซาะชายฝั่งที่อาจเกิดขึ้นการป้องกันที่นิยมใช้ในระยะที่ผ่านมามีคือ การก่อสร้างโครงสร้างแข็ง ซึ่งโครงสร้างแข็งเหล่านี้ก่อให้เกิดผลข้างเคียงอื่นตามมาด้วยเช่นกัน เช่น โครงสร้างแข็งที่ก่อสร้างขนานกับชายฝั่ง มีส่วนกระจายพลังงานจากคลื่นออกไปด้านข้างของโครงสร้าง ทำให้สุดท้ายด้านข้างทั้งสองด้านของโครงสร้างแข็งเกิดการกัดเซาะที่รุนแรงมากขึ้น และเมื่อสร้างโครงสร้างแข็งให้มีความสูงในระดับที่แตกต่างกัน ก่อให้เกิดผลกระทบแตกต่างกันกรณี (รูป 1a) ไม่มีการก่อสร้างโครงสร้าง ตะกอนบริเวณชายหาดมีการไหลเวียนจากบริเวณชายหาดกับทะเลได้ตามปกติ กรณี (รูป 1b) การก่อสร้างโครงสร้างที่มีขนาดความสูงไม่มาก หรือต่ำกว่าระดับผิวน้ำทะเลเลมากพอจะทำให้ น้ำทะเลและตะกอนหมุนเวียนได้ และมีตะกอนบางส่วนถูกกักบริเวณโครงสร้าง ทั้งด้านชายหาดและด้านทะเลไม่มากกรณี (รูป 1c) การก่อสร้างโครงสร้างที่มีขนาดความสูงใกล้เคียงกับระดับผิวน้ำทะเล จะทำให้น้ำทะเลและตะกอนผ่านโครงสร้างน้อยลง และทำให้ตะกอนหมุนเวียนลดลง ตะกอนด้านชายหาดจึงมีการกักตัวได้มากกว่าตะกอนที่อยู่ด้านทะเล ที่มีระดับตะกอนลดลง ตะกอนด้านชายหาดจึงมีระดับสูงกว่าด้านทะเลกรณี (รูป 1d) การก่อสร้างโครงสร้างที่มีขนาดความสูงเหนือระดับผิวน้ำทะเลทำให้น้ำทะเลและตะกอนไม่สามารถหมุนเวียนทางตรงได้ เกิดตะกอนกักตัวด้านที่เป็นชายหาดได้มากกว่าด้านชายทะเล และทำให้ด้านที่ติดทะเลเกิดการกัดเซาะลึกลงไปโครงสร้าง และมีโอกาสพังเสียหายในเวลาต่อมา



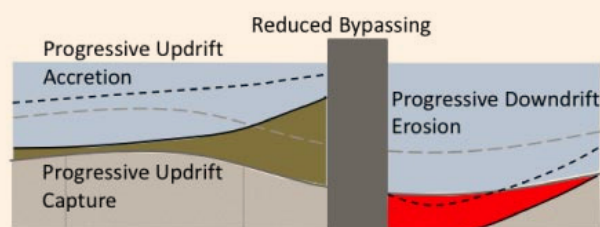
(a) Transport Conditions



(b) Effect of Small Structure



(c) Effect of Moderate Structure



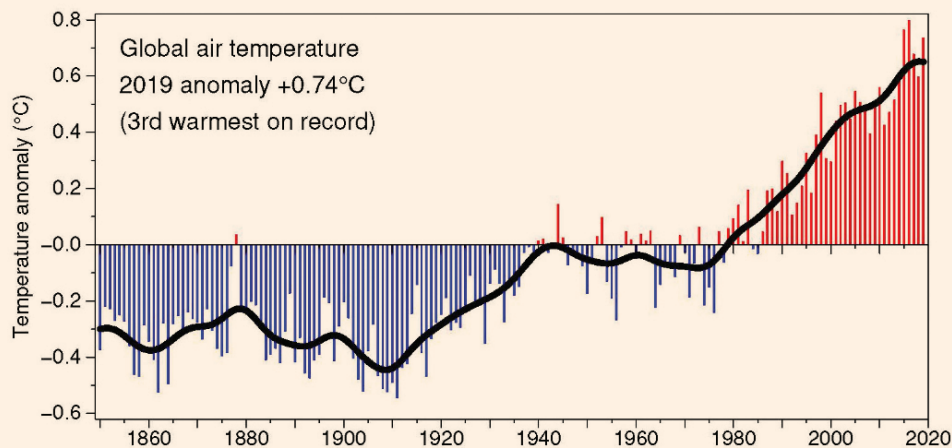
(d) Effect of Large Structure

รูปที่ 1 โครงสร้างที่มีการก่อสร้างแบบแข็งส่งผลต่อการตกตะกอนในทะเล



## สาเหตุการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งโดยอ้อม

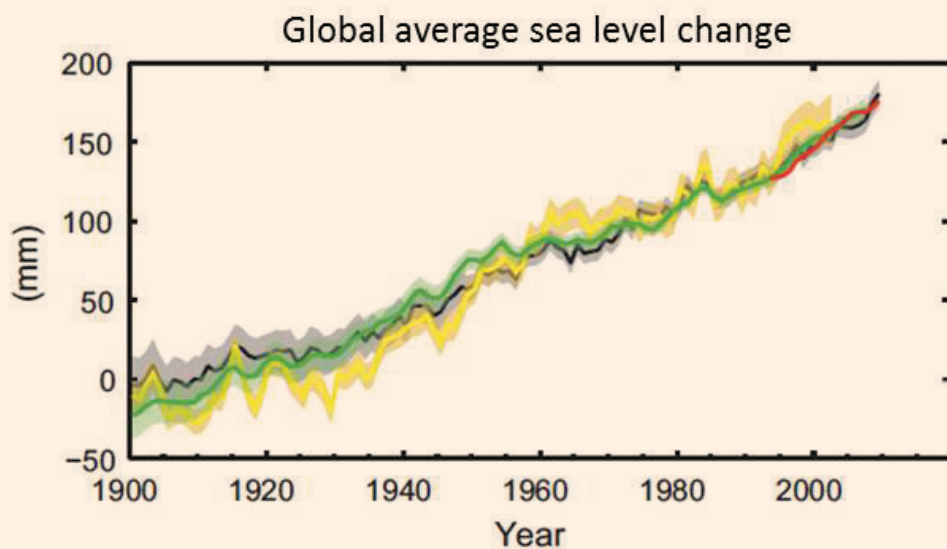
สาเหตุทางอ้อมที่ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือภาวะโลกร้อน เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ จากกิจกรรมของมนุษย์นับตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม ค.ศ. 1750 (พ.ศ. 2293) ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น โดยมีหลักฐานจากการบันทึกข้อมูลการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกตั้งแต่ศตวรรษที่ 19 โดยอุณหภูมิของโลกได้เพิ่มขึ้น ประมาณ  $1^{\circ}\text{C}$  นับตั้งแต่มีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงค่าอุณหภูมิใน ค.ศ. 1850 (พ.ศ. 2393) เป็นต้นมาและพบว่าอุณหภูมิโลกยังเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนใน ค.ศ. 2019 (พ.ศ. 2562) ถึง  $+0.74^{\circ}\text{C}$  ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ ค.ศ. 1850 – 2020 (พ.ศ.2393 – 2563)

ที่มา: Climatic Research Unit 2021. หรือ Morice et al. (2021). <https://www.uea.ac.uk/news/-/article/2020-ends-earth-s-warmest-10-years>

นอกจากนั้น การที่โลกร้อนขึ้นได้ส่งผลทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น จากการขยายตัวของน้ำทะเลเนื่องจากอุณหภูมิของน้ำทะเลเพิ่มขึ้น และการละลายของน้ำแข็งขั้วโลก และพบว่าตั้งแต่ ค.ศ. 1901 - 2010 (พ.ศ. 2444 – 2553) ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทะเลสูงขึ้นประมาณ 0.19 เมตร ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทะเล ค.ศ. 1901 – 2010 (พ.ศ. 2444– 2553)

ที่มา: IPCC 2013 (Fifth Assessment Report, Working Group 1, Summary for Policy Makers).

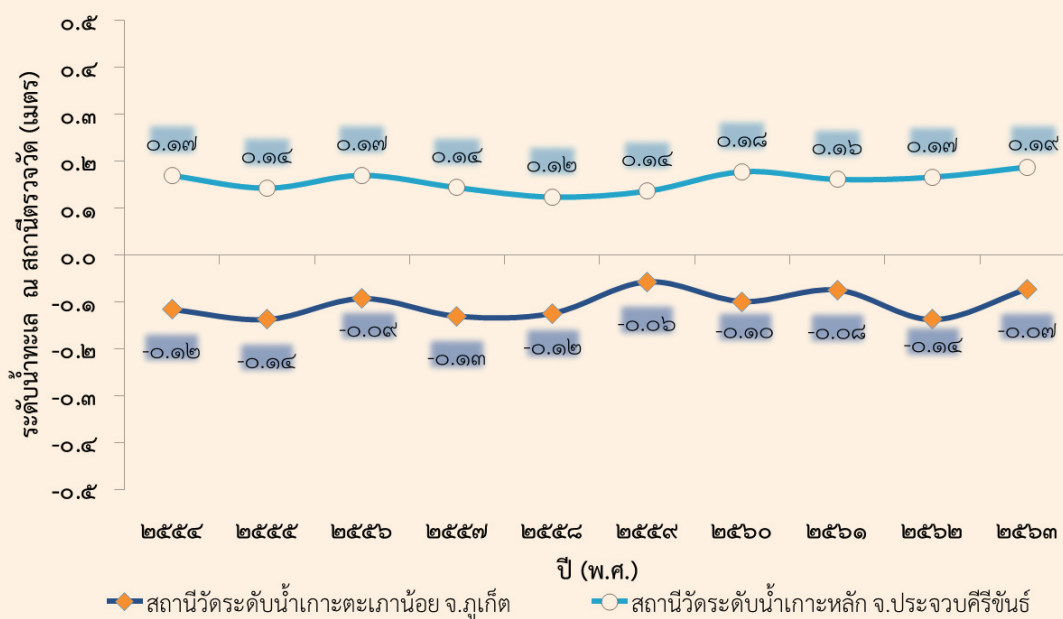


การเคลื่อนตัวของคลื่นทะเลในภาวะปกติ ความสูงของคลื่นเมื่อเคลื่อนตัวเข้าสู่ชายฝั่งจะจำกัดให้มีความสูงในระดับปกติ ทำให้ชายฝั่งคงสภาพเดิมอยู่ได้ แต่เมื่ออุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ทำให้น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย ประกอบกับความร้อนในมหาสมุทรสูงขึ้น ทำให้น้ำในมหาสมุทรขยายตัว ส่งผลให้ระดับน้ำในทะเลสูงขึ้น ระดับความลึกของคลื่นของน้ำในทะเลเพิ่มขึ้น พอเกิดพายุที่มีความรุนแรงทำให้คลื่นมีขนาดใหญ่และยาว และมีความเร็วมากขึ้น ไปกระทบชายฝั่ง จะทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งที่รุนแรงตามมา

## การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทย ใน พ.ศ. 2562 มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี  $28.1^{\circ}\text{C}$  เพิ่มสูงสุดมากกว่าค่าเฉลี่ยปกติ ประมาณ  $1^{\circ}\text{C}$  และใน พ.ศ. 2563 มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี  $28.0^{\circ}\text{C}$  เพิ่มขึ้นมากกว่าค่าเฉลี่ยปกติ ประมาณ  $0.9^{\circ}\text{C}$  (ค่าปกติ 30 ปี พ.ศ. 2524-2553 เท่ากับ  $27.1^{\circ}\text{C}$ )

ค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลใน พ.ศ. 2563 ที่ตรวจวัด 2 สถานี ได้แก่ สถานีเกาะหลัก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า มีค่าสูงกว่าระดับทะเลปานกลาง 0.19 เมตร ซึ่งในช่วง พ.ศ. 2554 – 2562 มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลสูงกว่าระดับทะเลปานกลาง ระหว่าง 0.12 – 0.17 เมตร และสถานีเกาะตะเกान้อย จังหวัดภูเก็ต พบว่า มีค่าต่ำกว่าระดับทะเลปานกลาง 0.07 เมตร ซึ่งในช่วง พ.ศ. 2554 – 2562 มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลต่ำกว่าระดับทะเลปานกลาง ระหว่าง 0.14 – 0.06 เมตร จากค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลในช่วงที่ผ่านมา พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย



รูปที่ 4 ค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเล พ.ศ. 2554 - 2563

ที่มา: กรมอุทกศาสตร์ (2564)

จากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ส่งผลกระทบกับจังหวัดที่มีพื้นที่ติดทะเล จำนวน 23 จังหวัด โดยพบว่าจังหวัดที่มีการกัดเซาะชายฝั่งในระดับรุนแรงและยังไม่ได้ดำเนินการแก้ไข 3 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดตราด (ความยาวชายฝั่ง 5.68 กิโลเมตร) เพชรบุรี (ความยาวชายฝั่ง 4.13 กิโลเมตร) และสงขลา (ความยาวชายฝั่ง 2.49 กิโลเมตร) ตามลำดับ ซึ่งที่ดินที่ประชาชนเป็นเจ้าของจะได้รับการป้องกันการกัดเซาะตามศักยภาพของเจ้าของที่ดิน โดยพิจารณาใช้วิธีการที่สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ตัวอย่างเช่น ในพื้นที่ดินโคลนมักใช้วิธีการนำหินมาเทกองการปักไม้ไผ่ชะลอคลื่น การปลูกป่าชายเลนป้องกันคลื่น หรือใช้วิธีการผสมผสานแต่สามารถป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้ไม่นาน ขึ้นอยู่กับวิธีการและความคงทนของวัสดุที่ใช้จึงทำให้ไม่สามารถป้องกันได้ในระยะยาวได้ อีกทั้งช่วงฤดูกาลที่เกิดคลื่นรุนแรง มักทำความเสียหายต่อสิ่งป้องกันดังกล่าวลงอย่างรวดเร็ว และเจ้าของที่ดินไม่สามารถลงทุนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้



บ่อยครั้ง หรือระยะยาวได้ หากเจ้าของที่ดินสามารถลงทุนก่อสร้างโครงสร้างที่แข็งแรงป้องกันทรัพย์สินและที่ดินได้ระยะยาวก็ต้องแลกกับการลงทุนค่อนข้างสูง ขณะที่พื้นที่สำหรับใช้ประโยชน์ร่วมกัน อาทิ ชายหาดสาธารณะ วน และโรงเรียน ชุมชนได้ช่วยกันระดมทุน ทรัพยากร และความรู้ร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหาและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสนับสนุนการแก้ไขปัญหาตลอดจนหน่วยงานจากภายนอกที่เกี่ยวข้องสนับสนุนสิ่งก่อสร้างที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่เพื่อป้องกันการถูกกัดเซาะ



รูปที่ 5-7 การป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ตามศักยภาพของครัวเรือน

## การแก้ไขปัญหาระยะสั้นและระยะยาว

โลกร้อนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้การกัดเซาะชายฝั่งรุนแรงขึ้น มีหลายชุมชนในจังหวัดต่างๆ ที่เสี่ยงต่อการถูกกัดเซาะชายฝั่ง จึงควรวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ระยะสั้น จำเป็นต้องมีป้องกันการพังทลายของชายฝั่งไม่ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและสถานที่ที่มีคุณค่าของชุมชน ใช้วิธีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพของพื้นที่ สอดคล้องกับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน ไม่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของชุมชน ชุมชนยังสามารถมีรายได้จากบริการของระบบนิเวศ ขณะที่การแก้ไขปัญหาในระยะยาว ที่ไม่ได้ต้องการเพียงโครงสร้างถาวร

เพื่อป้องกันพื้นที่ แต่ยังคงต้องหาแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบยั่งยืน ที่ต้องวางแผนแก้ไขปัญหาร่วมกันอย่างบูรณาการในระยะยาว มีภาคส่วนต่างๆ เข้ามาร่วมมือกันแก้ไขปัญหา อาทิ ภาครัฐ เอกชน ชุมชน สถาบันการศึกษา และเจ้าของที่ดิน ส่งเสริมเครือข่ายชุมชนชายฝั่งระดับพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการชายฝั่ง วิจัยหาแนวทางการป้องกันชายฝั่งที่เหมาะสมและยั่งยืน รวมถึงการปลูกป่าชายเลนที่สมบูรณ์ และมีขนาดใหญ่พอให้สามารถป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง รวมถึงเป็นแหล่งดูดและเก็บกักก๊าซเรือนกระจกที่มีประสิทธิภาพทำให้ภาวะโลกร้อนชะลอตัวลงไปได้ในระยะต่อไป

เอกสารอ้างอิง

<https://coastadapt.com.au/climate-change-and-sea-level-rise-based-observed-data>

<https://coastadapt.com.au/coast-and-climate-dynamics>

[https://www.qld.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0029/67961/coastal-management-plan.pdf](https://www.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0029/67961/coastal-management-plan.pdf)

นายฉัตรชัย อินดิทา นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โทร. 02 2656 0537

อีเมล: [chintatha@onep.go.th](mailto:chintatha@onep.go.th)



Dr. Chatchai Intatha

Environmental, Senior Professional Level

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning

# Coast (eroded)

*Amidst The Global Warming*





Coast in this article means the seashore where the land and the sea interacts, which the former may be rock, mud or sand depending on physical nature of each interacting location. People, who do not reside or own a piece of land adjacent to the sea, may have an opportunity to visit some beaches and islands. While traveling to communities by the sea or marine tourism attractions, people may see the beauty of the wind blowing waves washing up the beach, rocks or land. If you observe well surrounding areas, you may see breakwaters, sand bags and rip-rap built to slow down waves or prevent waves to destroy land behind those structures. People not living near the sea may want to own a piece of beachfront land but those who already own such piece of land may be uncertain that how long they will be able to hold their land, how to prevent their land disappear into the sea and by which methods and for what amount of budget. This issue is the problem only for people living along the coastlines so people residing deeper inland may not realize about the impact. They may hear about the problem but they do not understand the severity and destruction caused by the erosion at the same degree as land owners. However, it is necessary to have prior understanding about the coast in order to correlate with the global warming.

The coast is an area with constant changing environment caused by waves, wind, high tide and low tide, seawater temperature and ocean currents. These natural events have created energy that helps form and shape the coast as seen nowadays. The changes may occur in the short term or over a long period. In case of mild waves, wind and coastal currents flowing to the shore, the coastal changes will be low. On the contrary, strong or unusually severe waves, wind and coastal currents generally create great damage to the coast, causing the land and beaches to be eventually eroded into the sea. At several beaches with such erosion, the shores gradually regain sediment over timescales of weeks to months. However, some locations do not regain any sediment due to changing wind direction, waves and currents. One of reasons of such erosion is the result of human intervention both directly (structures built by humans) and indirectly (rising world temperature from greenhouse gas emissions to the atmosphere).





## Direct causes of coastal erosion

The regaining of land, coast and beach is a normal event. If there is no regaining of land or beach, those areas will be lost into the sea. If some coasts with erosion problems are private properties for purpose of business investments, essential tourism attractions and central business districts, the erosion may cause economic damage and diminishing values of those places. Therefore, there should be measures to prevent destruction from possible coastal erosion. A popular prevention in the past was to build hard structures but those structures may produce consequent effect. For example, the erection of hard structure in parallel to the coast will distribute energy from waves to both ends of the structure, resulting in stronger erosion at both ends. When hard structures have different heights, the impacts differ in each case. (Figure 1a) No structure: This situation allows normal movement of sediment between the beach and sea. (Figure 1b) Small structure with height below sea surface: At this height, sediments from the beach and the sea can circulate but some sediments deposit at both sides of the structure. (Figure 1c) Moderate structure with height about the same level as sea surface: At this height, smaller amount of seawater and sediment can pass through the structure, reducing the circulation of sediments, causing more depositions of sediment at the beach side while sediment at the sea side will be less. As the result, sediments on beach side will be higher than the sea side. (Figure 1d) Large structure with height above the sea surface: At this height, the seawater and sediment cannot circulate directly so sediments deposit at the beach side more than the sea side. As the result, the sea side will have deep erosion into the structure and possibility of later damage.

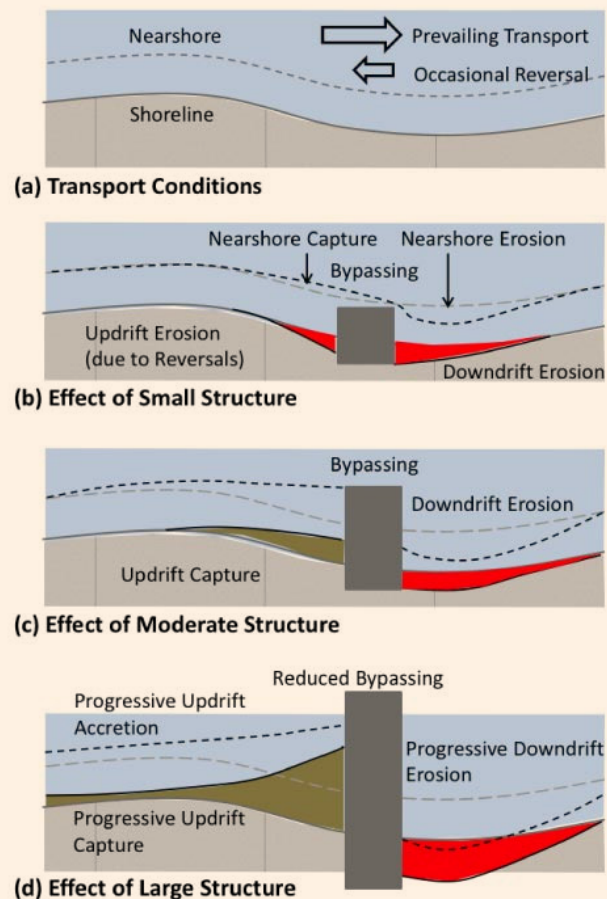


Figure 1: Effect of hard structures on sediment deposition in the sea Indirect cause of coastal erosion



Indirect cause of coastal erosion is the climate change or the global warming which is the result of greenhouse gas emissions to atmosphere from humans' activities since the Industrial Revolution in 1750 that resulted in higher global air temperature. As demonstrated by collected data on rising global temperature since 19<sup>th</sup> century, the global air temperature rose about 1 Celsius since the changing temperatures have been recorded in 1850. It was found that the global air temperature increased significantly in 2020 by 0.74 Celsius as shown in Figure 2.

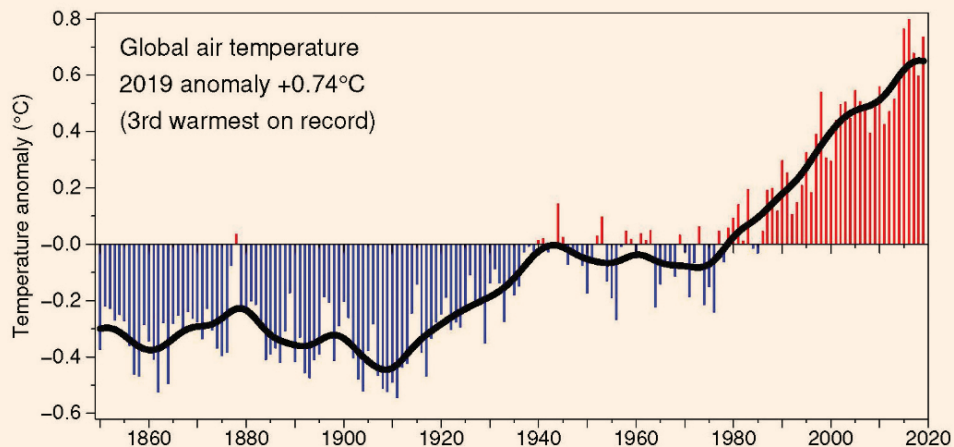


Figure 2: Changes in global air temperature between 1850 and 2020

Source: Climatic Research Unit 2021, or Morice et al. (2021) <https://www.uea.ac.uk/news/-/article/2020-ends-earth-s-warmest-10-years>

In addition, the global warming has resulted in higher global sea level due to thermal expansion of seawater and melting of glaciers. It was found that the average mean sea level rose about 0.19 meters over the period between 1901 and 2010 as shown in Figure 3.

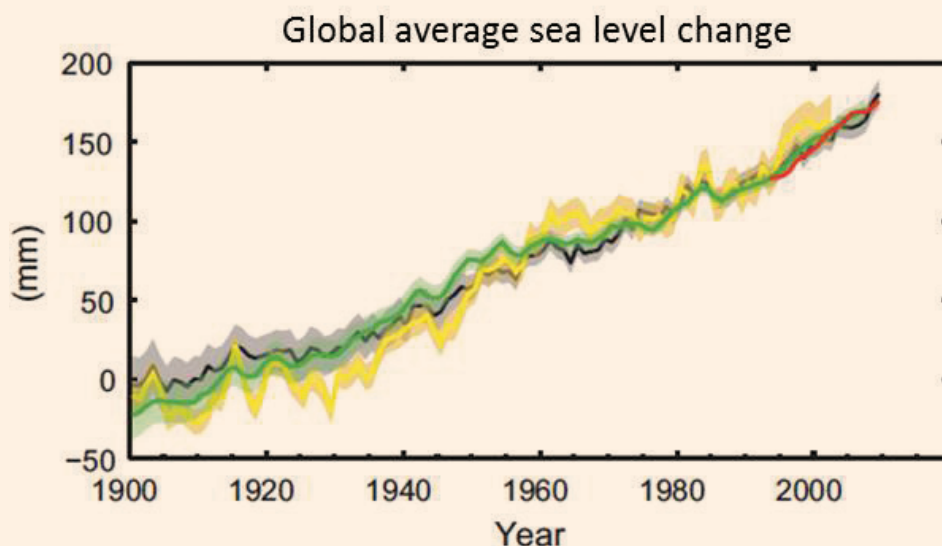


Figure 3: Average mean sea level during 1901 and 2010

Source: IPCC 2013 (Fifth Assessment Report, Working Group 1, Summary for Policy Makers)



According to wave movement in the sea in normal situation, the height of inward waves moving toward the shore will be limited at normal level that helps maintain coastal environment. When the global temperature rises, glaciers melt while the heat in the ocean also increases causing thermal expansion of seawater that resulted in higher sea level. With such condition, the depth of wave in the sea also increases. When there is a heavy storm, the wave will be big and long and moving at faster speed to the shore, creating severer coastal erosion in consequence.

## Changes in Thailand

In 2019, the yearly average temperature in Thailand was 28.1 Celsius, the highest increase from the normal average by about 1 Celsius. In 2020, the yearly average temperature was 28.0 Celsius, an increase of about 0.9 Celsius from the normal average (30-year normal average between 1981 and 2010 is 27.1 Celsius).

The average sea levels in 2020 were measured at 2 stations. At Koh Lak Station in Prachuap Khiri Khan province, the average sea level was above the mean sea level by 0.19 meters. For the period between 2011 and 2019, the average sea level was 0.12 - 0.17 meters above the mean sea level. At Tapao Noi Station in Phuket province, the sea level was 0.07 meters below the mean sea level. For the period between 2011 and 2019, the average sea level was 0.14 - 0.06 meters below the mean sea level. The trend showed a slight increase.

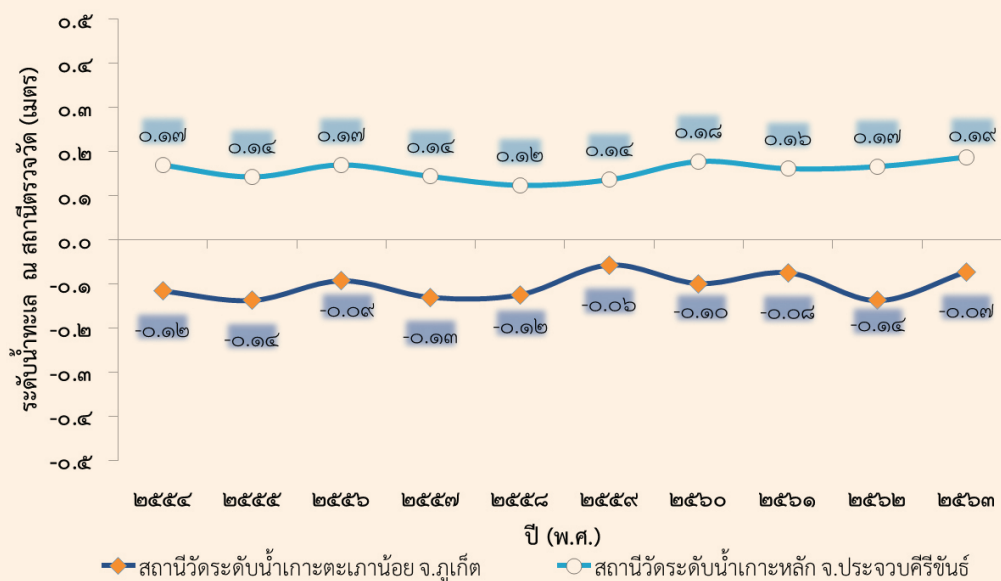


Figure 4: Average sea level 2011 – 2020

Source: Hydrographic Department (2021)

An increase of the sea level impacts 23 provinces with the coastlines. It is found that the top 3 provinces with severe coastal erosion without implementation of correction measures are Trat (5.68 kilometers of shoreline), Phetchaburi (4.13 kilometers of shoreline), and Songkhla (2.49 kilometers of shoreline), respectively. Privately-owned pieces of land get the prevention of coastal erosion according to the ability of their owners by considering methods suitable to physical nature of the areas. For example, in area with mud flat, people usually pile up stones and put up bamboo poles to slow down waves, plant mangrove forests or apply mixed methods. However, such measures cannot prevent the coastal erosion for a long time as it depends on the methods and durability of materials so it cannot provide protection in the long term. Moreover, seasons with strong waves generally quickly damage protective structures. Land owners are unable to invest in protective structures several times



or in the long term. If land owners can invest in strong structures to protect properties and land in the long term, the investment budget is usually high. For common spaces such as public beaches, temples and schools, local communities help to raise funds and resources as well as gather knowledge to fight the problems. Local administration organizations and outside organizations also support the construction of suitable structures for specific areas to prevent the erosion.



Figure 5-7: The prevention of coasta erosion by households

## Short-term and long-term problem solving

Global warming is an essential factor intensifying coastal erosion. There are many communities in several provinces risking the coastal erosion so there should be plans to solve problems for both short term and long term. Short term: It is necessary to prevent the coastal erosion to avoid damage to properties and places valuable to communities. The prevention method should suit physical conditions of the areas and get along with communities' way of life while producing no impact to communities' economy. The communities should be able to earn income from ecosystem services. Long term: In addition to permanent protective structure, there should be a sustainable direction to address the problem. There

must be integrated plans to solve problems in the long term through collaboration among different parties such as government agencies, private sectors, communities, educational institutions and land owners. Local communities should be encouraged to exchange knowledge about the coastal management, research for suitable and sustainable methods of coastal erosion prevention. Fertile and large scale mangrove plantation should be developed to prevent coastal erosion. Mangrove forests are also the area for effective absorption and containment of greenhouse gases to slow down global warming in the future.

### References

<https://coastadapt.com.au/climate-change-and-sea-level-rise-based-observed-data>

<https://coastadapt.com.au/coast-and-climate-dynamics>

[https://www.qld.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0029/67961/coastal-management-plan.pdf](https://www.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0029/67961/coastal-management-plan.pdf)

Mr. Chatchai Intatha, Environmentalist, Senior Professional Level, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. Tel: 02 2656 0537, e-mail: chintatha@onep.go.th



# ขยะทะเล

(Marine Debris) คืออะไร

องค์การมหาสมุทรและบรรยากาศแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA) ได้ตีความความหมายของขยะทะเลว่า เป็นของเสียที่เกิดจากมนุษย์ทั้งลงสู่ทะเลทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ มีขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ มีคลื่น ลม กระแสน้ำ และน้ำขึ้น-น้ำลงส่วนใหญ่เป็นของใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ถัง ขวด ภาชนะใส่อาหาร และเครื่องมือทำประมง เช่น แห อวน ลอบ เป็นต้น

## ? ประเภทแหล่งที่มาของขยะทะเลมีกี่ประเภท

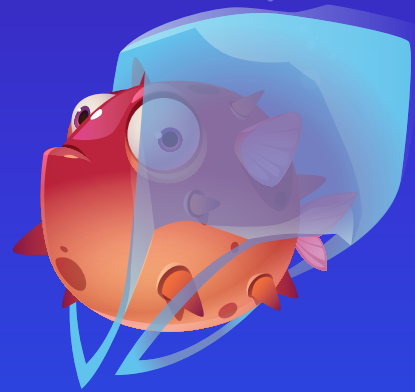
### แหล่งที่มาของขยะทะเลมี 2 ประเภท

#### 1. ขยะที่มีแหล่งที่มาจากแผ่นดิน ได้แก่

- 1) การทิ้งขยะของชุมชนบริเวณชายฝั่ง (Municipal Landfills Locate on the Coast)
- 2) การพัดพาโดยแม่น้ำ (Riverine Transport)
- 3) การปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชนที่ปราศจากการบำบัด (Discharge of Untreated Municipal Sewage)
- 4) กากของเสีย และน้ำทิ้งที่ปราศจากการบำบัดจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste and Untreated Industrial Waste Water)
- 5) การท่องเที่ยว และการพักผ่อนชายทะเล (Coastal Tourism and Recreation)

#### 2. ขยะที่มีแหล่งที่มาจากมหาสมุทร ได้แก่

- 1) ขยะจากเรือขนส่งสินค้า เรือโดยสาร และเรือสำราญ (Merchant Shipping Ferries and Cruise Liners)
- 2) ขยะจากเรือประมง
- 3) ขยะจากเรือเพื่อการทหารและการวิจัย (Military Fleet and research Vessel)
- 4) ขยะจากแท่นขุดเจาะก๊าซและน้ำมัน (Offshore Gas and Oil Platform)
- 5) ขยะจากฟาร์มเลี้ยงปลาในทะเล (Fish Farming Installation)





## ? ขยะทะเลมีกี่ประเภท



### ขยะทะเลมี 2 ประเภท ได้แก่

1. ขยะพลาสติก (Plastic Waste) เป็นวัสดุพอลิเมอร์ที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นสายโซ่ยาว ขยะทะเลที่พบส่วนใหญ่เป็นถุงพลาสติก หลอดเครื่องดื่ม ฝาพลาสติก ภาชนะบรรจุอาหาร และขวดพลาสติก
2. ขยะที่ไม่ใช่พลาสติก (non-Plastic Waste) เป็นวัสดุที่ไม่มีพอลิเมอร์เป็นส่วนประกอบ เช่น แก้ว กระดาษ โลหะ อะลูมิเนียม



## ? ประเทศที่ปล่อยขยะลงสู่ทะเลมากที่สุดในโลกคือ

ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน



## ? ไมโครพลาสติก (Microplastics) คืออะไร มีกี่ประเภท

ไมโครพลาสติก (Microplastics) คือ พลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ไมโครพลาสติก เป็นพลาสติกที่ผลิตขึ้นมาให้มีขนาดเล็กโดยตรงตั้งแต่แรกเพื่อใช้งาน เช่น ไมโครบีดส์ (Microbeads) ในโฟมล้างหน้า เครื่องสำอาง สครับขัดผิว และยาสีฟัน
2. ไมโครพลาสติกที่เกิดจากการแตกหัก หรือผุกร่อนของชิ้นส่วนพลาสติกจากคลื่น แสงอาทิตย์ หรือแรงบีบอัดจนกลายเป็นชิ้นเล็กๆ

เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2562 เว็บไซต์ราชกิจจานุเบกษาเผยแพร่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ห้ามผลิต นำเข้า หรือขายเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของพลาสติกไมโครบีดส์ (Plastic Microbeads) โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2563

### อ้างอิง

ขยะทะเล. 2563. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กระทรวงสาธารณสุข. 2562. ประกาศห้ามผลิต นำเข้า หรือขายเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของไมโครบีดส์. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2564, จากราชกิจจานุเบกษา เว็บไซต์ : <http://news.thaipbs.or.th/content/287349>





## รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2564

### สถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

การบริหารจัดการ  
ทรัพยากรธรรมชาติและ  
สิ่งแวดล้อม

การเปลี่ยนแปลง  
ทางเศรษฐกิจ  
และสังคม

### สถานการณ์ดัชนี

- การนำเข้าวัตถุดิบทรายทางการเกษตรลดลง
- ปริมาณการผลิต การใช้ และการส่งออกแร่ลดลง
- การใช้พลังงานลดลง
- ประสิทธิภาพการใช้พลังงานดีขึ้น
- พื้นที่ป่าไม้ก่อนช่วงโควิด
- จุดความร้อนสะสมลดลง
- ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงเพิ่มขึ้น
- พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้น
- ค่าทะเลวางไข่เพิ่มขึ้น
- ค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ของโลกในประเทศไทย (พืช 7 ชนิด และจุลินทรีย์ 12 ชนิด)

- ปริมาณฝุ่น ละออง  $PM_{10}$   $PM_{2.5}$  ลดลง
- ปริมาณขยะมูลฝอยลดลง
- ชุมชนแออัดใน กทม. ลดลง
- พื้นที่สีเขียวต่อคนใน กทม. เพิ่มขึ้น
- กลุ่มป่าแก่งกระจาน ได้รับการบรรจุเป็นแหล่งมรดกโลก
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานลดลง
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี เพิ่มขึ้น
- ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยทั้งปี เพิ่มขึ้น

### การเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น

- ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดิน การสูญเสียหน้าดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ทรัพยากรแร่ กระบวนการผลิตและการนำเข้าทรัพยากรแร่เพิ่มขึ้น
- พลังงาน การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเพิ่มขึ้น และการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น
- ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า พื้นที่ป่าไม้ของประเทศมีโอกาสเพิ่มขึ้น
- ทรัพยากรน้ำ ปริมาณน้ำกักเก็บมีเพียงพอ
- ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงเพิ่มขึ้น แต่ควรเฝ้าระวังขยะพลาสติกลงสู่ทะเล

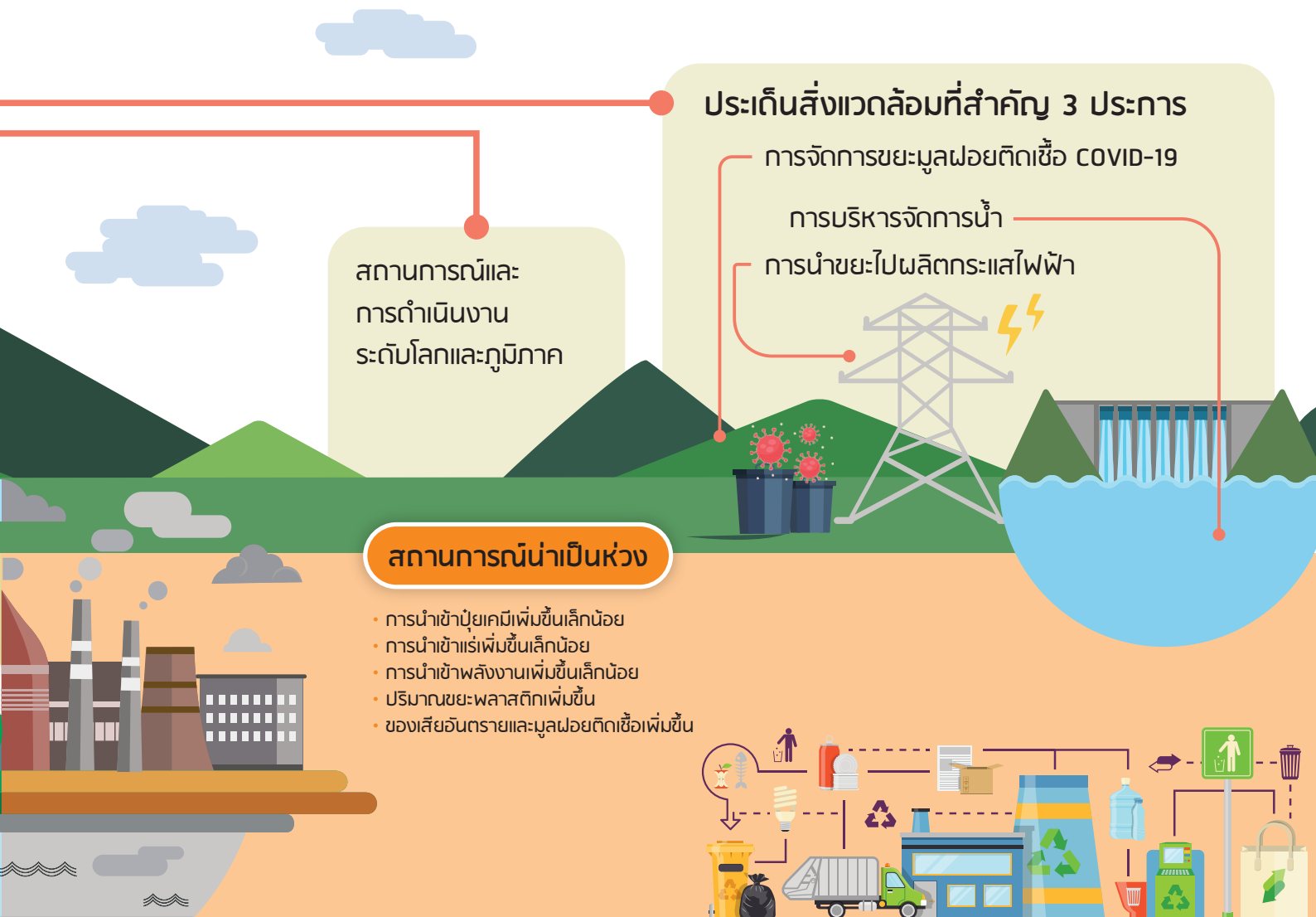
- ความหลากหลายทางชีวภาพ การบุกรุกแหล่งนิเวศธรรมชาติ การนำเข้าชนิดพันธุ์ต่างถิ่น และการลักลอบนำสัตว์หรือพืชออกมาจากแหล่งธรรมชาติเพิ่มขึ้น
- สถานการณ์มลพิษ ปริมาณขยะชุมชน สัดส่วนของขยะพลาสติก และปริมาณมูลฝอยติดเชื้อเพิ่มขึ้น
- สิ่งแวดล้อมชุมชน ประชากรอาศัยในเขตเมืองมากขึ้น
- สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม ได้รับผลกระทบจากการเจริญเติบโตของเมือง
- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติ อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีเพิ่มขึ้น และระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น

### มาตรการระยะสั้น

- การจัดการขยะพลาสติก และพลาสติกทะเล
- การจัดการมูลฝอยติดเชื้อโรคโควิด 19
- การคุ้มครองพื้นที่ที่มีความสำคัญหรือมีความอ่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม







### การเปลี่ยนแปลงในระยะยาว

- ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม มีกิจกรรมการรวมกลุ่มทางสังคม การเดินทาง ท่องเที่ยว และใช้พลังงานเพิ่มขึ้น ทำให้การผลิตและการบริโภคสินค้าและบริการเพิ่มขึ้น
- ปัจจัยด้านเทคโนโลยี มีการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น เพื่อติดต่อสื่อสาร ทำให้เกิดซากอิเล็กทรอนิกส์ภายหลังหมดอายุการใช้งานจำนวนมาก
- ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ มีนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น ธุรกิจการท่องเที่ยว และธุรกิจต่อเนื่องขยายตัว และการค้าระหว่างประเทศขยายตัว สามารถส่งสินค้าออกไปต่างประเทศมากขึ้น
- ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ฤดูกาลเปลี่ยนแปลงไป มีผลต่อการเพาะปลูก และเกิดภัยพิบัติในหลายพื้นที่ รวมถึงการกัดเซาะชายฝั่ง
- ปัจจัยด้านการเมืองและนโยบาย ขับเคลื่อน นประเทศไทยใช้ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และนโยบาย BCG Model

### มาตรการระยะยาว

- การส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน
- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- การใช้ทรัพยากรให้เกิดการหมุนเวียนในระบบ







สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning

อาคารทิปโก้ ทาวเวอร์ 2 ชั้น 8 เลขที่ 118/1 ถนนพระรามที่ 6 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

Tipco Building Tower 2, 8Th Floor, 118/1 Rama VI Road, Phayathai, Phayathai District, Bangkok 10400

โทรศัพท์ 0 2265 6500 โทรสาร 0 2265 6511

Telephone : +66 265 6500 Fax : +66 265 6511

[www.onep.go.th](http://www.onep.go.th)