คู่มือการฝึกอบรม
หลักสูตรผู้ควบคุม การท่องเที่ยวดำน้ำ ในบริเวณแนวปะการัง

เอกสารเผยแพร่
กองอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คู่มือการฝึกอบรม

หลักสูตรผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง

คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง

เนื้อหา	นายนิพนธ์ พงศ์สุวรรณ	
	นายไพทูล แพนชัยภูมิ	
	นางสาวนลินี ทองแถม	
	นายศักดิ์อนันต์ ปลาทอง	
	นายสุชาย วรชนะนันท์	
	สมาคมวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งประเทศไทย	
ลิขสิทธิ์	กองอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง	
ISBN	978-616-316-808-5	
พิมพ์เมื่อ	เมษายน 2568	
จำนวน	1,600 เล่ม	
พิมพ์ที่	364 เพรส โปรดักส์	
ที่ปรึกษา	นายปิ่นสักก์ สุรัสวดี	อธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
	นายอุกกฤต สตภูมินทร์	รองอธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
	นายปรานต์ ดิลกคุณากุล	ผู้อำนวยการกองอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล
บรรณาธิการ	นายไพทูล แพนชัยภูมิ	ผู้อำนวยการกองจัดการชุมชนชายฝั่งและเครือข่าย
กองบรรณาธิการ	นายวีระพันธุ์ ทองมาก	ผู้อำนวยการส่วนอนุรักษ์และกำหนดมาตรการจัดการทรัพยากรทางทะเล
	นางสาวรวิพร บุญนำมา	นักวิชาการประมงปฏิบัติการ
	นางกนกวรรณ เกิดผล	นักวิชาการประมงปฏิบัติการ
ภาพประกอบ	Gary lee	นักดำน้ำอาสาสมัคร
จัดทำโดย	กองอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง	
	กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	

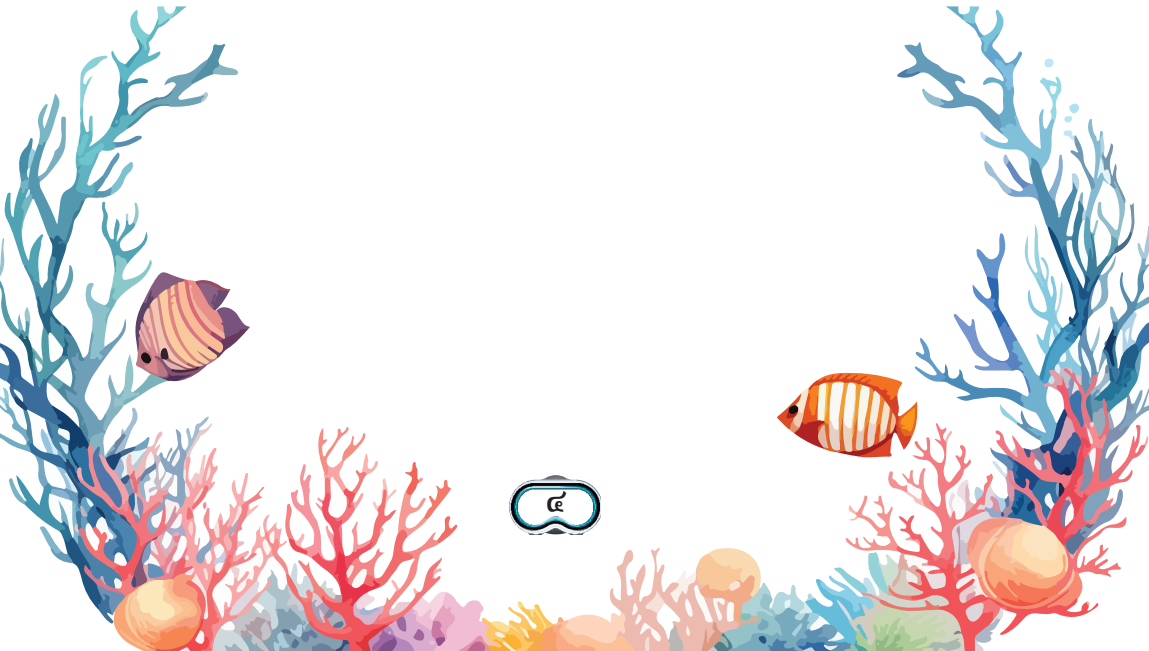
คำนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่แนวปะการังทั้งฝั่งอันดามันและอ่าวไทยรวมกัน ๑๔๙,๑๘๒ ไร่ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, ๒๕๖๕) มีความสำคัญต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแหล่งอาศัย หลบภัย วางไข่ เลี้ยงตัวของสัตว์น้ำวัยอ่อนและสิ่งมีชีวิตนานาชนิด เป็นแหล่งผลิตสัตว์น้ำเพื่อการประมง และมีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจ ในแง่ของการเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ช่วยสร้างงาน สร้างรายได้ให้กับประชาชนในท้องถิ่นและประเทศ ในแง่ของการท่องเที่ยวแนวปะการังถือเป็นจุดขายสำคัญของการท่องเที่ยวทางทะเลของประเทศไทย แต่ละปีจะมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติมาท่องเที่ยวดำน้ำชมความสวยงามและสิ่งมีชีวิตในบริเวณแนวปะการังมากกว่า ๒๐ ล้านคน การท่องเที่ยวดำน้ำเป็นกิจกรรมที่ใช้พื้นที่แนวปะการังเป็นหลักการท่องเที่ยวดำน้ำโดยเฉพาะการดำน้ำตื้นและดำน้ำลึกเพื่อดูปะการังและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังในประเทศไทย ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทั่วโลกทั้งยุโรปและเอเชีย โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวจีน เกาหลี รัสเซีย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยส่วนฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้รวบรวมข้อมูลการจดทะเบียนบริษัทนำเที่ยวที่ให้บริการท่องเที่ยวดำน้ำลึก (ผู้ประกอบการดำน้ำ) ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภูเก็ต พังงา กระบี่ ตรัง ชลบุรี ระยอง ตราด และกรุงเทพมหานคร พบว่าใน พ.ศ. ๒๕๖๐ มีผู้ประกอบการที่ให้บริการท่องเที่ยวดำน้ำที่จดทะเบียนถูกต้องมากกว่า ๒๐๐ บริษัท

กิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำดูปะการัง ได้ส่งผลกระทบต่อแนวปะการังของประเทศไทยในหลายพื้นที่ เช่น หมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะไข่ใน เกาะไข่นอก จังหวัดพังงา เกาะราชาน้อย เกาะราชาใหญ่ เกาะเฮ รอบเกาะภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต เกาะด้ามหอกด้ามขวาน หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ เกาะเต่า เกาะนางยวน เกาะแตน เกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เกาะทะลุ เกาะสิงห์ เกาะสังข์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เกาะแสมสาร เกาะสีชัง เกาะช้าง จังหวัดชลบุรี เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง เกาะช้าง เกาะกูด จังหวัดตราด ความเสียหายที่เกิดขึ้นมาจากการเก็บ การเดินเหยียบย่ำ การจับ สัมผัสปะการังทั้งจากนักท่องเที่ยวผู้ที่ทำหน้าที่พาเที่ยวใต้น้ำ เพื่อป้องกันและลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องมีมาตรการควบคุม การประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

จึงออกมาตรการทางกฎหมาย ภายใต้ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการังจากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๓ โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. ๒๕๕๘ มาตรา ๒๒ เพื่อควบคุม กำกับ ดูแลการดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการังของประเทศไทย

ภายใต้มาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการังจากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ กำหนดเงื่อนไขให้มีผู้ควบคุมการดำน้ำ ได้แก่ มัคคุเทศก์ ไดฟ์มาสเตอร์ หรือครูสอนดำน้ำ ซึ่งทำหน้าที่พานักท่องเที่ยวลงดำน้ำต้องผ่านการฝึกอบรมและมีบัตรรับรองจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จึงจะสามารถนำเที่ยวในบริเวณแนวปะการังได้ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จึงกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรม “ผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง” และจัดทำเนื้อหาหลักสูตรการจัดฝึกอบรมสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจัดฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรม การจัดทำคู่มือการฝึกอบรมเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดฝึกอบรม เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการบรรยายให้ความรู้ของวิทยากรและมอบให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมนำไปใช้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากที่ได้อบรมในห้องเรียนต่อไป



สารบัญ

บทที่ ๑

ความเป็นมาและความสำคัญในการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุม
การท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง ๙

บทที่ ๒ ลักษณะทางภูมิศาสตร์และพื้นที่จัดการทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งไทย

๒.๑ ภูมิประเทศทางทะเลและชายฝั่งของประเทศไทย ๒๓
๒.๒ คุณลักษณะของชายฝั่งทะเล ฝั่งอ่าวไทย และอันดามัน ๒๓
๒.๓ ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ๒๕
๒.๔ พื้นที่คุ้มครองทางทะเล ๒๗

บทที่ ๓ ระบบนิเวศแนวปะการัง

๓.๑ ชีววิทยาปะการัง ๒๙
๓.๒ พัฒนาการก่อเกิดแนวปะการัง ๓๘
๓.๓ ปัจจัยทางเคมี-กายภาพที่มีผลต่อการพัฒนาการของแนวปะการัง ๔๐
๓.๔ ความสมดุลในระบบนิเวศแนวปะการัง ๔๑
๓.๕ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแนวปะการัง ๔๔
๓.๖ สายใยอาหารในระบบนิเวศแนวปะการัง ๔๘
๓.๗ สัตว์ในแนวปะการังที่อาจเป็นอันตราย ๕๐
๓.๘ ลักษณะโครงสร้างของแนวปะการังและสิ่งแวดล้อม ๖๑
๓.๙ สถานภาพแนวปะการังในประเทศไทย ๗๒
๓.๑๐ สาเหตุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในแนวปะการัง ๗๔
๓.๑๑ แนวปะการังฟื้นตัวเองตามธรรมชาติ ๙๔

บทที่ ๔ การใช้ประโยชน์และความสำคัญของแนวปะการัง

๔.๑ ความสำคัญของแนวปะการัง ๙๙
๔.๒ รูปแบบการใช้ประโยชน์จากแนวปะการังของประเทศไทย ๑๐๒
๔.๓ ผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ทางการท่องเที่ยวที่มีต่อแนวปะการัง ๑๐๓

บทที่ ๕ ความเปราะบางและแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการัง

๕.๑ ปัจจัยที่มีผลต่อความเปราะบางของแนวปะการัง ๑๑๐
๕.๒ การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับกิจกรรมการดำน้ำ ๑๑๔

บทที่ ๖ แหล่งท่องเที่ยวดำน้ำแนวปะการังของประเทศไทย

๖.๑ แหล่งดำน้ำในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก อ่าวไทยตอนบน ๑๑๗
๖.๒ แหล่งดำน้ำบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก และทะเลอันดามัน ๑๑๘
๖.๓ แหล่งดำน้ำบริเวณปะการังเทียมและเรือจม ๑๒๐

บทที่ ๗ กฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการัง และการท่องเที่ยวดำน้ำ

๗.๑ กฎหมายคุ้มครองทรัพยากรปะการังที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดำน้ำ ๑๒๕
๗.๒ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม กำกับ การประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ ๑๕๔
๗.๓ มาตรการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดำน้ำ ๑๕๘

บทที่ ๘ มาตรฐานของการดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

๘.๑ มาตรฐานกิจกรรมการดำน้ำ (SCUBA Diving) ๑๖๕
๘.๒ การดำน้ำลึกและดำผิวน้ำอย่างมีความรับผิดชอบต่อทรัพยากร ๑๖๘
๘.๓ การประเมินกิจกรรมและทักษะที่จำเป็นสำหรับนักท่องเที่ยวในการเข้าไปในแหล่งดำน้ำประเภทต่าง ๆ ๑๗๒
๘.๔ การให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว ๑๗๒
๘.๕ การมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ ๑๗๓

เอกสารอ้างอิง / อ่านเพิ่มเติม ๑๗๕

G

บทที่ ๑

ความเป็นมาและความสำคัญ ในการฝึกอบรมหลักสูตร ผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำ ในบริเวณแนวปะการัง

บทที่ ๑

ความเป็นมาและความสำคัญในการฝึกอบรม หลักสูตรผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง

ภายใต้ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการังจากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ อยู่ในขั้นตอนเสนอเข้าคณะรัฐมนตรีอนุมัติ คาดว่าจะมีผลบังคับใช้ประมาณปลายปี พ.ศ. ๒๕๖๓ วัตถุประสงค์ ของการออกมาตรการตามประกาศ เพื่อควบคุม กำกับดูแลนักท่องเที่ยวที่เข้าไปเที่ยวในบริเวณแนวปะการัง ไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อแนวปะการังและไม่ให้นักท่องเที่ยวทำผิดกฎหมาย โดยผ่านการให้ความรู้ คำแนะนำ และการนำเที่ยวที่ถูกวิธีของมัคคุเทศก์ ผู้นำการดำน้ำ ครูสอนดำน้ำและกลไกการควบคุมผู้ประกอบการท่องเที่ยวดำน้ำ ภายใต้มาตรการข้างต้น กำหนดเงื่อนไขให้นักท่องเที่ยวที่จะไปเที่ยว และผู้ประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำแต่ละประเภทที่ประสงค์จะนำนักท่องเที่ยวเข้าไปเที่ยวในบริเวณแนวปะการัง ต้องจัดให้มีผู้ควบคุมการดำน้ำเป็นการเฉพาะตามสัดส่วนของจำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละประเภท และยังกำหนดมาตรฐานคุณสมบัติของบุคคลที่จะทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการดำน้ำและผู้ช่วยจะต้องเข้า และผ่านการฝึกอบรม หลักสูตร “ผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง” ของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งกำหนดให้กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งมีหน้าที่จัดฝึกอบรมและผู้ควบคุม กำกับ ดูแลผู้ควบคุมการดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง

ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้ประกอบอาชีพมัคคุเทศก์ ไดฟ์มาสเตอร์ และครูสอนดำน้ำที่ทำหน้าที่พานักท่องเที่ยวเข้าไปดำน้ำดูปะการังในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ที่มีการท่องเที่ยวทางทะเล รวมกันไม่ต่ำ ๓,๐๐๐ คน และแต่ละปีจะมีผู้จบหลักสูตร มัคคุเทศก์จากสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา หลักสูตรไดฟ์มาสเตอร์ และครูสอนดำน้ำจากสมาคมดำน้ำที่เปิดสอนในประเทศไทยเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมรองรับการบังคับใช้ประกาศมาตรการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการังให้แก่บุคลากรด้านการท่องเที่ยวทางทะเล สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามกฎหมาย ตามเจตนารมณ์วัตถุประสงค์และเป้าหมาย การคุ้มครองทรัพยากรปะการังและเกิดประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและท่องเที่ยวของประเทศให้เป็นที่ยอมรับและช่วยพัฒนาเพิ่มศักยภาพยกระดับบุคลากรทางด้านการท่องเที่ยว

ทางทะเลให้มีคุณภาพและมาตรฐาน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง มอบหมายให้กองอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล ดำเนินการจัดฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมายและดำเนินการนำหลักสูตรเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมหลักสูตรมัคคุเทศก์ของหน่วยงาน หลักสูตรไดฟ์มาสเตอร์ หรือครูสอนดำน้ำของสมาคมดำน้ำ เพื่อให้การจัดฝึกอบรมได้ทันกำหนดเวลาตามที่กฎหมายกำหนด

ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้ให้สมาคมวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งประเทศไทยดำเนินการจัดทำหลักสูตร “การฝึกอบรมผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง” เพื่อใช้ในการจัดฝึกอบรมผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง โดยที่มาและขั้นตอนดำเนินการจัดทำหลักสูตรได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล รับฟังความคิดเห็น ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่จะเป็นผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำ นักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการท่องเที่ยว รวมทั้งผู้มีความรู้มีประสบการณ์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งทางด้านการท่องเที่ยวดำน้ำและด้านการอนุรักษ์ปะการัง ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๖๒ ได้ว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรเพื่อให้มีความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของกลุ่มเป้าหมายและระยะเวลาการจัดฝึกอบรม เนื้อหาความรู้ในหลักสูตรนี้ จะแตกต่างกับหลักสูตร การฝึกอบรมมัคคุเทศก์ หรือครูสอนดำน้ำ และผู้นำการดำน้ำ โดยเน้นการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการัง ประโยชน์ความสำคัญที่จะต้องดูแลรักษาแนวปะการัง ขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับการท่องเที่ยวและการนำนักท่องเที่ยวเข้าไปเที่ยวในบริเวณแนวปะการัง รวมทั้งข้อกฎหมาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับที่ เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการัง พื้นที่แหล่งท่องเที่ยว และขั้นตอนการประกอบการนำเที่ยวในพื้นที่ต่าง ๆ นอกจากนี้ในเนื้อหาหลักสูตรยังกำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ฝึกปฏิบัติวิธีการและขั้นตอนอธิบายให้คำแนะนำนักท่องเที่ยวก่อนลงดำน้ำดูปะการัง ขั้นตอนวิธีการจัดฝึกอบรม หลักสูตร **“ผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง”** ใช้ระยะเวลาดำเนินการ ๒ วัน โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจะประกาศรับสมัครผู้ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดลงทะเบียนเข้ารับการฝึกอบรมตามพื้นที่และสถานที่ที่กำหนดในระยะแรกของการจัดฝึกอบรมจะเน้นพื้นที่จังหวัดที่มีกลุ่มเป้าหมายจำนวนมากตามลำดับโดยกำหนดช่วงเวลาให้เหมาะสมเพื่อไม่ให้เป็นภาระกับกลุ่มเป้าหมายที่เข้ารับการฝึกอบรม และจะมอบประกาศนียบัตรให้กับผู้ผ่านการฝึกอบรมและผ่านการทดสอบหลังจากนั้นจะมอบบัตรประจำตัวสำหรับผู้ที่ผ่านหลักสูตร เพื่อแสดงต่อเจ้าหน้าที่ ขณะที่พานักท่องเที่ยวไปดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อให้ความรู้กับมัคคุเทศก์ ผู้นำการดำน้ำ และครูสอนดำน้ำที่จะทำหน้าที่ผู้ควบคุมการดำน้ำตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง “มาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการังจากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ”

๒. เพื่อควบคุม กำกับการประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำไม่ให้ส่งผลกระทบต่อแนวปะการังสร้างมาตรฐานการนำเที่ยวพัฒนาบุคลากรทางด้านการท่องเที่ยวทางทะเลให้มีคุณภาพมากขึ้น

๓. เพื่อสร้างจิตสำนึกความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการัง ลดความเสี่ยงการทำผิดกฎหมายของนักท่องเที่ยวและผู้เกี่ยวข้อง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรม

๑. ให้ความรู้กับผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในประเทศไทย

๒. สร้างมาตรฐานการท่องเที่ยวดำน้ำของประเทศไทย

๓. เพิ่มคุณภาพให้กับผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำ

๔. ลดผลกระทบ และการทำลายแนวปะการังในแหล่งท่องเที่ยว จากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

๕. การจัดระเบียบการท่องเที่ยวดำน้ำ และแหล่งท่องเที่ยวบริเวณแนวปะการัง

๖. เพิ่มความปลอดภัยในการท่องเที่ยวดำน้ำ

๗. สร้างการยอมรับของนักท่องเที่ยวในการท่องเที่ยวดำน้ำในประเทศไทย

๘. ผู้ประกอบการท่องเที่ยวดำน้ำ ครูสอนดำน้ำ และไดฟ์มาสเตอร์ ถูกต้องตามกฎหมาย

๙. ทำให้คนไทยมีอาชีพเพิ่มขึ้น

การบรรยายความรู้ภาคทฤษฎี

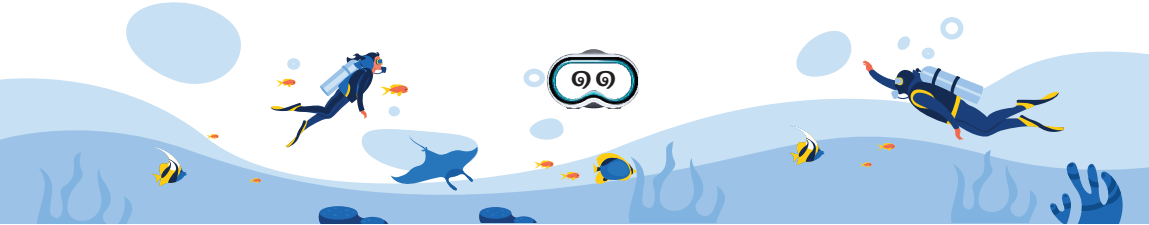
การบรรยายความรู้ภาคทฤษฎี มีหัวข้อเนื้อหา ดังนี้

บทที่ ๑ ความเป็นมาการฝึกอบรม

บทที่ ๒ ลักษณะทางภูมิศาสตร์และพื้นที่จัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของไทย

บทที่ ๓ ระบบนิเวศแนวปะการัง

บทที่ ๔ การใช้ประโยชน์และความสำคัญของแนวปะการัง



บทที่ ๕ ความเปราะบางและแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการัง
บทที่ ๖ แหล่งท่องเที่ยวดำน้ำแนวปะการังของประเทศไทย
บทที่ ๗ กฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับปะการัง และการท่องเที่ยวดำน้ำ
บทที่ ๘ มาตรฐานของการดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

ภาคการฝึกปฏิบัติ

การฝึกปฏิบัติวิธีการชี้แจงอธิบาย (Brief) ให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวก่อนลงดำน้ำ ตามหัวข้อดังนี้

๑. แนะนำพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวที่จะไปดำน้ำ
๒. แนะนำลักษณะพื้นที่สภาพแนวปะการังที่จะลงดำน้ำ
๓. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับแนวปะการังและอื่น ๆ ของปะการัง
๔. การปฏิบัติขณะลงดำน้ำที่จะไม่ส่งผลกระทบกับแนวปะการัง
๕. ข้อห้าม กฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับปะการังและพื้นที่
๖. วิธีการเปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวซักถามข้อสงสัยก่อนลงดำน้ำ

ระยะเวลาดำเนินการฝึกอบรม

การให้ความรู้ภาคทฤษฎี เป็นการบรรยายในห้องเรียน โดยวิทยากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ตามเนื้อหาและหัวข้อที่กำหนด การบรรยายในห้องใช้ระยะเวลา ๑ วัน ๔ ชั่วโมง (๑๑ ชั่วโมง) แบ่งเป็นบรรยายช่วงเช้าและบ่าย การบรรยายประกอบการสไลด์ตามหัวข้อ ดังนี้

๑. บทที่ ๑ ความเป็นมาและความสำคัญในการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง ระยะเวลา ๔๐ นาที

๒. การบรรยายความรู้ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดดังนี้

๒.๑ บทที่ ๒ ลักษณะทางภูมิศาสตร์และพื้นที่จัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งไทย ระยะเวลารวม ๒๕ นาที ดังนี้

๑. ภูมิประเทศทางทะเลและชายฝั่งของประเทศไทย ๕ นาที
๒. คุณลักษณะของชายฝั่งทะเล ฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน ๑๐ นาที
๓. ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ๕ นาที
๔. พื้นที่คุ้มครองทางทะเล ๕ นาที

๒.๒ บทที่ ๓ ระบบนิเวศแนวปะการัง ระยะเวลารวม ๓.๒๐ ชั่วโมง ดังนี้

๑. ชีววิทยาปะการัง ๓๐ นาที

๒. พัฒนาการก่อเกิดแนวปะการัง ๒๐ นาที

๓. ปัจจัยทางเคมี-กายภาพที่มีผลต่อการพัฒนาการของแนวปะการัง ๒๐ นาที

๔. ความสมดุลในระบบนิเวศแนวปะการัง ๑๕ นาที

๕. สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแนวปะการัง ๑๕ นาที

๖. สายใยอาหารในระบบนิเวศแนวปะการัง ๑๕ นาที

๗. สัตว์ในแนวปะการังที่อาจเป็นอันตราย ๑๕ นาที

๘. ลักษณะโครงสร้างของแนวปะการังและสิ่งแวดล้อม ๓๐ นาที

๙. สถานภาพแนวปะการังในประเทศไทย ๑๐ นาที

๑๐. สาเหตุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในแนวปะการัง ๒๐ นาที

๑๑. แนวปะการังฟื้นตัวเองตามธรรมชาติ ๑๐ นาที

๒.๓ บทที่ ๔ การใช้ประโยชน์และความสำคัญของแนวปะการัง ระยะเวลารวม ๑ ชั่วโมง ดังนี้

๑. ความสำคัญของแนวปะการัง ๑๐ นาที

๒. รูปแบบการใช้ประโยชน์จากแนวปะการังของประเทศไทย ๑๐ นาที

๓. ผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ทางการท่องเที่ยวที่มีต่อแนวปะการัง ๔๐ นาที

๒.๔ บทที่ ๕ ความเปราะบางและแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการัง ระยะเวลารวม ๔๐ นาที ดังนี้

๑. ปัจจัยที่มีผลต่อความเปราะบางของแนวปะการัง ๑๕ นาที

๒. การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับกิจกรรมการดำน้ำ ๒๕ นาที

๒.๕ บทที่ ๖ แหล่งท่องเที่ยวดำน้ำแนวปะการังของประเทศไทย ระยะเวลารวม ๑๕ นาที ดังนี้

๑. แหล่งดำน้ำในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก อ่าวไทยตอนบน ๕ นาที

๒. แหล่งดำน้ำบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก และทะเลอันดามัน ๕ นาที

๓. แหล่งดำน้ำบริเวณปะการังเทียมและเรือจม ๕ นาที

๒.๖ บทที่ ๗ กฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการัง และการท่องเที่ยวดำน้ำ ระยะเวลารวม ๔ ชั่วโมง ดังนี้

๑. กฎหมายคุ้มครองทรัพยากรปะการังที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดำน้ำ ๒.๓๐ ชั่วโมง

๒. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม กำกับ การประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ ๑.๓๐ ชั่วโมง

๒.๗ บทที่ ๘ มาตรฐานของการดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ ระยะเวลารวม ๔๐ นาที ดังนี้

๑. มาตรฐานกิจกรรมการดำน้ำ (SCUBA Diving) ๑๐ นาที

๒. การดำน้ำลึกและดำผิวน้ำอย่างมีความรับผิดชอบต่อทรัพยากร ๑๐ นาที

๓. การประเมินกิจกรรมและทักษะที่จำเป็นสำหรับนักท่องเที่ยวในการเข้าไปในแหล่งดำน้ำประเภทต่าง ๆ ๕ นาที

๔. การให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว ๑๐ นาที

๕. การมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ ๕ นาที

๓. การฝึกปฏิบัติในห้องเรียน

วัตถุประสงค์ของการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ฝึกทักษะวิธีการและขั้นตอนการอธิบายชี้แจง (Brief) หรือวิธีการให้คำแนะนำกับนักท่องเที่ยวของผู้ควบคุมการดำน้ำ เกี่ยวกับเนื้อหาที่นักท่องเที่ยวควรทราบก่อนลงดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง โดยการจำลองเหตุการณ์เสมือนจริง ขั้นตอนเริ่มจากแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมออกเป็นกลุ่ม ๆ ละไม่เกิน ๑๐ คน จากนั้นให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนผลัดกันทำหน้าที่เป็นผู้พานักท่องเที่ยวไปในพื้นที่แนวปะการังโดยจะต้องอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับปะการังและการปฏิบัติตัวของนักท่องเที่ยวในแนวปะการังตามหัวข้อที่กำหนดเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมอื่น ๆ ภายในกลุ่มที่สมมติว่าเป็นนักท่องเที่ยวได้รับฟัง โดยแต่ละคนใช้เวลาบรรยายไม่เกิน ๕ นาที หัวข้อและกรอบการบรรยายสำหรับการฝึกปฏิบัติ มีดังนี้

๓.๑ การแนะนำเกี่ยวกับพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวที่จะเดินทางไปดำน้ำ

๓.๒ การแนะนำเกี่ยวกับลักษณะพื้นที่และสภาพแนวปะการังที่จะลงดำน้ำ

๓.๓ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปะการังและอื่น ๆ ของปะการังที่นักท่องเที่ยวควรทราบเบื้องต้น

๓.๔ การปฏิบัติตัวที่ถูกต้องในขณะลงดำน้ำที่จะไม่ส่งผลกระทบกับแนวปะการัง

๓.๕ ข้อห้าม กฎ ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับปะการัง และพื้นที่รวมถึงอื่น ๆ
๓.๖ วิธีการเปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวซักถามข้อสงสัยก่อนลงดำน้ำ

ทั้งนี้ ระหว่างการฝึกปฏิบัติวิทยากรหรือเจ้าหน้าที่ประจำกลุ่มจะคอยให้แนะนำหรือข้อมูลเพิ่มเติม หลังจากผู้เข้ารับการฝึกอบรมแต่ละกลุ่มฝึกปฏิบัติเสร็จเรียบร้อย ทุกกลุ่มจะกลับมารวมกันในห้องบรรยายรวม จากนั้นวิทยากรหลักจะให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการฝึกปฏิบัติ ปัญหา ข้อจำกัด และคำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการขั้นตอน เทคนิคการให้คำแนะนำนักท่องเที่ยว รวมทั้งตอบข้อซักถาม และหากผู้ควบคุมหลักสูตรหรือทีมวิทยากรเห็นว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่ยังขาดความมั่นใจในการอธิบายวิทยากรผู้ควบคุมหลักสูตรจะสาธิตการอธิบายให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดูเป็นตัวอย่างอีกครั้ง โดยการฝึกปฏิบัติจะใช้เวลาไม่เกิน ๒ ชั่วโมง

วิทยากรบรรยายหลักสูตร

การจัดฝึกอบรม หลักสูตร “ผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง” เป็นการให้ความรู้ในสาขาวิชาเฉพาะที่เกี่ยวข้อง เนื้อหา ระยะเวลาการบรรยายในแต่ละหัวข้อมีจุดเน้นไว้อย่างชัดเจน ดังนั้น เพื่อให้การบรรยายอยู่ในกรอบเนื้อหาและระยะเวลาที่กำหนด วิทยากรที่จะบรรยายในแต่ละหัวข้อจะต้องเป็นมีความรู้ มีประสบการณ์ตรงเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะบรรยายเป็นอย่างดียิ่ง และมีทักษะการบรรยายในหัวข้อนั้นมาเป็นระยะเวลานานพอสมควรจึงจะสามารถอธิบาย และตอบข้อสักถามของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ดี เพื่อสร้างการยอมรับให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายที่เข้าอบรมส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีความรู้ ประสบการณ์ตรงกับงานและหัวข้อการฝึกอบรม

นอกจากนี้ เนื่องจากหลังผ่านการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมแต่ละคนจะต้องสอบผ่านภาคทฤษฎี (ข้อเขียน) เกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาหลักสูตร จึงจะสามารถออกบัตรประจำตัวได้ ดังนั้นวิทยากรที่ทำหน้าที่บรรยายหลักสูตรจะต้องบรรยายตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในคู่มือหลักสูตร และลักษณะการบรรยายยังกำหนด หัวข้อ เนื้อหา รูปแบบ วิธีการบรรยายและสไลด์ประกอบการบรรยายเป็นชุดเดียวกัน การบรรยายจึงต้องเป็นแบบเดียวกันและเป็นไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมแต่ละครั้งมีความเข้าใจตรงกัน กองอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จึงคัดเลือกทีม

วิทยากรและกำหนดตัวบุคคลที่จะทำหน้าที่เป็นวิทยากรประจำและสามารถบรรยายในหลักสูตรได้ ดังนี้

๑. หัวข้อบทที่ ๑-๖, ๘ ได้แก่

๑. นายนิพนธ์ พงษ์สุวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านปะการัง

๒. นางสาวนลินี ทองแถม ผู้เชี่ยวชาญด้านปะการัง

๓. นายไพทูล แพนชัยภูมิ ผู้อำนวยการกองจัดการชุมชนชายฝั่งและเครือข่าย

๔. วิทยากรจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ที่ผ่านการคัดเลือก

๒. หัวข้อบทที่ ๗ ได้แก่

๑. นายนิพนธ์ พงศ์สุวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านปะการัง

๒. นายไพทูล แพนชัยภูมิ ผู้อำนวยการกองจัดการชุมชนชายฝั่งและเครือข่าย

๓. วิทยากรจากกรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช และกรมการท่องเที่ยว ที่ผ่านการคัดเลือก

ขั้นตอนและวิธีการจัดฝึกอบรม

การฝึกอบรมหลักสูตร “ผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง” เป็นการดำเนินการภายใต้ข้อบังคับตามกฎหมาย และเป็นการดำเนินการโดยส่วนราชการมีระเบียบที่เกี่ยวข้องว่าด้วยวิธีการขั้นตอนการจัดฝึกอบรมที่มีบุคคลภายนอกเข้าร่วม ผู้ทำหน้าที่จัดฝึกอบรมจึงต้องปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

๑. ดำเนินการขออนุมัติรายละเอียดโครงการต่ออธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

๒. ขออนุมัติจัดฝึกอบรมที่มีบุคคลภายนอกเข้าร่วมตามระเบียบที่เกี่ยวข้อง

๓. ดำเนินกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบพัสดุ (กรณีการจ้าง)

๔. จัดทำกำหนดการจัดฝึกอบรมและปฏิทินแผนการฝึกอบรม

๕. ติดต่อประสานงานจัดหาสถานที่จัดฝึกอบรม และวิทยากรเพื่อบรรยายให้ความรู้ตามหัวข้อที่กำหนด

๖. จัดทำแผนการดำเนินการปฏิบัติขั้นตอนการจัดฝึกอบรม

๗. จัดหาวัสดุอุปกรณ์หรือเอกสารประกอบการบรรยาย และจัดฝึกอบรม

๘. ประกาศเชิญชวนผู้เข้าอบรมผ่านทางเว็บไซต์กรมหรือของหน่วยงาน เพื่อรับสมัครผู้ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดเข้าร่วมฝึกอบรม (การประกาศรับสมัครต้องมีระยะเวลาพอสมควร)

๙. จัดทำหนังสือเชิญวิทยากร เอกสารใบประกาศนียบัตร และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

๑๐. ติดต่อประสานงานผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพื่อเช็คความพร้อมอีกครั้ง

๑๑. ดำเนินการจัดฝึกอบรมตามแผนและระยะเวลากำหนด พร้อมทั้งมอบใบประกาศผู้ผ่านการฝึกอบรม

๑๒. ในขณะจัดฝึกอบรมประเมินผลความพึงพอใจหลังการฝึกอบรม

๑๓. จัดทำรายงานสรุปผลการฝึกอบรม เสนอหน่วยงาน และจัดทำฐานข้อมูลผู้ผ่านการฝึกอบรมเพื่อนำเข้าข้อมูลในระบบฐานสารสนเทศของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

๑๔. ประเมินผลหลังการจัดฝึกอบรม โดยติดตามสำรวจประเมินผู้ผ่านการฝึกอบรมเป็นระยะเพื่อรวบรวมข้อมูลการนำไปใช้ปรับปรุงการจัดฝึกอบรม

คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

๑. คุณสมบัติของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกอบรมเบื้องต้น ดังนี้

๑.๑ มัคคุเทศก์ที่มีใบอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย (ไกด์นำเที่ยวทุกประเภทที่สามารถว่ายน้ำได้)

๑.๒ ครูสอนดำน้ำ (Instructor) หรือผู้นำการดำน้ำ (Dive master) หรือเทียบเท่าขึ้นไป ที่มีบัตรรับรองของสถาบันสอนดำน้ำ

๑.๓ อายุไม่ต่ำกว่า ๒๐ ปีบริบูรณ์ หรือบรรลุนิติภาวะ

๑.๔ กรณีชาวต่างชาติต้องมีหนังสืออนุญาตให้ทำงานในประเทศไทยอย่างถูกต้อง (Work Permit) โดยระบุการทำงานด้านการให้แนะนำเทคนิคการดำน้ำ

แนวทางการประกาศรับสมัครผู้เข้าฝึกอบรม

๑. เอกสารประกอบการรับสมัครเข้ารับการฝึกอบรม

๑.๑ สำเนาบัตรประจำตัวมัคคุเทศก์ หรือสำเนาใบอนุญาตเป็นมัคคุเทศก์ จำนวน ๑ ฉบับ

๑.๒ สำเนาบัตรประจำตัวนักดำน้ำที่มีระดับการดำน้ำตั้งแต่ระดับ Dive master หรือ Instructor หรือ เทียบเท่าขึ้นไป จำนวน ๑ ฉบับ

๑.๓ สำเนาเอกสารให้รับรองว่า “สำเนาถูกต้อง” และลงชื่อกำกับ

๒. กระบวนการรับสมัคร

๒.๑ ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุม การท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง ภายใน ๑๕ วัน หลังปิดการรับสมัคร

๒.๒ กรณีพื้นที่ใดมีผู้สมัครต่ำกว่า ๒๕ คน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อาจจะยกเลิกหรือเลื่อนการฝึกอบรม จะแจ้งให้ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย ๑๕ วัน

๒.๓ กรณีมีการเปลี่ยนแปลงวันและเวลาการฝึกอบรม จะแจ้งให้ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย ๑๕ วัน

๒.๔ สถานที่จัดอบรม สำหรับการฝึกอบรมฯ จะแจ้งให้ทราบอย่างน้อย ๑๕ วัน ก่อนการฝึกอบรม

๒.๕ ขอให้ผู้มีสิทธิ์เข้าอบรมติดตามข้อมูลข่าวสารการฝึกอบรมฯ ทางเว็บไซต์กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

๒.๖ ผู้จัดอบรมจะรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ค่าอาหารกลางวัน และค่าอาหารว่างระหว่างการอบรม จำนวน ๒ วัน ส่วนค่าเดินทางและค่าที่พัก ผู้เข้าอบรม จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง

๒.๗ ผู้สนใจสามารถสมัครเข้าอบรมได้ทุกพื้นที่

กำหนดการจัดฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง

วันที่ ๑

เวลา	รายละเอียด
๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม
๐๙.๐๐ – ๐๙.๓๐ น.	กล่าวรายงานความเป็นมา วัตถุประสงค์การจัดฝึกอบรม พิธีเปิดการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง
๐๙.๓๐ – ๑๐.๐๐ น.	การบรรยายที่มา วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และความสำคัญของการจัดฝึกอบรม โดย วิทยากรที่ได้รับมอบหมายจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

๑๐.๐๐ – ๑๒.๐๐ น. ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางภูมิศาสตร์และพื้นที่จัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งไทยและระบบนิเวศแนวปะการัง
โดย วิทยากรที่ได้รับมอบหมายจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

๑๓.๐๐ – ๑๗.๐๐ น. ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์และความสำคัญของแนวปะการัง
- ความเปราะบางของแนวปะการัง
- แหล่งท่องเที่ยวดำน้ำแนวปะการังของประเทศไทย
- มาตรฐานของการดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

โดย วิทยากรที่ได้รับมอบหมายจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

วันที่ ๒

เวลา	รายละเอียด
๐๙.๐๐ – ๑๒.๐๐ น.	ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการังและการท่องเที่ยวดำน้ำ - พ.ร.บ. อุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒ - พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.๒๕๖๒ - พ.ร.ก. ประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ - พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๓๕ - พ.ร.บ. ธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๙ โดย วิทยากรที่ได้รับมอบหมายจากกรมทรัพยากรทางทะเลและและชายฝั่ง
๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	รับประทานอาหารกลางวัน

๑๓.๐๐ – ๑๔.๓๐ น. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการประกอบกิจกรรมการท่องเที่ยวดำน้ำในแนวปะการัง
- พ.ร.บ.ส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. ๒๕๕๘
- ร่างประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการัง จากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

โดย วิทยากรที่ได้รับมอบหมายจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

๑๔.๓๐ – ๑๖.๓๐ น. แบ่งกลุ่ม ฝึกปฏิบัติการให้คำแนะนำแก่นักท่องเที่ยวก่อนเข้าไปในบริเวณแนวปะการัง
โดย วิทยากรที่ได้รับมอบหมายจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และทีมวิทยากร

๑๖.๓๐ น. ปิดการฝึกอบรมและมอบใบประกาศนียบัตรผู้ผ่านการฝึกอบรม

ข้อกำหนดการควบคุมการฝึกอบรม

การจัดฝึกอบรม หลักสูตรผู้ควบคุมการท่องเที่ยวดำน้ำ เป็นการดำเนินการภายใต้กรอบกฎหมาย ระยะเวลาเนื้อหาหลักสูตรมีความสำคัญและกำหนดให้มีความเหมาะสมกับช่วงเวลาการจัดฝึกอบรมซึ่งจำกัด วัตถุประสงค์และเป้าหมายการจัดฝึกอบรมมุ่งเน้นต้องการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ในเนื้อหาสาระสำคัญตามหัวข้อหลักสูตรอย่างครบถ้วนไม่ตกหล่น ดังนั้นเพื่อสร้างมาตรฐานและคุณภาพของการฝึกอบรมจึงกำหนดเงื่อนไขควบคุมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องปฏิบัติ ดังนี้

๑. การลงทะเบียนผู้เข้ารับการฝึกอบรม นอกจากการลงชื่อสมัครเข้ารับการฝึกอบรมผ่านทางเว็บไซต์ของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เพื่อแจ้งชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมแล้ว ในวันจัดและระหว่างการฝึกอบรม ผู้รับผิดชอบจัดฝึกอบรมจะจัดให้มีการลงทะเบียน ๒ ช่วงเวลาในแต่ละวัน โดยก่อนเริ่มบรรยายในช่วงเช้า และช่วงบ่าย

๒. การลงทะเบียน หากผู้เข้ารับการฝึกอบรมมาลงทะเบียนช้าหรือมาสายหลังจากที่วิทยากรบรรยาย ๑ ชั่วโมง และในช่วงระหว่างบรรยายมีการออกจากห้องไปเกิน ๑ ชั่วโมง หรือขาดการฝึกปฏิบัติจะถือว่าเข้ารับการฝึกอบรมไม่ครบตามระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตร ผู้จัดการฝึกอบรมจะไม่มอบใบประกาศให้แต่สามารถให้นั่งฟังการบรรยายได้

๓. การทดสอบหรือสอบข้อเขียน เนื่องจากระยะเวลาการจัดฝึกอบรมมีจำกัด ในขณะการบรรยายให้ความรู้ในห้องเรียนผู้เข้ารับการฝึกอบรมอาจไม่จดจำเนื้อหาไม่ได้ทั้งหมด และเนื้อหาการบรรยายทุกหัวข้อจะเป็นส่วนหนึ่งของข้อสอบในแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีเวลาเตรียมตัวและสามารถศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการบรรยาย กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จะจัดให้มีการทดสอบหรือสอบข้อเขียนในภายหลัง โดยวิธีการ ขั้นตอน เงื่อนไขและกำหนดเวลาการสอบจะประกาศให้ทราบทางเว็บไซต์กรมเป็นระยะต่อไป ผู้ผ่านการฝึกอบรมสามารถเข้าสอบได้ตามความเหมาะสม

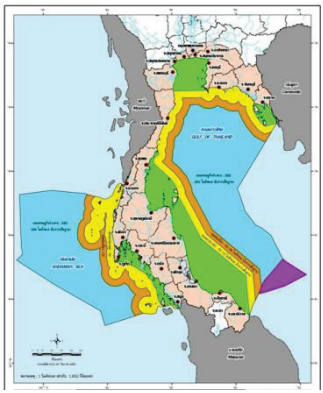
บทที่ ๒

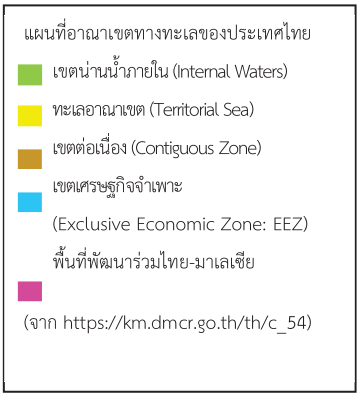
ลักษณะทางภูมิศาสตร์และพื้นที่จัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งไทย

บทที่ ๒
ลักษณะทางภูมิศาสตร์และพื้นที่จัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งไทย

๒.๑ ภูมิประเทศทางทะเลและชายฝั่งของประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่บนคาบสมุทรอินโดจีนและกลุ่มเกาะมลายู ระหว่างละติจูดที่ ๕° ๓๗' เหนือ ถึง ๒๐° ๒๗' เหนือ และลองติจูดที่ ๙๗° ๒๒' ตะวันออก ถึง ๑๐๕° ๓๗' ตะวันออก มีพื้นที่แผ่นดินทั้งหมด ๕๑๓,๑๑๕ ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ทะเลมากกว่าสองในสามของพื้นแผ่นดิน หรือประมาณ ๓๕๐,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร ความยาวของชายฝั่งแผ่นดินใหญ่ประมาณ ๓,๑๔๘ กม.ครอบคลุม ๒๓ จังหวัด โดยทางฝั่งอ่าวไทยมีความยาวชายฝั่ง ๒,๐๕๕ กม. และฝั่งอันดามัน ๑,๐๙๓ กม. ทรัพยากรชายฝั่งประกอบด้วย ป่าชายเลน หาดเลน หาดทราย หาดหิน แนวปะการัง และแหล่งหญ้าทะเล





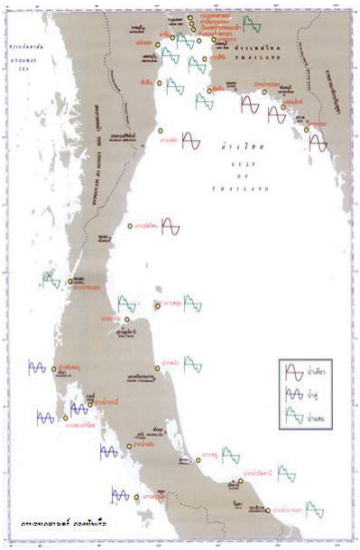
๒.๒ คุณลักษณะของชายฝั่งทะเล ฝั่งอ่าวไทย และอันดามัน

อ่าวไทยเป็นแหล่งที่มีปากแม่น้ำหลายสายไหลลงสู่ทะเล อาจแบ่งออกเป็น ๔ พื้นที่ คือ อ่าวไทยตอนบน (ตั้งแต่ จ.เพชรบุรีถึงชลบุรี) อ่าวไทยฝั่งตะวันออก (ตั้งแต่ จ.ระยองถึงตราด) อ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนกลาง (ตั้งแต่ จ.ประจวบคีรีขันธ์

ถึงชุมพร) และอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนล่าง (ตั้งแต่ จ.สุราษฎร์ธานีถึงนราธิวาส) อ่าวไทยตอนบนเป็นแอ่งที่รับน้ำจากแม่น้ำหลัก ๔ สาย ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำบางปะกง และแม่น้ำแม่กลองความเค็มของน้ำทะเลได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดที่มาจากแม่น้ำ น้ำจืดที่ไหลลงมาจากแม่น้ำไม่ได้มีอิทธิพลทำให้เกิดความแปรปรวนของกระแสน้ำในอ่าวเนื่องจากน้ำจืดไม่ได้มีปริมาณมากนักในรอบปี

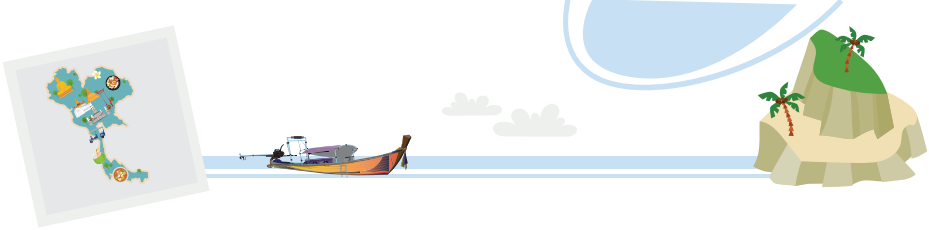
ในแถบอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ความแตกต่างของระดับน้ำขึ้นสูงสุด และลงต่ำสุด (tidal range) อยู่ที่ประมาณ ๑ เมตร ส่วนแถบอ่าวไทยตอนกลางอยู่ที่ประมาณ ๒.๖ เมตรโดยอ่าวไทยฝั่งตะวันออก และอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนกลางจะมีลักษณะการขึ้น-ลงของน้ำทะเลแบบน้ำเดี่ยว (diurnal tide) คือ มีน้ำขึ้นและน้ำลงอย่างละครั้งในรอบวัน ส่วนบริเวณอ่าวไทยตอนบนและอ่าวไทยตอนล่างมีน้ำขึ้น-น้ำลงแบบผสม (mixed tide) คือ มีน้ำขึ้น-น้ำลงอย่างละสองครั้งต่อวัน โดยระดับของน้ำขึ้น-น้ำลงในรอบวันจะไม่เท่ากัน

คลื่นทะเลในอ่าวไทยเกิดจากการกระทำของแรงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้คลื่นรุนแรงบริเวณอ่าวไทยตอนกลางไปจนถึงตอนล่าง ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้คลื่นรุนแรงบริเวณอ่าวไทยตอนบนและฝั่งตะวันออก โดยทั่วไปแล้วคลื่นในอ่าวไทยไม่สูงมากนัก ขนาดเฉลี่ยประมาณ ๑-๒ เมตร



ชายฝั่งภาคใต้ทางฝั่งทะเลอันดามันเป็นชายฝั่งแบบยุบจม (submerged shoreline) มีลักษณะภูมิประเทศเป็นหน้าผาชัน ไม่ค่อยมีที่ราบชายฝั่งทะเลและแนวชายฝั่งทะเลมีลักษณะเว้าแหว่งมาก มีอ่าวและเกาะมากมาย เช่น ชะวาก ทะเลบริเวณปากแม่น้ำกระบุรีจังหวัดระนอง เกาะพระทอง เกาะภูเก็ต เกาะยาว เกาะลันตา

แผนที่แสดงบริเวณต่าง ๆ ที่มีน้ำขึ้น-น้ำลงแบบน้ำเดี่ยว น้ำคู่ และน้ำผสม



เกาะลิบง เกาะตะรุเตา ฯลฯ ส่วนใหญ่มีลักษณะน้ำขึ้น-น้ำลง แบบน้ำคู่ (semi-diurnal tide) คือ ในรอบวันมีน้ำขึ้นสูงเท่ากันสองครั้งและลงเท่ากันสองครั้ง ความต่างของระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดเท่ากับ ๓.๒๒ เมตร

สภาพภูมิอากาศของประเทศไทยขึ้นอยู่กับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมตะวันตกเฉียงใต้เริ่มในเดือนพฤษภาคม นำความชื้นจากมหาสมุทรอินเดียพัดเข้าสู่ประเทศไทยทำให้เกิดฝน ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม พัดมวลอากาศเย็นและแห้งจากบริเวณที่กดอากาศสูงในประเทศจีนเข้าสู่ประเทศไทย

จากข้อมูล MASNUM (Laboratory of Science and Numerical Modeling) ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการความร่วมมือไทย-จีน ในการพัฒนาติดตามด้านสมุทรศาสตร์และพยากรณ์ในทะเลจีนใต้และทะเลอันดามันได้แสดงให้เห็นอิทธิพลของลมมรสุม โดยทางฝั่งอ่าวไทยลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนพฤศจิกายน-มกราคม) และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนมิถุนายน-ตุลาคม) โดยมากมีความเร็ว ๔-๘ เมตร/วินาที โดยปกติลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังแรงสุดระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม กระแสน้ำบริเวณผิวน้ำทะเลพัดผ่านจากชายฝั่งประเทศเวียดนามเข้าสู่อ่าวไทยตอนบนช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม และพฤศจิกายน-ธันวาคมในทางกลับกันระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม กระแสน้ำจะพัดผ่านชายฝั่งประเทศมาเลเซียเข้าสู่อ่าวไทย ส่วนทางฝั่งทะเลอันดามันในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกระแสน้ำไหลผ่านชายฝั่งสุมาตราไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ส่วนในฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทิศทางของกระแสน้ำจะไหลกลับกัน

๒.๓ ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

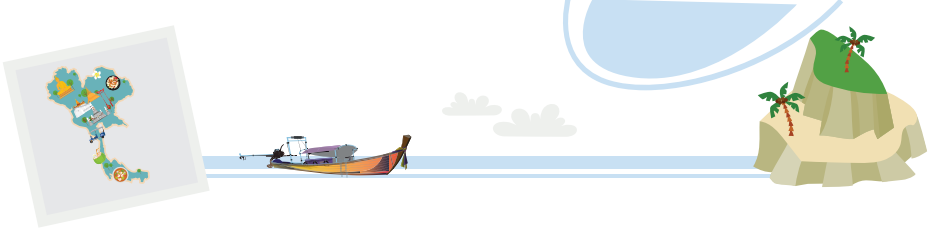
ทรัพยากรบนชายฝั่งทางฝั่งทะเลอันดามันโดดเด่นด้วยป่าชายเลน ซึ่งมีพื้นที่มากกว่า ๗๐% ของพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศ ส่วนทางฝั่งอ่าวไทยมีลักษณะผสมผสานกันของป่าชายเลน หาดโคลน และหาดทราย

ประเทศไทยมีพื้นที่ทะเลทั้งสิ้น ๓๒๓,๔๘๘ ตารางกิโลเมตร อยู่ทางฝั่งอ่าวไทยในมหาสมุทรแปซิฟิก ๒๐๒,๖๗๖ ตารางกิโลเมตร และทางฝั่งทะเลอันดามันในมหาสมุทรอินเดีย ๑๒๐,๘๑๒ ตารางกิโลเมตร การประมงทะเลและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง รวมทั้งการท่องเที่ยวการขนส่งทางทะเลเป็นกิจกรรมหลักทางเศรษฐกิจตลอดชายฝั่ง

แนวปะการังในน่านน้ำไทยปกคลุมพื้นที่ประมาณ ๒๓๘ ตารางกิโลเมตร แบ่งเป็นฝั่งอ่าวไทย ๑๒๑ ตารางกิโลเมตร และฝั่งอันดามัน ๑๑๗ ตารางกิโลเมตร มีปะการังประมาณ ๓๐๐ ชนิด แนวปะการังประมาณ ๔๐% อยู่ในเขตพื้นที่คุ้มครอง (อุทยานแห่งชาติ)

แหล่งหญ้าทะเลปกคลุมพื้นที่ ๒๕๖ ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่เขตน้ำตื้นที่แหล่งหากิน ผสมพันธุ์ และอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลา เต่า กุ้ง พะยูน แหล่งหญ้าทะเลแพร่กระจายอยู่ใน ๑๙ จังหวัด จาก ๒๓ จังหวัดชายทะเล พบหญ้าทะเลรวม ๑๓ ชนิด จากจำนวน ๕๘ ชนิดที่พบในโลก แหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทยอยู่ภายในเขตพื้นที่คุ้มครองประมาณ ๕๒ ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ ๓๕% ของพื้นที่แหล่งหญ้าทั้งหมดในประเทศ

ป่าชายเลนขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลทั้งอ่าวไทยและอันดามัน เป็นระบบนิเวศที่ทำให้ชายฝั่งมีความมั่นคง ป้องกันแรงพายุและคลื่นทะเล และยังเป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนและแหล่งหากินของสัตว์น้ำนานาชนิด เช่น ปลาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ป่าชายเลนพบได้ทั้ง ๒๓ จังหวัดชายทะเล มีพื้นที่รวมประมาณ ๒,๔๕๕ ตารางกิโลเมตร มีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนแท้รวม ๓๔ ชนิด จาก ๕๐ ชนิดที่พบทั่วโลก ป่าชายเลนอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเพียง ๗% ชนิดพันธุ์สัตว์น้ำสำคัญอื่น ๆ ที่พบในน่านน้ำไทย ได้แก่ เต่าทะเล (๕ ชนิด) พะยูน (๑ ชนิด) โลมา (๑๑ ชนิด) วาฬ (๑๖ ชนิด) และฉลามวาฬ (๑ ชนิด) ทั้งหมดนี้ถูกคุ้มครองอยู่ภายใต้พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. ๒๕๓๕ และ พ.ศ. ๒๕๖๒ เต่าทะเล และพะยูน ยังถูกคุ้มครองภายใต้ CITES บัญชี ๑ ในขณะที่โลมา วาฬ และฉลามวาฬ ถูกคุ้มครองภายใต้ CITES บัญชี ๒ ยกเว้นโลมาอิระวดีซึ่งอยู่ในบัญชี ๑



๒.๔ พื้นที่คุ้มครองทางทะเล

ประเทศไทยมีพื้นที่คุ้มครองทางทะเลหลายรูปแบบ กระจายอยู่ทั้งทางฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน ได้แก่

๑) อุทยานแห่งชาติทางทะเล จำนวน ๒๔ แห่ง มีพื้นที่ครอบคลุมแผ่นดินและในทะเลรวม ๖,๐๗๐ ตารางกิโลเมตร

๒) เขตห้ามล่าสัตว์ป่า จำนวน ๗ แห่ง มีพื้นที่ครอบคลุมแผ่นดินและในทะเลรวม ๑,๗๘๐ ตารางกิโลเมตร

๓) พื้นที่ป่าชายเลนอนุรักษ์ จำนวน ๑๖๐ แห่ง ขนาดพื้นที่รวม ๒,๓๐๔ ตารางกิโลเมตร

๔) ที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำ (ในทะเล) จำนวน ๕๖ แห่ง ในพื้นที่ ๒๓ จังหวัดชายทะเล มีพื้นที่ในทะเลรวม ๑๖๗ ตารางกิโลเมตร

๕) พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม จำนวน ๖ แห่ง มีพื้นที่ทั้งบนแผ่นดินและในทะเลรวม ๙,๕๓๐ ตารางกิโลเมตร

๖) พื้นที่คุ้มครองโบราณคดีใต้ทะเล จำนวน ๑ แห่ง บริเวณอ่าวสัตหีบ จ.ชลบุรี มีพื้นที่ ๒๗ ตารางกิโลเมตร

นอกจากพื้นที่คุ้มครองรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความสำคัญระดับประเทศแล้ว ประเทศไทยยังมีพื้นที่คุ้มครองระดับนานาชาติ ได้แก่ พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ (RAMSAR site) จำนวน ๙ แห่ง มีพื้นที่รวม ๔,๒๒๖ ตารางกิโลเมตร พื้นที่สงวนชีวมณฑล ๑ แห่ง มีพื้นที่ ๒๔๖ ตารางกิโลเมตร และพื้นที่มรดกอาเซียน จำนวน ๔ แห่ง พื้นที่รวม ๒,๕๕๗ ตารางกิโลเมตร ทั้งนี้ยังไม่นับรวมพื้นที่แนวปะการังทั่วไป แหล่งหญ้าทะเล และพื้นที่ควบคุมการทำประมงอวนลากใกล้ฝั่งในระยะ ๓ กิโลเมตร และพื้นที่ปิดอ่าวในฤดูปลาวางไข่

บทที่ ๓
ระบบนิเวศแนวปะการัง

บทที่ ๓
ระบบนิเวศแนวปะการัง

๓.๑ ชีววิทยาของปะการัง

๓.๑.๑ ปะการังคืออะไร?

ปะการังเป็นสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่มีหินปูนเป็นโครงร่างแข็งที่เปรียบเสมือนกระดูก หินปูนที่ว่านี้เป็นส่วนที่รองรับเนื้อเยื่อตัวปะการัง ซึ่งโดยพื้นฐานแล้วตัวปะการังมีลักษณะเป็นทรงกระบอกเล็ก ๆ ที่ปลายกระบอกมีหนวดที่คอยโบกสะพัดจับอาหารที่เป็นแพลงก์ตอนในน้ำ อันที่จริงแล้ว อาหารที่ปะการังใช้ในการดำรงชีพส่วนหนึ่งยังมาจากสารอาหารที่สาหร่ายสร้างขึ้น สาหร่ายที่ว่านี้โดยทั่วไปเรียกว่า ซูแซนเทลลี่ (zooxanthellae) เป็นสาหร่ายสีน้ำตาลเซลล์เดียว (single cell brown algae) ที่มีอยู่เป็นจำนวนมหาศาลอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อตัวปะการัง สาหร่ายนี้อยู่ร่วมกับปะการังโดยใช้ประโยชน์ร่วมกัน โดยสาหร่ายใช้ปะการังเป็นที่อยู่อาศัย รวมทั้งใช้ของเสียจากปะการัง เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และของเสียจากกระบวนการย่อยอาหารของปะการัง เพื่อสร้างอาหารจากการสังเคราะห์แสง ส่วนปะการังจะได้ประโยชน์จากผลผลิตจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย ซึ่งได้แก่ ก๊าซออกซิเจน และสารอาหารต่าง ๆ ไปใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างโครงร่างหินปูนต่อไป

หากสังเกตซากหินปูนปะการังที่ถูกซัดขึ้นมาบนชายหาดให้ดี จะเห็นช่องเล็ก ๆ ซึ่งอาจเล็กเพียง ๑ มม. จนใหญ่ขนาด ๒-๓ ซม.ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดลักษณะช่องอาจจะเป็นช่องกลม เหลี่ยม รี หรืออาจเป็นร่องยาวก็ได้ ช่องที่ว่านี้เป็นที่อยู่ของปะการังแต่ละตัวหรือหลายตัวในกรณีที่เป็นร่องยาว

โคโลนีของปะการังถ้วยส้ม

ดังนั้นจะเห็นว่าในปะการังหนึ่งก้อน หนึ่งกอ หรือหนึ่งแผ่น จะประกอบขึ้นด้วยตัวปะการังจำนวนมากโดยมีเนื้อเยื่อเชื่อมติดกัน ดังที่เรียกกันว่า “ปะการังอยู่กันเป็นกลุ่ม (colony)”

ตัวปะการังจำนวนมากที่ประกอบขึ้นมาเป็นกลุ่มก้อน เป็นผลมาจากการแบ่งตัวขยายพันธุ์แบบแตกหน่อ (budding) นั่นเอง แต่ก็มีปะการังอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งในหนึ่งก้อนประกอบขึ้นด้วยตัวปะการังเพียงตัวเดียว หรือที่เรียกว่าเป็นปะการังประเภท “อยู่แบบเดี่ยว (solitary)” ซึ่งมีจำนวนชนิดไม่มากนัก เช่น ปะการังดอกเห็ด (Mushroom coral)

ปะการังดอกเห็ด

๓.๑.๒ ชนิดปะการังในประเทศไทย

ในทางวิทยาศาสตร์ ปะการังแข็งที่เป็นปะการังแท้ (true coral) จัดอยู่ใน Phylum Coelenterata, Class Anthozoa, Subclass Zoantharia, Order Scleractinia ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน (เดิมคือ ศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต) ได้รวบรวมตัวอย่างหินปะการังที่เก็บจากฝั่งทะเลอันดามันไว้ประมาณ ๒๘๕ ชนิด มีปะการังชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของโลกชื่อ *Acropora kosurini*, Wallace ๑๙๙๔ ซึ่งเป็นปะการังเขากวางที่ถูกค้นพบที่หมู่เกาะสุรินทร์ และปะการังเขากวางชื่อ *Acropora sirikitiae* (Wallace, Phongsuwan and Muir, ๒๐๑๒) ตัวอย่างปะการังทุกชนิดได้ถูกเก็บรักษาไว้เป็นอย่างดี มีการลงทะเบียนอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับเทียบเคียงในการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน สำหรับทางฝั่งอ่าวไทยตัวอย่างหินปะการังได้ถูกรวบรวมเก็บรักษาไว้ตามพิพิธภัณฑ์ของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง

(จังหวัดชุมพร) ของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (จังหวัดระยอง) และตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อย่างไรก็ตาม การรวบรวมตัวอย่างทางฝั่งอ่าวไทยยังไม่สมบูรณ์มากนัก

๓.๑.๓ การสืบพันธุ์ของปะการัง

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจำเป็นต้องเกิดการปฏิสนธิระหว่างไข่กับสเปิร์ม ได้เป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนของปะการังที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมักมีลักษณะทางพันธุกรรมต่างไปจากโคโลนีพ่อแม่ จึงอาจมีพัฒนาการและมีความสามารถในการอยู่รอด ปรับตัวในสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าโคโลนีพ่อแม่

ปะการังมีทั้งพวกที่เป็นกะเทย (hermaphrodite) โดยแต่ละโพลิปมีทั้ง ovary และ testes ฝังตัวติดกับ mesentery เช่น ปะการังในวงศ์ Faviidae และพวกที่แยกเพศเป็นโคโลนีเพศผู้และโคโลนีเพศเมีย (gonochoric) เช่น ปะการังในวงศ์ Poritidae

กระบวนการสืบพันธุ์ของปะการังจะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด ปะการังมากกว่า ๘๐% มีกระบวนการสืบพันธุ์โดยปล่อยทั้งสเปิร์มและไข่ออกไปผสมกันในมวลน้ำ (exofertilization) ปะการังพวกนี้เรียกว่า broadcasters หรือ spawners ตัวอ่อนที่ได้จากการปฏิสนธิสามารถลอยไปตามกระแสน้ำได้ไกล ปะการังอีกประมาณ ๑๕% ที่ปล่อยสเปิร์มออกไปในน้ำแล้วเข้าไปปฏิสนธิกับไข่ซึ่งยังติดอยู่ภายในช่องลำตัวของปะการังอีกโคโลนีหนึ่ง (endofertilization) ตัวอ่อนจะพัฒนาอยู่ภายในตัวแม่ (เรียกตัวแม่ว่า brooders) ระยะหนึ่ง จากนั้นจึงถูกปล่อยออกมา และจะลงเกาะพื้นใกล้ ๆ กับตัวแม่ ไม่ลอยไปไกลเหมือนประเภทแรก

จากการแบ่งเพศและการปล่อยตัวอ่อนที่กล่าวข้างต้น สามารถจัดกลุ่มรูปแบบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการัง ได้ดังนี้

๑) Hermaphroditic broadcaster หมายถึงกลุ่มปะการังที่ภายในโคโลนีหนึ่ง ทุก ๆ โพลิปมีสองเพศ คือมีการสร้างทั้งไข่และสเปิร์ม มีการปล่อยเซลล์ไข่และสเปิร์มออกมาปฏิสนธิภายในมวลน้ำ (external fertilization) ได้เป็นตัวอ่อน (planula larvae) ล่องลอยตามกระแสน้ำไปได้ไกล เช่น ปะการังในวงศ์ Acroporidae, Faviidae, Pectiniidae, Merulinidae, Mussidae

๒) Hermaphroditic brooder หมายถึงกลุ่มปะการังที่ภายในโคโลนีหนึ่ง ทุก ๆ โพลิปมีสองเพศ สเปิร์มถูกปล่อยออกจากโพลิปหนึ่งว่ายเข้าไปผสมกับไข่ในอีกโพลิปหนึ่ง (internal fertilization) เกิดการพัฒนากลายเป็นตัวอ่อนภายในตัวแม่ ตัวอ่อนจะถูกปล่อยออกมาเมื่อพัฒนาได้สมบูรณ์ และมักล่องลอยไปได้ไม่ไกล เช่น ปะการังในวงศ์ Pocilloridae

๓) Gonochoric broadcaster หมายถึงกลุ่มปะการังที่แยกเพศเป็นโคโลนีเพศผู้ โคโลนีเพศเมีย โคโลนีเพศผู้ปล่อยสเปิร์มและโคโลนีเพศเมียปล่อยไข่ออกมาปฏิสนธิในมวลน้ำได้เป็นตัวอ่อนล่องลอยไปไกลตามกระแสน้ำ เช่น ปะการังในวงศ์ Poritidae, Fungiidae, Agariciidae, Caryophylliidae

๔) Gonochoric brooder หมายถึงกลุ่มปะการังที่แยกเพศเป็นโคโลนีเพศผู้และโคโลนีเพศเมีย โคโลนีเพศผู้ปล่อยสเปิร์มว่ายเข้าไปผสมกับไข่ในโคโลนีเพศเมีย และพัฒนาเป็นตัวอ่อนภายในตัวแม่ ตัวอ่อนถูกปล่อยออกมาเมื่อพัฒนาได้สมบูรณ์และล่องลอยไปได้ไม่ไกล เช่น ปะการังในวงศ์ Siderastreidae, Dendrophylliidae

ขนาดของโคโลนีก็เป็นตัวกำหนดวัยเจริญพันธุ์ พบว่าโคโลนีของปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea favulus)* ต้องมีขนาดที่มีจำนวนของโพลิปมากกว่า ๓๐ ขึ้นไป จึงจะสามารถสืบพันธุ์แบบมีเพศได้ มีการตั้งข้อสันนิษฐานว่า โคโลนีต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะรวบรวมพลังงานส่วนหนึ่งมาใช้ในการผลิตเซลล์สืบพันธุ์ ดังนั้นไม่ว่าจะแยกชิ้นส่วนปะการังออกมาจากโคโลนีที่มีอายุวัยเจริญพันธุ์แล้วก็ตาม ถ้าหากชิ้นส่วนนั้นมีขนาดไม่ใหญ่พอจนถึงระดับหนึ่ง มันจะไม่สามารถสืบพันธุ์แบบมีเพศได้

ช่วงเวลาในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

ปะการังกลุ่มที่เป็น brooder ส่วนใหญ่ปล่อยตัวอ่อนไม่พร้อมกัน (asynchronous) เนื่องจากเวลาในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการพัฒนาตัวอ่อนใช้เวลาแตกต่างกัน พวกนี้จะปล่อยตัวอ่อนทุกเดือนในช่วงวันจำเพาะซึ่งขึ้นกับข้างขึ้นข้างแรมตลอดปี ส่วนในปะการังกลุ่มที่มีการปล่อยไข่ปล่อยสเปิร์มออกมาผสมกันภายนอก จะมีการสร้างเซลล์นานนับเดือน ก่อนที่จะมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์เพียง ๑-๒ ครั้งต่อปี จะมีการส่งสัญญาณให้ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมาพร้อมกันหลายโคโลนี (Synchronous) ในบางพื้นที่ เช่น ปะการังในเกรทแบริเออร์ รีฟ (Great Barrier Reef) มีการปล่อยไข่ปล่อยสเปิร์มพร้อมกันทุกชนิด เรียกว่า mass spawning

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง

ถึงแม้ว่าตัวอ่อนปะการังในระยะว่ายน้ำ (planula) มีพฤติกรรมชอบแสง แต่พฤติกรรมดังกล่าวจะเปลี่ยนเป็นหนีแสงทันทีเมื่อพร้อมที่จะลงเกาะพื้น ตัวอ่อนปะการังส่วนใหญ่จะเลือกเกาะตามซอกพื้นผิววัสดุในที่กำบังแดด เพื่อหลบซ่อนจากผู้ล่าและการทับถมของตะกอน นอกจากนี้ตัวอ่อนปะการังชอบลงเกาะตามพื้นผิวที่มีสาหร่ายหินปูนหรือแบคทีเรียบางชนิดขึ้นคลุม โดยสาหร่ายและแบคทีเรียดังกล่าวมีสารเหนี่ยวนำจากการกระตุ้นให้มีการลงเกาะและกระตุ้นให้ปะการังมีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (metamorphosis)

พัฒนาการของตัวอ่อนปะการังหลังลงเกาะพื้น

เมื่อตัวอ่อนปะการังลงเกาะพื้นที่เหมาะสมแล้ว จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างสร้างโพลิปเริ่มต้น (primary polyp) ที่มีหนวด สร้างแผ่นหินปูนที่ฐาน (basal plate) เพื่อยึดพื้น และสร้างโครงสร้างหินปูนที่ซับซ้อนตามรูปแบบของชนิด เมื่อได้โพลิปเริ่มต้นที่มีโครงสร้างหินปูนสมบูรณ์แล้วจากนั้นภายในหนึ่งอาทิตย์ก็เริ่มแบ่งตัวแตกหน่อเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เพื่อสร้างเป็นโคโลนีต่อไป อนึ่ง หลังจากลงเกาะใหม่ ๆ หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม โพลิปสามารถแยกตัวหลุดออกจากโครงร่างหินปูนล่องลอยไปหาที่ลงเกาะใหม่ได้

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ลูกที่ได้จะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนพ่อแม่ทุกประการ เกิดขึ้นได้หลายวิธี ดังนี้

๑) การแตกหน่อ (budding) เป็นการสร้างโพลิปใหม่ขึ้นมา ซึ่งเริ่มตั้งแต่ตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะพื้นโพลิปแรกจะแตกหน่อสร้างโพลิปใหม่ และเพิ่มจำนวนโพลิปขึ้นมาเรื่อย ๆ เกิดเป็นโคโลนีที่ค่อย ๆ ขยายขนาดใหญ่ขึ้น ถือเป็นวิธีการหลักที่ทำให้ปะการังเจริญเติบโต การแตกหน่อ ทำให้ได้รูปทรงของปะการังหลายรูปแบบขึ้นกับชนิด ได้แก่ แบบก้อนหรือโขด (massive) แบบกิ่ง (branching, ramose) แบบก้ำกึ่งระหว่างกิ่งกับก้อน (submassive) แบบรูปทรงใบไม้ (foliose) แบบรูปทรงโต๊ะ (tabulate) และพวกที่เป็นแผ่นบางเคลือบอยู่บนพื้น (encrusting) ส่วนปะการังอีกพวกหนึ่งซึ่งเมื่อแตกหน่อแล้วตัวลูกหลุดออกไปจากตัวแม่ในภายหลัง ทำให้ไม่เกิดเป็นโคโลนี ปะการังพวกนี้อยู่เดี่ยว ๆ (solitary) ได้แก่ปะการังดอกเห็ด

๒) การแตกหัก (fragmentation) ปะการังหลายชนิดที่เป็นกิ่ง เช่น ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) หรือเป็นแผ่นบอบบาง เช่น ปะการังช่องเล็กแบบแผ่น (*Montipora aequituberculata*) แตกหักได้ง่ายจากแรงคลื่นปะทะ หรือบางชนิดเมื่อขยายขนาดใหญ่ขึ้น จะเกิดกระบวนการตัดแยกตัวเองออก (autotomy) เช่น ปะการังเห็ด (*Diaseris* sp.) ปะการังบูมเมอแรง (*Herpolitha limax*) ชิ้นส่วนที่แตกหักจะเจริญเติบโตต่อไปได้

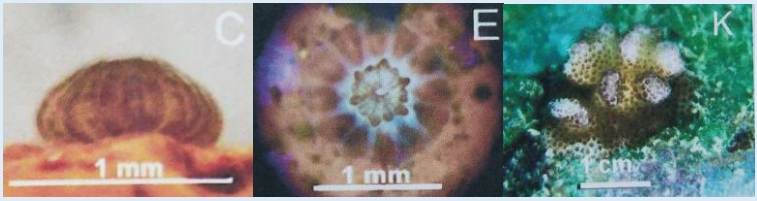
๓) การปล่อยตัวโพลิปแยกหลุดออกจากช่องหินปูน (polyp bail out) มักเกิดในกรณีที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตต่อไป ตัวโพลิปจะหลุดล่องลอยออกไปในมวลน้ำ เพื่อหาที่ลงยึดเกาะใหม่ในที่ที่เหมาะสม เกิดได้กับปะการังบางชนิดเท่านั้น เช่น ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ปะการังปลายเข็ม (*Seriatopora hystrix*)

๔) การสร้างส่วนของโคโลนีที่มีกลุ่มโพลิปออกเป็นก้อนปมขนาดเล็กและหลุดแยกออกจากโคโลนีเดิม ก้อนโคโลนีขนาดเล็กที่แยกตัวออกมาจะเจริญเติบโตต่อไป เกิดในปะการังบางชนิด อาทิ ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora stokesi*)

๕) ไข่ปะการังเกิดการพัฒนาเป็นตัวอ่อนได้โดยปราศจากการปฏิสนธิกับสเปิร์ม เรียกว่า กระบวนการ Parthenogenesis เกิดขึ้นกับปะการังบางชนิด อาทิ ปะการังดอกกะหล่ำกิ่งเล็ก (*Pocillopora damicornis*)

BOX การสืบพันธุ์ของปะการังดอกกะหล่ำกิ่งเล็ก

จากการศึกษาในปะการังดอกกะหล่ำกิ่งเล็ก (*Pocillopora damicornis*) บริเวณเกาะแสมสาร จ.ชลบุรี พบว่ามีการปล่อยตัวอ่อนทุกเดือนตลอดปี โดยปล่อยมากที่สุดในช่วงขึ้น ๒ - ๕ ค่ำ ช่วง ๑๘:๐๐-๒๐:๐๐ น. ทั้งนี้โคโลนีเดิมสามารถปล่อยตัวอ่อนซ้ำได้ถึง ๔ ครั้งในรอบปี จากการสังเกตในตู้ทดลองพบว่าตัวอ่อนลงเกาะพื้นในครึ่งชั่วโมงหลังจากถูกปล่อยออกมา ต่อมาในชั่วโมงที่ ๒๐ จะเริ่มสร้างโพลิปและโครงร่างหินปูน ได้เป็นโพลิปที่สมบูรณ์ที่ชั่วโมงที่ ๔๐ โดยมีขนาดประมาณ ๑ มม. จะเริ่มแตกหน่อเมื่อมีอายุประมาณ ๔-๑๐ วัน เริ่มยกตัวสูงขึ้นเมื่อมีอายุ ๖ เดือน



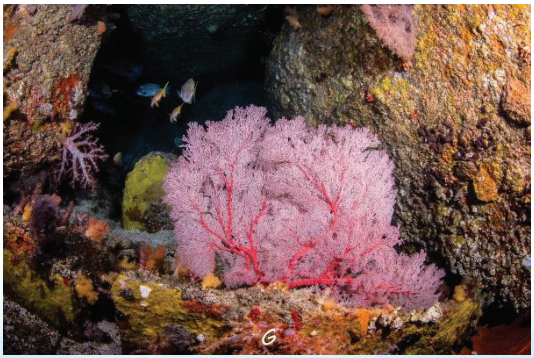
รูปซ้าย ตัวอ่อนปะการังดอกกะหล่ำเริ่มลงยึดเกาะพื้น
รูปกลาง ตัวอ่อนเริ่มสร้างหนวดและโครงร่างหินปูนในชั่วโมงที่ ๒๐
รูปขวา ปะการังวัยอ่อน อายุ ๑๒ เดือน

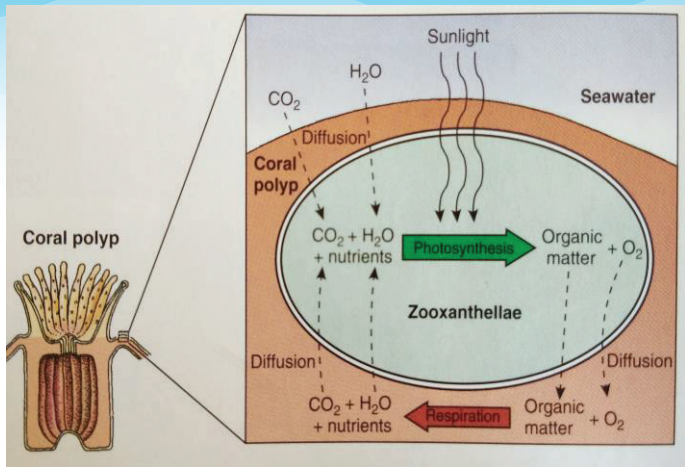
แหล่งข้อมูล : ปฐมพร เกื้อนุ้ย (2551)

๓.๑.๔ การกินอาหารและการเจริญเติบโตของปะการัง

ปะการังได้รับอาหารเพื่อการเจริญเติบโตจากสองทาง คือ ๑) จากการกินโดยตรง โดยการใช้หนวดจับแพลงก์ตอนสัตว์ (เช่น โคพีพอด อาร์ทีเมีย สัตว์น้ำวัยอ่อนต่าง ๆ) รวมทั้งแบคทีเรีย อินทรีย์สารที่ละลายน้ำ และอินทรีย์สารที่แขวนลอยในมวลน้ำมาเป็นอาหาร ๒) จากการดูดซับเอาสารอาหารที่สาหร่ายซูแซนเทลลี่ผลิตให้ปะการังที่มีซูแซนเทลลี่ในเนื้อเยื่อได้รับสารอาหารทั้งจากการกินโดยตรงและจากการดูดซับสารอาหารที่สาหร่ายซูแซนเทลลี่ผลิต ส่วนปะการังประเภทที่ไม่มีสาหร่ายซูแซนเทลลี่ในเนื้อเยื่อ จะได้รับสารอาหารจากการกินแพลงก์ตอนสัตว์หรืออินทรีย์สารเท่านั้น

ปะการังแต่ละประเภทมีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ปะการังที่มีรูปทรงแบบกิ่งก้าน มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าประเภทอื่น ๆ จากการศึกษาการเจริญเติบโตของปะการังเขากวางชนิด *Acropora formosa* ในบริเวณเกาะภูเก็ต พบว่าในโคโลนีหนึ่ง ๆ ความยาวกิ่งแต่ละกิ่งเพิ่มขึ้น ๓.๐-๕.๗ มม./เดือน อย่างไรก็ตามมีหลายกิ่งที่ขณะกำลังงอกยาวขึ้นนั้น มักมีการแตกแขนงใหม่ด้วย ดังนั้นหากรวมกับความยาวของแขนงใหม่ด้วย ได้ความยาวรวมเพิ่มเป็น ๓.๓๕-๘.๖๐ มม./เดือน ปะการังที่มีรูปทรงเป็นก้อน จะมีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่า พวกที่เป็นกิ่งมาก จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตในปะการังโขด (*Porites lutea*) ที่เกาะภูเก็ต พบว่ามีความหนาของก้อนเพิ่มขึ้น ๐.๖๒-๑.๕๔ มม./เดือน (หรรษา จรรย์แสง และคณะ, ๒๕๓๐)



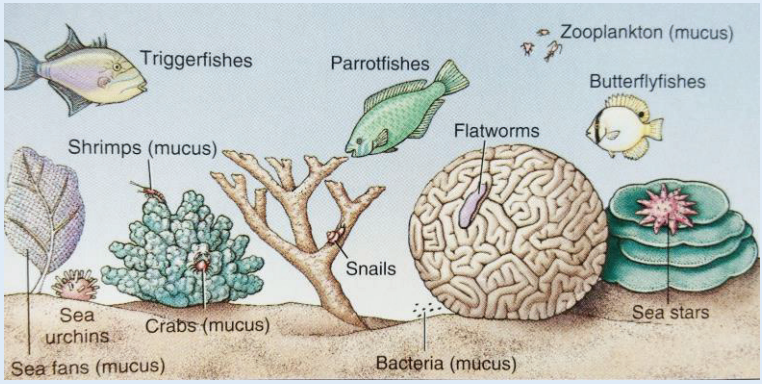


คาร์บอนไดออกไซด์และธาตุอาหารถูกหมุนเวียนอยู่ระหว่างตัวปะการังกับสาหร่ายซูแซนเทลลี่ที่ฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อปะการัง สาหร่ายซูแซนเทลลี่ดึงเอาคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายน้ำและไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียที่ปะการังขับถ่ายออกมาเป็นของเสีย เอามาใช้ในขบวนการสังเคราะห์แสง สารอาหารจากขบวนการสังเคราะห์แสงประมาณ ๗๘-๙๐% ถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของปะการัง

ภาพจากหนังสือ Marine Biology (Castro and Huber, ๒๐๐๓)

BOX ปะการังตกเป็นอาหารของสัตว์อื่นอย่างไรบ้าง?

มีสัตว์ทะเลหลายชนิดที่กินเนื้อเยื่อปะการังเป็นอาหาร เช่น ดาวมงกุฎหนาม ปลาวัว ปลานกแก้ว ปลาผีเสื้อ หอยเม่น หนอนตัวแบน หอยมะระเล็ก (*Drupella* sp.) นอกจากนี้ยังมีสัตว์ที่กินเมือกที่ปะการังผลิตและปล่อยออกมาเคลือบตัวเองหรือหลุดล่องลอยไปในมวลน้ำสัตว์ที่กินเมือกปะการัง ได้แก่ กัลปังหา กุ้งขนาดเล็ก ปูขนาดเล็ก แบคทีเรีย และแพลงก์ตอนสัตว์ เป็นต้น



ภาพจากหนังสือ Marine Biology (Castro and Huber, 2003)

๓.๒ พัฒนาการก่อเกิดแนวปะการัง

แนวปะการังที่พบในประเทศไทยเป็นประเภทที่ก่อตัวริมฝั่ง (fringing reef) ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเป็นริมฝั่งของเกาะที่กระจายอยู่ตามนอกชายฝั่งแผ่นดินใหญ่ออกไป ส่วนริมฝั่งแผ่นดินใหญ่นั้น มีแนวปะการังไม่มากนักและมักเป็นแนวปะการังน้ำตื้น เพราะชายฝั่งแผ่นดินใหญ่มักได้รับอิทธิพลสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของปะการัง

แนวปะการังก่อตัวขึ้นมาได้จากการเจริญเติบโตของปะการังหลายชนิดปะการังประเภทที่ก่อตัวเป็นแนวปะการังได้ เรียกว่า “hermatypic coral” ปะการังพวกนี้เจริญเติบโตค่อนข้างเร็ว เพราะมีสาหร่ายซูแซนเทลลี่ช่วยในการสร้างหินปูน ส่วนปะการังอีกประเภทหนึ่งไม่มีซูแซนเทลลี่ในเนื้อเยื่อ พวกนี้จะเจริญเติบโตช้า ไม่ก่อตัวหนาแน่นให้เกิดแนวปะการัง พวกนี้เรียกว่า “ahermatypic coral” เช่น ปะการังถ้วยส้ม (*Tubastraea* spp.) ปะการังกิ่งเขียวน้ำตาล (*Dendrophyllia micranthus*)

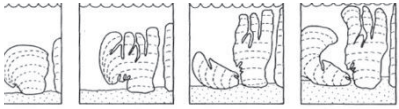
โดยธรรมชาติแล้ว ตัวอ่อนปะการังในระยะแรกล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ ต่อมาจะลงยึดเกาะบนพื้นแข็ง เช่น ตามพื้นหินติดชายฝั่ง ปะการังนั้นจะเจริญเติบโตมีขนาดใหญ่ขึ้น บางส่วนแตกหักเนื่องจากถูกหอยหรือสัตว์อื่น ๆ เจาะไช ปะการังส่วนที่แตกหักนั้นค่อย ๆ กระจายรุกล้ำออกไปในทะเล และก็ยังคงเจริญเติบโตต่อไปได้ แต่บางส่วนอาจจะตายไปได้ อย่างไรก็ตามซากหินปูนที่เหลือก็ยังคงเป็นฐานแข็งสำหรับให้ตัวอ่อนปะการังตัวใหม่เข้ามายึดเกาะเพื่อเจริญเติบโตต่อไป นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาวิวัฒนาการการก่อตัวของแนวปะการังน้ำตื้นที่อ่าวตังเข็น จ.ภูเก็ต (Tudhope and Scoffin, ๑๙๙๔) พบว่าแนวปะการังที่นั่นเริ่มก่อตัวที่ปีกอ่าวที่เป็นโขดหินตั้งแต่ประมาณ ๖,๐๐๐ ปีที่แล้ว โดยแนวปะการังค่อย ๆ ก่อตัวยื่นขยายออกไปในทะเลเรื่อย ๆ ซึ่งในปัจจุบันแนวปะการังแห่งนี้มีความลึกสูงสุดประมาณ ๕-๘ เมตร แนวปะการังที่นับว่ามีวิวัฒนาการมาช้านานของประเทศไทย ได้แก่ แนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ และหมู่เกาะสิมิลัน จ.พังงา แนวปะการังทั้งสองแห่งนี้ก่อตัวเป็นแนวขนาดใหญ่และในหลายจุดก่อตัวลึกถึงพื้นระดับประมาณ ๓๐ เมตร

ปะการังที่นับว่าเป็นชนิดเด่น (dominant species) ทั้งในแง่จำนวนและปริมาตรที่ปกคลุมพื้นที่หรืออาจเรียกอีกนัยหนึ่งว่าเป็นชนิดที่เป็นตัวหลักในการก่อตัวของแนวปะการังในประเทศไทย ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังผิวย่น (*Porites rus*) ปะการังเขากวาง (*Acropora formosa*)

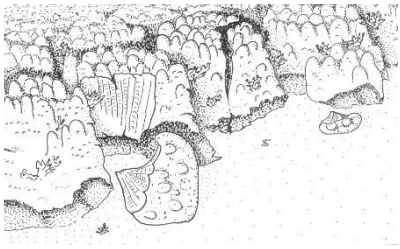
ปะการังโขด *Porites lutea*

ปะการังผิวย่น (*Porites rus*)

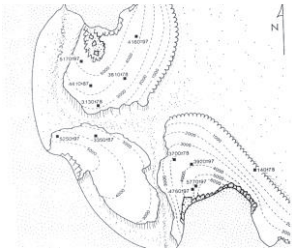
ปะการังเขากวาง (*Acropora formosa*)



ภาพวาดแสดงโขดปะการังถูกหอยเจาะฝังเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย ปะการังยังคงงอกเจริญเติบโตเพิ่มความหนา (เส้นประแสดงชั้นความหนาที่เพิ่มขึ้นในช่วงปี) และในที่สุดการเจาะไชทำให้หัวปะการังแยกออก และคงยังมีการเจริญเติบโตต่อไป



ปะการังที่แตกออกเพราะถูกเจาะไชโดยหอย ล้มยื่นไปด้านหน้า ทำให้แนวปะการังค่อย ๆ ขยายขอบเขตออกไปในทะเล



ภาพวาดชายฝั่งอ่าวตังเข็น จังหวัดภูเก็ต แสดงให้เห็นการพัฒนาการก่อเกิดแนวปะการัง เริ่มต้นก่อกำเนิดบริเวณชายฝั่งที่เป็นโขดหินเมื่อ ๖,๐๐๐ ปีที่แล้ว ปะการังค่อย ๆ ยื่นขยายขอบเขตออกไปในทะเล เส้นประแสดงอายุของหินปะการังที่ฝังตัวในชั้นดินข้างล่าง

๓.๓ ปัจจัยทางเคมี-กายภาพที่มีผลต่อการพัฒนาการของแนวปะการัง

ปัจจัยทางเคมี-กายภาพที่มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาการของแนวปะการัง ได้แก่ แสงแดด อุณหภูมิและออกซิเจน ปะการังจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่แสงส่องไม่ถึง ทั้งนี้เนื่องจากปะการังมีความสัมพันธ์อย่างเหนียวแน่นกับสาหร่ายซูแซนเทลลี่ที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของปะการัง สาหร่ายชนิดนี้เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสร้างหินปูน (Calcification) ของปะการัง และยังช่วยกำจัดของเสีย รวมทั้งให้สารอาหารแก่ปะการังด้วย

แนวปะการังก่อตัวได้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ ๒๗-๒๙ องศาเซลเซียส (ในประเทศไทย) และอาจไม่ก่อตัวในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ๑๘ องศาเซลเซียส (ส่วนอื่นของโลก)

ปะการังไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิไม่ค่อยคงที่นัก การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดการกระจายของปะการัง บริเวณ reef flat มีปะการังบางกลุ่มเท่านั้นที่สามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพนี้ได้

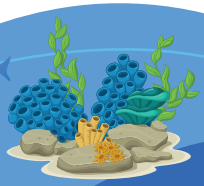
การไหลเวียนของน้ำ อาจจะไม่สำคัญในแง่ที่เป็นปัจจัยที่พัดพาออกซิเจนมาให้ปะการัง แต่ที่สำคัญไปกว่านี้คือ เป็นตัวการที่พาคาร์บอนไดออกไซด์ (ซึ่งมีมากเกินไปที่สาหร่ายซูแซนเทลลี่ จะใช้ได้ทันการ) ออกไป นอกจากนี้กระแสน้ำจะพัดพาของเสียจากการขับถ่าย เช่น ฟอสเฟต ซึ่งเป็นตัวยับยั้งการสร้างหินปูนของปะการัง

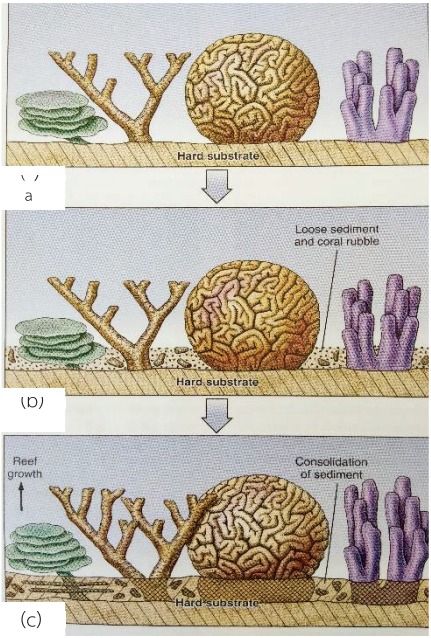
ปริมาณหินปูนหรือแคลเซียมคาร์บอเนตที่อยู่ในสภาพสารละลายในน้ำทะเลก็อาจเป็นปัจจัยในการเจริญเติบโตของปะการัง โดยปกติแล้วสารละลายหินปูนมีอยู่ในปริมาณพอเพียงสำหรับน้ำทะเลที่มีความเค็มระหว่าง ๓๐-๔๐ ส่วนในพันส่วน

๓.๔ ความสมดุลในระบบนิเวศแนวปะการัง

แนวปะการังแพร่กระจายอยู่ในทะเลเขตร้อนปกคลุมเนื้อที่กว่า ๑๙๐,๐๐๐ ตร.กม. โดยปกติไม่ว่าบริเวณใดในเขตร้อนที่มีพื้นทะเลที่มั่นคงและมีแสงแดดส่องถึง จะเกิดการก่อตัวของแนวปะการัง เว้นเสียแต่ว่าบริเวณนั้นมีมวลน้ำเย็นผุดขึ้นจากที่ลึก (Cool upwelling) มีตะกอนแขวนลอยอยู่มากเกินไปหรือมีน้ำจืดไหลเข้ามา ในที่นี้พอจะให้คำจำกัดความของแนวปะการังได้ โดยสรุปว่า “เป็นโครงสร้างหินปูนที่ก่อตัวเป็นแนวใต้ทะเล ในระดับที่แสงแดดส่องถึง โครงสร้างนี้เกิดจาก โครงสร้างหินปูนของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด แต่ตัวที่เด่นที่สุดคือปะการัง (hermatypic coral) และสาหร่ายหินปูน (calcareous algae)” โครงสร้างที่ประสานแทรกซ้อนกันเช่นนี้ จะยิ่งทำให้เกิดการสะสมของตะกอนซึ่งเกิดจากซากกัดกร่อนหักพัง (detrital material) ของโครงสร้างแนวปะการัง อาจกล่าวได้ว่าแนวปะการังอยู่ในสภาพที่ใกล้สมดุลระหว่างการสร้าง (growth) และการสลาย (destruction) โครงสร้างของแนวปะการังทั้งในยุคก่อนและยุคปัจจุบันเป็นผลจากกระบวนการสร้างและการสลายดังกล่าว ซึ่งถือเป็นลักษณะการพัฒนาโครงสร้างของแนวปะการังอย่างหนึ่ง

"การสร้าง" เป็นการเพิ่มปริมาณหินปูนซึ่งเกิดจากการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่มี calcareous skeleton เช่น ปะการัง สาหร่ายหินปูน oraminifera และหอย การสร้างในลักษณะนี้ถือว่าเป็นการสร้างโดยทางชีวภาพ ส่วนอีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งก็ช่วยเสริมในการก่อตัวของแนวปะการัง คือมีการทับถมของซากหักพังของปะการัง ซึ่งต่อมาจะถูกเชื่อมประสานกันด้วยตะกอนหินปูนที่ได้จากปฏิกิริยาทางเคมีของน้ำทะเล ลักษณะการสร้างแบบนี้เป็นการสร้างโดยทางกายภาพเคมี ซากปะการังที่อยู่ติดหาดอาจจะอัดกันแน่นจนมีลักษณะคล้ายหาดหิน ซากหินปะการังนอกจากจะถูกเชื่อมประสานกันด้วยหินปูนจากน้ำทะเลแล้ว ยังถูกประสานกันด้วยหินปูนจากสาหร่ายหินปูนอีกด้วย (เป็นผลทางชีวภาพ)





ภาพแสดงพัฒนาการก่อตัวของแนวปะการัง
ภาพ (a) ปะการังเจริญเติบโตบนพื้นแข็ง
ภาพ (b) เศษซากปะการังที่แตกหัก รวมทั้งเม็ดทราย ตะกอน จะสะสมอยู่ตามซอกโพรงระหว่างกอปะการัง
ภาพ (c) ในระยะเวลานาน ตะกอนและเศษซากปะการังจับตัวเป็นพื้นแข็งด้วยทั้งขบวนการทางเคมีและทางชีววิทยา ทำให้พื้นแนวปะการังค่อย ๆ สูงขึ้นสู่ผิวน้ำทะเล

ภาพจากหนังสือ Marine Biology (Castro

"การสลาย" เป็นการแตกพังทะลายของโครงสร้างหินปูนของปะการัง สาหร่ายหินปูน ฯลฯ การสลายของแนวปะการัง มีทั้งที่เป็นผลจากปัจจัยทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ สิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดการสลายของปะการัง (Bioeroder) มีทั้งประเภทที่เจาะไช (borer) และประเภทครูดไถ (grazer)

สัตว์เจาะฝั่ง (Borer) สัตว์กลุ่มนี้ในวัยอ่อนส่วนใหญ่จะดำรงชีวิตแบบว่ายอยู่ในมวลน้ำ จากนั้นจึงลงยึดเกาะบนซากปะการัง และเจาะไชเข้าไปในหินปูนเพื่ออาศัยเป็นที่อยู่ พวกนี้แบ่งเป็น ๒ กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

๑) สัตว์เจาะฝังขนาดเล็ก (microborer) เช่น algae, bacteria, fungi

๒) สัตว์เจาะฝังที่มีขนาดใหญ่ (macroborer) เช่น หนอนท่อ, หนอนถั่ว, ฟองน้ำ, หอยสองฝาชนิดต่าง ๆ

สัตว์ครูดไถ (Grazer) เป็นพวกที่หากินโดยการครูดไถแทะเล็มสาหร่ายที่ขึ้นบนพื้นแข็ง (ซากปะการัง) เช่น ปลานกแก้ว หอยเม่น

ในแต่ละบริเวณของแนวปะการัง ได้รับผลจากการสึกกร่อนทางชีวภาพไม่เท่ากัน บริเวณโซนลาดชันหรือในแอ่ง lagoon จะมีการสึกกร่อนจากการกระทำของสัตว์ครูดไถมาก แต่เนื่องจากบริเวณโซนลาดชันมีปะการังที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ทำให้แนวปะการังคงอยู่ในสภาพสมดุลได้ส่วนบนโซนพื้นราบไม่ค่อยมีผลจากสัตว์ครูดไถมากนัก เพราะน้ำขึ้น-ลงบ่อย สิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดการสึกกร่อนของแนวปะการังบริเวณนี้ ส่วนใหญ่จึงเป็นพวกสัตว์เจาะฝัง

หัวปะการังโขดมีรอยกัดกิน
แบบครูดไถโดยปลานกแก้ว

สาหร่ายเองก็มีบทบาทในการก่อให้เกิดการผุกร่อนโดยตรงได้เหมือนกัน เพราะบางชนิดสามารถย่อยเนื้อหินปูน และเจาะไชเข้าไปทั้งในขณะที่ปะการังยังมีชีวิตอยู่หรือบนซากปะการัง อาจจะเห็นรอยแตกเป็นสีเขียวน้ำเงินสดสว่าง (blue-green zone) สาหร่ายพวกนี้ เช่น *Mastigocoleus testarum, Ostreobium reineckei* และ *Acetabularia moebii* เป็นต้น กลไกที่ทำให้เกิดการสึกกร่อน เชื่อว่าเกิดจากการสร้าง organic acid หรือการลด pH ลง ซึ่งเป็นผลจากขบวนการหายใจโดยไม่มีการสังเคราะห์แสงในช่วงกลางคืน

หินปูนปะการังที่ผุกร่อนโดยวิธีการต่าง ๆ จะกลายเป็นเศษชิ้นเล็กลง หรือเป็นผงตะกอนละเอียด ถูกกระแสน้ำพัดพาไปตกบนโซนพื้นราบ หรือในแอ่ง lagoon หรือถูกพัดออกนอกแนวปะการังจนเกิดเป็นสันทราย (sand cay) ซึ่งต่อมาอาจมีสภาพถาวรขึ้นถ้ามีพืชขึ้นมาเจริญเติบโต

๓.๕ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแนวปะการัง

สิ่งมีชีวิตในแนวปะการังอาจแบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือ

๑) กลุ่มสัตว์และพืชที่เป็นตัวหลัก (Essential fauna and flora) ได้แก่ ปะการังและสาหร่ายหินปูน ทั้งสองพวกนี้จะเป็นตัวเด่นทั้งในแง่จำนวนและปริมาณ ซึ่งเป็นผลมาจากกลุ่มนี้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้กว้าง สามารถสืบพันธุ์ให้ลูกหลายครั้ง และครั้งละมาก ๆ อัตราการเจริญเติบโตค่อนข้างรวดเร็ว มีโครงสร้างแข็งแรง และมีศัตรูน้อย

๒) กลุ่มสัตว์และพืชที่เข้ามาเกี่ยวข้อง (Associated fauna and flora) กลุ่มนี้อาจแบ่งออกเป็น

๒.๑ สัตว์และพืชประเภทยึดเกาะ (Epifauna & Epiflora) พวกนี้อาจจะเข้ามาอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ มีทั้งประเภทที่เป็น Symbiont (เช่น ปูที่อาศัยอยู่ในพุ่มกิ่งปะการัง สาหร่ายซูแซนเทลลี่ในเนื้อเยื่อปะการัง) และพวกที่เป็นปรสิต (เช่น Polychaete ที่เจาะไชสร้างท่อฝังตัวอยู่ในก้อนปะการัง)

สาหร่ายในแนวปะการังมีอยู่นับร้อยชนิด มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศแนวปะการังหลายรูปแบบ เช่น เป็นผู้ผลิตเบื้องต้น ช่วยดึงก๊าซไนโตรเจนเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรธาตุอาหาร และมีส่วนช่วยในการสร้างแนวปะการัง

๒.๒ สัตว์ประเภทเคลื่อนที่ (Mobile fauna) ซึ่งเป็น Nekton เช่น ปลา ปลาหมึก ปลิงทะเล ทากเปลือย เป็นต้น

สาหร่ายใบมะกรูด (*Halimeda* sp.) มีโครงสร้างเป็นหินปูนเป็นส่วนใหญ่ของแผ่นใบ เมื่อใบสลายไปก็จะเหลือหินปูนสีขาวตกสะสมอยู่ในแนวปะการัง ส่วนหนึ่งจะถูกพัดพาขึ้นไปสะสมบนชายหาด ก่อให้เกิดหาดทรายขาวสะอาด ดังเช่นที่เกาะตาชัย จ.พังงา

ปลาในแนวปะการัง

ปลาในแนวปะการังอาจแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม ตามรูปแบบการหากิน คือ ๑. ประเภทที่อาศัยอยู่ตามพื้นท้องทะเลหรือใกล้กับพื้นทะเล benthic/demersal fish) ปลาพวกนี้ว่ายหากินอยู่ตามพื้นทะเล เช่น ปลาแพะ ปลานกแก้ว หรือหลบซ่อนและคอยจับเหยื่อตามซอกโพรงปะการัง ซอกหิน เช่น ปลาเก๋า ๒. ประเภทที่ว่ายน้ำหากินกลางน้ำจนถึงผิวน้ำในแนวปะการัง (pelagic fish) เช่น ปลากล้วย ปลาสาก

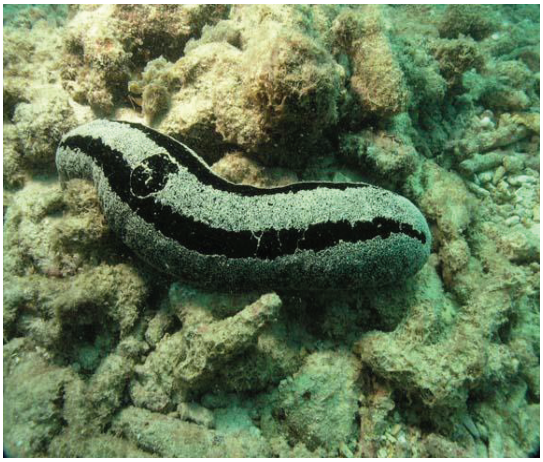
พฤติกรรมของปลามีทั้งประเภทที่อยู่ตัวเดียว (solitary) อยู่เป็นคู่ (pair) อยู่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ (small group) หรือเป็นฝูงขนาดใหญ่ (school) และยังมีประเภทที่มีอาณาเขตเป็นของตัวเอง เช่น ปลาสลิดหินที่อาศัยอยู่ตามกอปะการังเขากวาง ปลาวัวที่ขุดหลุมบนพื้นทรายเพื่อวางไข่ เป็นต้น

ฝูงปลากะพงเหลืองขมิ้น (Bigeye snapper) ในแนวปะการัง

ความหลากหลายของชนิดปลาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ปริมาณปกคลุมพื้นที่ของปะการังที่มีชีวิต (percentage live coral cover) ความซับซ้อนของแนวปะการัง (reef architectural complexity) รูปทรงของปะการัง กระแสน้ำ ฯลฯ

นานาสัตว์น้ำประเภทไม่มีกระดูกสันหลังในระบบนิเวศแนวปะการัง

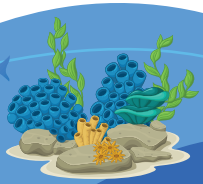
หลาย ๆ คนมักไม่ชอบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล โดยเฉพาะเม่นดำหนามยาว ซึ่งเรามักคิดว่าตุ่มสีส้มที่เห็นบนตัวมันคือดวงตา แต่จริง ๆ แล้วอวัยวะส่วนนั้นเป็นส่วนก้น เม่นทะเลมักสร้างความเจ็บปวดทุกครั้งที่ไปสัมผัส ทั้งด้วยความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม และมักมีหนามสีดำติดมาตามตำแหน่งที่สัมผัส ระดับความเจ็บขึ้นอยู่กับความต้านทานของร่างกายแต่ละบุคคล อันที่จริงสัตว์กลุ่มนี้มีประโยชน์อย่างมากต่อแนวปะการัง เนื่องจากเม่นทะเลหากินโดยการครูดกินสาหร่ายที่เกาะอยู่บนซากปะการัง เป็นการเปิดพื้นที่ว่างให้กับตัวอ่อนปะการังได้ลงเกาะ



"ผู้ทำความสะอาดในแนวปะการัง" คำนี้ใช้ได้กับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิด เช่น กลุ่มปลิงทะเล กลุ่มดาวทะเล ดาวขนนก ดาวเปราะ หรือแม้แต่ทากเปลือยขนาดเล็กที่เรามักเห็นได้ชัดเจน คือ กลุ่มปลิงทะเล ซึ่งกินสารอินทรีย์รวมทั้งเม็ดทรายเข้าไป จึงเป็นเสมือนผู้ทำความสะอาดพื้นโดยจะย่อยอินทรียวัตถุที่อยู่ในทรายเป็นอาหาร และขับถ่ายทรายออกมากองอยู่เป็นหย่อม ส่วนดาวขนนก สัตว์แสนสวยที่มีสีต่าง ๆ ลักษณะเหมือนขนนกโบกไปมา ทำหน้าที่กรองอาหารในมวลน้ำกินเป็นอาหาร

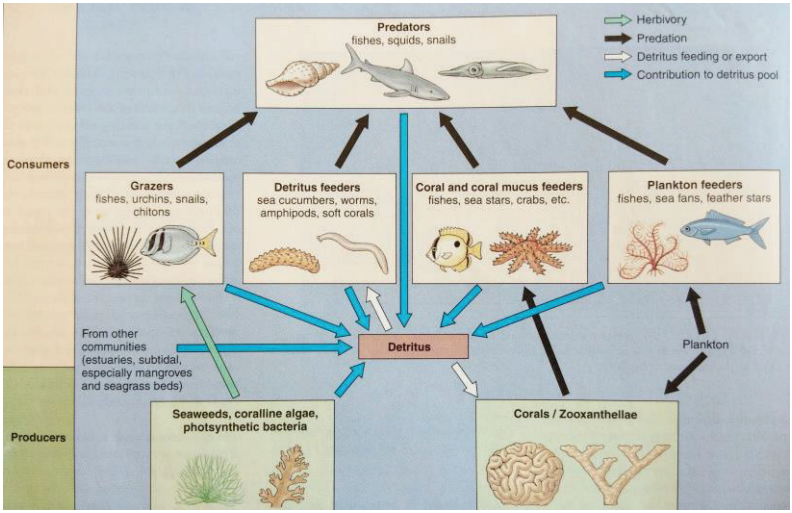
สัตว์ในกลุ่มหอยบางชนิดก็เป็นตัวกรองกินในแนวปะการังเช่นกัน ซึ่งหากมีปริมาณมากเกินไป ก็อาจส่งผลกระทบต่อแนวปะการังได้ เช่น หอยเจาะปะการังซึ่งฝังตัวอยู่ในก้อนปะการัง หากมีปริมาณมากจะทำให้ก้อนปะการังมีการแตกหักได้ง่ายกว่าปกติ หรือหอยขนาดเล็กบางชนิดที่น้ำย่อยในร่างกายส่งผลต่อภาวะผิดปกติในเนื้อเยื่อปะการัง

มีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่มีขนาดเล็ก บางครั้งมีขนาดเล็กกว่า ๓ เซนติเมตร ซึ่งเป็นที่สนใจของนักดำน้ำส่วนใหญ่ เนื่องมาจากสีสันที่แปลกตา และความน่ารักของรูปลักษณ์ เช่น กลุ่มทากเปลือยซึ่งมีความหลากหลายชนิด สี หรือรูปแบบ บางชนิดพบอยู่กันเป็นคู่หรือมากกว่า บางชนิดอยู่ตัวเดียว แต่ละชนิดมักพบแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากมีความชอบต่อสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น ความขุ่นใส กระแสน้ำ เรามักพบทากเปลือยบนก้อนปะการังตายที่มีสาหร่ายหรือฟองน้ำขึ้นปกคลุม เนื่องจากสัตว์กลุ่มนี้กินสาหร่ายหรือฟองน้ำเป็นอาหารหลัก นอกจากนี้ยังมีสัตว์กลุ่มกุ้งขนาดเล็ก ที่มักพบอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มอยู่บนดอกไม้ทะเล หรือตามซอกปะการัง บางชนิดกินดาวทะเลเป็นอาหาร หรือปูผู้พิทักษ์ปะการังที่อาศัยอยู่กับปะการังกิ่งคอยเอาก้ามหนีบศัตรูที่จะเข้ามาทำร้ายปะการังซึ่งเป็นบ้านของตัวเอง โดยเฉพาะดาวหมอนปักเข็มซึ่งกินปะการังเป็นอาหาร



๓.๖ สายใยอาหารในระบบนิเวศแนวปะการัง

สังคมสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมีความสลับซับซ้อน มีการเปลี่ยนแปลงและถ่ายทอดพลังงานผ่านห่วงโซ่หรือสายใยอาหารตลอดเวลา จึงนับได้ว่าแนวปะการังเป็นแหล่งที่สร้างและหมุนเวียนสารอาหารที่สำคัญ

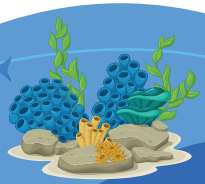


ภาพจากหนังสือ Marine Biology (Castro and Huber, ๒๐๐๓)

จากภาพจะเห็นว่าปะการัง สาหร่าย รวมทั้งแบคทีเรียประเภทที่สังเคราะห์แสงได้ เป็นผู้ผลิตเบื้องต้น พลังงานในรูปอาหารถูกถ่ายทอดไปสู่ผู้บริโภคชั้นถัดไป เช่น ปลาผีเสื้อ และปลาดาวหนามซึ่งกินเนื้อเยื่อปะการัง ปลาขี้ตังและหอยเม่นที่กินสาหร่าย ซึ่งปลาผีเสื้อ ปลาดาวหนาม ปลาขี้ตัง และหอยเม่น ก็ถูกกินโดยสัตว์ผู้ล่าในลำดับถัดไป เช่น หอยสังข์แตร ปลาฉลาม เป็นต้น สิ่งมีชีวิตทุกอย่างเมื่อตายลงจะกลายเป็นซากผุพัง (detritus) ซึ่งสารอินทรีย์จากซากผุพังจะกลับไปเป็นอาหารของปะการังและปลิงทะเล

ตารางสรุปความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังประเทศไทย

ความหลากหลายของปะการัง	- ปะการังแข็ง ๒๙๖ ชนิด
	- ชนิดที่พบมากที่สุด : *Porites lutea, P. rus, Acropora formosa, A. nobilis*
	- ชนิดที่พบได้ทั่วไป : *Diploastrea heliopora, Heliopora coerulea, Lobophyllia hemprichii, Pavona decussata, Hydnophora* spp.
ความหลากหลายของชนิดสัตว์ในแนวปะการัง	- สัตว์กลุ่ม cnidarians อื่น ๆ นอกเหนือจากปะการัง ๗๕ ชนิด และที่ยังไม่ได้จำแนกชนิดอีกใน ๕๑ สกุล
	- ฟองน้ำกลุ่ม Demosponges ๕๗ ชนิด
	- ปลา ๔๐๐ ชนิดในฝั่งอ่าวไทย และ ๘๘๐ ชนิดในฝั่งทะเลอันดามัน
	- Prosobranchia ๘๐๕ ชนิด
	- Opisthobranchia ๑๓๔ ชนิด
	- กลุ่มหมึก ๗๗ ชนิด
	- กลุ่มกุ้ง กั้ง ๖๘ ชนิด
	- กลุ่มปู ๑๐๘ ชนิด
	- ดาวขนนก ๓๙ ชนิด
	- ดาวทะเล ๖๙ ชนิด
	- ดาวเปราะ ๑๑๒ ชนิด
	- เม่นทะเล ๖๗ ชนิด
	- ปลิงทะเล ๙๔ ชนิด
ความหลากหลายของพืชทะเล	สาหร่าย ๗๗ ชนิด



๓.๗ สัตว์ในแนวปะการังที่อาจเป็นอันตราย

แนวปะการังของประเทศไทยมีความสมบูรณ์ของทรัพยากรสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก สัตว์ทะเลบางชนิดอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยอันตรายที่เกิดจากสัตว์ทะเลกลุ่มนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น สัตว์ที่มีฟันแหลมคมสามารถทำอันตรายโดยการกัด สัตว์ทะเลบางชนิดอาจก่อให้เกิดอันตรายหากรับประทานเข้าไป เนื่องจากอวัยวะบางส่วนมีการสะสมของสารพิษ เช่น ปลาปักเป้า หรือบางชนิดอาจเป็นอันตรายหากสัมผัส เช่น แมงกะพรุน ทั้งนี้สามารถจำแนกประเภทของลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตรายของสัตว์ได้ดังนี้

๓.๗.๑ สัตว์ทะเลที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการกัด

ปลาฉลาม (Shark)

ปลาฉลามเป็นปลากินเนื้อขนาดใหญ่ มีชุดฟันอันแหลมคมสำหรับการล่าเหยื่อเป็นอาหาร ในบางกรณีฉลามขนาดใหญ่อาจเข้าจู่โจมทำร้ายนักดำน้ำหรือผู้ที่เล่นน้ำอยู่ตามชายหาด เนื่องจากการเข้าใจผิดคิดว่าเป็นอาหาร เหตุการณ์การเข้าจู่โจมมนุษย์ของฉลามมักเกิดในต่างประเทศ เช่น ออสเตรเลีย ฮ่องกง ตัวอย่างฉลามที่มีความดุร้ายและมีรายงานทำร้ายมนุษย์ ได้แก่ ฉลามขาว (white shark) ฉลามหัวค้อน (hammerhead shark)

การป้องกันและรักษา หลีกเลี่ยงการเล่นน้ำหรือดำน้ำในบริเวณที่มีฉลามชุกชุม และไม่ควรแสดงอาการตื่นกลัวเมื่อพบฉลาม หลีกเลี่ยงการกระตุ้นความสนใจของฉลาม เช่น การยิงปลา เพราะเลือดและการดิ้นของปลาจะกระตุ้นความสนใจของปลาฉลาม หากถูกปลาฉลามกัดต้องพยายามห้ามเลือดทุกวิธี และนำผู้บาดเจ็บขึ้นจากน้ำ หากหมดสติควรให้ออกซิเจน ส่วนมากผู้ป่วยเสียชีวิตเนื่องจากเสียเลือด ดังนั้นการห้ามเลือดได้ดีจะสามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยได้ดีที่สุด ก่อนนำส่งโรงพยาบาล

ปลาไหลมอเรย์ (Moray eel)

ปลาไหลมอเรย์เป็นปลาผู้ล่าซึ่งอาศัยอยู่ในแนวปะการัง โดยซ่อนตัวอยู่ตามโพรงหินใต้ปะการังปลาไหลมอเรย์มีพฤติกรรมการล่าเหยื่อขนาดเล็ก โดยจะพุ่ง

เข้างับเหยื่อด้วยฟันอันแหลมคม และแม้ว่าปลาไหลมอเรย์จะไม่มีเขี้ยวพิษเหมือนกับงูทะเล แต่เมือกในปากของมันก็มีความเป็นพิษอ่อน ๆ

การป้องกันและรักษา ถ้าพบปลาไหลอย่าเข้าใกล้ อย่าล้วงมือเข้าไปในโพรงหิน หรือซากเรือจม อย่าเล่นกับปลาไหลที่ไม่คุ้นเคย เมื่อถูกกัดจะเกิดบาดแผลลึกจากเขี้ยวของปลา ทำให้เลือดออกมาก และอาจหมดสติได้ ต้องนำผู้ป่วยขึ้นจากน้ำ ห้ามเลือด และรีบนำผู้ป่วยส่งแพทย์โดยเร็ว

งูทะเล (Sea snake)

งูทะเลมีลำตัวส่วนท้ายลักษณะแบนทางด้านข้างจนถึงปลายหางคล้ายใบพาย เพื่อใช้สำหรับว่ายน้ำซึ่งแตกต่างจากงูบก งูทะเลทุกชนิดมีพิษอยู่บริเวณเขี้ยว พิษของงูทะเลมีอันตรายร้ายแรงมาก แม้จะถูกนำขึ้นมาบนบกแล้วก็ไม่ควรใช้มือจับ การเดินไปตามแนวปะการังควรใส่รองเท้ายางหุ้มข้อ งูที่ตายแล้วก็ยังต้องระวังพิษจากเขี้ยวที่สามารถออกฤทธิ์ได้ น้ำจากพิษงูทะเลมีผลโดยตรงต่อระบบกล้ามเนื้อ ทำให้ปัสสาวะของผู้ป่วยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายในเวลา ๓-๕ ชั่วโมง เนื่องจากเม็ดสีถูกปล่อยออกมาจากเซลล์กล้ามเนื้อที่ถูกทำลายมีการหายใจขัด หรือการทำงานของหัวใจล้มเหลว งูทะเลที่พบในน่านน้ำไทยมีอยู่หลายชนิด บางชนิดมีพิษแรง บางชนิดมีพิษอ่อนหรือไม่มีพิษ ตัวอย่างเช่น งูแสมบัง งูแสมรัง งูคออ่อน งูผ้าขี้ริ้ว งูชายธง เป็นต้น

การป้องกันและรักษา ควรหลีกเลี่ยงการลงเล่นน้ำในบริเวณที่มีงูชุกชุม หากถูกงูทะเลกัด ควรล้างแผลด้วยสบู่อ่อนและน้ำสะอาด จากนั้นใช้ผ้าสะอาดซับให้แห้ง ควรให้ผู้ป่วยนอนนิ่ง ๆ ไม่ควรให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหว หรือเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด เพื่อป้องกันพิษกระจายไปทั่วร่างกาย ใช้ไม้หรือวัสดุแข็งอื่น ๆ ดามบริเวณที่ถูกกัดแล้วพันด้วยผ้าพันแผลหรือเชือก เพื่อลดการเคลื่อนไหวและชะลอการไหลของเลือดโดยค่อย ๆ คลายส่วนที่รัดไว้ทุก ๓๐ นาที และรีบนำส่งแพทย์โดยเร็วที่สุด

หมึกสาย (Cephalopod)

หมึกสายเป็นสัตว์ทะเลในกลุ่มมอลลัสก์ (Mollusk) ที่มีวิวัฒนาการสูงสุด โดยสามารถเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว สามารถไล่ล่าสัตว์อื่นกินได้ ลำตัวไม่มีเปลือกด้านนอก แต่มีแกนค้ำจุนอยู่ภายใน หนวดของหมึกมีจำนวน ๘ เส้น ที่ได้เปลี่ยนแปลงมาจากเท้าของหอย ภายในปากของหมึกมีขากรรไกรที่แข็งแรง ซึ่งหมึกใช้ขบกัดเหยื่อ ยิ่งไปกว่านั้น หมึกสายบางชนิด เช่น หมึกสายวงน้ำเงิน *(Hapalochlaena maculosa)* ซึ่งอาศัยอยู่ตามแนวปะการังของออสเตรเลียแต่ไม่พบในน่านน้ำไทย มีต่อมพิษที่สามารถทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิต

การป้องกันและรักษา เมื่อถูกหมึกสายกัดควรรีบห้ามเลือด ทำความสะอาดบาดแผล ใส่ยาฆ่าเชื้อ ถ้าบาดแผลมีขนาดใหญ่ควรรีบพบแพทย์ และหากถูกปุ่มดูดบนหนวดหมึก (suction cup) ดูด อาจทำให้เกิดอาการห้อเลือด ควรใช้น้ำเย็นประคบ การจับหมึกด้วยมือขณะที่หมึกยังมีชีวิตอยู่ อาจถูกกัดทำให้บาดเจ็บได้

๓.๗.๒ สัตว์ทะเลที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการแทง ทิ่มหรือตำ

ปลาดาวหนาม (Clown-of-thorn sea star)

ปลาดาวหนามหรือดาวมงกุฎหนามเป็นดาวทะเลชนิดหนึ่งที่มีแขนจำนวนมาก ตามผิวลำตัวมีหนามยาวประมาณ ๑ นิ้ว อาศัยอยู่ตามแนวปะการังโดยการกินโพลิปปะการังเป็นอาหาร นอกจากดาวมงกุฎหนามจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแนวปะการังแล้ว ยังเป็นอันตรายต่อนักดำน้ำที่ดำน้ำในบริเวณแนวปะการังอีกด้วย เพราะหากเหยียบลงไปบนตัวดาวมงกุฎหนามแล้วจะทำให้เกิดบาดแผล และได้รับความเจ็บปวด

การป้องกันและรักษา เมื่อถูกหนามของดาวทะเลชนิดนี้ตำ แผลจะบวมแดง ถ้าหนามหักคาต้องผ่าหรือถอนออก ทำความสะอาดแผลด้วยน้ำสะอาด แช่ส่วนที่ถูกตำด้วยน้ำร้อน ๕๐-๖๐ องศาเซลเซียส ใช้ยาฆ่าเชื้อใส่บริเวณบาดแผล เพื่อป้องกันการอักเสบ

เม่นทะเล (Sea urchin)

เม่นทะเล หรือหอยเม่น เป็นสัตว์ที่มีหนามตามผิวลำตัวเช่นเดียวกับดาวทะเล แต่เม่นทะเลมีหนามยาวจำนวนมาก ชนิดที่พบชุกชุมบริเวณแนวปะการังของชายฝั่งทะเลไทย คือ เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) เป็นชนิดที่มีหนามยาวอยู่รอบตัว การเล่นน้ำหรือดำน้ำในบริเวณที่มีเม่นทะเล คลื่นอาจซัดให้โยนตัวไปเหยียบย่ำหรือนั่งทับเม่นทะเลได้หนามของเม่นทะเลมักเปราะหักง่าย เมื่อฝังอยู่ในเนื้อไม่สามารถบ่งออกได้อย่างเสี้ยนหรือหนามจากพืช เม่นทะเลบางชนิดมีต่อมน้ำพิษด้วย เมื่อถูกหนามเม่นตำแล้ว น้ำพิษยังอาจเข้าสู่ร่างกายทำให้เกิดอาการอักเสบ บวมแดง เจ็บปวด และเป็นไข้ได้ นอกจากหนามที่แหลมคมแล้ว เม่นทะเลยังมีโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า เพดิเซลลาเรีย (pedicellariae) กระจัดกระจายแทรกอยู่ระหว่างหนามตรงปลายมักมี ๓๑ แฉกคล้ายคีม ซึ่งทำหน้าที่เก็บเศษอินทรีย์ และจุลินทรีย์ออกจากผิวลำตัว เพดิเซลลาเรียในเม่นทะเลบางชนิดมีต่อมน้ำพิษอยู่ด้วย ดังนั้นอันตรายจากเม่นทะเลจึงไม่ได้มีเฉพาะหนามเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หนามของเม่นทะเลจะทำให้เกิดอาการบวมแดง ชา มีอาการอยู่นานประมาณ ๓๐ นาที จนถึง ๔-๖ ชั่วโมง และหนามจะย่อยสลายไป ภายใน ๒๔ ชั่วโมง

การป้องกันและรักษา ปกติเม่นทะเลมักไม่เป็นอันตรายต่อนักดำน้ำถ้าไม่เข้าไปใกล้ หรือจับต้อง เมื่อถูกหนามเม่นทะเลตำให้พยายามถอนหนามออกถ้าทำได้ หากถอนไม่ออกให้พยายามทำให้หนามบริเวณนั้นแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยการบิดผิวหนังบริเวณนั้นไปมา หรือแช่แผลในน้ำร้อนประมาณ ๕๐ องศาเซลเซียส เพื่อช่วยให้หนามย่อยสลายได้เร็วขึ้น แต่หนามบางชนิดอาจไม่ย่อยสลายได้ง่ายอาจจะจำเป็นต้องผ่าออก

ปลากระเบน (Sting Rays)

ปลากระเบนจัดเป็นปลากระดูกอ่อน ลำตัวแบนด้านบนด้านล่าง รูปร่างค่อนข้างกลม และมีหางยาวปากของปลากระเบนอยู่ทางด้านล่าง อาหารของปลากระเบน

ส่วนใหญ่เป็นสัตว์หน้าดินต่าง ๆ ปลากระเบนมีการป้องกันตัวด้วยการมีเงี่ยงแหลมคมอยู่บริเวณโคนหาง ผู้ที่เดินลุยน้ำอยู่ริมชายฝั่งทะเล จึงอาจเหยียบไปบนตัวปลากระเบนที่หมกตัวอยู่ตามพื้นทะเล และถูกเงี่ยงตำได้รับความเจ็บปวด ในแนวปะการังของไทยมีปลากระเบนทอง (*Taeniura lymna*) อาศัยอยู่ตามแนวปะการังทั่วไป ผู้ที่ดำน้ำลงไปในบริเวณดังกล่าว จึงมีโอกาสถูกเงี่ยงของปลากระเบนทองตำได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นเมื่อถูกเงี่ยงของปลากระเบนตำจะได้รับพิษทำให้เกิดอาการปวดอย่างแรง หรือบางครั้งอาจทำให้เกิดอาการช็อค หมดสติ และเสียชีวิตได้

การป้องกันและรักษา การปฐมพยาบาลในขั้นแรก คือ ห้ามเลือดที่บาดแผล แล้วตรวจดูว่ามีเศษของเงี่ยงพิษตกค้างอยู่หรือไม่ พยายามเอาออก เนื่องจากพิษของเงี่ยงปลากระเบน เป็นสารพวกโปรตีนย่อยสลายในความร้อน ดังนั้นควรแช่บาดแผลในน้ำร้อนเท่าที่จะทนได้ ประมาณ ๓๐-๖๐ นาที อาการปวดจะค่อย ๆ ทุเลาลง บริโภคยาแก้อักเสบ หากมีอาการแพ้มากควรรีบส่งแพทย์

ปลาดุกทะเล (Eeltail Catfish)

ปลาดุกทะเลมีลำตัวค่อนข้างกลมเรียวหัวค่อนข้างใหญ่ บริเวณคางมีหนวดใช้รับสัมผัสดมกลิ่นเหยื่อตามพื้นทะเล ครีบหู และครีบหลังมีก้านครีบแข็งเป็นเงี่ยงซึ่งมีต่อมน้ำพิษอยู่ด้วย และมักอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง การถูกเงี่ยงของปลาดุกทะเลตำจึงทำให้เกิดการอักเสบ เป็นไข้หรือมีการติดเชื้อบาดทะยักตามมา บางคนอาจแพ้จนถึงแก่ชีวิตได้ การเดินลุยน้ำด้วยเท้าเปล่าไปตามชายฝั่งทะเลที่เป็นดินโคลนหรือในป่าชายเลนจึงควรระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง เพราะอาจเหยียบย่ำไปบนก้านครีบหลังถูกทิ่มแทงเข้าผิวหนัง หรือแม้แต่การจับปลาที่ติดอวนปลาที่นำมาบริโภคล้วนแล้วแต่เป็นอันตรายทั้งสิ้น หากขาดความระมัดระวัง

การป้องกันและรักษา หลีกเลี่ยงการจับปลาชนิดนี้ในขณะที่มีชีวิต ควรปล่อยให้ตายก่อน หรือไม่ควรเล่นกับมัน การรักษาเช่นเดียวกับการถูกเงี่ยงปลากระเบน

ปลาสิงโต (Lion fish)

ปลาสิงโต เป็นปลาที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการัง ว่ายน้ำเชื่องช้า มักถูกจับมาเลี้ยงเป็นปลาตู้สวยงามจึงมักพบปลาชนิดนี้เลี้ยงเป็นปลาสวยงามน้ำเค็ม มีครีบหลังและครีบอกมีลักษณะเป็นก้านครีบแข็งยาวหลายเซนติเมตร ก้านครีบแข็งนี้มีอันตรายมาก สามารถทิ่มแทงเข้าสู่ผิวหนังของคนได้ลึกและมีต่อมน้ำพิษที่ทำให้เจ็บปวดรุนแรง

การป้องกันและรักษา หลีกเลี่ยงการจับหรือสัมผัสปลาชนิดนี้ขณะดำน้ำหรือว่ายน้ำ การรักษาเช่นเดียวกับการถูกเงี่ยงปลากระเบน

ปลากะรังหัวโขน (Stonefish)

ปลาชนิดนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับปลาสิงโต และปลาแมงป่อง มีหัวขนาดใหญ่ปากกว้าง มักนอนสงบนิ่งอยู่ตามพื้นทะเล เพื่อรอให้เหยื่อว่ายผ่านมา ปลาจะพุ่งตัวฮุบเหยื่อกินทั้งตัว ปลาชนิดนี้ไม่นิยมนำมาบริโภค ปลากะรังหัวโขนมีรูปร่างคล้ายคลึงกับก้อนหิน มองดูกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ทำให้มองไม่เห็น จึงไม่เพียงทำให้เกิดบาดแผลเท่านั้น ที่ก้านครีบของปลาชนิดนี้ยังมีพิษที่เป็นอันตรายรุนแรงอาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้

การป้องกันและรักษา หลีกเลี่ยงการจับหรือสัมผัสปลาชนิดนี้ขณะดำน้ำหรือว่ายน้ำ การรักษาเช่นเดียวกับการถูกเงี่ยงปลากระเบน

๓.๗.๓ สัตว์ทะเลที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการสัมผัส หรือปล่อยเข็มพิษ

แมงกะพรุน (Jelly fish)

แมงกะพรุนลักษณะทั่วไปมีรูปร่างคล้ายร่ม (medusa) ลำตัวโปร่งแสงประกอบด้วยวุ้นเป็นส่วนใหญ่ ดำรงชีวิตโดยการว่ายเวียน และล่องลอยไปตามกระแสน้ำและแรงพัดพาของคลื่นลม อาหารที่แมงกะพรุนกิน ได้แก่ ปลา ครัสเตเชียน และแพลงก์ตอนอื่น ๆ หนวดที่ยื่นออกมารอบปากมีเข็มพิษนีมาโตซิสต์ (Nematocyst) ใช้ฆ่าเหยื่อหรือทำให้เหยื่อสลบก่อนจับกินเป็นอาหาร ภายในนีมาโตซิสต์มีน้ำพิษที่เป็นอันตรายทำให้เกิดอาการคัน เป็นผื่นบวมแดงเป็นรอยไหม้ปวดแสบปวดร้อน

และเป็นแผลเรื้อรังได้ ขึ้นอยู่กับแมงกะพรุนแต่ละชนิด บางรายทำให้เกิดอาการจุกแน่นหน้าอก หายใจไม่ออก กระสับกระส่าย นอนไม่หลับ อ่อนเพลีย เป็นไข้ บางรายอาจจะถึงขั้นเสียชีวิต โดยทั่วไปเรียกแมงกะพรุนมีพิษว่าแมงกะพรุนไฟ ความรุนแรงของพิษจะแตกต่างกันไป เช่น แมงกะพรุนกล่อง หรือกลุ่ม (Box Jellyfish) พิษอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต

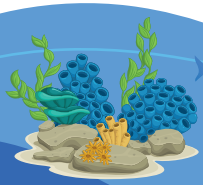
การป้องกันและรักษา ควรหลีกเลี่ยงลงเล่นน้ำทะเลบริเวณที่มีแมงกะพรุนชุกชุม หรือช่วงหลังพายุฝน เพราะจะมีกระเปาะพิษของแมงกะพรุนหลุดลอยไปในน้ำทะเลแม้จะไม่ได้สัมผัสกับแมงกะพรุนโดยตรงก็ตาม วิธีการปฐมพยาบาลรักษาอาการจากสัตว์ที่มีเข็มพิษ ควรนำชิ้นส่วนของสัตว์ที่มีเข็มพิษออกจากร่างกายให้เร็วที่สุด โดยการใช้วัสดุแบนบางในการขูดเนื้อเยื่อของแมงกะพรุนออกจากผิวหนังแล้วใช้น้ำส้มสายชู หรือน้ำทะเลล้างแผล เพื่อกำจัดชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่มองไม่เห็น หรือใช้กระดาษชุบน้ำส้มสายชูประคบทิ้งไว้ ห้ามใช้น้ำจืด หรือแอลกอฮอล์ล้างโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้น้ำพิษจากเนื้อเยื่อบางส่วนที่ยังล้างไม่หมดแตกโดนผิวหนัง จากนั้นค่อยใช้ยาแก้คันหรือยาต่าง ๆ ทาแผลต่อไป ตำรายากลางบ้านที่มักใช้กัน คือ นำใบผักบุ้งทะเลบด แล้วพอกบริเวณที่สัมผัสแมงกะพรุนจะช่วยให้อาการต่าง ๆ บรรเทาลงได้

กรณีที่โดนพิษอย่างรุนแรง ให้ทำการปฐมพยาบาลตามความจำเป็น แล้วควรรีบนำตัวผู้ป่วยส่งให้ถึงมือแพทย์โดยเร็วที่สุด อนึ่ง ระยะหลังมีรายงานการพบเห็นแมงกะพรุนที่มีพิษร้ายแรง กลุ่ม Box Jellyfish พื้นที่อ่าวไทยบริเวณภาคตะวันออกและภาคใต้ฝั่งตะวันตก และในทะเลอันดามัน

ดอกไม้ทะเล (Sea anemone)

ดอกไม้ทะเลเป็นสัตว์ทะเลที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม ด้านปากมีหนวดเรียงรายอยู่รอบปาก ด้านล่างเป็นฐานยึดเกาะอยู่กับก้อนหิน ก้อนปะการัง หรือฝังตัวลงในพื้นทะเลบริเวณดินเลนหรือดินทราย ดอกไม้ทะเลเป็นสัตว์ที่ดำรงชีวิตแบบเดี่ยว ไม่มีการสร้างหินปูนเป็นฐานรองรับโพลิปเหมือนปะการัง

โพลิปดอกไม้ทะเลมักมีขนาดใหญ่ บางชนิดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง ๓๐ เซนติเมตร มักพบอาศัยอยู่ตามแนวปะการัง เมื่อสัมผัสหนวดของดอกไม้ทะเล นีมาโตซิสต์



จากหนวดของดอกไม้ทะเล จะทำให้เกิดผื่นแดงและคันบริเวณที่สัมผัส ถ้าอาการรุนแรงมากจะทำให้เกิดอาการบวมแดง มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภูมิต้านทานของแต่ละคน

การป้องกันและรักษา การปฐมพยาบาลในเบื้องต้น ให้ใช้น้ำส้มสายชูล้างแผล และพยายามล้างเอาเมือกและชิ้นส่วนของหนวดดอกไม้ทะเลออกให้หมด ถ้าผู้ป่วยมีอาการทรุดลงให้นำส่งแพทย์โดยด่วน

บุ้งทะเล (Fire worms)

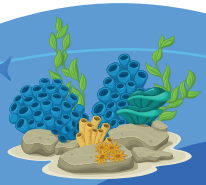
บุ้งทะเลเป็นหนอนปล้องจำพวกเดียวกับแม่เพรียงหรือไส้เดือนทะเล แต่มีลำตัวสั้นกว่า เป็นสัตว์ทะเลพวกโพลีคีต (Polychaete) ตามลำตัวมีขนยาวมาก และมีส่วนยื่นของร่างกายออกไปเป็นคู่ด้านข้าง ช่วยในการว่ายน้ำ ขนที่มีลักษณะเป็นเส้นแข็งนี้จะหลุดจากตัวบุ้งได้ง่ายและแทงเข้าสู่ผิวหนัง ทำให้เกิดอาการคัน

ในธรรมชาติ บุ้งทะเลอาศัยอยู่ตามพื้นทะเลใต้ก้อนหินใต้ซอกปะการังตามลำคลองในเขตป่าชายเลน หรือตามพื้นทะเลและถูกจับมาโดยอวนหน้าดินโดยพบปะปนอยู่กับสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่ถูกนำไปทำอาหารสัตว์

การป้องกันและรักษา ระมัดระวังไม่ให้บุ้งทะเลสัมผัสกับผิวหนัง หรือใช้มือเปล่าหยิบจับบุ้งทะเล หากถูกบุ้งทะเล ทำการแก้ไขได้โดยหยิบขนบุ้งออกให้หมด แล้วใช้ครีมหรือยาน้ำคาลาไมน์ ทาเพื่อบรรเทาอาการคัน และป้องกันการติดเชื้อที่อาจเกิดตามมาได้

หอยเต้าปูน (Cone shell)

หอยเต้าปูนเป็นหอยฝาเดียวพวกหนึ่งที่ล่าจับสัตว์อื่นกินเป็นอาหาร ลักษณะเปลือกเป็นรูปกรวย (cone) ส่วนใหญ่มีเปลือกหนา ด้านหน้าของลำตัวมีงวงยื่นออกมา ตรงปลายงวงหอยเต้าปูนมีฟันแหลมคล้ายลูกธนูซึ่งหอยใช้แทงเหยื่อ หอยเต้าปูนมีจำนวนราว ๕๐๐ ชนิด บางชนิดมีต่อมน้ำพิษร้ายแรง หอยเต้าปูนมีพิษที่พบในน่านน้ำไทยมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ชนิดที่พบบ่อย ได้แก่ หอยเต้าปูนลายผ้า (*Conus textile*),



หอยเต้าปูนลายแผนที่ (*Conus geographus*), หอยเต้าปูนลายหินอ่อน (*Conus marmoreus*), หอยเต้าปูนจักรพรรดิ (*Conus imperialis*)

ในธรรมชาติหอยเต้าปูนจะใช้น้ำพิษเพียงเพื่อการล่าเหยื่อเท่านั้น โอกาสที่หอยจะทำอันตรายมนุษย์นั้นน้อยมาก นอกจากการไปจับหอยด้วยมือเปล่าและถือเอาไว้ หอยจึงป้องกันตัวโดยใช้งวงที่มีฟันพิษแทง พิษที่เกิดจากหอยเต้าปูนต่อยจะทำให้เกิดอาการบวมแดง ตาพร่ามัว หายใจติดขัด หรือเสียชีวิตได้

การป้องกันและรักษา หลีกเลี่ยงการจับหอยชนิดนี้ หรือเก็บใส่กระเป๋ากางเกง การปฐมพยาบาลเมื่อถูกหอยเต้าปูนต่อย คือ การปฏิบัติเช่นเดียวกับถูกงูกัด รีบนำส่งโรงพยาบาลโดยนำหอยไปด้วย แม้ว่าทางโรงพยาบาลจะไม่มีเซรุ่มแก้พิษของหอยเต้าปูนโดยตรง แต่แพทย์ก็อาจใช้เซรุ่มแก้พิษงู ที่อาจมีประสิทธิภาพคล้ายคลึงกันช่วยรักษา

๓.๗.๔ สัตว์ทะเลที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการบาดหรือตัด

เพรียงหิน (Rock Barnacle)

เพรียงหินเป็นสัตว์จำพวกเดียวกับกุ้งและปู ที่มีการปรับตัวเปลี่ยนแปลงไปจากพวกกุ้งมาก โดยสร้างเปลือกหินปูนออกมาช่วยยึดติดอยู่กับที่ และห่อหุ้มร่างกายเอาไว้ ทำให้สามารถอาศัยอยู่บนบกได้เป็นเวลานาน เพรียงหินอาศัยอยู่ตามโขดหิน เสาสะพานท่าเรือ หลักโป๊ะ หลักเลี้ยงหอยแมลงภู่ ฟาร์มหอยนางรม หรืออาจพบเกาะอยู่บนสัตว์มีเปลือก เช่น หอย แมงดาทะเล ปู เป็นต้น เป็นสัตว์ที่พบบ่อย และพบชุกชุมตามริมชายฝั่งทะเลทั่วไป

การป้องกันและรักษา อันตรายที่อาจได้รับจากเพรียงหิน คือ การถูกบาดจากเปลือกที่แหลมคม ขณะเดินไปตามโขดหิน หรือจากการดำน้ำเก็บหอยแมลงภู่ หากถูกเพรียงหินบาดให้ทำความสะอาดบาดแผล และใส่ยาฆ่าเชื้อ อาทิ ยาแดง หากเสียเลือดมากให้นำส่งแพทย์เพื่อเย็บบาดแผลนั้นทันที

๓.๗.๕ สัตว์ทะเลที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการสร้างกระแสไฟฟ้า

ปลากระเบนไฟฟ้า (Electric ray)

ปลากระเบนไฟฟ้ามีอวัยวะผลิตกระแสไฟฟ้าประกอบด้วยเซลล์รูปหกเหลี่ยมเรียงซ้อนกันเป็นกลุ่มตั้งอยู่ทางด้านข้างของตาถัดไปถึงครีบอก ภายในมีสารเป็นเมือกคล้ายวุ้น ทำหน้าที่เป็นตัวผลิตกระแสไฟฟ้าภายใต้การควบคุมของสมองการปล่อยกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นเมื่อได้รับการกระตุ้น หรือถูกรบกวน ตามปกติใช้เพื่อล่าเหยื่อหรือทำร้ายศัตรู หากคนไปเหยียบปลากระเบนไฟฟ้าที่หมกตัวอาศัยอยู่ตามธรรมชาติ กระแสไฟฟ้าที่ปล่อยออกมามักมีกำลังไฟประมาณ ๔๐-๑๐๐ โวลต์ ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการชาจนอาจจมน้ำได้

การป้องกันและรักษา ควรหลีกเลี่ยงในการลงเล่นน้ำในบริเวณที่เป็นแหล่งที่อาศัยของปลากระเบนไฟฟ้า หากผู้ป่วยหมดสติ นำผู้ป่วยขึ้นบนผิวน้ำ หากหายใจติดขัดช่วยให้ผู้ป่วยหายใจ (CPR) แล้วนำส่งโรงพยาบาล

๓.๗.๖ สัตว์ทะเลที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการบริโภค

แมงดาทะเล (Horse-shoe crab)

แมงดาทะเลเป็นสัตว์ทะเลโบราณที่ยังคงเหลืออยู่ในโลกปัจจุบันเพียง ๔ ชนิด ที่พบในทะเลไทยมีอยู่ ๒ ชนิด คือ แมงดาจาน หรือแมงดาหางเหลี่ยม *(Tachypleus gigas)* และแมงดาถ้วย หรือแมงดาหางกลม (*Carcinoscorpius rotundicauda*) ทั้งสองชนิดมีความเป็นอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกัน แมงดาจานอาศัยอยู่ตามพื้นทะเล วางไข่ตามริมชายฝั่งที่เป็นดินทราย ส่วนแมงดาถ้วยอาศัยอยู่ตามพื้นทะเลที่เป็นดินโคลน และตามลำคลองในป่าชายเลนจากรายงานในประเทศไทย เฉพาะแมงดาหางกลมเท่านั้นที่อาจเป็นพิษ และมักเรียกชื่อแมงดาที่เป็นพิษว่าแมงดาไฟ หรือ เหรา การเป็นพิษของแมงดาหางกลมนั้นจะเกิดเฉพาะช่วงเดือน กุมภาพันธ์-กันยายน เหตุที่แมงดาหางกลมมีพิษเป็นบางช่วงนี้สันนิษฐานว่า เวลาดังกล่าวอาจมีการเจริญแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนบางชนิด อาทิ ไดโนแฟลกเจลเลต ที่สร้างสารพิษ แล้วแพลงก์ตอนชนิดดังกล่าวถูกกินโดยหอยหรือหนอนซึ่งเป็นสัตว์หน้าดินเมื่อพิษเข้ามาสะสมในหอยหรือหนอนแล้วถูกกินโดยแมงดาทะเล พิษจึงมาสะสมอยู่ในเนื้อและไข่ของแมงดาหางกลม เมื่อคนบริโภคแมงดา

ตัวที่มีสารพิษสะสมอยู่ จึงทำให้เกิดอาการพิษได้ แม้ว่าจะปรุงไข่หรือเนื้อที่บริโภคจนสุกแล้วก็ตาม อาการของคนที่บริโภคแมงดาถ้วยที่มีสารพิษเข้าไป จะทำให้เกิดอาการมึนงง ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน หัวใจเต้นเร็ว ปากชาพูดไม่ได้ แขนขาอ่อนเปลี้ย กล้ามเนื้อไม่ทำงาน หมดความรู้สึก และอาจเสียชีวิตได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณที่บริโภคเข้าไปมากหรือน้อย

การป้องกันและรักษา หลีกเลี่ยงการกินแมงดาหางกลม เมื่อพบผู้ที่บริโภคแมงดาทะเลแล้วเกิดเป็นพิษ ทำให้อาเจียน ให้ทำการล้างท้อง และรีบนำส่งโรงพยาบาลโดยเร็วที่สุด

ปู (Crab)

ปูเป็นสัตว์ที่วิวัฒนาการจากกุ้ง โดยมีส่วนท้องลดขนาดลง และพับอยู่ใต้อก ปูมีขาเดิน ๕ คู่ คู่แรกเปลี่ยนแปลงไปเป็นก้ามใช้หนีบจับเหยื่อ และป้องกันตัว ปูส่วนใหญ่มีก้ามแข็งแรง ใช้หนีบศัตรูให้ได้รับบาดเจ็บได้ โดยเฉพาะปูทะเล ปูม้า และปูใบ้ขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตาม อันตรายจากปูหนีบนั้นยังไม่ร้ายแรงเท่ากับการบริโภคปูมีพิษ เช่นเดียวกับแมงดาไฟ ซึ่งอาจทำให้เสียชีวิตได้ ตัวอย่างปูมีพิษ ได้แก่ ปูใบ้แดง (*Artergatis intergerrimus*) และปูใบ้ลาย (*Lophozozymus pictor*) เป็นต้น พิษที่เกิดจากการบริโภคปู บางครั้งอาจเกิดจากปูม้าหรือปูทะเล อาทิ ในกรณีที่ปูที่ไม่สดหรือปูที่มีดินตะกอนจากพื้นทะเลติดอยู่ตามลำตัว โดยเฉพาะบริเวณเหงือกปู เมื่อนำมาปรุงอาหาร แบคทีเรียจากปูที่ไม่สด และดินตะกอนจะทำให้เกิดอาการท้องเดินได้เช่นกัน บางคนอาจไม่สามารถบริโภคปูได้เลยเนื่องจากแพ้อาหารทะเล หากบริโภคเข้าไปจะทำให้เกิดเป็นผื่นคัน หรือบวมที่ใบหน้า และลำคอก็ได้ การบริโภคปูมีพิษในไม่กี่ชั่วโมงจะเกิดอาการบวมที่ริมฝีปาก ลิ้น ปาก ลำคอ และใบหน้า ถ่ายท้อง ปวดท้อง และช็อก

การป้องกันและรักษา ควรหลีกเลี่ยงการบริโภคปูชนิดที่ไม่คุ้นเคย แต่หากบริโภคปูที่มีพิษเข้าไป ควรรีบนำส่งโรงพยาบาลโดยเร็ว และควรนำตัวอย่างปูที่มีพิษนั้นไปด้วย

ปลาปักเป้า (Puffer fishes)

ปลาปักเป้าเป็นปลาที่รู้จักกันดีว่ามีพิษ (tetrodotoxin) โดยเฉพาะไข่ ตับ ลำไส้ ผิวหนัง ส่วนเนื้อปลามีพิษน้อย การนำปลาปักเป้ามาบริโภค ถ้าการเตรียมก่อนนำไปปรุงไม่รู้วิธีที่ถูกต้อง ทำให้พิษที่อยู่ในอวัยวะภายในปนเปื้อนเนื้อปลา ทำให้ผู้บริโภคได้รับสารพิษเกิดอาการชาที่ริมฝีปาก มีอาการคันแสบร้อนที่ผิวหนังและตา คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเดิน ขาอ่อนแรง หรือเกิดอัมพาต กลืนลำบาก หัวใจเต้นเร็ว เจ็บอก ความดันเลือดสูง จนถึงขั้นหยุดหายใจและเสียชีวิต ตัวอย่างปลาปักเป้าที่มีพิษ เช่น ปักเป้าดำ ปักเป้าหนามทุเรียน เป็นต้น

การป้องกันและรักษา งดบริโภคปลาแปลก ๆ ถ้าไม่แน่ใจให้ถามชาวประมงหรือคนในท้องถิ่น ถ้าหากได้รับสารพิษพยายามให้ผู้ป่วยอาเจียน หรือให้ผู้ป่วยดื่มผงถ่านกัมมันต์ผสมน้ำ อัตราส่วน ๑๐ ก./น้ำ ๑๐๐ มล. เพื่อดูดซับสารพิษที่ตกค้างอยู่ในกระเพาะอาหาร แล้วรีบนำส่งแพทย์

๓.๘ ลักษณะโครงสร้างของแนวปะการังและสิ่งแวดล้อม

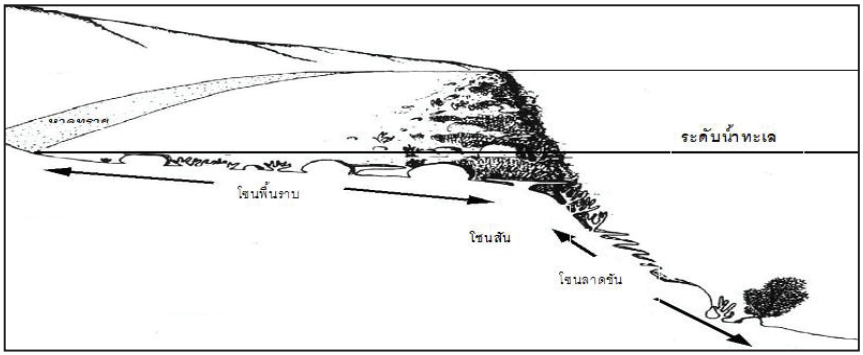
ทะเลอันดามัน

แนวปะการังทางฝั่งทะเลอันดามันกระจายอยู่ทั่วทุกจังหวัด รวมเป็นพื้นที่ประมาณ ๑๑๗ ตร.กม. ส่วนใหญ่ก่อตัวอยู่ตามชายฝั่งด้านตะวันออกของเกาะ บริเวณดังกล่าวเป็นด้านที่กำบังคลื่นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนชายฝั่งด้านตะวันตกมักเป็นชายฝั่งโขดหินที่ลาดชัน มีปะการังขึ้นเคลือบอยู่อย่างประปราย ยกเว้นตามเวิ้งอ่าวที่สามารถกำบังคลื่นลมได้ จึงจะมีแนวปะการังก่อตัวหนาแน่นขึ้น

เกาะในทะเลอันดามันนับร้อยเกาะ กระจายอยู่ตั้งแต่ใกล้ชายฝั่งของแผ่นดินใหญ่ออกไปจนใกล้เขตขอบไหล่ทวีป เกาะที่อยู่ใกล้ไหล่ทวีป เช่น หมู่เกาะสิมิลัน และหมู่เกาะสุรินทร์อยู่ในเขตทะเลลึก การฟุ้งกระจายของตะกอนจากพื้นทะเลเมื่อมีคลื่นลมจะเกิดขึ้นได้น้อยกว่าในเขตทะเลน้ำตื้น ดังนั้นหมู่เกาะที่อยู่ในเขตทะเลลึกจึงมีน้ำที่ใสสะอาด เหมาะแก่การพัฒนาของแนวปะการังมาก เพราะแสงสามารถส่องถึงพื้นได้ดี แนวปะการังในพื้นที่ดังกล่าวนี้ก่อตัวถึงพื้นที่ระดับความลึก ๒๐-๓๐ เมตร ในขณะที่ในแนวปะการังในเขตน้ำตื้นซึ่งมีน้ำทะเลค่อนข้างขุ่น โดยทั่วไปแนวปะการัง

กระจายถึงระดับความลึก ๓-๑๐ เมตร เท่านั้น อย่างไรก็ตามการก่อตัวของแนวปะการังถึงระดับลึกมากน้อยเท่าไรนั้นยังขึ้นอยู่กับความลาดลึกของชายฝั่งด้วย เกาะที่อยู่ในเขตน้ำลึกมีชายฝั่งที่ลาดลึก ดังนั้นแนวปะการังในบริเวณนั้นจึงมีโอกาสก่อตัวแผ่ขยายครอบคลุมลงสู่พื้นที่ระดับลึกได้มากกว่าเกาะที่อยู่ในเขตน้ำตื้น

ความลาดชันของพื้นชายฝั่งทะเลเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดให้เกิดการแบ่งแนวเขตหรือโซน (zonation) ของแนวปะการัง โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น ๓ โซน ได้แก่ โซนพื้นราบ โซนไหล่หรือสัน และโซนลาดชัน



แสดงโซนต่าง ๆ ของแนวปะการัง ได้แก่ โซนพื้นราบ (reef flat) เป็นส่วนที่อยู่ติดฝั่งมีความลาดชันน้อยมาก โซนไหล่ หรือสันของแนวปะการัง (reef edge) เป็นส่วนที่เริ่มมีความลาดชันมากขึ้น และโซนลาดชัน (reef slope) เป็นส่วนที่ลาดชันลาดลึกลงสู่พื้นทะเลข้างล่าง

โซนพื้นราบ (reef flat) เป็นส่วนที่อยู่ติดชายฝั่ง มักมีความกว้างมากกว่าโซนอื่น ๆ (อาจกว้าง ๒๐-๓๐๐ เมตร) พื้นมีความลาดเอียงน้อย ลักษณะเด่นอีกประการหนึ่งที่แสดงให้เห็นความแตกต่างของพัฒนาการของแนวปะการังในทะเลเขตน้ำตื้นและเขตทะเลลึก กล่าวคือ แนวปะการังในทะเลเขตน้ำตื้นส่วนใหญ่มีโซนพื้นราบที่โผล่พ้นน้ำเมื่อน้ำลงเต็มที่ในช่วงน้ำเกิด ในขณะที่โซนพื้นราบของแนวปะการังตามเกาะในเขตน้ำลึกมักไม่โผล่พ้นน้ำ โดยทั่วไปแล้วปะการังที่อยู่พ้นน้ำส่วนใหญ่อยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์นักเพราะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในช่วงน้ำเกิดเมื่อน้ำลงเต็มที่ ปะการังจะโผล่พ้นน้ำ ซึ่งอาจนานครั้งละ ๒-๔ ชั่วโมง แต่ในบางส่วนก็ยังเป็นแอ่งน้ำขัง (tide pool) ปะการังจึงอยู่ในสภาพปริ่มน้ำ ปะการังจะต้องปรับตัวให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง เช่น ทนต่อสภาพอุณหภูมิที่สูงขึ้นเมื่อถูกแดดเผาในตอนกลางวัน หรืออุณหภูมิที่ลดลงในตอนกลางคืน ทนต่อความเค็มที่ลดลงเมื่อฝนตก หรือความเค็มที่เพิ่มขึ้นเมื่อน้ำระเหยจากการถูกแดดเผา และทนต่อตะกอนที่ฟุ้งกระจาย และตกลงมาปกคลุม ปะการังที่สามารถปรับตัวอยู่ในบริเวณนี้ได้มีเพียงไม่กี่ชนิด ส่วนใหญ่เป็นปะการังเขากวาง (*Acropora aspera*) ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea pectinata*, *G. retiformis*, *G. aspera* และ *Coeloseris mayeri*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) ปะการังสมองร่องสั้น (*Platygyra sinensi* และ *P. pini*) ปะการังวงแหวน (*Favia speciosa*) ปะการังช่องเล็กแบบกิ่ง (*Montipora digitata*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

บริเวณโซนพื้นราบ อ่าวตังเข็น เกาะภูเก็ต แนวปะการังโผล่พ้นน้ำตอนน้ำลงเต็มที่ (มกราคม ๒๕๖๐)

ปะการังที่เป็นหัวโดยเฉพาะพวกปะการังโขดมักมีรูปทรงเป็นครึ่งทรงกลมแบน ๆ ด้านบนของหัวมักเป็นส่วนที่ตายเพราะมีตะกอนทับถมและรับแสงจัด ส่วนด้านข้างยังมีชีวิตยกเป็นขอบนูนขึ้นมา (ศัพท์ทางวิชาการเรียกปะการังในลักษณะเช่นนี้ว่า microatoll)

โซนสันหรือไหล่ของแนวปะการัง (reef edge หรือ reef crest) เป็นส่วนที่ถัดออกมาจากโซนพื้นราบมักเป็นโซนแคบ ๆ (เช่น กว้างเพียง ๒-๑๐ เมตร) เมื่อน้ำลงเต็มที่บริเวณนี้ค่อนข้างตื้นหรือปริ่มน้ำ มักเป็นตำแหน่งที่รับแรงปะทะจากคลื่นมากกว่าโซนอื่น ปะการังที่พบมักเป็นหัวขนาดใหญ่ของปะการังโขด (*Porites lutea*) ซึ่งสามารถทนแรงปะทะจากคลื่นได้ดี นอกจากนี้ยังพบปะการังที่มีลักษณะเป็นแผ่นคล้ายใบไม้ และเคลือบพื้นเป็นบางส่วน เช่น ปะการังช่องเล็กแบบแผ่นปนเคลือบ (*Montipora crassituberculata*) ปะการังกลุ่มเดียวกับเขากวางแต่กิ่งสั้นและแผ่แบน เช่น ปะการังโต๊ะ (*Acropora hyacinthus* และ *A.digitifera*) หรือที่เป็นพุ่มกิ่งสั้นและหนา อาทิ ปะการังเขากวางทรงพุ่ม (*Acropora humilis*)

บริเวณโซนไหล่ ของแนวปะการังฝั่งตะวันออกเกาะสิมิลัน (กุมภาพันธ์ ๒๕๔๘)

โซนลาดชัน (reef slope) เป็นโซนส่วนนอกสุด ที่ลาดชันลงสู่พื้นข้างล่าง โดยจะสิ้นสุดที่ขอบนอกสุดที่เป็นพื้นทรายที่ระดับลึกต่างกันไปแล้วแต่สถานที่ ความลาดชันและความกว้างของโซนลาดชันแตกต่างกันตามแต่ละแห่ง ตามบริเวณเขตทะเลน้ำตื้น เช่นชายฝั่งคาบสมุทร รวมทั้งทางฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ต และเกาะต่าง ๆ ในอ่าวพังงา มีส่วนของโซนลาดชันที่แคบ (เช่น กว้างเพียง ๑-๓ เมตร) และหักมุมลาดดิ่งลงสู่พื้นข้างล่าง

ตามปกติบริเวณโซนลาดชันมีจำนวนชนิดปะการังมากกว่าโซนอื่น เพราะโซนนี้มีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดมากกว่าโซนอื่น เนื่องจากอุณหภูมิ และความเค็มของน้ำทะเลค่อนข้างคงที่ และยังได้รับผลกระทบจากคลื่นลมน้อยกว่าที่ตื้น ปะการังที่พบมากส่วนใหญ่เป็นพวกกิ่งยาว เช่น ปะการังเขากวาง (*Acropora formosa* และ *A. florida*) ที่ลึกลงไปข้างล่างมักพบปะการังประเภทโขด เช่น ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) หากเป็นที่ระดับลึกมากก็มักจะพบปะการังที่เป็นแผ่นแผ่แบน ซึ่งจะทำให้ได้รับแสงได้ดี เช่น ปะการังช่องเล็กแบบแผ่น (*Montipora aequituberculata*) และปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris speciosa*) อย่างไรก็ตาม ในบางแห่งอาจแยกโซนเหล่านี้ออกมาได้ไม่ชัดเจน โดยเฉพาะตามชายฝั่งที่มีป่าชายเลนอยู่ติดหาด อาจมีเพียงโซนพื้นราบเท่านั้นที่ก่อตัวขึ้นมาได้ ตามเกาะขนาดเล็กที่มีจุดกำบังคลื่นลมได้ค่อนข้างน้อยมักมีแนวปะการังลักษณะเป็นพื้นซึ่งค่อย ๆ ลาดลงสู่ที่ลึก หรือลาดดิ่งแบบหน้าผาชัน

บริเวณส่วนกลางของโซนลาดชัน แนวปะการังของอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์ (เมษายน ๒๕๕๓)

พื้นที่บางแห่งที่มีกระแสน้ำไหลค่อนข้างแรง เช่น บริเวณหัวเกาะ หรือตามร่องน้ำระหว่างเกาะ แนวปะการังมักก่อตัวเป็นกลุ่มบนพื้นทราย (patch reef) ปะการังที่ขึ้นได้ดี คือ ปะการังไฟ (*Millepora* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) และมักพบกัลปังหาหรือแส้ทะเล (*Junceella* sp.) หากกระแสน้ำไม่เชี่ยวมาก ก็อาจพบปะการังสีน้ำเงิน (*Heliopora coerulea*) ขึ้นได้อย่างหนาแน่น

ในบริเวณที่รับแรงปะทะจากคลื่นมาก มักมีลักษณะเป็นแนวโขดหินลาดลึกลงสู่พื้นทรายด้านล่าง ปะการังไม่สามารถก่อตัวหนาแน่นเป็นแนวได้ แต่มักขึ้นเป็นกลุ่มเล็ก ๆ บนหิน (coral community on rock) ปะการังที่พบมักเป็นประเภทเคลือบหินอยู่อย่างบาง ๆ เช่น ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) และปะการังไฟ (*Millepora* spp.) หรือเป็นก้อนขนาดเล็ก ๆ เช่น ปะการังโขด (*Porites lutea*) หรือพวกที่มีกิ่งหนาที่สามารถทนแรงปะทะจากคลื่นได้ เช่น ปะการังดอกกะหล่ำกิ่งใหญ่ (*Pocillopora eydouxi*) ปะการังเขากวางทรงพุ่ม (*Acropora humilis*) และปะการังเขากวางใหญ่ (*Acropora danai* และ *A. robusta*) และมักพบปะการังอ่อนหนัง (*Sinularia* และ *Lobophytum*) ขึ้นเคลือบพื้น ในบริเวณที่ลึกลงไปข้างล่างซึ่งได้รับอิทธิพลจากคลื่นน้อยลง หรือตามกองหินใต้น้ำ เช่น หินแดง-หินม่วง จ.กระบี่ หินหมูสัง หินริเชลิว และกองหินอีกหลายแห่งในหมู่เกาะสิมิลัน จ.พังงา จะพบดงปะการังอ่อนที่หลากสี เช่น ปะการังอ่อนต้นวุ้น (*Dendronepthya* spp.) และกัลปังหานานาชนิด

ชายฝั่งด้านที่รับแรงปะทะจากคลื่นลมมรสุมรุนแรงหลายแห่งมีลักษณะเป็นผาชันใต้น้ำ มักจะพบปะการังประเภทที่ขึ้นเป็นกอเล็ก ๆ ที่ไม่สามารถรวมกลุ่มเพื่อก่อตัวเป็นแนวปะการังได้ (เรียกปะการังประเภทนี้ว่า ahermatypic corals) ปะการังในกลุ่มนี้ ได้แก่ ปะการังถ้วยสีส้ม (*Tubastraea* spp.) และปะการังกิ่งน้ำตาล-เขียว (*Dendrophyllia* spp.)

ชายฝั่งตะวันตกหรือด้านใต้ของเกาะต่าง ๆ ทางฝั่งทะเลอันดามัน เปิดรับคลื่นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้รุนแรง ปะการังเจริญเติบโตได้ยากมักเป็นแนวโขดหินที่มีปะการังขึ้นอย่างประปราย

กองหินใต้น้ำริเชลิว โดดเด่นด้วยสีสันของปะการังอ่อน (๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๔๙)

ลักษณะประชาคมปะการัง (coral community) ในแต่ละบริเวณอาจแตกต่างกันไป ขึ้นกับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ เกาะที่อยู่ในเขตทะเลลึกจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของปะการังมากที่สุด สภาพพื้นที่ประเภทนี้มักจะเปิดโอกาสให้ปะการังกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งคลอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่าชนิดอื่น โดยเฉพาะพวกปะการังที่มีรูปร่างแบบกิ่ง เช่น ปะการังเขากวาง (*Acropora vaughani*, *A. grandis*, *A. formosa*, *A. nobilis*และ *A. echinata* - group) ปะการังนิ้วมือ (*Porites nigrescens* และ *P. cylindrica*) และปะการังหนามขนุนแบบกิ่ง (*Hydnophora rigida*) ปะการังเหล่านี้เป็นพวกที่เจริญเติบโตได้เร็วกว่าพวกอื่น จึงมักพบว่าหมู่เกาะที่อยู่ในเขตทะเลลึกมีปะการังเหล่านี้เป็นกลุ่มเด่นในด้านปริมาณ (dominant species) โดยอาจขึ้นเป็นดงกว้างเพียงชนิดเดียว (monospecific zone) และพบปะการังชนิดอื่นปะปนเป็นจำนวนน้อย ส่วนแนวปะการังในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมด้อยลง เช่น ในเขตน้ำตื้นที่มีน้ำค่อนข้างขุ่น ปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตจะน้อยลง ทำให้ปะการังหลายชนิดมีโอกาสแก่งแย่งพื้นที่ในการเจริญเติบโต จึงมักพบปะการังหลากหลายชนิดขึ้นปะปนกัน

ส่วนในพื้นที่ที่สภาพแวดล้อมด้อยมากที่สุด เช่น น้ำขุ่นมาก ชนิดพันธุ์ของปะการังจะน้อยมาก มีเพียงชนิดที่ทนต่อตะกอนเท่านั้นที่สามารถเจริญเติบโตอยู่ได้

ในทำนองเดียวกับปะการัง ยังมีประชาคมสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในแนวปะการังในแต่ละพื้นที่อาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งด้านชีวภาพและกายภาพ เช่น ในบริเวณที่มีสารอาหารในน้ำมาก โดยเฉพาะตามหมู่เกาะตอนนอกของอ่าวพังงา จะมีแพลงก์ตอนมากด้วย จึงพบสัตว์ประเภทกรองแพลงก์ตอนกินเป็นอาหารได้หนาแน่น โดยเฉพาะฟองน้ำ (เช่น *Xestospongia* sp.) หอยจอบ (*Isognomon* spp.) หอยมือหมี (*Hyotissa hyotis*) นอกจากนี้ในพื้นที่เช่นนี้มักมีสาหร่ายที่มีลักษณะแบบตะไคร่น้ำ (turf algae) และเศษซากอินทรีย์วัตถุจำนวนมากสะสมตามพื้น จึงมักพบประชากรหอยเม่นหนาแน่น เนื่องจากมีสาหร่ายและซากอินทรียวัตถุเป็นอาหารที่สำคัญ โดยทั่วไปแล้วหลังจากที่ปะการังตายไป จะมีสาหร่าย (turf algae) ขึ้นปกคลุมภายในไม่กี่วัน จากนั้นจะมีสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ขึ้นคลุมต่อไป ซึ่งอาจจะเป็นสาหร่ายขนาดใหญ่ (macroalgae) เช่น สาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) พบมากที่เกาะสุรินทร์ สาหร่ายใบมะกรูด (*Halimeda* spp.) พบมากที่เกาะตาชัย และเกาะหูยง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพวกพรมทะเล (zoanthid) พบมากที่เกาะสิมิลัน หรือสัตว์พวกดอกไม้ทะเลเล็ก (corallimorph) พบได้ทั่วไปหลายแห่ง หากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ขึ้นปกคลุมซากปะการังอย่างหนาแน่น จะมีผลทำให้การฟื้นตัวของแนวปะการังเกิดขึ้นได้ช้า เพราะขาดพื้นสำหรับให้ตัวอ่อนปะการังลงเกาะ

กองหินตาชัย มีฝูงปลาอยู่ชุกชุม

ลักษณะประชาคมปลาก็แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ขึ้นอยู่กับอาหารและพฤติกรรมการเลือกที่อยู่เป็นสำคัญ แนวปะการังที่หมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลันจัดเป็นแหล่งที่พบชนิดปลาหลากหลายมากที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทย เนื่องจากเป็นบริเวณที่แนวปะการังพัฒนาได้ดี มีความหลากหลายของแหล่งที่อยู่ทั้งที่เป็นแนวปะการัง แนวโขดหินตามชายฝั่ง และกองหินใต้น้ำ

อ่าวไทย

อ่าวไทยมีแนวปะการังกระจายอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ รวมเป็นพื้นที่ประมาณ ๑๒๑ ตร.กม. แนวปะการังในอ่าวไทยตอนบนและด้านตะวันออกมีการแพร่กระจายตามเกาะต่าง ๆ ตั้งแต่หมู่เกาะสีชัง จ.ชลบุรี เรื่อยลงมาจนถึงหมู่เกาะช้าง จ.ตราด มีข้อสังเกตว่าแนวปะการังทางฝั่งนี้มีรูปแบบการกระจายที่แน่นอน คือ มีการพัฒนาได้ดีทางด้านทิศตะวันออกและด้านทิศเหนือของเกาะ ซึ่งเป็นบริเวณที่เป็นอ่าวกำบังจากคลื่นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลักษณะเช่นนี้คล้ายคลึงกับแนวปะการังทางชายฝั่งทะเลอันดามัน สำหรับชายฝั่งอ่าวไทยด้านทิศตะวันตก แนวปะการังมักมีการพัฒนาได้ดีในบริเวณที่อยู่ห่างจากปากแม่น้ำ เริ่มพบแนวปะการังที่เกาะเล็ก ๆ ตามชายฝั่ง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เรื่อยไปจนถึงบริเวณเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี จ.สงขลา พบแนวปะการังเพียงเล็กน้อย ส่วนจ.นครศรีธรรมราช และปัตตานีมีแหล่งแนวปะการังที่สมบูรณ์ที่อยู่ห่างไกลจากฝั่งมาก คือ เกาะกระ และเกาะโลซิน ตามลำดับ โดยทั่วไปพบว่าแนวปะการังชายฝั่งทะเลอ่าวไทยด้านทิศตะวันตก ส่วนใหญ่อยู่ทางด้านทิศตะวันตกและด้านทิศใต้ของเกาะ ส่วนด้านทิศตะวันออก และด้านทิศเหนือมักเป็นโขดหิน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

เนื่องจากระดับน้ำในอ่าวไทยค่อนข้างตื้น พื้นทะเลมีความลาดชันน้อยและน้ำมีความโปร่งใสน้อยทำให้พบแนวปะการังได้ในบริเวณที่มีน้ำไม่ลึกนัก

บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกตั้งแต่ จ.ชลบุรี ถึง จ.ตราดพบแนวปะการังกระจายอยู่ตามเกาะต่าง ๆ รวมกันประมาณ ๑๐๐ เกาะ เป็นแนวปะการังที่อยู่ในระดับน้ำลึกไม่เกิน ๘ เมตร โดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้ำทะเลลึกเพียง ๒-๕ เมตรเท่านั้น สำหรับทางอ่าวไทยฝั่งตะวันตกใน จ.ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี แนวปะการังกระจายอยู่ตามเกาะต่าง ๆ ประมาณ ๑๕๐ เกาะส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้ำตื้นลักษณะเช่นเดียวกับแนวปะการังในอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พบได้ทั่วไปบริเวณเกาะที่อยู่ใกล้ชายฝั่งมีความลึกไม่เกิน ๘ เมตร นอกจากนี้บริเวณเกาะที่อยู่นอกฝั่งจังหวัดยังพบแนวปะการังที่เจริญเติบโตได้ในระดับน้ำลึกปานกลาง เช่น เกาะเต่า จ.สุราษฎร์ธานี เนื่องจากอยู่ห่างจากฝั่งมาก และได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำที่พัดพาตะกอนจากแผ่นดินน้อยมากทำให้น้ำใส แนวปะการังจึงสามารถพัฒนาได้ถึงระดับน้ำที่มีความลึกประมาณ ๘-๑๕ เมตร สำหรับเกาะกระ และเกาะโลซินนั้นแนวปะการังลึกลงไปถึงระดับประมาณ ๓๐-๔๐ เมตร

ปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญ ได้แก่ น้ำขึ้นน้ำลงและลักษณะทางสัณฐานพื้นทะเล (bottom topography) เป็นตัวกำหนดรูปแบบโครงสร้างและลักษณะของแนวปะการัง ทำให้เกิดการแบ่งเขตของแนวปะการังตามลักษณะทางสัณฐานพื้นทะเลได้ ๓ เขต คือ โซนพื้นราบ โซนสัน และโซนลาดชัน

โซนพื้นราบ (Reef flat) ทางฝั่งอ่าวไทยโซนพื้นราบโผล่พ้นน้ำไม่ถี่เหมือนฝั่งอันดามัน เนื่องจากฝั่งอ่าวไทยมีลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงเป็นแบบน้ำเดี่ยว (diurnal tide) หรือน้ำผสม (mix tide) น้ำทะเลจะลงต่ำเป็นพิเศษในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม แนวปะการังหลายแห่งจะโผล่พื้นน้ำมากในช่วงนั้น ชนิดปะการังที่โดดเด่นบริเวณโซนพื้นราบมักเป็นปะการังโขด (*Porites lutea*) ที่เป็นก้อนขนาดเล็ก ปะปนกับปะการังกลุ่ม favid (กลุ่มปะการังวงแหวน)

โซนสัน (Reef edge) เนื่องจากแนวปะการังในอ่าวไทยอยู่ในระดับน้ำตื้นและมีความลาดชันไม่มากนัก โซนสันอาจไม่ปรากฏให้เห็นเด่นชัด กล่าวคืออาจไม่เห็นเขตรอยต่อระหว่างโซนพื้นราบ และโซนลาดชัน

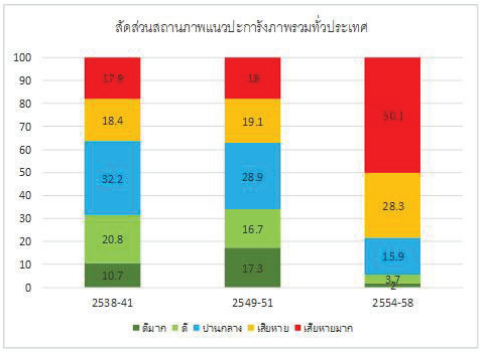
โซนลาดชัน (Reef slope) เป็นบริเวณที่ลาดลงจนถึงพื้นทะเลอยู่นอกสุดของแนวปะการัง ความลาดชันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ ชนิดของปะการังในโซนนี้ส่วนใหญ่เป็นปะการังขนาดใหญ่ทั้งชนิดที่เป็นก้อน เช่น ปะการังโขด (*Porites lutea*) เป็นแผ่น เช่น ลายดอกไม้ (*Pavona decussata*, *P. cactus*) ปะการังโพดาเบเซีย (*Podabacia crustacea*) หรือเป็นกิ่ง เช่น ปะการังเขากวาง (*Acropora robusta, A. nobilis*) จัดได้ว่าเป็นบริเวณที่สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ทำให้มีปะการังและสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ อาศัยอยู่หนาแน่น

ในบางบริเวณพบปะการังอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ไม่มีการสะสมโครงสร้างหินปูนบนพื้นทะเลเนื่องจากข้อจำกัดของปัจจัยสภาพแวดล้อมทำให้ไม่สามารถพัฒนาเป็นแนวปะการัง หากพบอยู่บนพื้นทรายเรียกว่ากลุ่มปะการังบนพื้นทราย (patch reef) ส่วนบริเวณที่อยู่ทางด้านทิศรับลมมรสุมมักพบปะการังเจริญอยู่บนโขดหินหรือผาหิน เรียกว่ากลุ่มปะการังบนโขดหิน (coral community on rock) ซึ่งมักพบปะการังเขากวางแบบพุ่มพาน (*Acropora millepora*) ปะการังจาน (*Turbinaria* spp.)

๓.๙ สถานภาพแนวปะการังในประเทศไทย

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้ติดตามสำรวจและประเมินสถานภาพแนวปะการังทั่วประเทศอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ข้อมูลจากการสำรวจโดยวิธี “manta-tow” ซึ่งเป็นการสำรวจให้เห็นสถานภาพแนวปะการังในภาพกว้าง ครอบคลุมชายฝั่งทุกแห่ง ทำให้เห็นภาพรวมของสถานภาพแนวปะการังในระดับเกาะ ระดับจังหวัด และระดับประเทศได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการสำรวจมีข้อจำกัด กล่าวคือเป็นการประเมินสภาพแนวปะการังเฉพาะบริเวณขอบนอกของแนวปะการัง (Reef edge-reef slope zone) เท่านั้น ไม่รวมส่วนของโซนพื้นราบ (reef flat)

ข้อมูลปริมาณปกคลุมพื้นที่ของปะการังที่มีชีวิต (percentage live coral cover) และของปะการังตาย (percentage dead coral cover) ที่สำรวจจากแนวปะการังแต่ละจุด ได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์สถานภาพของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์ปกคลุมพื้นที่ของปะการังที่มีชีวิตกับปะการังตาย กล่าวคือ หากเปอร์เซ็นต์ปกคลุมพื้นที่ของปะการังที่มีชีวิตต่อปริมาณปะการังตายเท่ากับ ๓ (หรือมากกว่า ๓) ต่อ ๑ ให้ถือว่าแนวปะการังนั้นอยู่ในสถานภาพดีมาก ถ้าหากอัตราส่วนนั้นเท่ากับ ๒:๑ ถือว่าเป็นแนวปะการังสถานภาพดี หากอัตราส่วนเท่ากับ ๑:๑ ให้ถือว่าแนวปะการังนั้นอยู่ในสถานภาพดีปานกลาง หากอัตราส่วนเท่ากับ ๑:๒ ถือว่าอยู่ในสถานภาพเสียหาย และถ้าหากอัตราส่วนนั้นเท่ากับ ๑:๓ (หรือมากกว่า ๓) ให้ถือว่าแนวปะการังนั้นอยู่ในสถานภาพเสียหายมาก



จากการติดตามศึกษาระยะยาวพบว่าสถานภาพแนวปะการังโดยภาพรวมทั่วประเทศในช่วงระยะเวลาที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๓๘-๒๕๔๑) และช่วงที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๔๙-๒๕๕๑) ค่อนข้างคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนช่วงที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๕๔-๒๕๕๘) สถานภาพเปลี่ยนไปในทางลบอย่างเด่นชัด ดังกราฟ

สาหร่ายเห็ดหูหนู (Padina sp.) ผู้บุกรุกแนวปะการัง?

แนวปะการังในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จ.พังงา ถือว่ามีความสมบูรณ์มากที่สุดในประเทศไทย ในพื้นที่แห่งนี้มีเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวมาตั้งแต่ปี ๒๕๓๔ และเกิดซ้ำขึ้นในเวลาต่อมา นักวิจัยพบว่าซากปะการังที่ตายจากการฟอกขาวในระยะแรก ๆ โดยเฉพาะทางฝั่งตะวันออกของเกาะในบริเวณอ่าวแม่ยายและอ่าวหน้าช่องแคบระหว่างเกาะสุรินทร์เหนือ-ใต้ ถูกปกคลุมด้วยสาหร่ายสีน้ำตาลในสกุล *Padina* ซึ่งมีรูปร่างคล้ายพัด หรือเห็ดหูหนู

สาหร่ายเห็ดหูหนู พบได้ทั่วไปในทะเลเขตร้อนจนถึงเขตกึ่งร้อน เจริญเติบโตอยู่บนโขนน้ำขึ้นน้ำลง และลึกลงไปอีก จนถึงระดับประมาณ ๑๐ เมตร ปกติแล้วจะขึ้นเป็นหย่อม ๆ มีอายุสั้น ขึ้นอยู่บางช่วงเวลาอย่างไรก็ตาม ในกรณีที่เกาะสุรินทร์ สาหร่ายเห็ดหูหนูขึ้นในลักษณะรุกรานอย่างหนาแน่นบนซากปะการังตายที่เกิดจากการฟอกขาว สาหร่ายอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับกับการเจริญเติบโต และไม่มีสัตว์ประเภทกัดแทะสาหร่ายโดดเด่นในพื้นที่ จากการสำรวจพบว่าประชากรปลาก็ยังอยู่ในสภาพสมดุล แต่สิ่งที่พบค่อนข้างน้อยมาก คือ หอยเม่น ซึ่งเป็นสัตว์ที่หากินโดยการครูดไถกินสาหร่ายบนพื้น

จากการวิจัยยังพบอีกว่า สาหร่ายเห็ดหูหนูมีวงจรชีวิตที่เป็นต้น gametophyte ซึ่งมีเพศผู้และเพศเมีย และที่เป็นต้น tetrasporophyte ทั้งสองแบบนี้มีลักษณะรูปร่างต้นเหมือนกันยกเว้นเซลล์สืบพันธุ์คนละอย่างกัน และยังพบอีกว่าในบางกลุ่มสามารถเจริญงอกออกมาจากส่วนที่มีลักษณะคล้ายรากที่เรียกว่า rhizoid ด้วยเหตุผลที่มีรูปแบบหลากหลายในวงจรชีวิตของสาหร่ายเห็ดหูหนูและมีสัตว์ประเภทครูดไถสาหร่ายกินเป็นอาหารโดยเฉพาะเม่นทะเลอยู่น้อย อีกทั้งสภาพแวดล้อมเป็นอ่าวใหญ่ที่กำบังคลื่นลมและมีธาตุอาหารจากป่าดิบที่สมบูรณ์ผ่านน้ำใต้ดิน อาจเป็นเหตุผลที่ทำให้มันแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็ว

ภาพสาหร่ายเห็ดหูหนูขึ้นปกคลุมแนวปะการังอย่างหนาแน่น บริเวณเกาะสุรินทร์ ในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๔๐-๒๕๔๕

๓.๑๐ สาเหตุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในแนวปะการัง

ตามธรรมชาติระบบนิเวศแนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การที่แนวปะการังมีพัฒนาการก่อกำเนิดขึ้นมาได้ ถือเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลง คือมีการเจริญเติบโตของปะการังและขณะเดียวกันปะการังส่วนหนึ่งก็สลายไป แต่ก็เป็นลักษณะที่สมดุล ยังคงเกิดการสะสมหินปูนพอกพูนขึ้นเรื่อย ๆ

แนวปะการังอาจได้รับความเสียหายเนื่องจากสาเหตุที่เกิดขึ้นเอง ตามธรรมชาติ เช่น การเกิดปะการังฟอกขาวเนื่องจากอุณหภูมิน้ำทะเลสูงผิดปกติพายุพัดทำลาย การเกิดปลาดาวหนามระบาด และสาเหตุการรบกวนจากมนุษย์ เช่น การพัฒนาชายฝั่งเพื่อใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ การใช้ประโยชน์ในแนวปะการังโดยตรงทั้งทางด้านการประมง และการท่องเที่ยว จนก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมมากขึ้น แนวปะการังในแต่ละพื้นที่อาจมีความเสียหายแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทและความรุนแรงของปัจจัยที่มากระทบ รวมทั้งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบชนิดของปะการังในพื้นที่นั้น ๆ ว่ามีความบอบบางหรือทนทานต่อผลกระทบมากน้อยเพียงใด แนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ บางแห่งอาจเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมโทรมลง ในขณะที่บางแห่งมีการฟื้นตัวเกิดขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการจัดการแนวปะการังในพื้นที่นั้นได้ผล หรืออาจมีการฟื้นตัวได้เองตามธรรมชาติ บางแห่งการฟื้นตัวเกิดขึ้นได้ช้ามาก เนื่องจากมีปัจจัยยับยั้งการเจริญเติบโตของปะการัง เช่น ที่เกาะสุรินทร์ในอ่าวใหญ่ทางฝั่งตะวันออก ปะการังยืนตายหลังจากเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว ในปี พ.ศ. ๒๕๓๘ ต่อมาสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) ได้เจริญเติบโตขึ้นปกคลุมบนซากปะการังอย่างหนาแน่นทำให้ปะการังฟื้นตัวได้ยากขึ้นเนื่องจากตัวอ่อนปะการังถูกสาหร่ายแก่งแย่งพื้นที่ และสาหร่ายยังบดบังแสง ทำนองเดียวกัน เกาะสิมิลันทางชายฝั่งด้านตะวันออกบางส่วนก็ได้รับความเสียหายมากจากปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว

และมีพรมทะเล (zoanthid) ขึ้นบนซากปะการังค่อนข้างหนาแน่น ซึ่งเป็นการแก่งแย่งพื้นที่ทำให้ตัวอ่อนปะการังลงยึดเกาะพื้นได้ยากขึ้นเช่นกัน

ปัจจัยต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อแนวปะการังในท้องทะเลไทยอย่างเด่นชัด ดังตัวอย่างกรณีศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

๑) ปัญหาที่เกิดจากมนุษย์

๑.๑) การพัฒนาชายฝั่ง เช่น การก่อสร้างที่มีการเปิดหน้าดิน ขุดลอกพื้นที่ชายฝั่งเพื่อกิจการต่าง ๆ เช่น ทำถนน ก่อสร้างอาคาร ฯลฯ มีหลายแห่งที่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการชะตะกอนลงสู่ทะเลในช่วงฤดูฝน หลายแห่งยังมีการจัดการป้องกันไม่ให้ตะกอนถูกพัดพาลงสู่ทะเลไม่ดีพอ เช่น ชายฝั่งเกาะภูเก็ต เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี

ความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร เช่น กรณีบ้านหินกรูด จ.ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งมีแผนโครงการตั้งโรงผลิตกระแสไฟฟ้าโดยต้องปล่อยน้ำจากระบบการผลิตไฟฟ้าลงสู่ทะเล กรณีแผนสร้างท่าเรือน้ำลึกบริเวณบ้านปากบารา และแผนสร้างท่าเรือน้ำลึกบริเวณหาดในยาง ซึ่งจะก่อให้เกิดตะกอนอย่างมหาศาลในมวลน้ำทะเล เป็นเหตุให้เกิดการต่อต้านขึ้นอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความกังวลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลรวมทั้งแนวปะการังในพื้นที่เหล่านั้น นอกจากนี้ ในบางพื้นที่ เช่น บริเวณเกาะเต่า เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี เกาะพีพี จ.กระบี่ มีการปลูกสิ่งก่อสร้างรุกล้ำลงไปบนชายหาด ซึ่งอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ และอาจเป็นเหตุให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งและเกิดการทับถมของตะกอนทรายในแนวปะการังได้

๑.๒) การปล่อยน้ำเสียลงทะเล เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ชุมชนขนาดใหญ่หรือมีการท่องเที่ยวหนาแน่นที่มีชื่อเสียง เช่น อ่าวป่าตอง จ.ภูเก็ต อ่าวต้นไทรบนเกาะพีพีดอน จ.กระบี่ หาดต่าง ๆ ของเกาะสมุย เกาะเต่า จ.สุราษฎร์ธานี

หาดเขาหลัก จ.พังงา อ่าวพัทยา จ.ชลบุรี ซึ่งมีชุมชนขนาดใหญ่ และขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่ยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย บางแห่งมีระบบบำบัดน้ำเสียรวมสำหรับชุมชน เช่น อ่าวป่าตอง แต่ยังไม่สามารถรองรับน้ำเสียทั้งหมดได้ ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับแนวปะการังในจุดที่เห็นได้ชัด คือบริเวณตอนในของอ่าวป่าตอง ซึ่งพบว่าแนวปะการังบริเวณนั้นเสื่อมโทรมลงจนยากที่จะฟื้นตัว แต่ไม่เกิดปัญหากับแนวปะการังที่อยู่บริเวณตอนนอกของอ่าว เนื่องจากน้ำเสียถูกเจือจางลง และถูกพัดพาออกสู่ทะเลเปิด

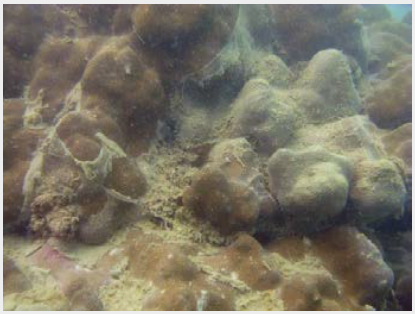
น้ำเสียที่ไหลลงสู่ทะเลมีสารอินทรีย์สูง อาจก่อให้เกิดการสะพรั่งของแพลงก์ตอนพืช ทำให้เกิดน้ำทะเลเปลี่ยนสี (red tide) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำทะเลจะลดต่ำมาก ทำให้สัตว์น้ำตาย เป็นสภาวะที่เรียกว่า eutrophication นอกจากนี้หากแพลงก์ตอนเป็นชนิดที่สร้างสารพิษ ก็จะทำให้สัตว์น้ำตายมากยิ่งขึ้น

๑.๓) การขุดแร่ในทะเล พื้นที่เขตจังหวัดภูเก็ต และพังงาเป็นแหล่งแร่ดีบุกที่สำคัญของประเทศ มีการทำเหมืองแร่ดีบุกทั้งบนฝั่งและในทะเลมาช้านาน แม้ว่าการขุดแร่ในทะเลจะได้เป็นการขุดลงบนแนวปะการังโดยตรง แต่เป็นการขุดบนพื้นทะเลนอกแนวปะการังออกไป ปัญหาจึงอาจเกิดขึ้นหากการขุดแร่นั้นอยู่ใกล้แนวปะการัง เนื่องจากเกิดการฟุ้งกระจายของตะกอนที่เกิดจากการขุดพื้นท้องทะเล และล้างแยกแร่ในเรือขุดซึ่งมีการปล่อยน้ำล้างแร่ลงสู่ทะเลโดยตรง ตะกอนที่ฟุ้งกระจายในมวลน้ำอาจแพร่กระจายไปปกคลุมบนแนวปะการังที่อยู่ใกล้เคียง นอกจากปัญหาเรื่องตะกอนแล้ว การขุดแร่ในทะเลอาจทำให้สภาพความลาดชันของพื้นดินใต้ทะเลเปลี่ยนแปลงไปด้วย หากมีการขุดใกล้หาดอาจทำให้ชายหาดทรุดตัวลงได้ ดังที่ปรากฏที่หาดในอ่าวบางเทา จ.ภูเก็ต ซึ่งชาวบ้านเรียกขานแหล่งนั้นว่า “เลพัง” ปัจจุบันอุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่ดีบุกในทะเลได้สิ้นสุดลง ไม่มีการขุดแร่ในทะเลมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๒๘ เนื่องจากราคาแร่ดีบุกตกต่ำ แนวปะการังบริเวณเกาะภูเก็ตที่เคยได้รับผลกระทบของตะกอนจากการขุดแร่ค่อย ๆ ฟื้นตัวขึ้นตามกาลเวลา

ปะการังทนต่อปริมาณตะกอนได้มากน้อยเท่าไหร่?

ผลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับตะกอนที่มีผลต่อปะการัง สอดคล้องกับผลที่พบในธรรมชาติ คือ ปะการังตายมากขึ้นเมื่อมีอัตราการตกตะกอนสูง ตะกอนที่ทับถมปะการังมีผลโดยตรงต่อการหายใจของปะการัง ซึ่งทำให้ปะการังตายในที่สุด ซึ่งเป็นผลกระทบทางด้านกายภาพโดยตรง ปะการังแต่ละชนิดมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อตะกอนแตกต่างกัน เช่น ปะการังโขด *(Porites lutea)* เมื่อถูกตะกอนตกทับถมจะยังคงมีชีวิตได้ระยะหนึ่งโดยขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอนที่ปกคลุม แต่ในที่สุดตัวปะการังอาจจะตายไปเพราะขาดอาหาร และออกซิเจน ดังนั้นถ้าหากตะกอนถูกเคลื่อนย้ายออกไปก่อนที่เนื้อเยื่อปะการังจะตาย ปะการังก็จะเจริญเติบโตต่อไปได้ ปริมาณตะกอนที่ปกคลุมบนปะการังมักมีชั้นหนาไม่เท่ากัน กล่าวคือ ด้านข้างของหัวเป็นส่วนที่ตะกอนปกคลุมได้น้อย ส่วนด้านบนของหัวเป็นส่วนที่ตะกอนตกทับถม และสะสมได้ง่าย ส่วนที่ถูกตะกอนทับถมมักจะตายไป ซึ่งต่อมาถ้าหากมีกระแสน้ำหรือคลื่นพัดพาตะกอนออกไป เนื้อเยื่อปะการังส่วนที่อยู่ด้านข้างที่ยังมีชีวิตก็สามารถแตกหน่อแบ่งตัวขยายออกไปปกคลุมพื้นผิวที่เนื้อเยื่อตายไปแล้ว ทำให้เกิดการฟื้นตัวได้ ดังที่พบที่อ่าวกมลา ในจังหวัดภูเก็ต ซึ่งพบว่าปะการังบางส่วนมีการฟื้นตัวหลังจากตะกอนถูกคลื่นทะเลพัดพาออกไปในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ในห้องปฏิบัติการได้ทดลองเลี้ยงปะการังในสภาพตู้ทดลองที่มีตะกอนแขวนลอย ๑๐-๓๖ มก./ล. ซึ่งมีอัตราการตกตะกอนเป็น ๘-๓๓ มก./ตร.ซม./วัน พบว่ามีผลให้อัตราการหายใจของปะการังโขด *(Porites lutea)* ลดลง และครึ่งหนึ่งถูกตะกอนคลุมมิดก้อนในเวลาประมาณ ๒ วัน เมื่อทดลองกับปะการังชนิดอื่น พบว่าปะการังเขากวาง *(Acropora formosa)* ปะการังดอกกะหล่ำ *(Pocillopora damicornis)* ทนกว่าปะการังโขด และปะการังกิ่งช่องเล็ก *(Montipora digitata)* ทนที่สุดใน ๔ ชนิดนี้



แหล่งข้อมูล : หรรษา จรรย์แสง และคณะ (๒๕๓๐)

๑.๔) การทิ้งขยะลงทะเล ขยะประเภทเศษอวนเป็นปัญหาใหญ่ต่อแนวปะการังในเกือบทุกพื้นที่ อวนที่พบมีหลายประเภทและหลายขนาด อวนที่ปกคลุมจะทำให้ปะการังตายเนื่องจากไม่สามารถรับแสงแดดได้ นอกจากนี้สาหร่ายที่มีลักษณะเหมือนตะไคร่น้ำจะขึ้นปกคลุมอวน และจับตะกอนในมวลน้ำไว้ ทำให้ปะการังตายเร็วขึ้น แหล่งที่มาของเศษอวนเกิดขึ้นได้หลายทาง เช่น ๑) อาจเกิดจากชาวประมงซ่อมแซมอวน และตัดเศษอวนที่ไม่ใช้ทิ้งลงทะเล ๒) ชาวประมงวางอวนถ่วงตามแนวปะการัง เมื่ออวนขาด และพันกับปะการังก็ไม่ได้เก็บขึ้นมา ๓) อวนจากเรืออวนล้อมหรือเรืออวนลากขาด ถูกพัดพาไปตามกระแสน้ำ และตกค้างบนแนวปะการัง ๔) การลากอวนใกล้ชายฝั่งตามเกาะต่าง ๆ อาจทำให้อวนติดพันตามกองหิน ทำให้อวนขาด และตกค้างอยู่ในแนวปะการัง

เศษซากอวนที่ตกค้างในแนวปะการัง

จากการประเมินพบว่า ใน ๒๓ จังหวัดชายฝั่งทะเลมีปริมาณขยะ ๑๐.๘ ล้านตันต่อปี และพบว่าขยะพลาสติกตกลงสู่ทะเลมากถึงประมาณ ๓๓,๙๐๐-๕๑,๐๐๐ ตัน/ปี ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐและประชาชนได้ตระหนักถึงปัญหาเรื่อง ขยะในทะเลมากขึ้น รัฐบาลได้นำเรื่องขยะมาเป็นวาระแห่งชาติที่ต้องมีการจัดการอย่างจริงจัง โดยมีมติคณะรัฐมนตรีในเรื่อง “ทำดีด้วยหัวใจ ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม” มีการส่งเสริมลดการรับ-การให้-การใช้ถุงพลาสติกและกล่องโฟม ส่งเสริมการคัดแยกขยะ และหยุดใช้พลาสติกที่ใช้ครั้งเดียวในเขตอุทยานแห่งชาติทั่วประเทศ หน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐมีความพยายามดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยทางกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้บริหารจัดการขยะทะเลโดยมีมาตรการสำคัญ ๕ ด้าน ได้แก่

๑) จัดเก็บขยะทะเลที่ตกค้างในระบบนิเวศทางทะเลที่สำคัญ (แนวปะการัง ป่าชายเลน และชายหาด) ๒) รณรงค์จัดการขยะโดยหลักการ ๓R (reduce, reuse, recycle) และจัดทำมาตรการชายหาดปลอดบุหรี่รวม ๒๔ หาด ๓) ติดตั้งทุ่นลอยน้ำดักขยะตามปากแม่น้ำสำคัญ ๔) สำรวจ ประเมินขยะทะเล และผลกระทบต่อระบบนิเวศ และสัตว์ทะเลหายาก ๕) จัดทำฐานข้อมูลขยะทะเล

๑.๕) การระเบิดปลาในแนวปะการัง ตามกองหินใต้น้ำที่มีปะการังขึ้นเป็นหย่อม ๆ มักพบปลาที่อยู่รวมกันเป็นฝูงอยู่ที่ระดับกลางน้ำจนถึงผิวน้ำ เช่น ปลากล้วยญี่ปุ่น ปลากะพงข้างปาน และปลาโมง ฝูงปลาเหล่านี้เป็นสิ่งล่อใจให้เกิดการทำประมงอย่างผิดกฎหมาย โดยเฉพาะการระเบิดปลา เป็นที่ทราบกันดีว่าการระเบิดปลาเป็นการทำลายปะการังอย่างรุนแรง เพราะแรงระเบิดนอกจากจะเป็นการฆ่าปลาตามเป้าหมายแล้ว ปะการังยังแตกหักเสียหาย ยากต่อการฟื้นตัว ในอดีตการระเบิดปลาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ทั่วไปตามเกาะต่าง ๆ ที่อยู่ห่างไกลจากชุมชน เช่น หมู่เกาะอาดัง-ราวี จ.สตูล เกาะกระดาน และเกาะไหง จ.ตรัง ฯลฯ แต่การระเบิดปลาในแนวปะการังได้ลดลงอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากการท่องเที่ยวทางทะเลที่ขยายตัวมากขึ้น ทำให้การลักลอบระเบิดปลาทำได้ยากเพราะประชาชนและนักท่องเที่ยวมีส่วนร่วมในการสอดส่องดูแลมากขึ้น

๑.๖) การใช้ยาเบื่อปลาในแนวปะการัง จุดประสงค์หลักในการใช้ยาเบื่อ เช่น ไซยาไนด์ เพื่อจับสัตว์น้ำบางประเภท เช่น ปลาสวยงาม และกุ้งมังกรที่หลบซ่อนอยู่ตามซอกโพรงปะการัง โดยใช้ปริมาณสารเคมีที่ไม่รุนแรงถึงกับทำให้สัตว์น้ำที่ต้องการนั้นตาย แต่อยู่ในสภาพมึนงงจนถูกต้อนเข้าสวิงได้ สารพิษยังคงสะสมอยู่ในตัวสัตว์น้ำ ทำให้อยู่ในสภาพอ่อนแอและมีชีวิตสั้นลง ปะการังเองก็จะได้รับผลกระทบจากสารเคมีด้วย ปัจจุบันยังพบว่าชาวประมงในบางพื้นที่ลักลอบใช้ไซยาไนด์ในการจับปลา และกุ้งมังกร

๑.๗) การลักลอบเก็บปะการัง ปะการังที่มีชีวิตมักมีสีสันสวยงาม จึงมักนิยมใช้ประดับตู้ปลา ซากหินปะการังก็เช่นกัน มักถูกนำมาจัดตามตู้โชว์ แต่ในปัจจุบันนี้ปะการังเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. ๒๕๓๕ และ พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยห้ามมิให้บุคคลใดครอบครองปะการัง อย่างไรก็ตามยังพบว่ามีการกระทำผิดในกรณีนี้อยู่บ้าง

๑.๘) การลักลอบขุดลอกรื้อแนวปะการัง เพื่อให้เป็นพื้นทรายสำหรับนักท่องเที่ยวลงเล่นน้ำ หรือเพื่อให้เรือขนาดเล็กสามารถวิ่งเข้าเทียบชายหาดได้ในช่วงน้ำลง กิจกรรมเหล่านี้เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในแนวปะการังเป็นอย่างมาก เพราะปะการังที่ถูกรื้อออกจากที่เดิมมักจะตายไปในที่สุด ในกรณีที่รื้อปะการังแล้วนำไปทับถมเพื่อสร้างเป็นแนวเขื่อนกันคลื่น ก็ยิ่งก่อให้เกิดผลกระทบมากขึ้น เพราะเป็นการกั้นการไหลเวียนของกระแสน้ำที่ไหลเลียบฝั่ง อาจทำให้ลักษณะชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งด้านหนึ่ง และเกิดการทับถมของตะกอนทรายในแนวปะการังหรือเกิดทรายทับถมหน้าหาดยื่นลงสู่ทะเลในอีกด้านหนึ่งของตัวเขื่อน เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพระบบนิเวศเดิมอย่างสิ้นเชิง กรณีเช่นนี้พบตามหาดในบางพื้นที่ เช่น เกาะสมุย เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี

๑.๙) การท่องเที่ยวในแนวปะการัง ความเสียหายเกิดทั้งจากการท่องเที่ยวประเภทดำที่ผิวน้ำ (skin diving) โดยมีการยืนหรือเดินเหยียบปะการังจนแตกหักเสียหาย และจากการท่องเที่ยวแบบดำน้ำลึก (SCUBA diving) ซึ่งนักดำน้ำอาจไม่ระมัดระวัง จนตีนกบกระแทกปะการังแตกหักเสียหาย ในระยะหลังมีการประยุกต์ใช้รูปแบบการท่องเที่ยวที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การเดินใต้ทะเล (sea walker) และการทดลองดำน้ำ (try dive) ซึ่งเป็นการดำน้ำโดยใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำโดยไม่ผ่านหลักสูตรการดำน้ำ การท่องเที่ยวรูปแบบนี้ก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรงกับแนวปะการังได้ ส่วนการทิ้งสมอลงในแนวปะการังนั้น ปัจจุบันพบน้อยลง เพราะในแนวปะการังหลายแห่งได้มีการติดตั้งทุ่นสำหรับผูกเรือไว้ อย่างไรก็ตาม

ในบางพื้นที่ทุ่นขาดสูญหาย หรือจำนวนทุ่นไม่เพียงพอ การดูแลรักษาทุ่นยังไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีการติดตั้งทุ่นผูกเรือทันทีหลังจากชำรุดหรือสูญหาย เกิดความล่าช้าในการติดตั้งทดแทน จนทำให้เกิดความเสียหายกับปะการัง

๑.๑๐) การเดินเหยียบย่ำ พลิกปะการัง ชาวประมงในหลายท้องที่ยังหากินโดยการค้นหา จับสัตว์น้ำบางประเภท เช่น หมึกยักษ์ ปลิงทะเล หอยสวยงาม ที่หลบซ่อนอยู่ตามแนวปะการังน้ำตื้น หรือแนวปะการังที่โผล่พ้นน้ำเมื่อน้ำลง การรื้อพลิกปะการังก่อให้เกิดความเสียหายทั้งต่อปะการังและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ขึ้นเคลือบอยู่ใต้ปะการัง เช่น ฟองน้ำ เพรียงหัวหอม ไบรโอซัว ซึ่งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเหล่านี้มีความสำคัญในห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศแนวปะการัง

คนงานก่อสร้างเดินค้นหาสัตว์น้ำในแนวปะการัง
บริเวณอ่าวตังเข็น จ.ภูเก็ต

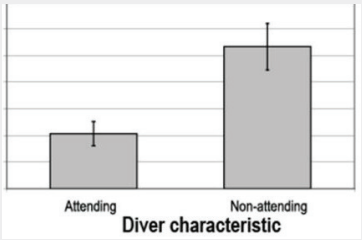
๑.๑๑) การรั่วไหลของน้ำมันลงทะเล อุบัติเหตุที่ทำให้เกิดเรืออับปาง หรือการถ่ายเท-ขนส่งน้ำมันกลางทะเลที่ก่อให้เกิดน้ำมันรั่วไหลลงสู่ทะเล เป็นกรณีที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล นับตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๖ เป็นต้นมา มีสถิติน้ำมันรั่วลงทะเลไทยเกือบ ๓๐๐ ครั้ง ซึ่งใน ๙ ครั้ง มีปริมาณน้ำมันรั่วกว่า ๒๐,๐๐๐ ลิตร (ข้อมูลจาก ww.thairath.co.th) ตัวอย่างเหตุการณ์น้ำมันรั่วมากเป็นประวัติการณ์ในประเทศไทยถึง ๕๐,๐๐๐ ลิตร จากอุบัติเหตุท่อส่งน้ำมันดิบจากเรือขนส่งน้ำมันสู่โรงกลั่นเกิดแตกหักกลางทะเลใกล้อ่าวพร้าว เกาะเสม็ด จ.ระยองในปี ๒๕๕๖ ได้ก่อให้เกิดผลกระทบกับระบบนิเวศแนวปะการัง รวมทั้งระบบนิเวศหาดทราย-หาดหินเป็นบริเวณกว้าง นอกจากนั้นยังมีกรณีที่เกิดขึ้นเป็นประจำเป็นรายเล็กรายน้อย โดยเฉพาะการชะล้างน้ำมันจากเรือประมง เรือท่องเที่ยว และเรือหางยาวลงสู่ทะเล เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในหลายแห่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามอ่าวที่มีท่าเรือ เช่น บริเวณอ่าวต้นไทร เกาะพีพี จ.กระบี่

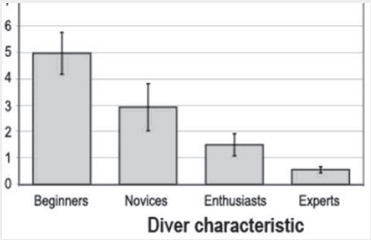
อุบัติเหตุน้ำมันรั่วกลางทะเลบริเวณเกาะเสม็ด จ.ระยอง ปี ๒๕๕๖
ภาพ : www.thairath.co.th

ผลกระทบจากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำมีมากน้อยเพียงใด?

จากการศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่ดำผิวน้ำ (snorkeling) ที่เกาะไข่นอก จ.พังงา (Kongkaew et al, ๒๐๑๓) พบว่านักท่องเที่ยวที่ดำน้ำในช่วงที่ระดับทะเลต่ำกว่า ๑.๕ เมตร สัมผัสปะการังมากกว่านักท่องเที่ยวที่ดำน้ำในช่วงที่ระดับน้ำทะเลสูงกว่า ๑.๕ เมตร นักท่องเที่ยวต่างชาติสัมผัสปะการังมากกว่านักท่องเที่ยวชาวไทย เพศหญิงและชายสัมผัสปะการังไม่แตกต่างกัน นักท่องเที่ยวที่ไม่สวมชูชีพมีโอกาสสัมผัสปะการังมากกว่าผู้ที่สวมชูชีพ นักท่องเที่ยวที่สวมตีนกบสัมผัสปะการังมากกว่าผู้ที่ไม่สวมตีนกบ นักท่องเที่ยวที่ได้รับความรู้ และไม่ได้รับความรู้สัมผัสปะการังไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยสำรวจพฤติกรรมของนักดำน้ำลึก (SCUBA diving) ที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (Worachananant, ๒๐๐๗) พบว่าโดยเฉลี่ยนักดำน้ำทำให้ปะการังเสียหาย ๓.๑ ครั้ง ต่อ ๑๐ นาที นักดำน้ำทำให้เกิดความเสียหายต่อปะการัง ที่เห็นชัดคือปะการังแตกหัก โดยเฉพาะในพวกที่เป็นกิ่งก้านและที่เป็นแผ่น แต่ความเสียหายอาจเห็นไม่ชัดเจนในปะการังโขดหรือเคลือบพื้น ปะการังที่ถูกกระทบจะสร้างเมือกออกมา ถือเป็นตัวบ่งชี้ว่าเกิดความเสียหาย ความเสียหายส่วนใหญ่เกิดจากการถูกกระแทกด้วยตีนกบ งานวิจัยนี้ยังได้เปรียบเทียบ พบว่านักดำน้ำที่ได้รับฟังการบรรยายก่อนลงน้ำ (pre-briefing) จากผู้ควบคุมดำน้ำในเรื่องข้อควรระวัง ข้อควรทำหรือไม่ควรทำ เป็นกลุ่มที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อปะการังน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับฟังการบรรยาย (กราฟซ้าย) จำนวนครั้งที่นักดำน้ำทำให้ปะการังเสียหายลดลง เมื่อนักดำน้ำมีประสบการณ์ดำน้ำมากขึ้น (กราฟขวา)





๒) ปัญหาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

ปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหลายอย่างมีผลให้แนวปะการังเสียหายเป็นพื้นที่กว้าง แต่โดยปกติแล้วแนวปะการังมักฟื้นตัวได้เองตามธรรมชาติเช่นกัน ผลกระทบจากธรรมชาติที่เด่นชัด มีดังที่ยกตัวอย่างในกรณีต่อไปนี้

๒.๑) การระบาดของดาวมงกุฎหนาม ดาวมงกุฎหนามเป็นสัตว์ที่ถือว่าเป็นผู้ล่าต่อปะการัง ดาวมงกุฎหนามกินตัวปะการังเป็นอาหารหลักเหลือเฉพาะหินปูนสีขาวไว้ แต่กระนั้นก็ตามถือได้ว่าดาวมงกุฎหนาม เป็นสัตว์ประเภทหนึ่งที่ควบคุมความสมดุลในแนวปะการังโดยมักจะเลือกปะการังชนิดที่เติบโตเร็ว ซึ่งปะการังประเภทนี้มักมีเซลล์เข็มพิษไม่รุนแรงเท่าพวกที่เติบโตช้า ทำให้ประชากรของปะการังที่โตเร็วไม่ครอบครองพื้นที่กว้างมากเกินไป เป็นการเปิดโอกาสให้มีพื้นที่ว่างสำหรับปะการังที่โตช้าได้ขึ้นบนพื้นที่นั้นได้ ทำให้ความหลากหลายของชนิดปะการังมากขึ้น แต่ถ้าหากเกิดดาวมงกุฎหนามระบาด จะทำให้แนวปะการังเสียหายเป็นพื้นที่กว้าง จนขาดความสมดุลในระบบนิเวศแนวปะการังได้ สำหรับในน่านน้ำไทยได้เกิดดาวมงกุฎหนามระบาดทางฝั่งทะเลอันดามัน ในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๒๗ - ๒๕๒๙ พื้นที่แนวปะการังหลายแห่ง เช่น บริเวณหมู่เกาะอาดัง-ราวี ใน จ.สตูล เกาะรอกใน จ.กระบี่ ฯลฯ ได้เสียหายเป็นวงกว้าง

BOX ดาวมงกุฎหนามระบาด

ดาวมงกุฎหนาม (*Acanthaster planci*) ที่โตเต็มวัย ปกติจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๒๕-๓๐ ซม. ดาวทะเลชนิดนี้มีแขนเป็นแฉก ๆ ประมาณ ๘-๒๑ แขน ใต้แขนมีขาขนาดเล็ก ๆ คล้ายกับปุ่มที่หนวดปลาหมึกจำนวนมากยื่นออกมายึดเกาะพื้น ตรงกลางตัวด้านล่างมีปาก เมื่อมันจะกินปะการัง มันจะยื่นอวัยวะที่ทำหน้าที่เป็นกระเพาะอาหารออกมาปกคลุมปะการัง จากนั้นจึงปล่อยน้ำย่อยออกมาย่อยเนื้อเยื่อตัวปะการัง ปะการังที่ตายจะเหลือเพียงโครงสร้างหินปูนเท่านั้น ดาวมงกุฎหนาม มีหนามแหลมคมปกคลุมที่ตัวทางด้านบน บนหนามมีสารซาโปนิน (saponin) เคลือบอยู่ ซึ่งมีพิษต่อสัตว์หลายชนิด

ดาวมงกุฎหนาม เป็นสัตว์ที่แยกเพศ โดยตัวเมียปล่อยไข่ออกมานอกตัว และตัวผู้ปล่อยสเปิร์มออกมาผสมพันธุ์ตัวเมียแต่ละตัวมีไข่ประมาณ ๑๒-๒๔ ล้านฟอง ฤดูกาลวางไข่ยังไม่มีใครทราบแน่ชัด แต่ก็มีรายงานว่าปลาดาวที่ GREAT BARRIER REEF วางไข่ในเดือนธันวาคมและมกราคม จากการศึกษาโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พบว่าดาวมงกุฎหนามที่เลี้ยงไว้ในบ่อทดลองมีการวางไข่ในปลายเดือนกันยายน แต่ก็ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าดาวมงกุฎหนามในบริเวณนี้จะวางไข่ได้หลายครั้งในรอบปี เพราะพบไข่สุกหลายครั้ง นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้สารเคมีกระตุ้นให้ดาวมงกุฎหนามวางไข่ในห้องทดลอง พบว่าเมื่อไข่ถูกผสมพันธุ์แล้วจะได้ตัวอ่อนเป็นแพลงก์ตอนลอยอยู่ในน้ำประมาณหนึ่งเดือน ช่วงนี้มันจะกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหาร และเป็นช่วงที่มันสามารถแพร่กระจายไปได้เป็นระยะทางไกล หลังจากนั้นจึงจะจมตัวเกาะพื้นและค่อย ๆ เปลี่ยนรูปร่างจนมีลักษณะที่เป็นปลาดาวที่มี ๕ แขน ขนาดตัวประมาณ ๐.๕ มม. มันจะเริ่มกินสาหร่ายหินปูนตามพื้นเป็นอาหาร ขนาดตัวจะโตขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง ๑๐ มม. ใน ๖ เดือนต่อมา จากนั้นจึงจะเริ่มกินตัวปะการังเป็นอาหาร เมื่อมีอายุ ๒ ปี จะมีขนาดตัวประมาณ ๒๐ ซม. และจะเริ่มสืบพันธุ์ได้ การสืบพันธุ์จะค่อยๆ ลดลงเมื่ออายุ ๓ ปี และมักจะตายไปในปีที่ ๕ แต่ในธรรมชาติอาจจะไม่เป็นเช่นนี้ เพราะการทดลองศึกษาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการไม่สามารถจำลองสภาพที่มีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตจริง ของดาวมงกุฎหนามได้

ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าไข่ปลาดาวหนามที่ถูกผสมแล้วจะมีอัตราการรอดเท่าไหร่ สัตว์หลายชนิดหลีกเลี่ยงที่จะกินไข่ดาวมงกุฎหนาม เพราะมีสารพิษซาโปนิน มีสัตว์บางชนิดเท่านั้นที่กินไข่ปลาดาวหนามได้ เช่น ปลาสลิดหินบั้ง (*Abudefduf curacao*) มีผู้สังเกตพบว่าปะการังสามารถกินตัวอ่อนดาวมงกุฎหนามที่ยังอยู่ในสภาพเป็นแพลงก์ตอนเป็นอาหารได้เช่นกัน สัตว์ที่กินดาวมงกุฎหนามขนาดใหญ่ที่โตเต็มวัยได้ ได้แก่ หอยสังข์แตร ปลาวัว และปลาปักเป้าก็สามารถกินดาวมงกุฎหนามขนาดเล็กได้

ปริมาณดาวมงกุฎหนามมากขนาดไหนจึงจะเรียกว่าระบาด ? ยังเป็นคำถามที่ตอบได้ยาก แต่นักวิทยาศาสตร์บางท่านได้ประมาณไว้ว่า การที่จะเรียกว่าระบาดควรจะพบดาวมงกุฎหนามได้มากกว่า ๑๔ ตัว ต่อพื้นที่ ๑,๐๐๐ ตร.ม. หรือจากการว่ายน้ำดูแล้วพบดาวมงกุฎหนามมากกว่า ๔๐ ตัว ใน ๒๐ นาที แต่จากการศึกษาในระยะหลังมีการสรุปว่าปริมาณดาวมงกุฎหนามในพื้นที่ ๑ เฮกตาร์ (ประมาณ ๑๐,๐๐๐ ตร.ม.) หากมีจำนวนเกิน ๑๐ ตัว ก็ถือว่าอยู่ในระดับระบาดแล้ว ถ้าเกิน ๓๐ ตัว ถือว่าระบาดรุนแรงมาก เมื่อดาวมงกุฎหนามระบาด ความเสียหายที่เกิดขึ้นในแนวปะการังจะแผ่เป็นบริเวณกว้างกว่าที่เกิดจากสาเหตุการทำลายโดยปัจจัยอื่น ๆ เพราะดาวมงกุฎหนามสามารถคืบคลานกินปะการังได้ทุกซอกทุกมุม

การควบคุมดาวมงกุฎหนามให้มีปริมาณน้อยลงยังเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ได้ลงทุนกำจัดดาวมงกุฎหนาม โดยใช้ทุนไป ๖๐๐ ล้านเยน กำจัดดาวมงกุฎหนามไป ๑๓ ล้านตัว ที่เกาะริวกิว ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๗๐-๑๙๘๓ แต่ก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรได้มีการกำจัดดาวมงกุฎหนามหลายวิธี เช่น เก็บขึ้นมาทิ้งบนฝั่ง การฉีดสารเคมีบางชนิดเข้าไปในตัวดาวมงกุฎหนาม เช่น ใช้ฟอร์มาลีน กรดอะซีติก แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ คอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี) ซึ่งสารเคมีตัวสุดท้ายนี้ให้ผลดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม สารเคมีเหล่านี้ก็อาจมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในแนวปะการัง เมื่อต้องใช้กันในปริมาณมากการควบคุมโดยทางชีวภาพ เช่น การใช้หอยสังข์แตรเป็นตัวกำจัดดาวมงกุฎหนามก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ แต่ก็ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าจะเกิดปัญหาขึ้นหรือไม่ เพราะหอยชนิดนี้ไม่ได้กินเฉพาะดาวมงกุฎหนามเป็นอาหารแต่เพียงอย่างเดียว และยังไม่มีข้อมูลที่จะบอกว่าหอยชนิดนี้กินดาวมงกุฎหนามได้มากน้อยสักแค่ไหน ดังนั้นผลในระยะยาวที่จะเกิดขึ้นต่อไป จะเป็นอย่างไรจึงเป็นคำถามอยู่ ประการสุดท้ายหอยชนิดนี้มีเปลือกสวยงาม ราคาแพง ฉะนั้นโอกาสที่จะแพร่พันธุ์ กระจายเป็นจำนวนมากย่อมเป็นไปได้ยาก

สิ่งที่ทำได้ในขณะนี้คือ ควบคุมปริมาณดาวมงกุฎหนามให้มีจำนวนน้อยในแนวปะการังบางบริเวณที่อาจทำได้ เช่น บริเวณที่จัดไว้สำหรับประโยชน์ทางด้านการท่องเที่ยว

นักวิทยาศาสตร์ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับดาวมงกุฎหนาม และคำถามหลักที่ยังหาคำตอบอยู่ คือ สาเหตุของการระบาดว่าเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดตามธรรมชาติเพื่อเป็นกระบวนการสำคัญต่อการพัฒนาโครงสร้างแนวปะการัง หรือเป็นผลจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำการเกษตรบริเวณชายฝั่งที่มีการชะล้างของปุ๋ยธาตุอาหารลงสู่ทะเลจนทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแพลงก์ตอน ซึ่งเป็นอาหารของตัวอ่อนปลาดาวหนาม หรือการล่าสัตว์น้ำที่เป็นผู้ล่าของดาวมงกุฎหนาม เช่น หอยสังข์แตร ปลาวัว ปลาปักเป้า ทำให้การระบาดของดาวมงกุฎหนามในบางสถานการณ์อาจจะไม่ใช่สิ่งที่เกิดตามธรรมชาติ หากแต่เป็นผลจากการกระทำของมนุษย์ การตอบคำถามเหล่านี้ ต้องผ่านการค้นหาคำตอบขั้นพื้นฐานอื่น ๆ อีกหลายอย่าง เช่น ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของดาวมงกุฎหนาม

๒.๒) พายุพัดทำลาย เหตุการณ์พายุพัดทำลายแนวปะการังในน่านน้ำไทยเกิดขึ้นหลายครั้ง คือ ในปี พ.ศ. ๒๕๒๙ ทางฝั่งทะเลอันดามันเกิดคลื่นพายุลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และทางฝั่งอ่าวไทยเกิดพายุเกย์และพายุลินดา ในปี พ.ศ. ๒๕๓๒ และ ๒๕๔๐ ตามลำดับ ผลของคลื่นพายุก่อให้เกิดความเสียหายในแนวปะการังเป็นบริเวณกว้าง แนวปะการังแต่ละพื้นที่อาจมีความบอบบาง หรือความต้านทานต่อคลื่นพายุแตกต่างกัน เช่น แนวปะการังที่มีปะการังประเภทกิ่งเขากวางขึ้นหนาแน่น จะแตกหักจากแรงกระแทกของคลื่นได้ง่ายความเสียหายจึงเกิดขึ้นเด่นชัดกว่าแนวปะการังที่มีปะการังแบบโขดขึ้นเด่นในพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ในแหล่งที่มีปะการังประเภทโขดขึ้นหนาแน่น หากเป็นพื้นที่ที่มีสัตว์ประเภทเจาะไชฝังตัวอยู่ในหัวปะการังเป็นจำนวนมากปะการังเหล่านั้นมีโอกาสแตกหักได้ง่าย เพราะในปะการังมีซอกโพรง พื้นที่ที่มีลักษณะเช่นนี้ มักเป็นแหล่งที่มีน้ำเสียไหลลงทะเลมาก ทำให้สัตว์ประเภทเจาะไชได้รับสารอาหารทั้งจากการเพิ่มขึ้นของแพลงก์ตอนและจากอินทรีย์สารที่มากับน้ำเสีย

คลื่นสึนามิกระหน่ำแนวปะการัง

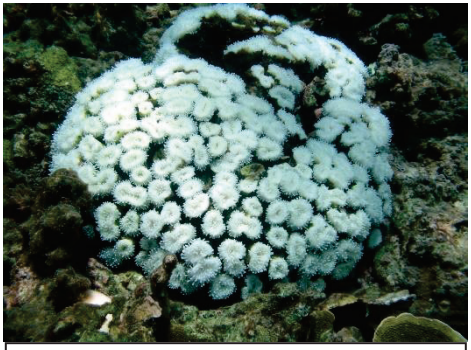
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ร่วมกับมหาวิทยาลัย ๙ สถาบัน ร่วมกันสำรวจผลกระทบของคลื่นสึนามิต่อแนวปะการังเสร็จสิ้นภายใน ๒ สัปดาห์หลังจากสึนามิผ่านไป โดยเลือกสำรวจตามสถานีที่เป็นตัวแทนของแนวปะการังฝั่งทะเลอันดามันของไทยรวม ๑๗๔ สถานี พบว่าผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้น ขึ้นอยู่กับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ของเกาะ หรือของแนวปะการัง รวมทั้งระดับความลึกของน้ำ และสัณฐานวิทยาของแนวปะการังแต่ละแห่ง ซึ่งอาจจะส่งเสริมหรืออาจช่วยลดอิทธิพลของแรงกระทำจากคลื่นยักษ์ได้ แนวปะการังที่ได้รับความเสียหายค่อนข้างมากได้แก่ ๑) แนวปะการังเขตน้ำตื้นของฝั่งที่เปิดรับคลื่นตามเกาะหรือพื้นที่ชายฝั่ง ดังเช่น แนวปะการังที่ จ.ระนอง ชายฝั่งด้านตะวันตกของ จ.พังงา และเกาะไผ่ จ.กระบี่ ๒) แนวปะการังทั้งในเขตน้ำตื้นและลึกที่อยู่ในบริเวณร่องน้ำระหว่างเกาะที่อยู่ใกล้เคียงกัน (ร่องน้ำระหว่างเกาะสุรินทร์เหนือกับเกาะสุรินทร์ใต้ เกาะสุรินทร์ใต้กับเกาะตอรินดา เกาะสิมิลันกับเกาะบางู เกาะด้ามหอกกับเกาะด้ามขวาน และเกาะรอกในกับเกาะรอกนอก) รูปแบบของผลกระทบที่เห็นทั่วไป ได้แก่ ๑) การพลิกคว่ำตะแคง ล้มของก้อนปะการัง การแตกหักของกิ่งหรือก้อนปะการังโดยการกระทำของคลื่น การกระแทกชนโดยเรือหรือขยะและวัสดุต่าง ๆ ทั้งจากธรรมชาติและส่วนของซากปรักหักพังที่ถูกพัดพามา เช่น แนวปะการังที่อยู่ใกล้กับแหล่งชุมชนหนาแน่นของเกาะพีพีดอน และอ่าวป่าตองด้านใต้ เป็นต้น ๒) การเลื่อนตัวของทรายบนพื้นลาดชัน ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนไถลของปะการัง ตะกอนทรายปกคลุมหรือกลบทับปะการัง ๓) การกัดเซาะของพื้นทะเลที่ตื้น ทำให้ตะกอนทรายปกคลุม หรือกลบทับปะการัง สำหรับความเสียหายในเชิงปริมาณนั้น พบว่าประมาณ ๖๐% (๑๐๕ สถานี) เป็นแนวปะการังที่ไม่ได้รับผลกระทบหรือได้รับผลกระทบน้อยมาก ประมาณ ๒๗% (๔๗ สถานี) ได้รับผลกระทบเล็กน้อยถึงปานกลาง และแนวปะการังที่ได้รับผลกระทบหรือ เสียหายมากประมาณ ๑๓% (๒๓ สถานี) และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมอาจกล่าวได้ว่าแนวปะการังในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยมาก ได้แก่ จ.ภูเก็ต อ่าวพังงา และชายฝั่งกระบี่-ตรัง (ยกเว้นหมู่เกาะ พีพี) และจ.สตูล ส่วนพื้นที่ได้รับผลกระทบค่อนข้างมาก ได้แก่ จ.ระนอง ชายฝั่งด้านตะวันตกของ จ.พังงา ได้แก่ หมู่เกาะสุรินทร์ หมู่เกาะสิมิลัน และหมู่เกาะพีพีของ จ.กระบี่

แนวปะการังเสียหายหลายรูปแบบจากคลื่นสึนามิ เช่น ล้มตะแคงหรือหงาย (ซ้ายบน) กิ่งแตกหัก (ขวาบน) ตะกอนทรายตกทับ (ล่างซ้าย) ไถลพังลงมาตามพื้นลาดชัน (ล่างขวา)

๒.๓) คลื่นสึนามิ

การเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรง โดยมีศูนย์กลางอยู่ในมหาสมุทรทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๗ ก่อให้เกิดคลื่นสึนามิที่สร้างผลกระทบต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในหลายประเทศในภูมิภาคเอเชียรวมไปถึงแอฟริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศอินโดนีเซีย แนวปะการังบางเกาะของจังหวัดอาเจะห์ (Aceh) ได้ยกตัวขึ้นจากท้องทะเล ความเสียหายในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะทางภูมิศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และลักษณะทางกายภาพ-ชีวภาพของแนวปะการังซึ่งทนทานต่อแรงคลื่นแตกต่างกัน

๒.๔) การเกิดปะการังฟอกขาว (coral bleaching) ปะการังฟอกขาวเป็นสภาพการณ์ที่ปะการังขาดสาหร่ายซูแซนเทลลี่ในเนื้อเยื่อ สีที่ปรากฏในปะการังที่อยู่ในสภาพปกติเป็นสีที่เกิดจากรงค์วัตถุของสาหร่ายซูแซนเทลลี่ ในสภาพที่ปะการังฟอกขาวปะการังจะอ่อนแอ เนื่องจากขาดสารอาหาร ซึ่งปะการังอาจตายไปในที่สุดเว้นเสียแต่ว่าปะการังนั้น สามารถทนสภาพวิกฤตนั้นได้ สาเหตุที่ทำให้ปะการังฟอกขาวมีอยู่หลายอย่าง เช่น น้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงหรือต่ำอย่างผิดปกติ น้ำทะเลมีสารมลพิษ ความเค็มของน้ำทะเลลดลงอย่างผิดปกติ ฯลฯ ทำให้ปะการังเกิดความเครียด และขับสาหร่ายซูแซนเทลลี่ออกจากเนื้อเยื่อ มิเช่นนั้นสาหร่ายซูแซนเทลลี่จะสร้างอนุมูลอิสระของออกซิเจน ซึ่งเป็นพิษทำลายเนื้อเยื่อปะการัง ในระยะเวลาไม่กี่สิบปีที่ผ่านมาเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวได้เกิดขยายวงกว้างมากขึ้น



ปะการัง *Euphyllia glabrescens* กำลังฟอกขาว สีน้ำตาลที่มีอยู่เดิมหายไปหมด

ครอบคลุมน่านน้ำระดับประเทศและภูมิภาค ปีที่ปะการังเกิดการฟอกขาวพร้อม ๆ กันหลายแห่งทั่วโลกมี ๓ ครั้ง คือใน พ.ศ. ๒๕๔๑, พ.ศ. ๒๕๕๓ และ พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยมีสาเหตุจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำทะเลอย่างผิดปกติ ระดับอุณหภูมิน้ำทะเลปกติในประเทศไทยประมาณ ๒๗-๒๙ องศาเซลเซียส และการวิจัยทางฝั่งทะเลอันดามันพบว่าอุณหภูมิที่เป็นจุดวิกฤตที่ทำให้เกิดการการฟอกขาวคือ ๓๐.๔ องศาเซลเซียส สำหรับแนวปะการังที่อยู่ใกล้ฝั่ง และ ๓๐.๑ องศาเซลเซียส สำหรับแนวปะการังที่อยู่ไกลฝั่ง

สำหรับในน่านน้ำไทย พบว่าใน พ.ศ. ๒๕๓๔ และ พ.ศ. ๒๕๓๘ เกิดปะการังฟอกขาวรุนแรงเฉพาะทางฝั่งอันดามัน ทำให้ปะการังตายไปประมาณ ๑๐-๒๐% ส่วนทางฝั่งอ่าวไทยเกิดรุนแรงมีความเสียหายมากใน พ.ศ. ๒๕๔๑ ต่อมาใน พ.ศ. ๒๕๔๖, พ.ศ. ๒๕๔๘ และ พ.ศ. ๒๕๕๐ ได้เกิดปะการังฟอกขาวทางฝั่งทะเลอันดามัน แต่ปะการังสามารถฟื้นตัวสู่สภาพปกติได้เร็ว เนื่องจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้ามา ทำให้อุณหภูมิน้ำทะเลลดลง

ในปี พ.ศ. ๒๕๕๓ เกิดปะการังฟอกขาวอย่างรุนแรงมากกว่าครั้งที่ผ่านมาทั้งทางฝั่งอันดามันและอ่าวไทย ผลกระทบแตกต่างกันในแต่ละแห่งขึ้นอยู่กับปัจจัยทางชีวภาพ กายภาพ และการกระทำของมนุษย์ ปัจจัยทางชีวภาพที่เด่นชัด คือ องค์ประกอบชนิดพันธุ์ปะการัง ในแหล่งที่มีปะการังเขากวาง หรือปะการังโต๊ะ (*Acropora*) ขึ้นเป็นดงกว้างใหญ่ได้รับผลกระทบมาก เนื่องจากเป็นชนิดพันธุ์ที่อ่อนไหวต่อการฟอกขาวส่วนแนวปะการังที่มีปะการังสีน้ำเงิน (*Heliopora coerulea*) หรือปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) หรือปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) ขึ้นเด่น จะได้รับผลกระทบน้อย เพราะปะการังเหล่านั้นต้านต่อการฟอกขาวได้ดี ปัจจัยทางกายภาพที่เด่นชัด คือ กรณีของเกาะทางฝั่งทะเลอันดามัน ด้านตะวันตกของเกาะที่เปิดรับคลื่นใต้น้ำ ซึ่งนำเอามวลน้ำเย็นมาปะทะทำให้อุณหภูมิน้ำทะเลไม่สูงตลอดเวลา ทำให้แนวปะการังทางด้านตะวันตกฟอกขาวน้อยกว่าด้านอื่น ลักษณะเช่นนี้เห็นชัดที่หมู่เกาะสิมิลันและเกาะราชา

ผลจากการสำรวจทั่วประเทศ พบว่าปะการังฟอกขาวประมาณร้อยละ ๓๐-๙๕ และปะการังได้ตายไปจากการฟอกขาวประมาณร้อยละ ๑๐-๗๐ โดยแนวปะการังในเขตทะเลอันดามันตอนเหนือมีปะการังตายจากการฟอกขาวมากที่สุด

สำหรับเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวใน พ.ศ. ๒๕๕๙ พบว่าเกิดขึ้นกินพื้นที่ครอบคลุมทะเลทั่วประเทศ แต่นับว่าโชคดีที่คลื่นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ได้ทำให้ท้องทะเลปั่นป่วน อุณหภูมิจึงค่อย ๆ ลดลงจนอุณหภูมิต่ำกว่าจุดวิกฤตหลังจากต้นเดือนพฤษภาคม ทำให้ปะการังที่กำลังฟอกขาวเริ่มมีการฟื้นตัวประมาณปลายเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป

๒.๕) ความผิดปกติทางสมุทรศาสตร์

ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ เช่น การเกิดน้ำผุด การเกิดคลื่นใต้น้ำ อาจส่งผลดีหรือผลเสียต่อแนวปะการังขึ้นอยู่กับสถานการณ์ความรุนแรง เช่น กรณีน้ำผุดอย่างรุนแรงที่เกาะหินม่วง-หินแดง เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๐ ทำให้สัตว์น้ำในแนวปะการังรวมทั้งปะการังอ่อนตายเป็นจำนวนมาก

๒.๖) การเกิดโรคในปะการัง (coral disease)

ในระยะ ๓๐-๔๐ ปีที่ผ่านมา มีการศึกษาโรคที่เกิดขึ้นกับปะการังตามบริเวณต่าง ๆ ทั่วโลกมากขึ้น พื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่อยู่ที่แถบทะเลแคริบเบียนและเกรท แบริเออร์ รีฟ ของออสเตรเลีย ส่วนแถบอินโดแปซิฟิกค่อนข้างมีผลกระทบน้อย สำหรับในประเทศไทย ได้มีการรายงานการเกิดโรคครั้งแรกในแนวปะการังที่บริเวณกองหินแฟนตาซีซึ่งเป็นจุดดำน้ำที่มีชื่อเสียงมากที่สุดแห่งหนึ่งในหมู่เกาะสิมิลัน โรคเชื้อรา (Aspergillosis) ได้ทำให้กัลปังหาตายไปเป็นจำนวนมาก จนทำให้มีการปิดแหล่งดำน้ำบางแห่งเป็นเวลานาน ต่อมาได้มีการสำรวจโรคที่เกิดขึ้นกับปะการังมากขึ้น พบโรคเพิ่มอีก ๓ ประเภทที่เกิดกับปะการังโดยตรง คือ White syndrome (WS), Pink-line syndrome (PLS), Black-band disease (BBD) มีหลายสาเหตุที่คาดว่าทำให้เกิดโรค เช่น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำทะเล การเพิ่มขึ้นของธาตุอาหารในน้ำทะเล (จากน้ำเสียที่ไหลลงมาจากฝั่ง) และอื่น ๆ

ที่ก่อให้เกิดความเครียดทางกายภาพต่อปะการัง จากการติดตามหลายแห่งทั่วประเทศไทยพบว่าโรคยังไม่ได้เป็นปัญหาหลักที่ก่อให้เกิดผลกระทบกับแนวปะการังในประเทศ

BOX ปรากฏการณ์สัตว์น้ำในแนวปะการังแถบหินม่วง-หินแดงตายเมื่อต้นปี ๒๕๕๐

ปรากฏการณ์ที่ปะการังอ่อนและสัตว์น้ำตายเมื่อต้นปี พ.ศ. ๒๕๕๐ ในพื้นที่แนวปะการังหลายแห่งแถบ จ.กระบี่ ตรัง และสตูล เป็นข่าวใหญ่ฮือฮาในวงการท่องเที่ยวดำน้ำ นักดำน้ำหลายรายได้รายงานสถานการณ์ในช่วงนั้นว่าน้ำทะเลเย็นผิดปกติ คือประมาณ ๒๓-๒๔ องศาเซลเซียส (ซึ่งโดยปกติแล้วในช่วงหน้าแล้งอุณหภูมิน้ำทะเลจะอยู่ราว ๒๘-๒๙ องศาเซลเซียส) มวลน้ำเย็นสีน้ำตาลคล้ำไหลมาเป็นกลุ่มก้อน สัตว์น้ำและปะการังอ่อนตามเกาะต่าง ๆ ตั้งแต่กระบี่ลงไปถึงสตูลตายเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะที่หินม่วง หินแดง และหมู่เกาะห้าใหญ่ ได้รับผลกระทบมากกว่าที่อื่น

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้ออกเก็บข้อมูลสภาพน้ำทะเลเมื่อวันที่ ๖ เมษายน ๒๕๕๐ ตลอด ๒๔ ชั่วโมง พบว่าน้ำทะเลยังคงเย็นถึง ๒๓-๒๔ องศาเซลเซียสที่ระดับลึก ๓๐ เมตร นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) มีค่าเพียง ๑.๕-๒ มก./ล. ซึ่งถือว่าต่ำมาก จึงเป็นไปได้ว่าสัตว์น้ำตายน่าจะเป็นผลจากการขาดออกซิเจน

เหตุใดเกาะที่อยู่ห่างไกลชายฝั่งแผ่นดินใหญ่จึงมีมวลน้ำที่มีออกซิเจนต่ำ? สิ่งที่เป็นไปได้คือ มวลน้ำเย็นจากก้นทะเลลึกได้ผุดขึ้นสู่ที่ตื้น (cool upwelling) โดยปกติแล้วมวลน้ำจากก้นทะเลลึกมีอุณหภูมิต่ำและมีออกซิเจนต่ำด้วย เมื่อมวลน้ำผุดขึ้นมาจะพาเอาสารอาหารปริมาณมากที่สะสมบนก้นทะเลขึ้นมาด้วย สารอาหารเหล่านั้นเป็นอาหารอย่างดีสำหรับแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนพืชจึงขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการสะพรั่ง (plankton bloom) ตามหมู่เกาะนอกชายฝั่ง

มวลน้ำเย็นที่ผุดขึ้นมา เกิดจากสาเหตุใด? นักวิจัยที่สถาบันวิจัย ฯ พบว่ามวลน้ำเย็นผุดเป็นผลจากปรากฏการณ์คลื่นใต้น้ำ (internal waves) ที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย โดยในต้นปี พ.ศ. ๒๕๕๐ คลื่นใต้น้ำดังกล่าวเกิดปะทะกับแนวไหล่ทวีปที่ระดับความลึกประมาณ ๙๐-๑๐๐ เมตร ส่งผลให้มวลน้ำเย็นที่อยู่เบื้องล่างกระจายขึ้นสู่บริเวณแนวชายฝั่งของเกาะ

ปรากฏการณ์เช่นนี้เกิดรุนแรงเป็นพิเศษในช่วงต้นปี พ.ศ. ๒๕๕๐ โดยอาจมีสาเหตุเกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านสมุทรศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์พบว่าเมื่อปลายปี พ.ศ. ๒๕๔๙ มีปรากฏการณ์ “Indian Ocean Dipole” คือการที่ระดับน้ำในมหาสมุทรอินเดียทางฝั่งตะวันตกสูงมากผิดปกติ ในขณะที่ทางฝั่งตะวันออก (เช่นแถบประเทศไทย) ต่ำกว่าปกติ สภาพเช่นนี้มักเกิดขึ้นพร้อม ๆ กับปีที่เกิดเอลนินโญ่ เหตุการณ์เช่นนี้เคยเกิดรุนแรงเช่นกันในปลายปี พ.ศ. ๒๕๓๗ ถึงต้นปี พ.ศ. ๒๕๓๘ และปลายปี พ.ศ. ๒๕๔๐ ถึงต้นปี พ.ศ. ๒๕๔๑ โดยเฉพาะในต้นปี พ.ศ. ๒๕๔๑ มีข้อสังเกตเห็นได้ชัดว่าน้ำลงต่ำและนานกว่าปกติ คือ ตั้งแต่เที่ยงวันจนถึงสี่โมงเย็น ปะการังที่อยู่บนโซนพื้นราบ (reef flat) หลายแห่งทางฝั่งทะเลอันดามันจึงถูกแสงแดดแผดเผาและตายเป็นบริเวณกว้าง

การที่น้ำลดลงต่ำกว่าปกติ ทำให้ชั้นน้ำ thermocline ขยับตัวขึ้นมาด้วย มวลน้ำเย็นจึงมีโอกาสกระทบแนวปะการังมากขึ้น ถ้าเป็นมวลน้ำเย็นที่มีออกซิเจนไม่ต่ำเกินไปสัตว์น้ำก็อยู่ได้ แต่ถ้ามีออกซิเจนลดต่ำมากก็มีโอกาสตายสูง มีข้อที่น่าสังเกตอีกอย่างหนึ่งสำหรับในปี ๒๕๔๑ ซึ่งเป็นปีที่เกิดเอลนินโญ่รุนแรงด้วย อุณหภูมิน้ำทะเลในแนวปะการังหลายแห่งทั่วโลกสูงขึ้น จนเกิดปะการังฟอกขาว ปะการังเสียหายมากเป็นประวัติการณ์ แต่ทางฝั่งทะเลอันดามัน น้ำเย็นผิดปกติ (อาจเกี่ยวพันกับการเกิด Indian Ocean Dipole) ทำให้การฟอกขาวของปะการังไม่รุนแรงมากเท่าที่อื่น ดังนั้นจึงดูเหมือนว่า Indian Ocean Dipole อาจมีผลได้ ๒ ทาง คือช่วยให้น้ำทะเลไม่ร้อนเกินไป ทำให้ปะการังฟอกขาวเกิดน้อยลง หรือในอีกทางหนึ่งอาจเป็นผลเสีย หากมวลน้ำเย็นที่ผุดขึ้นมานั้นมีออกซิเจนต่ำเกินไปจนสัตว์น้ำอยู่ไม่ได้

๓.๑๑ แนวปะการังฟื้นตัวเองตามธรรมชาติ

การฟื้นตัวของแนวปะการังอาจเกิดจากกระบวนการงอกใหม่ (Regeneration) ของชิ้นส่วนปะการังที่ยังมีชีวิตอยู่ หรือเกิดจากตัวอ่อนปะการังที่เข้ามาเจริญเติบโตใหม่ ตัวอ่อนเหล่านี้อาจล่องลอยมากับกระแสน้ำจากแนวปะการังที่ไม่ได้ถูกทำลาย ซึ่งอยู่ห่างไกลออกไป ปัจจัยที่สำคัญคือระยะเวลาที่ปะการังดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอน จากหลักการทั่วไป ถ้าหากตัวอ่อนปะการังที่ดำรงชีวิตในรูปของแพลงก์ตอนเป็นเวลาสั้น ๆ การลงเกาะพื้นมักจะเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ใกล้กับแม่พันธุ์ที่ปล่อยตัวอ่อนออกมา ดังนั้นการฟื้นตัวของปะการังในบริเวณที่ถูกทำลายเป็นบริเวณกว้างจึงต้องใช้เวลานาน

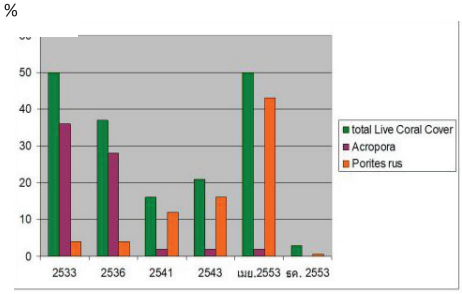
มีการศึกษาพฤติกรรมของตัวอ่อนปะการัง เช่น อัตราการรอด การจมตัวเกาะพื้น การเลือกลักษณะพื้นผิววัตถุสำหรับลงเกาะ พบว่าก่อนที่ตัวอ่อนปะการังจะสามารถเกาะยึดอยู่ได้บนพื้นที่ยังมีสภาพใหม่อยู่นั้น อาจจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย ๑ ปี ในการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นผิวนั้นให้เหมาะสมในการเกาะยึดของตัวอ่อนเพื่อเจริญเติบโตต่อไปได้ ตัวอ่อนปะการังชอบเกาะยึดบนพื้นหินปูน เช่น เกาะตามซากปะการังเก่า เปลือกหอย และสาหร่ายหินปูน ในระยะแรกวัตถุใต้ท้องทะเลจำเป็นต้องมีสาหร่าย (เช่น Blue-green algae) ขึ้นปกคลุมในปริมาณที่เหมาะสม ตัวอ่อนปะการังจึงจะเลือกเป็นพื้นที่สำหรับเกาะยึด แต่ถ้าหากสาหร่ายไม่ถูกกินด้วยสัตว์ที่หากินแบบครูดไถ จะทำให้ปริมาณสาหร่ายปกคลุมหนาแน่นเกินไป ตัวอ่อนปะการังจะไม่ค่อยลงเกาะหรือปะการังที่เกาะยึดแล้วจะดำรงชีวิตอยู่ต่อไปไม่ได้ เนื่องจากสาหร่ายเป็นตัวจับตะกอน ทำให้ตะกอนสะสมและทับถมปะการังได้ อย่างไรก็ตาม ในสภาพปกติจะมีสัตว์ที่หากินแบบครูดไถ โดยเฉพาะกลุ่มเม่นทะเล และปลาบางชนิดที่กินสาหร่ายพวกนี้เป็นอาหาร การเจริญเติบโตของสาหร่ายจึงถูกยับยั้ง ทำให้มีพื้นที่ว่างพอและเหมาะสมสำหรับการเกาะยึดของตัวอ่อนปะการัง ได้มีการทดลองนำแผ่นพลาสติกไปวางไว้ในทะเลเพื่อศึกษาการเกาะยึดของ

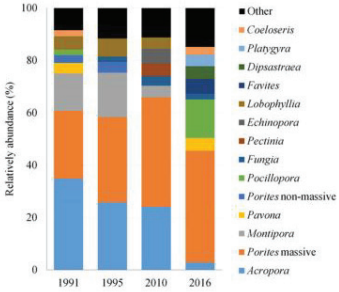
ปะการัง พบว่าตัวอ่อนปะการังมักจะเกาะบนพื้นแผ่นพลาสติกที่วางในแนวดิ่ง หรือพื้นผิวใต้แผ่นพลาสติก เนื่องจากมีสาหร่ายและอัตราสะสมของตะกอนน้อย และโอกาสที่จะถูกรบกวนด้วยสัตว์ครูดไถก็น้อยกว่า ดังนั้นความสามารถในการฟื้นตัวของปะการังจึงขึ้นกับสภาพพื้นผิวที่เหมาะสมสำหรับตัวอ่อนปะการัง ซึ่งควรมีลักษณะการจัดตั้งในหลาย ๆ ระนาบ เช่น มีพื้นที่ผิวในแนวดิ่ง มีพื้นที่ผิวข้างใต้ มีหลุม หรือซอกมุมต่าง ๆ นอกจากปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จะเห็นว่าปัจจัยต่าง ๆ เช่น แสงสว่าง และอาหารอาจจะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนปะการัง แต่ปัจจัยเหล่านี้ก็ยังเหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณของพวก Phytoplankton ซึ่งเป็นอาหารของสัตว์ที่กินอาหารโดยการกรอง (เช่น เพรียงหิน เพรียงหัวหอม และไบรโอซัว) เนื่องจากปะการังมีช่วงชีวิตนานและมีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าสัตว์กลุ่มนี้ ดังนั้นสัตว์กลุ่มนี้จึงจัดเป็นพวกที่เข้ามาแก่งแย่งพื้นที่กับตัวอ่อนปะการังด้วย โดยทั่วไปแล้ว ส่วนบนของโซนลาดชัน (upper reef slope) เป็นส่วนที่ฟื้นตัวได้เร็วที่สุด ส่วนบริเวณที่มีอัตราการฟื้นตัวช้าคือส่วนของพื้นราบซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมมาก และบริเวณก้นโซนลาดชันที่อยู่ลึกลงไปซึ่งมีปริมาณแสงลดลง นอกจากนี้การไหลเวียนของน้ำในที่ลึกอาจมีไม่มากนัก จึงมีตะกอนตกลงมาทับถมพื้นที่นั้นจนตัวอ่อนปะการังเกาะพื้นไม่ได้

ประชาคมปะการังเปลี่ยนแปลงไปหลังจากแนวปะการังฟื้นตัวขึ้นมาใหม่

แนวปะการังทางฝั่งทะเลอันดามันได้เปลี่ยนแปลงไปมากหลังจากได้รับผลกระทบจากการเกิดปะการังฟอกขาวในปี ๒๕๕๓ แนวปะการังหลายแห่งเปลี่ยนจากสภาพสมบูรณ์ไปเป็นสภาพเสื่อมโทรม การฟื้นตัวเกิดขึ้นได้จากการงอกใหม่ของโคโลนีเดิมที่ยังคงมีโพลิปหลงเหลืออยู่ และจากการเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะพื้น โดยที่ตัวอ่อนอาจมาจากแม่ที่อยู่ใกล้ๆกันนั้น หรืออาจมาจากแนวปะการังที่อยู่ข้างเคียง หรือแนวปะการังที่อยู่ห่างไกลออกไป แนวปะการังที่อยู่กระจัดกระจายจึงมีความเชื่อมโยงกันในลักษณะการแพร่กระจายตัวอ่อนถึงกันโดยล่องลอยไปตามกระแสน้ำ แน่นอนที่สุดว่าแนวปะการังแต่ละแห่งมีระยะเวลาในการฟื้นตัวหลังการฟอกขาวปี ๒๕๕๓ แตกต่างกันไปเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวปี ๒๕๓๔ สร้างความเสียหายมากทีเดียว แต่ก็ยังนับว่ารุนแรงน้อยกว่าปี ๒๕๓๘ ในทั้งสองครั้งนั้นแนวปะการังใช้เวลาในการฟื้นตัวอย่างน้อย ๕ ปี ให้กลับคืนใกล้เคียงสภาพเดิมโดยที่ไม่มีมนุษย์เข้าไปรบกวน ในบางแห่งมีการฟื้นตัวจนกลับมาดีเท่ากับสภาพเดิม แต่พบว่าลักษณะสังคมปะการังเปลี่ยนรูปแบบไป นักวิจัยจากศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบนพบว่าที่เกาะสุรินทร์ แนวปะการังบริเวณหน้าอ่าวที่ทำการของอุทยานฯ เคยมีปะกรังเขากวางขึ้นเป็นดงหนาแน่นบนโซนลาดชันตอนบน (ความลึก ๘-๑๕ เมตร)

ต่อมาปะการังเขากวางเหล่านั้นได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ปะการังฟอกขาว ในปี ๒๕๓๔ และ ๒๕๓๘ ตายไปเป็นดงกว้างจากการติดตามสำรวจในจุดเดิมอย่างต่อเนื่องพบว่าแนวปะการังแห่งนั้นใช้เวลาประมาณ ๑๕-๒๐ ปี ในการฟื้นตัวให้กลับมามีปะการังที่มีชีวิตปกคลุมหนาแน่นเท่าเดิมในปี ๒๕๓๔ แต่กลับกลายเป็นว่า ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ถูกแทนที่ด้วยปะการังผิวยู่ยี่ (*Poritesrus*) โดยที่ปะการังเขากวางไม่สามารถเจริญเติบโตบนโซนลาดชันดังเดิม (กราฟรูปซ้าย) และจากการติดตามสำรวจในแนวปะการังตามเกาะต่าง ๆ ในจังหวัดภูเก็ตก็พบว่าปะการังเขากวาง (*Acrbopora*) ถูกแทนที่ด้วยปะการังในสกุล *Porites* (กราฟรูปขวา)





บทที่ ๔
การใช้ประโยชน์และความสำคัญของแนวปะการัง

บทที่ ๔
การใช้ประโยชน์และความสำคัญของแนวปะการัง

๔.๑ ความสำคัญของแนวปะการัง

แนวปะการังเป็นแหล่งอาหาร แนวปะการังเป็นระบบนิเวศที่มีความสลับซับซ้อน เปรียบได้กับป่าดิบชื้น มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิตสูงมาก สิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์มีความสัมพันธ์กันเป็นห่วงโซ่อาหารที่สลับซับซ้อนและเป็นไปอย่างสมดุล โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นใช้แนวปะการังเป็นแหล่งหากิน หลบภัย สืบพันธุ์ วางไข่ และอนุบาลตัวอ่อน แนวปะการังเป็นแหล่งที่มีผลผลิตทางชีวภาพสูง ผลผลิตประเภทปลาเศรษฐกิจหลายชนิดพบในแนวปะการัง อย่างไรก็ตาม สัดส่วนของจำนวนชนิดปลาที่นำมาทำเป็นอาหารมีเพียงประมาณ ๒๐% เมื่อเทียบกับความหลากหลายโดยรวมของชนิดปลาที่พบบริเวณแนวปะการัง กลุ่มปลาที่สำคัญ เช่น ปลากะรัง ปลากะพง ปลาหมูสี ปลาสร้อยนกเขา ปลากล้วย ปลาโมง ปลาทรายขาว และปลาแพะ ในบรรดาปลาเหล่านี้ บางชนิดพบได้เฉพาะในแนวปะการัง ในขณะที่บางชนิดอาจแวะเวียนเข้ามาพักพิง หรือหากินในแนวปะการังเป็นครั้งคราว แต่ก็ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศแนวปะการังด้วย นอกจากปลาแล้ว ยังมีสัตว์น้ำอีกหลายประเภทที่สามารถใช้บริโภคได้ เช่น กุ้งมังกร หอยเป๋าฮื้อ หอยหน้ายักษ์ หอยเม่น ฯลฯ ในอดีตชาวประมงมีการนำหอยมือเสือมาใช้บริโภคเช่นกัน แต่เนื่องจากการเก็บหอยมือเสือจะต้องงัดแงะออกจากซอกปะการัง ทำให้แนวปะการังเกิดความเสียหาย ปัจจุบันมีพระราชบัญญัติห้ามทำการประมงหอยมือเสือ และหอยชนิดนี้ยังเป็นสัตว์คุ้มครองอีกด้วย นอกจากหอยมือเสือที่ขึ้นอยู่ตามซอกปะการังแล้ว ยังมีหอยอีกหลายชนิดที่เจาะฝังอยู่ในหัวปะการัง เช่น หอยเม็ดขนุน ซึ่งบางท้องถิ่นเรียกว่าหอยพง (กลุ่ม mytilid) และหอยแครงหิน *(Barbatira helbingi)* หอยเหล่านี้ฝังอยู่ได้ทั้งในหัวปะการังที่มีชีวิตและซากปะการังตาย

ชาวบ้านหลายพื้นที่ เช่น บริเวณเกาะยาว จ.พังงา และเกาะศรีบอยา จ.กระบี่ เก็บหอยชนิดนี้มาบริโภค โดยจะเดินค้นหาหอยประเภทนี้ในแนวปะการังที่โผล่พ้นน้ำในช่วงน้ำลงเต็มที่ และใช้ขวานผ่าบนหัวปะการังเพื่อดึงหอยออกมา วิธีการเช่นนี้นับว่าทำให้เกิดความเสียหายกับปะการังโดยตรง

ชาวประมงในท้องถิ่นที่มีแนวปะการัง ได้เก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากแนวปะการังโดยตรง มีการทำประมงโดยใช้เครื่องมือประมงหลายประเภท เช่น ลอบ อวนถ่วง เบ็ด ฉมวก ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ จะทำให้ได้สัตว์น้ำต่างชนิดกัน เช่น ลอบมักใช้ดักฝูงปลาโมง ฝูงปลากะพงแดง ฉมวก และเบ็ด ใช้จับปลากะรัง เป็นต้น ในอดีตมีการใช้อวนล้อมหิน หรือที่เรียกกันว่าอวนญี่ปุ่น ในการดักปลาในแนวปะการัง วิธีการนี้ใช้กันค่อนข้างแพร่หลายในประเทศแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ วิธีการดังกล่าวก่อให้เกิดความเสียหายต่อแนวปะการังมาก เพราะวิธีการนี้นักดำน้ำจะเรียงหน้ากระดานไล่ต้อนฝูงปลา โดยใช้ลูกตุ้มเหล็กหรือหินกระทุ้งพื้นปะการังเพื่อไล่ปลาให้แตกตื่นว่ายเข้าไปติดกับดัก ซึ่งเป็นอวนขนาดใหญ่ที่ขึงดักไว้ข้างหน้า ปัจจุบันการประมงประเภทนี้ได้ถูกห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. ๒๕๓๔

การใช้ประโยชน์ด้านยารักษาโรค แนวปะการังเปรียบเสมือนคลังของสารธรรมชาติ (natural product) ที่มีประโยชน์ทางการแพทย์ ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์กำลังค้นคว้าหาตัวยาที่สำคัญในการรักษาโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารต้านมะเร็ง ตัวยาเหล่านั้นมีแนวโน้มว่าพบได้ในปะการังรวมทั้งในสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังหลายชนิด เช่น ฟองน้ำ ปะการังอ่อน กัลปังหา เพรียงหัวหอม ปลิงทะเล ดังตัวอย่างงานวิจัยที่กำลังมีการดำเนินงาน เช่น การสกัดสารจากเพรียงหัวหอมเพื่อเป็นตัวยาต้านมะเร็ง ซึ่งดำเนินงานโดยอาจารย์ภาควิชาเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิถีชุมชนชาวประมงก็มีการใช้ประโยชน์แนวปะการังในด้านนี้เช่นกัน เช่น การนำปะการังดอกเห็ดมาบดละเอียดผสมกับอาหารให้ไก่กิน เพื่อรักษาไก่ที่มีกระดูกขาไม่แข็งแรง ซึ่งก็เป็นการเสริมธาตุแคลเซียม มีชุมชนชาวประมงหลายแห่งเก็บปลิงทะเลเป็นอาหารและทำยาหลายประเภท เช่น รักษาแผลถูกน้ำร้อนลวก เลือดตกใน แผลในกระเพาะ ฯลฯ

การใช้หินปะการังเป็นวัสดุในการก่อสร้าง สำหรับในบางประเทศ เช่น ฟิลิปปินส์ มัลดีฟส์ และอินโดนีเซีย ยังเป็นเรื่องปกติที่ชาวบ้านใช้หินปะการังในการทำปูนขาวเพื่อผสมซีเมนต์ในการก่อสร้าง บางแห่งใช้หินปะการังในการก่อสร้างถนน ผนังบ้าน ผนังโบสถ์ กำแพง หรือถมที่ดิน แต่สำหรับประเทศไทยแล้ว ทั้งในอดีต และปัจจุบันยังไม่มีการนำปะการังมาใช้ในลักษณะนี้ การใช้ประโยชน์ในลักษณะนี้ นับว่าก่อให้เกิดความเสียหายกับแนวปะการังเป็นอย่างมาก

ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องประดับ ได้มีการนำเอาหินปะการังและกิ่งกัลปังหามาประดิษฐ์เป็นเครื่องประดับ เช่น ลูกปัดสร้อยคอ สร้อยข้อมือ ฯลฯ เพื่อขายเป็นของที่ระลึกปัจจุบันสินค้าของที่ระลึกประเภทนี้ได้ถูกห้ามในประเทศไทย

แนวปะการังเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ความสวยงามของแนวปะการังเป็นสิ่งดึงดูดใจที่โดดเด่นมากที่สุดอย่างหนึ่งที่ทำให้นักท่องเที่ยวเข้ามาในประเทศไทย กิจกรรมการท่องเที่ยวชมแนวปะการังมีทั้งประเภทการดำบนผิวน้ำ (skin diving) และดำน้ำลึก (SCUBA diving) และมีแหล่งสำหรับท่องเที่ยวกระจายอยู่ทั้งทางฝั่งทะเลอันดามัน และอ่าวไทย แหล่งที่สวยงามมีชื่อเสียง และเป็นอุทยานมรดกอาเซียน คือ หมู่เกาะสุรินทร์ หมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะอ่าวพังงา และหมู่เกาะตะรุเตา

๔.๒ รูปแบบการใช้ประโยชน์จากแนวปะการังของประเทศไทย

รูปแบบของการท่องเที่ยวทางทะเลสามารถจำแนกออกตามการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรได้ ๔ แบบ คือ

๔.๒.๑ การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ (Nature-based tourism)

การท่องเที่ยวรูปแบบนี้เป็นการท่องเที่ยวที่อาศัยความสมบูรณ์ของธรรมชาติเป็นจุดขาย เช่น การดำน้ำดูปะการัง การนั่งเรือชมวาฬหรือโลมา เมื่อสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติเสื่อมโทรมลง ย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อตลาดการท่องเที่ยวในรูปแบบนี้ ลักษณะการท่องเที่ยวลักษณะนี้มีโอกาสที่จะก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การสัมผัส การเหยียบการยืนบนก้อนปะการัง การที่วาฬหรือโลมาถูกเรือนำเที่ยวชน

๔.๒.๒ การท่องเที่ยวแบบเน้นกิจกรรม (Activity-based.tourism)

การท่องเที่ยวรูปแบบนี้เป็นการท่องเที่ยวที่อาศัยกิจกรรมต่าง ๆ เป็นจุดขาย โดยบริเวณจุดท่องเที่ยวเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องมีธรรมชาติที่สวยงามหรือระบบนิเวศที่สมบูรณ์ ตัวอย่างของการท่องเที่ยวประเภทนี้ได้แก่ การเล่นร่มบิน การพายเรือคายัค การเล่นสกีน้ำ วินด์เซิร์ฟ หรือเรือกล้วย รวมไปจนถึงการเล่นน้ำชายหาด ซึ่งการท่องเที่ยวประเภทนี้โอกาสที่จะก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมมีน้อย

๔.๒.๓ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมและสังคม (Social or cultural attraction)

รูปแบบการท่องเที่ยวในลักษณะนี้เป็นลักษณะการท่องเที่ยวแบบพิเศษเฉพาะบริเวณ เช่น การเยี่ยมชมหมู่บ้านชาวประมง หรือหมู่บ้านชาวเล รูปแบบของการท่องเที่ยวลักษณะนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพตามธรรมชาติมากนัก แต่อาจจะส่งผลกระทบไปถึงด้านวัฒนธรรมและการดำรงชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

๔.๒.๔ การท่องเที่ยวในช่วงพิเศษ (Special events)

การท่องเที่ยวในลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นเป็นพิเศษในช่วงเวลาต่าง ๆ กันเป็นประจำ เช่น เทศกาลดนตรีพัทยา (Pattaya Music Festival), Pattaya Dive Festival หรือเทศกาลเรือใบที่ภูเก็ต (Phuket King's Cup Regatta) รูปแบบของการท่องเที่ยวรูปแบบนี้ไม่ค่อยส่งผลกระทบโดยตรงต่อสภาพแวดล้อม แต่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อเนื่องในกรณีที่จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายในช่วงเวลาที่มีเทศกาลทำให้จำนวนของมลพิษหรือน้ำเสียต่าง ๆ เกินกว่าค่าที่จะยอมรับและบำบัดได้

๔.๓ ผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ทางการท่องเที่ยวที่มีต่อแนวปะการัง

ปัจจุบันการท่องเที่ยวทางทะเลได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว กิจกรรมทางน้ำต่าง ๆ จึงได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นด้วย โดยเฉพาะกิจกรรมดำผิวน้ำ (Snorkeling) และดำน้ำลึก (SCUBA diving) กิจกรรมดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อแนวปะการังแตกต่างกัน ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการท่องเที่ยวมีรูปแบบแตกต่างกันออกไปหลายประเภท ดังนี้

๔.๓.๑ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งเพื่อรองรับการท่องเที่ยวที่ขยายตัว

กิจกรรมก่อสร้างสาธารณูปโภค และการขยายตัวของชุมชนในแหล่งท่องเที่ยวก่อให้เกิดมลภาวะที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และแนวปะการังโดยตรง

๔.๓.๒ การสัมผัสหรือการเหยียบยืนบนก้อนปะการัง รวมถึงสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง

การสัมผัสหรือการเหยียบยืนบนก้อนปะการัง เป็นการสร้างผลกระทบต่อตัวปะการังโดยตรง เนื่องจากจะสร้างความเสียหายให้กับเนื้อเยื่อของปะการังที่มีชีวิต เพราะตัวปะการังเองจะมีลักษณะของเนื้อเยื่อที่อ่อนนุ่ม ซึ่งการสัมผัสก้อนปะการังอาจจะเกิดขึ้นได้ทั้งด้วยความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ เช่น นักท่องเที่ยวต้องการสัมผัสเพราะอยากรู้อยากเห็นว่าตัวปะการังมีลักษณะอย่างไร

การจับเพราะกระแสน้ำแรงขณะดำน้ำเพราะขาดทักษะหรือประสบการณ์ หรือยืนพักบนก้อนปะการังโดยที่ไม่รู้ว่าสิ่งนั้นคือปะการัง เป็นต้น

โดยผลกระทบที่เกิดจากการสัมผัสก้อนปะการังมีหลากหลายรูปแบบ ส่วนที่สามารถเห็นผลกระทบได้ชัดเจน คือ กลุ่มของปะการังกิ่ง ปะการังแผ่น โดยปะการังกลุ่มนี้จะแตกหักได้ง่ายกว่ากลุ่มของปะการังก้อน ปะการังโขด และแม้ว่าปะการังโขดจะแตกหักเสียหายได้ยากกว่าแต่ก็ใช่ว่าจะไม่ได้รับความเสียหายที่เกิดจากการสัมผัส หรือการเหยียบยืนบนก้อนปะการัง เพราะผลกระทบดังกล่าวจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ จนในที่สุดส่วนที่ถูกสัมผัสบ่อยครั้งก็จะตาย และสึกกร่อนไปในที่สุด ดังนั้นแนวทางการลดผลกระทบที่ดีที่สุด คือ การไม่สัมผัสก้อนปะการัง ซึ่งในส่วนนี้ผู้ที่นำนักท่องเที่ยวเดินทางเข้าไปท่องเที่ยวในแนวปะการังควรให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว รวมถึงการฝึกซ้อมทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการเดินทางเข้าไปท่องเที่ยวในแนวปะการัง เช่น การฝึกความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ดำน้ำ การฝึกทักษะการลอยตัว วิธีการว่ายน้ำโดยการใช้ตีนกบ เพื่อปรับรูปแบบการใช้งานให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมในแนวปะการัง รวมทั้งการงดกิจกรรมการท่องเที่ยวในแนวปะการังสำหรับช่วงเวลาที่ระดับน้ำตื้นเกินไป (คือ เมื่อระดับน้ำตื้นกว่า ๒.๕ เมตร สำหรับการดำน้ำตื้น)

๔.๓.๓ การทิ้งสมอเรือในแนวปะการัง

การทิ้งสมอเรือจะส่งผลกระทบต่อแนวปะการังมากบริเวณที่โครงสร้างของก้อนปะการังเป็นแบบกิ่ง หรือแบบแผ่นที่มีความเปราะบางมากกว่าปะการังโขดที่มีโครงสร้างหินปูนหนาแน่นกว่า แม้ว่าปะการังโขดจะมีโครงสร้างหินปูนที่แข็งกว่าแต่หากถูกสมอเรือทิ้งโดนบ่อย ๆ สามารถทำให้ปะการังโขดได้รับความเสียหายได้ นอกจากนี้การใช้ปะการังโขดขนาดใหญ่สำหรับทำฐานผูกทุ่นจอดเรือก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายแนวปะการัง

ของประเทศไทยเนื่องจากเชือกทุ่นที่แกว่งไปมาจะทำให้เกิดการเสียดสี ทำให้ปะการังเกิดแผลถลอก

๔.๓.๔ การใช้ทุ่นจอดเรือผิดวิธี

การใช้ทุ่นจอดเรือผิดวิธีเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อแนวปะการัง เนื่องจากปัจจุบันผู้ประกอบธุรกิจการท่องเที่ยวบางส่วนยังไม่เห็นความสำคัญของการผูกทุ่นจอดเรืออย่างถูกวิธี ซึ่งการใช้ทุ่นจอดเรือที่ถูกต้องจะต้องมีการปล่อยเชือกจากตัวเรือลงมาคล้องห่วงเชือกที่ทุ่นจอดเรือ ไม่ได้ใช้วิธีการนำเชือกจากทุ่นจอดเรือไปคล้องบริเวณหัวเรือหรือท้ายเรือ และการใช้ทุ่นผูกเรือไปคล้องหรือมัดบริเวณท้ายเรือก็จะทำให้เกิดแรงดึงมากกว่าการผูกบริเวณหัวเรือสามารถทำให้ฐานทุ่นจอดเรือขยับได้ การผูกเรือต่อกันเป็นแพขนาดใหญ่เกินความสามารถของทุ่นจอดเรือที่สามารถทนต่อแรงดึงได้ก็จะทำให้ทุ่นเสียหายได้

๔.๓.๕ การรับส่งนักท่องเที่ยวบริเวณชายหาด

ปัจจุบันผู้ประกอบการจำนวนมากจะรับ-ส่งนักท่องเที่ยวถึงบริเวณชายหาดโดยการนำเรือเข้าเทียบบริเวณชายหาดโดยตรง ซึ่งการรับ-ส่งนักท่องเที่ยวบริเวณชายหาดนั้นมีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อแนวปะการังค่อนข้างสูง เนื่องจากรูปแบบของแนวปะการังประเทศไทยจะเป็นแนวปะการังริมฝั่ง (fringing reef) ตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของชายหาด และปะการังแนวราบ (reef flat) ซึ่งแนวปะการังที่อยู่ใกล้ชายหาดเหล่านี้มีโอกาสที่จะโผล่พ้นผิวน้ำได้ในช่วงน้ำลง ดังนั้นการที่เรือวิ่งเข้าออกรับ-ส่งนักท่องเที่ยวบริเวณชายหาดก็มีโอกาสที่ใบพัดของเรือจะทำให้เกิดความเสียหายต่อแนวปะการังได้ นอกจากนี้แม้ว่าใบพัดของเรือจะไม่กระทบกับก้อนปะการังจากการวิ่งเข้าออกของเรือ แต่หากมีการวิ่งเรือผ่านแนวปะการังช่วงเวลาที่ระดับน้ำค่อนข้างตื้นจะทำให้ตะกอนทรายฟุ้งกระจายแขวนลอยในน้ำทะเล ก่อนที่จะตกทับถมลงบนก้อนปะการังอีกครั้งทำให้ปะการังตายได้

๔.๓.๖ การให้อาหารปลาในแนวปะการัง

การให้อาหารปลาในแนวปะการัง จัดเป็นอีกกิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้าไปดำน้ำบริเวณแนวปะการังได้อย่างดี ซึ่งการให้อาหารปลาจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อปลา สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง รวมถึงระบบนิเวศแนวปะการังโดยรวมด้วย เพราะการให้อาหารปลาจะเป็นการทำลายสมดุลภายในระบบของระบบนิเวศปะการัง ผ่านโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระบบนิเวศแนวปะการังสามารถสรุปได้ ดังนี้

- ผลกระทบต่อสุขภาพของปลา เนื่องจากอาหารที่นักท่องเที่ยวให้ปลานั้นเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับมนุษย์ ไม่มีคุณค่าทางสารอาหารเหมาะสมกับปลา เช่น ขนมปัง ข้าวสวย หรืออาหารอื่น ๆ ที่เป็นอาหารของมนุษย์ ดังนั้นเมื่อปลาได้รับสารอาหารที่ไม่ตรงกับความต้องการของร่างกาย หรือภายในอาหารเหล่านั้นมีสารเคมีที่ไม่เหมาะสม เช่น สารกันบูดในขนมปัง อาจจะทำให้ปลาเหล่านั้นก็เกิดภาวะขาดสารอาหารได้ ซึ่งจากสภาวะดังกล่าวจะส่งผลต่อความต้านทานโรคลดลง

- สมดุลของระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง การให้อาหารปลาในแนวปะการังเป็นการรบกวนความสัมพันธ์ภายในระบบนิเวศ หรือเป็นการรบกวนการทำหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศ เช่น ปกติปลาบางชนิดจะกินสาหร่าย ปลาบางชนิดจะกินไข่ของปลาดาวหนามเป็นอาหาร ซึ่งหากมีการให้อาหารปลาจะทำให้ปลาที่ต้องกินอาหารเหล่านั้นไม่กินอาหารที่ควรจะกิน ทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตปกคลุมแนวปะการังมากขึ้น อัตราการส่องผ่านของแสงถึงตัวปะการังลดลง ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายภายในตัวปะการังได้รับพลังงานลดลง และลดอัตราการลงเกาะของประชากรปะการังรุ่นใหม่เนื่องจากไม่มีผู้เปิดพื้นที่จากการปกคลุมของสาหร่ายให้ หรือการที่ปลาไม่กินไข่ของดาวมงกุฎหนาม

ก็จะส่งผลให้ประชากรของดาวมงกุฎหนามเพิ่มขึ้น อาจจะเกิดการระบาดของดาวมงกุฎหนามซึ่งเป็นผู้บริโภคตัวของปะการังอีกชั้นหนึ่ง

- ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง ปลาที่สามารถปรับตัวกับชนิดของอาหารที่นักท่องเที่ยวให้ได้จะมีการแพร่ขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วและจะขับไล่สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ไม่สามารถแก่งแย่งได้ดีออกไปจากแนวปะการัง

- พฤติกรรมความก้าวร้าวของปลาเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปลาที่กินอาหารที่นักท่องเที่ยวให้ มีการเพิ่มประชากรมากขึ้น ดังนั้นสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นก็จะเกิดการแย่งชิงอาหารจากมือนักท่องเที่ยวจนเกิดการกัดมือนักท่องเที่ยวได้

- สารอาหารตกค้างภายในระบบนิเวศแนวปะการัง หากพื้นที่เหล่านั้นมีกิจกรรมการให้อาหารปลา ปริมาณอาหารที่นักท่องเที่ยวให้ปลาจะมีจำนวนมากขึ้นจนเกินความต้องการของปลาที่จะกินหมด ทำให้อาหารส่วนที่เหลือตกตะกอนสะสมบริเวณแนวปะการัง กลายเป็นการเพิ่มสารอาหารหรือปุ๋ยให้กับระบบนิเวศจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายโตปกคลุมก้อนปะการังจนเกิดความเสื่อมโทรม

๔.๓.๗ การจับปลาสวยงามในแนวปะการัง

การจับปลาสวยงามจากระบบนิเวศปะการัง นอกจากจะส่งผลกระทบต่อความสมดุลภายในระบบนิเวศแล้ว ยังมีผลกระทบโดยตรงต่อทรัพยากรด้านการท่องเที่ยวจากการที่จำนวนปลาสวยงามที่ลดลง ทำให้ความน่าสนใจและความประทับใจของแหล่งท่องเที่ยวนั้น ๆ ลดลงไปด้วย เพราะส่วนใหญ่นักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวดำน้ำในแนวปะการังจะให้ความสนใจต่อสิ่งมีชีวิตที่มีสีสันสวยงาม และสิ่งมีชีวิตที่สามารถเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้มากกว่าก้อนปะการังแข็ง ๆ นอกจากการจับปลาสวยงามเพื่อจุดประสงค์เลี้ยงเป็นปลาตู้สวยงามแล้ว ปัจจุบันมีนักท่องเที่ยวนิยมบริโภคปลานกแก้วมากขึ้นซึ่งอาจจะส่งผลกระทบสูงขึ้นในอนาคต เนื่องจากปลานกแก้วมีบทบาทสำคัญ

ในการกินสาหร่าย เมื่อจำนวนปลานกแก้วลดลง จะทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตปกคลุมแนวปะการังมากขึ้น เกิดความเสื่อมโทรมมากขึ้น

๔.๓.๘ การลักลอบเก็บปะการัง

ปะการังเป็นสัตว์ที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.๒๕๓๕ และ พ.ศ. ๒๕๖๒ ห้ามล่า ห้ามทำอันตราย ห้ามครอบครอง ห้ามค้า และห้ามเพาะพันธุ์โดยมิได้รับอนุญาต แต่ปัจจุบันก็ยังมีการลักลอบเก็บปะการังที่มีชีวิต และซากปะการังไว้ในครอบครอง เช่น การนำไปสะสมไว้เป็นของที่ระลึก รวมถึงการเก็บซากปะการังเพื่อใช้ประดับตกแต่งตู้ปลา

๔.๓.๙ การใช้ครีมกันแดดที่เป็นอันตรายต่อปะการัง

เป็นที่ทราบว่า มีครีมกันแดดปริมาณมากที่ถูกชะล้างลงสู่ทะเล จากการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่าสารเคมีที่กรองรังสียูวีมีความเป็นพิษ และมีผลทางลบต่อตัวอ่อนปะการัง และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในทะเล แม้จะมีความเข้มข้นต่ำเพียง ๖๒ ส่วนในล้านส่วนก็ตาม สารเคมีบางชนิดที่พบในครีมกันแดดนั้นมีส่วนทำให้แนวปะการังในทะเลเสื่อมลง โดยสารเคมีเหล่านั้น ได้แก่ Oxybenzone (Benzophenone-3, BP-3), Octinoxate (Ethylhexyl methoxycinnamate) , 4-Methylbenzylid Camphor (4MBC) และ Butylparaben ซึ่ง Oxybenzone เป็นสารตัวหลักที่เกี่ยวข้อง มีรายงานว่าสารอินทรีย์กรองรังสียูวีชักนำให้เกิดความเป็นพิษอย่างเฉียบพลัน มีความเป็นพิษต่อพัฒนาการ และการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ งานวิจัยบางเรื่องพบว่าสารเคมีในครีมกันแดดส่งเสริมให้เกิดการติดเชื้อไวรัสในตัวแบคทีเรีย และสาหร่ายซูแซนเทลลี่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการฟอกขาวของปะการังได้

บทที่ ๕
ความเปราะบางและแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการัง

บทที่ ๕
ความเปราะบางและแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการัง

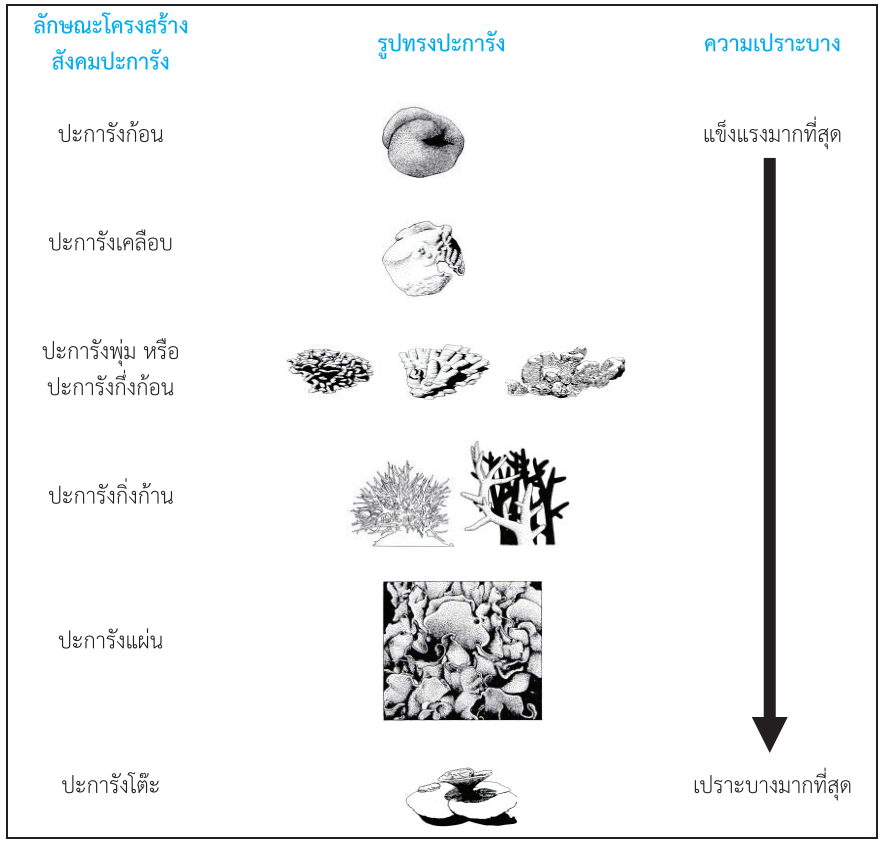
๕.๑ ปัจจัยที่มีผลต่อความเปราะบางของปะการัง

แนวปะการังแต่ละแห่งมีความเปราะบางของพื้นที่เชิงนิเวศ (Ecological susceptible) แตกต่างกันออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดความเสียหาย ความเสี่ยงเหล่านั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการต่อต้านและความยืดหยุ่นของพื้นที่ (Resistant and resilience) ต่อกิจกรรมต่าง ๆ ความเปราะบางเชิงนิเวศของพื้นที่สามารถวิเคราะห์ได้จากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ๒ ส่วน ได้แก่ ปัจจัยภายในแนวปะการัง และปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้อง

๕.๑.๑ ปัจจัยภายใน

๑) ลักษณะโครงสร้างสังคมปะการัง

รูปทรงของปะการังมีผลต่อความทนทานต่อผลกระทบที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นกับลักษณะของผลกระทบ การท่องเที่ยวดำน้ำส่วนใหญ่ก่อให้เกิดผลกระทบจากแรงกระแทกทำให้ปะการังแตกหัก โดยทั่วไปแล้วปะการังโขด ปะการังเคลือบ และปะการังกึ่งก้อน สามารถทนต่อแรงกระแทก และความเสียหายได้ดีกว่าปะการังที่มีรูปทรงเปราะบาง เช่น ปะการังแบบกิ่งก้าน แบบแผ่น และแบบโต๊ะ ดังนั้นแนวปะการังที่มีชนิดพันธุ์แบบโขด แบบเคลือบพื้น และแบบกึ่งก้อนอยู่มากก็จะมีความเสี่ยงที่จะเกิดการแตกหักเสียหายน้อยกว่าแนวปะการังที่มีปะการังแบบกิ่ง แบบแผ่น หรือแบบโต๊ะ



รูปทรงของปะการังแต่ละกลุ่ม เรียงลำดับจากชนิดที่มีความเปราะบางต่ำไปสู่เปราะบางสูง
ที่มา : ดัดแปลงจากสำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ และศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย (๒๕๔๘) และ English et al. (๑๙๙๗)

๒) ความเปราะบางของปะการัง

ปะการังในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ทางธรรมชาติจะมีความเปราะบางมากกว่าแนวปะการังในสภาพปกติ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่จำเป็นต้องมีการควบคุมผลกระทบที่เข้มงวดกว่าแนวปะการังปกติ เช่น พื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ปะการังฟอกขาว (Coral Bleaching) แนวปะการังที่ได้รับผลกระทบจากพายุ แนวปะการังที่มีการระบาดของโรค

๒.๑) ปะการังกำลังอยู่ในสภาวะฟอกขาว (Coral bleaching)

ปะการังที่กำลังเกิดการฟอกขาวอยู่ในสภาพอ่อนแอ มีความเสี่ยงที่จะตายมากยิ่งขึ้นหากมีสิ่งรบกวนเพิ่มเติม เช่น การสัมผัส การยืนเหยียบย่ำ มีตะกอนตกทับ หรือมีน้ำเสียจากเรือท่องเที่ยวถ่ายเทลงสู่แนวปะการัง สำหรับแนวทางการลดผลกระทบจากปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวนั้น หากพบว่าพื้นที่ใดเริ่มเกิดการฟอกขาวของปะการัง ควรแจ้งให้หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง เช่น หากเป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ควรแจ้งให้เจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาตินั้น ๆ หรือหากเป็นพื้นที่นอกเขตอุทยานแห่งชาติ ควรแจ้งไปที่กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการัง และติดตามผลกระทบต่อไป ส่วนกลุ่มของผู้ที่ใช้ประโยชน์จากพื้นที่แนวปะการัง ควรช่วยกันลดผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับปะการังที่กำลังฟอกขาว เช่น ลด หรืองดการใช้พื้นที่ในกิจกรรมการท่องเที่ยวทั้งการดำน้ำแบบผิวน้ำ การดำน้ำลึก และการสัญจรทางน้ำผ่านแนวปะการังเป็นการชั่วคราว จนกว่าปะการังจะฟื้นตัวกลับปกติ

๒.๒) ปะการังที่อยู่ในสภาพแตกหักจากพายุหรือคลื่นลมพัดทำลาย

ความเสียหายจากพายุมักเกิดในช่วงฤดูมรสุม โดยปะการังอาจแตกหักเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก กระจัดกระจายบนพื้นแนวปะการัง ชิ้นส่วนที่ยังมีชีวิตอาจเจริญเติบโตต่อไปได้ หากตกอยู่ในบริเวณที่เหมาะสมไม่ถูกพัดพาโดยคลื่นลมหรือถูกทับถมด้วยตะกอนทราย กิจกรรมดำน้ำที่ไม่ระมัดระวังอาจทำให้

สถานการณ์เลวร้ายลง เช่น การเตะตีนกบที่ทำให้เศษชิ้นส่วนปะการังกลิ้งกระจัดกระจายไปจากที่เดิม หรือทำให้ตะกอนคลุ้งกระจายและตกปกคลุมบนชิ้นส่วนปะการัง

กิจกรรมที่อาจดำเนินการเพื่อบรรเทาความเสียหายจากพายุหรือคลื่นลมในพื้นที่แนวปะการังที่ไม่กว้างมากนัก คือ หากพบเศษกิ่งก้านปะการังที่แตกหัก และยังมีชีวิตอยู่บนพื้นทรายที่เสี่ยงต่อการถูกตะกอนทรายทับถม อาจนำไปวางซ้อนกับกอปะการังชนิดเดียวกัน เพื่อให้เนื้อเยื่อเชื่อมประสานกัน หากเป็นก้อนปะการังพลิกคว่ำ อาจลองเผยอดูหากพบว่าเนื้อเยื่อปะการังซีดขาวแต่ยังมีชีวิตอยู่ ก็สามารถช่วยพลิกกลับให้อยู่ในสภาพเหมาะสมที่จะเจริญต่อไปได้

๒.๓) ปะการังเกิดโรคระบาด

โรคที่เกิดขึ้นกับปะการังและกัลปังหา มีอยู่ ๔ ประเภท การท่องเที่ยวดำน้ำอาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายของโรคได้ เช่น เกิดจากการที่นักดำน้ำไปสัมผัสกับปะการังหรือกัลปังหาที่เป็นโรค ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม (ตีนกบไปสัมผัสโดยไม่รู้ตัว) แล้วไปสัมผัสกับปะการังหรือกัลปังหาอื่นที่ยังไม่เป็นโรค ลักษณะเช่นนี้อาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรคได้ ดังนั้น การดำน้ำควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสสิ่งใด ๆ ใต้น้ำ

๕.๑.๒ ปัจจัยภายนอก

๑) ลักษณะพื้นที่และสภาพแวดล้อม

แนวปะการังบริเวณที่เป็นแนวราบและอยู่ในที่ตื้นย่อมมีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากการกระแทกมากกว่าแนวปะการังบริเวณที่ลาดชันและลึก

๒) คลื่นและกระแสน้ำ

ความรุนแรงของคลื่น และกระแสน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละบริเวณมีผลทำให้การทรงตัวใต้น้ำของนักดำน้ำแตกต่างกัน อีกทั้งยังส่งผลไปถึงสมรรถภาพทางร่างกาย และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ หากหลีกเลี่ยงไม่พ้น

ที่จะต้องผจญกับคลื่นหรือกระแสน้ำเมื่อลงดำน้ำในทะเล จะก่อให้เกิดความลำบาก ความยุ่งยากในการดำน้ำ และส่งผลกระทบทำให้ปะการัง กัลปังหา แตกหักเสียหายได้ง่ายขึ้น

๕.๒ การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับกิจกรรมการดำน้ำ

การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการดำน้ำมีส่วนช่วยลดความเสียหายของแนวปะการังที่อาจเกิดขึ้นจากนักดำน้ำ รวมทั้งความปลอดภัยของนักดำน้ำด้วย โดยสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการคัดเลือกพื้นที่มีดังต่อไปนี้

๕.๒.๑ ความเปราะบางเชิงนิเวศ

ในพื้นที่ที่มีกระแสน้ำไม่แรงมาก และมีปะการังกลุ่มที่มีความทนทานสูง (ปะการังแบบก้อน) จะมีความเหมาะสมสำหรับนักดำน้ำทุกระดับ ในขณะที่พื้นที่ที่มีกระแสน้ำแรง และมีกลุ่มปะการังเปราะบาง (ปะการังแบบกิ่งก้าน) เป็นกลุ่มหลัก ย่อมไม่เหมาะสมกับนักดำน้ำที่มีประสบการณ์ไม่มากนัก เนื่องจากมีโอกาสที่คลื่นลมจะพัดพานักดำน้ำให้เสียการทรงตัว และกระทบกระแทกกับปะการัง

๕.๒.๒ ลักษณะของกิจกรรมการดำน้ำ

เมื่อพิจารณาจากลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ (เช่น การเรียนการสอนการดำน้ำแบบนันทนาการ) นักดำน้ำ และครูผู้สอนดำน้ำสามารถเลือกใช้พื้นที่ได้จากปัจจัยหลายประการ แต่สิ่งที่ควรพิจารณาเป็นอันดับแรก คือ เรื่องความรุนแรงของกระแสน้ำ ผู้เรียนดำน้ำในระดับเริ่มต้นต้องการพื้นที่ที่สามารถลงสู่พื้นทะเลหรือนั่งบนพื้นทราย เพื่อเรียน ฝึกฝน และทบทวนทักษะ จึงควรเลือกบริเวณที่น้ำไม่แรง มีพื้นทรายราบโล่งและไม่อยู่ใกล้ปะการัง เมื่อรูปแบบการใช้ประโยชน์มีความซับซ้อนมากขึ้น (เช่น การดำน้ำนันทนาการที่ต้องการชมความสวยงามของพื้นที่) นักดำน้ำสามารถเพิ่มขอบเขตการใช้ประโยชน์ไปยังบริเวณที่มีความหลากหลายของปะการังมากขึ้น และมีลักษณะของปะการังกลุ่มที่มีความทนทานสูงเป็นกลุ่มหลัก

พื้นที่บริเวณที่มีกระแสน้ำแรงเป็นพื้นที่ที่ควรหลีกเลี่ยงการใช้ประโยชน์ เนื่องจากเหตุผลด้านความปลอดภัยส่วนบุคคล และเรื่องของความเปราะบางของพื้นที่ พื้นที่ที่มีกระแสน้ำแรง การควบคุมสมดุลร่างกายจะทำได้ลำบาก โอกาสที่จะถูกกระแสน้ำพัดพาไปกระแทกกับปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

๕.๒.๓ ความสามารถของนักดำน้ำในด้านการถ่ายภาพใต้น้ำ

ในปัจจุบันกล้องถ่ายภาพใต้น้ำมีราคาถูกลง นักดำน้ำระดับเริ่มต้นและระดับกลางส่วนใหญ่สามารถซื้อ และนำลงไปใช้ใต้น้ำได้แพร่หลายมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การถ่ายภาพใต้น้ำจำเป็นต้องอาศัยการควบคุมสมดุลการลอยตัวจมตัวที่ดี ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยประสบการณ์การดำน้ำ นักดำน้ำส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการเกาะหรือจับปะการังเพื่อประคองตัวให้นิ่งซึ่งเป็นรูปแบบการกระทำที่ส่งผลเสียต่อแนวปะการัง การใช้กล้องถ่ายภาพใต้น้ำโดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมใต้ทะเลจำเป็นต้องอาศัยเวลา และความชำนาญ นักดำน้ำที่ต้องการถ่ายภาพใต้น้ำควรเลือกฝึกหัดการถ่ายภาพในบริเวณที่กระแสน้ำไม่แรงมาก เพื่อฝึกการปรับสมดุลร่างกายให้ดีก่อน และควรระมัดระวังอุปกรณ์ถ่ายภาพ หรืออุปกรณ์ดำน้ำที่อาจสร้างความเสียหายให้แก่ปะการัง

บทที่ ๖
แหล่งท่องเที่ยวดำน้ำแนวปะการังของประเทศไทย

บทที่ ๖
แหล่งท่องเที่ยวดำน้ำแนวปะการังของประเทศไทย

๖.๑ แหล่งดำน้ำบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก อ่าวไทยตอนบน

๖.๑.๑ อ่าวไทยฝั่งตะวันออก

อ่าวไทยฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย ๓ จังหวัด ได้แก่ ระยอง จันทบุรี และตราด จากสภาพภูมิประเทศ กิจกรรมดำน้ำสามารถทำได้เฉพาะเขตที่เป็นหมู่เกาะ โดยจังหวัดตราด มีแหล่งดำน้ำที่เป็นที่นิยมมากที่สุด รองลงมาคือจังหวัดระยอง สำหรับจังหวัดจันทบุรี ไม่มีการดำน้ำแบบ SCUBA ช่วงที่เหมาะสมสำหรับการดำน้ำบริเวณภาคตะวันออก ได้แก่ เดือนมกราคม-เมษายน ส่วนในช่วงอื่นอาจดำน้ำได้เช่นกัน แต่ควรติดตามสภาพภูมิอากาศก่อนการเดินทาง

จังหวัดตราดเป็นที่ตั้งของเกาะใหญ่น้อยมากกว่า ๕๐ เกาะ แบ่งเป็น ๔ หมู่เกาะที่สำคัญ ได้แก่ หมู่เกาะช้าง หมู่เกาะตอนใต้ของเกาะช้าง หมู่เกาะหมาก และหมู่เกาะกูด แหล่งดำน้ำแบบ SCUBA ที่นิยมจะอยู่ในเขตหมู่เกาะช้าง หมู่เกาะตอนใต้ และหมู่เกาะหมาก โดยเน้นการดำน้ำในบริเวณกองหินกลางทะเล เช่น หินสามเส้า หินลูกบาตร ตลอดจนเรือหลวงช้าง ที่ถูกจัดวางเพื่อใช้เป็นแหล่งดำน้ำเพื่อลดผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากแนวปะการังธรรมชาติ

แหล่งดำน้ำลึกในจังหวัดระยอง มีอยู่จำนวนไม่มากนัก ได้แก่ หินเพิง บริเวณรอบหมู่เกาะเสม็ดและเกาะมันนอก-มันใน

๖.๑.๒ อ่าวไทยตอนบน

บริเวณอ่าวไทยตอนใน สามารถพบแนวปะการังได้บริเวณเกาะแก่งของจังหวัดชลบุรีเท่านั้น การดำน้ำจึงเกิดขึ้นเฉพาะในบริเวณพัทยา อ่าวแสมสาร และพื้นที่ใกล้เคียง โดยมีแหล่งดำน้ำหลักที่หมู่เกาะล้าน

หมู่เกาะล้าน จัดเป็นแหล่งเรียนดำน้ำหลักของประเทศไทย เพราะการเดินทางที่สะดวกสบายจากกรุงเทพและพัทยา การดำน้ำในเขตพัทยาเป็นการดำน้ำแบบ Day Trip หรือเช้าไปเย็นกลับ เนื่องจากหมู่เกาะล้านอยู่ใกล้ชายฝั่ง การดำน้ำในบริเวณนี้ทำได้ทุกฤดูกาล แต่ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือ เดือนมกราคมถึงเมษายน

หมู่เกาะล้านเป็นบริเวณที่มีการดำน้ำอย่างหนาแน่น โดยสามารถแบ่งเขตประกอบกิจกรรมดำน้ำได้เป็น ๓ บริเวณคือ เกาะล้าน เกาะสาก และเกาะไผ่ จ.ชลบุรี

๖.๒ แหล่งดำน้ำบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก และทะเลอันดามัน

๖.๒.๑ อ่าวไทยฝั่งตะวันตก

แหล่งดำน้ำในเขตอ่าวไทยตอนบน แบ่งเป็น ๒ แหล่งที่สำคัญ ได้แก่ ชุมพร และ สุราษฎร์ธานี การดำน้ำในบริเวณนี้สามารถทำได้เกือบทุกช่วงเวลาของปี แต่เวลาที่เหมาะสุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน

จังหวัดชุมพรมีหมู่เกาะมากกว่า ๔๐ เกาะ จุดดำน้ำที่เป็นที่นิยมอยู่ในเขตตอนบนของจังหวัด บริเวณหมู่เกาะง่าม หมู่เกาะร้านเป็ดร้านไก่ และกองหินใต้น้ำต่าง ๆ โดยมาดำน้ำแบบเช้าไปเย็นกลับ หรือบางครั้งอาจมีการดำน้ำโดยใช้เรือ Liveaboard

จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีเกาะอยู่เป็นจำนวนมาก สามารถแบ่งเขตการประกอบกิจกรรมดำน้ำเป็น ๕ บริเวณ ได้แก่ หมู่เกาะอ่างทอง หมู่เกาะสมุย หมู่เกาะทะเลใต้ หมู่เกาะพะงัน และหมู่เกาะเต่า

การดำน้ำแบบ SCUBA นิยมทำบริเวณหมู่เกาะพะงัน และหมู่เกาะเต่า บริเวณหมู่เกาะพะงันมีหินเหนือน้ำที่สำคัญ คือ หินใบ จัดเป็นจุดที่นักดำน้ำ

ต่างชาตินิยมมาก นอกจากนี้ ยังมีกองหินและเกาะอยู่ในบริเวณใกล้เคียง เช่น เกาะว่าว และกองหินตุ้งกู

หมู่เกาะเต่า นับเป็นจุดดำน้ำยอดนิยมที่สุดของอ่าวไทย และเป็นจุดที่มีอุตสาหกรรมดำน้ำติดอันดับโลก การดำน้ำบนเกาะเต่าจะนั่งเรือหางยาวหรือเรือขนาดเล็กไปดำน้ำตามจุดต่าง ๆ รอบเกาะ น้ำทะเลที่เกาะเต่ามีความใสกว่าน้ำทะเลพื้นที่อื่น ๆ ในบริเวณอ่าวไทย จึงเป็นที่นิยมของนักดำน้ำ โดยเฉพาะกองหินใต้น้ำหลายแห่งจะพบกัลปังหาและปะการังดำจำนวนมาก

อ่าวไทยตอนล่างเป็นจุดดำน้ำที่ห่างไกล การดำน้ำต้องใช้เรือแบบ Liveaboard เป็นหลัก จุดดำน้ำสำคัญมี ๒ แห่ง คือ เกาะโลซิน จ.ปัตตานี และหมู่เกาะกระ จ.นครศรีธรรมราช

๖.๒.๒ ทะเลอันดามัน

ทะเลไทยฝั่งอันดามันมีเกาะในทะเลอันดามันมีนับร้อยเกาะ กระจายตั้งแต่ใกล้ชายฝั่งของแผ่นดินใหญ่ออกไปจนใกล้เขตขอบไหล่ทวีป

ทางเขตอันดามันเหนือมีเกาะที่อยู่ห่างไกลจากฝั่งและอยู่ใกล้ไหล่ทวีป ชายฝั่งทะเลเปิดของ จ.พังงา เช่น หมู่เกาะสิมิลัน และหมู่เกาะสุรินทร์ อยู่ในเขตทะเลลึก น้ำทะเลใสสะอาด เป็นแหล่งดำน้ำลึกที่ได้รับความนิยมมาก นอกจากนี้ยังมีเกาะที่อยู่ใกล้ฝั่งแถบ จ.ระนอง เช่น หมู่เกาะกำ ซึ่งเหมาะกับการท่องเที่ยวชายหาดและดำน้ำตื้น

จ.ภูเก็ต ถือว่าอยู่กึ่งกลางระหว่างอันดามันเหนือกับอันดามันใต้ มีแหล่งดำน้ำตื้นอยู่ตามอ่าวชายฝั่งตะวันตกของเกาะภูเก็ต เช่น อ่าวป่าตอง อ่าวกะตะ ตามเกาะขนาดเล็ก เช่น เกาะนาคาใหญ่-น้อย เกาะเฮ สำหรับที่เกาะราชาใหญ่-น้อย ซึ่งอยู่ใกล้ไหล่ทวีป มีน้ำทะเลใสสะอาด ได้รับความนิยมทั้งการดำน้ำตื้นและดำน้ำลึก และยังมีแหล่งดำน้ำตามเกาะขนาดเล็กซึ่งมีอยู่มากมายในอ่าวพังงา เช่น เกาะห้อง

ตั้งแต่ จ.กระบี่ ลงไปถึง จ.สตูลเป็นเขตอันดามันใต้ จุดเด่นของแหล่งดำน้ำบริเวณอันดามันตอนใต้คือ ลักษณะของกองหินใต้น้ำ และจุดดำน้ำที่มีลักษณะเป็นแนวหน้าผาจำนวนมาก เกาะต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งดำน้ำลึก และดำน้ำตื้นที่มีชื่อเสียง เช่น หมู่เกาะพีพี เกาะด้ามหอก เกาะด้ามขวาน เกาะปู เกาะลันตา เกาะไหง เกาะห้าใหญ่ หมู่เกาะรอก ซึ่งอยู่ในเขต จ.กระบี่

บริเวณ จ.ตรังจะพบแนวปะการังบริเวณเกาะต่าง ๆ ที่กระจายอยู่ตั้งแต่บริเวณเขตน้ำตื้นใกล้ฝั่งในระยะทาง ๓-๑๐ กม. เกาะที่สำคัญ ๆ ได้แก่ เกาะตะลิบง เกาะกระดาน เกาะมุก และกลุ่มเกาะเภตรา และกลุ่มเกาะเลี้ยง

บริเวณ จ.สตูลพบแนวปะการังเป็นจุดดำน้ำตื้นบริเวณเกาะต่าง ๆ กระจายอยู่ใกล้ชายฝั่ง ได้แก่กลุ่มเกาะบุโหลน เกาะเขาใหญ่ กลุ่มเกาะตะรุเตา และมีกลุ่มเกาะที่อยู่ไกลออกไปถึง ๕๐ กม. คือ หมู่เกาะอาดัง-ราวี ซึ่งอยู่ในเขตน้ำลึกปานกลางจนถึงค่อนข้างลึก เป็นจุดที่อยู่ห่างจากคาบสมุทรมาก น้ำทะเลจึงใสสะอาดตลอดปี เป็นแหล่งดำน้ำตื้น และดำน้ำลึกที่ได้รับความนิยม

ฤดูการท่องเที่ยวดำน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติทางฝั่งทะเลอันดามัน คือ ช่วงเวลาที่ทะเลอันดามันปลอดลมมรสุม ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-พฤษภาคม ช่วงเวลาที่เหมาะแก่การท่องเที่ยวมากที่สุด คือ ช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงกลางเดือนเมษายน สำหรับช่วงเดือนมีนาคมจะเป็นช่วงที่เหมาะแก่การดำน้ำ เนื่องจากคลื่นลมค่อนข้างสงบ น้ำทะเลใส

๖.๓ แหล่งดำน้ำบริเวณปะการังเทียมและเรือจม

การจัดสร้างปะการังเทียมเป็นการสร้างแหล่งดำน้ำใหม่ และเป็นหนึ่งในรูปแบบของการจัดการทรัพยากรแนวปะการังที่สำคัญมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการ และผู้ดูแลทรัพยากรแนวปะการังที่จะช่วยลดผลกระทบจากกิจกรรมการดำน้ำต่อแนวปะการังได้ทางหนึ่ง

ปัจจุบันได้มีการสร้างปะการังเทียมเพื่อประโยชน์ทางด้านการท่องเที่ยว ในหลายพื้นที่ ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการสร้างปะการังเทียมเพื่อการท่องเที่ยว คือ เพื่อสร้างแหล่งท่องเที่ยวดำน้ำแห่งใหม่ในแต่ละพื้นที่ เพื่อลดจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปดำน้ำในแนวปะการังธรรมชาติ เพื่อลดความเสียหายและการกระจายความหนาแน่นของกิจกรรมการท่องเที่ยวดำน้ำในแนวปะการังธรรมชาติ และเพื่อสร้างความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรสัตว์น้ำ

ประเทศไทยมีการสร้างปะการังเทียมเพื่อการท่องเที่ยวเป็นครั้งแรก เมื่อ พ.ศ. ๒๕๔๙ ภายใต้โครงการศึกษาออกแบบปะการังเทียมเพื่อเพิ่มแหล่งท่องเที่ยวดำน้ำ บริเวณพื้นที่ชายฝั่งอันดามันของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ทำรายได้จำนวนมากแก่ประเทศไทย

การสร้างปะการังเทียมเพื่อเพิ่มแหล่งท่องเที่ยวดำน้ำ นอกจากมีรูปแบบเป็นบล็อกซีเมนต์รูปจัตุรัสกลวงแล้ว ยังมีการใช้สิ่งอื่น ๆ ที่มีความคงทน เช่น ตู้รถไฟ เรือปลดระวาง ปะการังเทียมที่จัดวางแต่ละแห่งอาจมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว สำหรับเรือจมนั้น กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กองทัพเรือ หน่วยงานในพื้นที่ ภาคเอกชน พร้อมด้วยชุมชนในพื้นที่ต่าง ๆ ร่วมกันจัดทำโครงการวางเรือรบปลดประจำการของกองทัพเรือมาจัดวางใต้ทะเล เพื่อจัดสร้างเป็นอุทยานใต้ทะเล เพื่อการเรียนรู้ เพิ่มแหล่งดำน้ำ และลดการใช้ประโยชน์ในแหล่งดำน้ำตามธรรมชาติ โดยมีการดำเนินงานต่อเนื่องมาตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๕ โดยปะการังเทียมที่เป็นแหล่งดำน้ำซึ่งได้รับความนิยมแสดงในตารางดังต่อไปนี้

๑) ปะการังเทียมแบบแท่งซีเมนต์ มีจำนวน ๑๔ แห่ง ใน ๗ จังหวัด ดังแสดงในตาราง

จังหวัด	บริเวณ
ระยอง	ด้านใต้เกาะเสม็ด
ชลบุรี	ด้านใต้เกาะล้าน
สุราษฎร์ธานี	ด้านเหนือเกาะเต่า
สุราษฎร์ธานี	ด้านใต้เกาะเต่า
สุราษฎร์ธานี	ด้านตะวันออกเกาะเต่า
สุราษฎร์ธานี	ด้านตะวันออกปลายแหลมเกาะพะงัน
ระนอง	ด้านตกเฉียงเหนือเกาะไข่ใหญ่
ภูเก็ต	ด้านตะวันออกเกาะราชาใหญ่
ภูเก็ต	ด้านตะวันออกเกาะไม้ท่อน
ภูเก็ต	นอกอ่าวป่าตอง
กระบี่	ด้านใต้เกาะปอดะนอก
กระบี่	ด้านเหนือเกาะพีพีเล
ตรัง	ด้านตะวันตกเกาะเภตรา
ตรัง	ตกตะวันตกเกาะแหวน

๒) ปะการังเทียมที่เป็นเรือจม จำนวน ๑๔ แห่ง ใน ๗ จังหวัด ดังแสดงในตาราง

ชื่อเรือ	ตำแหน่งพิกัด (Lat, Long)	สถานที่
เรือช้าง	๑๑° ๕๖.๗' N, ๑๐๒° ๑๕.๓' E	หินลูกบาต เกาะช้าง จ.ตราด
เรือ ต. ๑๑	๑๑° ๕๔.๓๔' N, ๑๐๒° ๑๙.๒๙ E	เกาะคุ้ม จ.ตราด
เรือเภตรา	๑๒° ๓๐.๓๓' N, ๑๐๑° ๔๒.๔๓' E	เกาะมันใน จ.ระยอง
เรือคราม	๑๒° ๕๕.๙๔' N, ๑๐๐° ๔๑.๕๓'E	เกาะไผ่ พัทยา จ.ชลบุรี
เรือกูด	๑๒° ๕๗.๐๗' N, ๑๐๐° ๔๗.๕๕' E	เกาะสาก พัทยา จ.ชลบุรี
เรือมัตโพน	๑๒° ๕๓.๗๙' N, ๑๐๐° ๔๖ ๙๙' E	เกาะล้าน พัทยา จ.ชลบุรี
เรือปราบ	๑๐° ๒๙.๐๑' N, ๙๙° ๒๕.๑๖' E	เกาะง่ามน้อย จ.ชุมพร
เรือสัตกูด	๑๐° ๑๘.๗๐' N, ๙๙° ๔๙.๙๗' E	เกาะเต่า จ.สุราษฎร์ธานี
เรือพระทอง	๙° ๕๒.๑' N, ๙๘° ๒๓.๓' E	เกาะพระทอง จ.พังงา
เรือ ต. ๑๓	๘° ๓๒.๘' N, ๙๘° ๕๘.๐' E	ทะเลเขาหลัก จ.พังงา
เรือเกล็ดแก้ว	๗° ๔๐.๐' N, ๙๘° ๓๘.๑' E	เกาะพีพีเล จ.กระบี่
เรือโกลำ	๗° ๕๖.๗๙' N, ๙๘° ๔๖.๙๙' E	เกาะยาวาชำ จ.กระบี่
เรือราวี	๗° ๕๖.๗๙' N, ๙๘° ๔๖.๙๙' E	เกาะยาวาชำ จ.กระบี่
เรือตะลิบง	๗° ๕๖.๗๙' N, ๙๘° ๔๖.๙๙' E	เกาะยาวาชำ จ.กระบี่

บทที่ ๗

กฎหมาย กฎ ระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการัง และการท่องเที่ยวดำน้ำ

บทที่ ๗
กฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการัง และการท่องเที่ยวดำน้ำ

๗.๑ กฎหมายคุ้มครองทรัพยากรปะการังที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดำน้ำ

กฎหมาย กฎ ระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการดำน้ำ เป็นกฎหมายที่คุ้มครองทรัพยากรหรือสัตว์น้ำ มุ่งควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรในแนวปะการัง ในประเทศไทยมีกฎหมายหลายฉบับที่อาจจะถูกบังคับใช้กับนักท่องเที่ยว ผู้ควบคุมการดำน้ำ (Dive leader) และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดำน้ำ ดังนี้

๗.๑.๑ พระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. ๒๕๕๘

มาตรา ๓ ในพระราชบัญญัตินี้ “ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง” หมายความว่า สิ่งที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นตามธรรมชาติในบริเวณทะเล และชายฝั่ง รวมถึงพรุชายฝั่ง พื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่ง คลอง คูแพรก ทะเลสาบ และบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำ ที่มีพื้นที่ติดต่อกับทะเล หรืออิทธิพลของน้ำทะเลเข้าถึง เช่น ป่าชายเลน ป่าชายหาด หาด ที่ชายทะเล เกาะ หญ้าทะเล ปะการัง ดอนหอย พืช และสัตว์ทะเล หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์แก่ระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง เช่น ปะการังเทียม แนวลดแรงคลื่น และการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

มาตรา ๒๐ เพื่อประโยชน์ในการสงวน การอนุรักษ์ และการฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งที่มิใช่พื้นที่ป่าชายเลนตามมาตรา ๑๘ ให้คงสภาพธรรมชาติ และมีสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศที่มีความสมบูรณ์ ให้รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้พื้นที่ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ เป็นพื้นที่คุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

(๑) พื้นที่ที่มีทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอยู่ในสภาพสมบูรณ์อันสมควรสงวนไว้ให้คงอยู่ในสภาพทางธรรมชาติเดิม

(๒) พื้นที่ที่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชตามสภาพทางธรรมชาติที่สมบูรณ์

(๓) พื้นที่ที่มีความสำคัญด้านระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งอันควรแก่การอนุรักษ์

พื้นที่ที่กำหนดให้เป็นพื้นที่คุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งตามวรรคหนึ่งต้องเป็นพื้นที่ที่มิได้อยู่ในเขตอนุรักษ์ หรือเขตที่ได้รับอนุญาตให้ทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตากฎหมายว่าด้วยการประมงการออกกฎกระทรวงตามวรรคหนึ่ง ให้กำหนดมาตรการคุ้มครองตามมาตรา ๒๓ และให้มีแผนที่แสดงแนวเขตพื้นที่คุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งแนบท้ายกฎกระทรวงด้วย

มาตรา ๒๒ ในกรณีที่ปรากฏว่าทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอาจถูกทำลายหรือได้รับความเสียหายอย่างร้ายแรงเข้าขั้นวิกฤติ หรือเป็นกรณีที่คณะกรรมการเห็นว่า มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสงวน คุ้มครอง หรืออนุรักษ์ไว้เพื่อประโยชน์หรือสร้างความสมบูรณ์ของระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งให้รัฐมนตรีเสนอต่อคณะรัฐมนตรีโดยไม่ชักช้าเพื่อขออนุมัติใช้มาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ตามมาตรา ๒๓ และกำหนดหน่วยงานของรัฐที่จะเป็นผู้ดำเนินการตามมาตรการดังกล่าวตามความจำเป็นและเหมาะสมเพื่อควบคุมและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหรืออาจจะเกิดขึ้นนั้น

เมื่อได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีตามวรรคหนึ่งแล้ว ให้รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภทของทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รายละเอียดเกี่ยวกับมาตรการคุ้มครอง และกำหนดระยะเวลาที่จะใช้มาตรการคุ้มครองดังกล่าว ในกรณีที่มีความจำเป็นอาจกำหนดให้มีแผนที่แสดงแนวเขต พื้นที่ที่จะใช้มาตรการคุ้มครองด้วยก็ได้ การขยายระยะเวลา

ตามประกาศในวรรคสอง ให้กระทำได้เมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี โดยทำเป็นประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๒๓ การกำหนดมาตรการคุ้มครองตามมาตรา ๑๘ มาตรา ๒๐ และมาตรา ๒๒ ให้กำหนดในเรื่องหนึ่งเรื่องใดดังต่อไปนี้

(๑) ห้ามดำเนินกิจกรรมหรือกระทำการใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

(๒) กำหนดมาตรการในการสงวน การอนุรักษ์ การฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ทางทะเลและชายฝั่งตามความเหมาะสมแก่สภาพพื้นที่นั้น

(๓) กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อรักษาสภาพธรรมชาติหรือมิให้กระทบกระเทือนต่อระบบนิเวศ ตามธรรมชาติ

(๔) กำหนดมาตรการในการคุ้มครองชายหาดเพื่อประโยชน์สาธารณะ

(๕) กำหนดมาตรการคุ้มครองอื่น ๆ ตามที่เห็นสมควรและเหมาะสมแก่สภาพพื้นที่นั้น

มาตรา ๒๙ ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามมาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่กำหนดตามมาตรา ๒๒ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปี หรือปรับไม่เกินสองแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

๗.๑.๒ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการัง จากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๘

สาระสำคัญ โดยที่ปรากฏว่าแนวปะการังของประเทศไทย ซึ่งเป็นทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ถูกทำลายหรือได้รับความเสียหายอย่างร้ายแรง เข้าขั้นวิกฤติจากการประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง และมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการสงวน คุ้มครอง และอนุรักษ์แนวปะการังไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๒๒ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการนโยบายและแผนบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งแห่งชาติและโดยอนุมัติของคณะรัฐมนตรี จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“บริเวณแนวปะการัง” หมายความว่า พื้นที่ที่มีปะการังทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ดอกไม้ทะเลกัลปังหา และพื้นทราย พื้นหินที่แทรกอยู่ระหว่างแนวปะการัง ทั้งนี้รวมถึงปะการังเทียม

“กิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ” หมายความว่า กิจกรรมการนำบุคคลหรือกลุ่มบุคคลเดินทางไปดำน้ำ โดยการดำน้ำลึก การดำน้ำตื้น การดำน้ำอิสระ หรือประกอบกิจกรรมใด ๆ เพื่อท่องเที่ยวดูปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล และให้หมายความรวมถึง การทดลองการเรียนดำน้ำ การเรียนดำน้ำ และการสอบดำน้ำ

“ผู้ประกอบการ” หมายความว่า ผู้จัดกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

“การดำน้ำลึก” หมายความว่า การดำน้ำโดยใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจใต้น้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อท่องเที่ยวดูปะการัง หรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล

“การดำน้ำตื้น” หมายความว่า การลอยตัวบนผิวน้ำหรือดำลงไปใต้น้ำ โดยการใช้หน้ากากและท่อหายใจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อท่องเที่ยวดูปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล

“การดำน้ำอิสระ (Freediving)” หมายความว่า การดำน้ำโดยวิธีกลั้นหายใจตั้งแต่เริ่มต้นดำน้ำจนกลับขึ้นสู่ผิวน้ำ โดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยหายใจใต้น้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อท่องเที่ยวดูปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล

“สถาบันสอนการดำน้ำ” หมายความว่า สมาคมหรือสถาบัน หรือหน่วยงานที่มีการจัดการฝึกสอนดำน้ำซึ่งมีหลักสูตรและมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ เช่น สมาคมครูผู้สอนดำน้ำมืออาชีพ (Professional Association of Diving Instructors: PADI) หรือ สถาบัน National Association of Underwater Instructors: NAUI หรือ สถาบันดำน้ำนานาชาติ (Scuba Schools International: SSI) หรือ สหพันธ์การดำน้ำโลก (CMAS) หรือสถาบันสอนการดำน้ำอื่น

“การทดลองการเรียนดำน้ำลึก” หมายความว่า การทดลองเรียนดำน้ำลึกตามมาตรฐานของสถาบันสอนการดำน้ำ เช่น หลักสูตร ทดลองดำน้ำ (Discover Scuba Diving: DSD) ของสมาคมครูผู้สอนดำน้ำมืออาชีพ (Professional Association of Diving Instructors: PADI) หรือหลักสูตร ทดลองดำน้ำ (Try dive) ของสถาบัน National Association of Underwater Instructors (NAUI) หรือหลักสูตร การดำน้ำขั้นแนะนำ (Introductory SCUBA Experiences) ของสหพันธ์การดำน้ำโลก (CMAS) หรือหลักสูตรของสถาบันสอนการดำน้ำอื่น ๆ ที่เทียบเท่า

“ใบรับรองนักดำน้ำลึก” หมายความว่า ใบรับรองการสอบผ่านหลักสูตรดำน้ำลึกตามมาตรฐานของสถาบันสอนการดำน้ำ

“ใบรับรองนักดำน้ำอิสระ” หมายความว่า ใบรับรองการสอบผ่านหลักสูตรดำน้ำอิสระ (Freediving) ตามมาตรฐานของสถาบันสอนการดำน้ำ

“ผู้ควบคุม” หมายความว่า บุคคลซึ่งผ่านการอบรมหลักสูตรที่อธิบดีกำหนด โดยมีหน้าที่ควบคุมกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง

“ผู้ช่วยผู้ควบคุม” หมายความว่า บุคคลซึ่งผ่านการอบรมหลักสูตรที่อธิบดีกำหนด โดยมีหน้าที่เป็นผู้ช่วยควบคุมการดำน้ำตื้นในบริเวณแนวปะการัง

“อธิบดี” หมายความว่า อธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

ข้อ ๒ ให้อธิบดีมีอำนาจกำหนดหลักสูตรการเป็นผู้ควบคุม และผู้ช่วยผู้ควบคุม รวมทั้งกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เงื่อนไขการฝึกอบรม

การผ่านการฝึกอบรม การออกบัตรประจำตัวผู้ควบคุมและผู้ช่วยผู้ควบคุม และการเพิกถอนการเป็นผู้ควบคุมหรือผู้ช่วยผู้ควบคุมที่ฝ่าฝืนประกาศนี้ หรือขาดคุณสมบัติตามที่อธิบดีกำหนด

ข้อ ๓ เพื่อประโยชน์ในการสงวน คุ้มครอง อนุรักษ์ หรือฟื้นฟูทรัพยากรปะการัง ห้ามดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำในบริเวณแนวปะการัง เว้นแต่จะได้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อ ๔ ข้อ ๕ และข้อ ๖

ข้อ ๔ การจัดกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ ผู้ประกอบการ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องจัดให้มีผู้ควบคุม หรือผู้ช่วยผู้ควบคุมไปกับนักท่องเที่ยวดำน้ำทุกครั้งที่จัดกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

(๒) ต้องจัดให้มีอุปกรณ์เสื้อชูชีพให้แก่นักท่องเที่ยว สำหรับการดำน้ำตื้นในบริเวณแนวปะการังทุกครั้ง

ข้อ ๕ ผู้ควบคุม และผู้ช่วยผู้ควบคุม มีหน้าที่ควบคุม กำกับ ดูแล กิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำโดยปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) แจ้งกฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนวิธีปฏิบัติที่ดีในการดำน้ำโดยไม่กระทบกระเทือนต่อปะการัง สิ่งมีชีวิตใต้ทะเล และนักท่องเที่ยวก่อนที่จะเริ่มต้นกิจกรรมการท่องเที่ยวดำน้ำ ในกรณีที่แนวปะการังอยู่ภายในแนวเขตอุทยานแห่งชาติ พื้นที่คุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม หรือพื้นที่อนุรักษ์ตามกฎหมายอื่น ให้แจ้งกฎหมายและระเบียบตามกฎหมายดังกล่าวในส่วนที่เกี่ยวข้องให้แก่นักท่องเที่ยวด้วย

(๒) การดำน้ำลึก นักท่องเที่ยวต้องผ่านการเรียนดำน้ำลึก โดยให้มีผู้ควบคุมหนึ่งคนต่อนักท่องเที่ยวไม่เกินสี่คน

(๓) การดำน้ำตื้น ให้มีผู้ควบคุมหนึ่งคนต่อนักท่องเที่ยวไม่เกินยี่สิบคน กรณีนักท่องเที่ยวเกินยี่สิบคนให้มีผู้ควบคุมหรือผู้ช่วยผู้ควบคุมเพิ่มในอัตราส่วนหนึ่งคนต่อนักท่องเที่ยวไม่เกินยี่สิบคน

(๔) การดำน้ำอิสระ (Freediving) ให้มีผู้ควบคุมหนึ่งคนต่อนักท่องเที่ยวไม่เกินยี่สิบคน

(๕) การทดลองการเรียนดำน้ำ ให้มีผู้ควบคุมหนึ่งคนต่อผู้เรียนไม่เกินสองคน

(๖) การเรียนดำน้ำลึกและการสอบดำน้ำลึก ให้มีผู้ควบคุมหนึ่งคนต่อผู้เรียนดำน้ำไม่เกินสี่คนและให้กระทำการบนพื้นทรายนอกแนวปะการัง

(๗) ในระหว่างการเรียนหรือสอบดำน้ำลึก ห้ามนักเรียนดำน้ำ หรือครูสอนดำน้ำถ่ายภาพใต้น้ำ เว้นแต่จะได้จัดให้มีบุคคลเพื่อทำหน้าที่ถ่ายภาพเป็นการเฉพาะ โดยบุคคลที่ทำหน้าที่ถ่ายภาพต้องสอบผ่านหลักสูตรการดำน้ำลึกในระดับที่ Advanced Open Water ของสถาบัน PADI หรือสถาบัน SSI หรือระดับ Advanced Scuba Diver ของสถาบัน NAUI หรือหลักสูตรของสถาบันสอนการดำน้ำอื่นที่เทียบเท่าขึ้นไปหรือต้องมีประสบการณ์การดำน้ำตั้งแต่ ๔๐ ไดฟ์ขึ้นไป และต้องมีใบรับรองการสอบผ่านหลักสูตรดังกล่าว หรือสมุดบันทึกประสบการณ์มาแสดงต่อเจ้าหน้าที่ เมื่อเจ้าหน้าที่ขอตรวจ หรือเป็นการเรียนการสอนตามหลักสูตรการถ่ายภาพใต้น้ำของสถาบันสอนการดำน้ำ และต้องแสดงหลักฐานการสอนนั้น

(๘) การดำน้ำลึกห้ามนำกล้องลงไปถ่ายภาพใต้น้ำ เว้นแต่เป็นการถ่ายภาพใต้น้ำโดยบุคคลที่ได้สอบผ่านหลักสูตรการดำน้ำลึกในระดับที่ Advanced Open Water ของสถาบัน PADI หรือสถาบัน SSI หรือ ระดับ Advanced Scuba Diver ของสถาบัน NAUI หรือหลักสูตรของสถาบันสอนการดำน้ำอื่นที่เทียบเท่าขึ้นไป หรือต้องมีประสบการณ์การดำน้ำตั้งแต่ ๔๐ ไดฟ์ ขึ้นไป และต้องมีใบรับรองการสอบผ่านหลักสูตรดังกล่าว หรือสมุดบันทึกประสบการณ์มาแสดงต่อเจ้าหน้าที่ เมื่อเจ้าหน้าที่ขอตรวจ

(๙) การดำน้ำตื้นในบริเวณแนวปะการัง ระดับน้ำจะต้องสูงไม่น้อยกว่า ๒ เมตร จากยอดปะการัง

(๑๐) ในกรณีการดำน้ำตื้นที่มีการใช้ตีนกบ ผู้ควบคุมจะต้องแจ้งวิธีการควบคุมตีนกบมิให้กระทบกระเทือนปะการังแก่นักท่องเที่ยว และต้องทดสอบความสามารถในการควบคุมก่อนที่จะนำนักท่องเที่ยวเข้าใกล้แนวปะการังด้วย

(๑๑) นักท่องเที่ยวดำน้ำตื้นต้องสวมใส่เสื้อชูชีพในขณะดำน้ำตื้นในบริเวณแนวปะการังทุกครั้ง เว้นแต่ เป็นการดำน้ำตื้นโดยบุคคลที่ได้สอบผ่านหลักสูตรดำน้ำลึกหรือหลักสูตรดำน้ำอิสระ และต้องมีใบรับรองนักดำน้ำลึกหรือใบรับรองนักดำน้ำอิสระมาแสดงต่อเจ้าหน้าที่ เมื่อเจ้าหน้าที่ขอตรวจ

ข้อ ๖ ห้ามมิให้กระทำการดังนี้ ในบริเวณแนวปะการัง

(๑) ผู้ควบคุมหรือผู้ช่วยผู้ควบคุมเคลื่อนย้ายปะการัง สัตว์น้ำ หรือสิ่งมีชีวิตใด ๆ มาให้นักท่องเที่ยวดู

(๒) การเตะ หรือสัมผัสปะการัง สัตว์น้ำ หรือสิ่งมีชีวิตใด ๆ

(๓) กระทำด้วยประการใด ๆ อันก่อให้เกิดตะกอนตกทับ หรือปกคลุมปะการัง หรือทำให้ปะการังได้รับความเสียหาย

(๔) การให้อาหารปลาหรือสัตว์น้ำ

(๕) การทิ้งขยะลงในทะเล

(๖) การประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำแบบเดินใต้ทะเล หรือ Sea Walker หรือท่องเที่ยวดำน้ำโดยวิธีอื่นใดที่มีลักษณะเป็นการเดินหรือเคลื่อนที่บนพื้นทะเล

ข้อ ๗ กรณีที่นักท่องเที่ยวรายใดไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมหรือผู้ช่วยผู้ควบคุมที่ได้ดำเนินการตาม ข้อ ๕ (๑) หรือฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตาม ข้อ ๕ (๑๑) หรือข้อ ๖ (๒) (๓) (๔) (๕) ให้ผู้ประกอบการผู้ควบคุม และผู้ช่วยผู้ควบคุมระงับการดำน้ำของนักท่องเที่ยวรายนั้น

ให้ผู้ควบคุม หรือผู้ช่วยผู้ควบคุมแจ้งต่อเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในพื้นที่ หรือเจ้าหน้าที่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่รับผิดชอบพื้นที่อุทยานแห่งชาติทางทะเลนั้นโดยไม่ชักช้า

การแจ้งให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีกำหนด

ข้อ ๘ ผู้ควบคุม หรือผู้ช่วยผู้ควบคุมไม่ปฏิบัติตามข้อ ๕ หรือฝ่าฝืนข้อห้ามตามข้อ ๖ หรือไม่ดำเนินการตามข้อ ๗ แล้วแต่กรณี อาจถูกเพิกถอนการเป็นผู้ควบคุมหรือผู้ช่วยผู้ควบคุม ตามหลักเกณฑ์ที่อธิบดีกำหนด

ข้อ ๙ การดำเนินการตามประกาศนี้มิให้ใช้บังคับกับกิจกรรมที่มิใช่กิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ เช่น การดำน้ำเพื่อการศึกษา และวิจัยทางวิชาการ การดำน้ำเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ภายใต้การกำกับของหน่วยงานที่รับผิดชอบ เป็นต้น

ข้อ ๑๐ ในกรณีที่มีกฎหมายใดกำหนดมาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเรื่องใดไว้โดยเฉพาะ และเป็นมาตรการที่ไม่ต่ำกว่ามาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งหรือมีมาตรการที่สูงกว่าในการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ก็ให้เป็นไปตามมาตรการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่กำหนดไว้ในกฎหมายนั้น

ข้อ ๑๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป และมีระยะเวลาบังคับใช้ห้าปีนับแต่วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ

๗.๑.๓ พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒

สาระสำคัญ พระราชบัญญัติฉบับนี้ เพื่อคุ้มครองรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ เช่น พันธุ์ไม้ และของป่า สัตว์ป่า ตลอดจนทิวทัศน์ป่าและภูเขาให้คงอยู่ในสภาพธรรมชาติเดิมมิให้ถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงไป เพื่ออำนวยประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่รัฐและประชาชนดังนี้ มีเจตนารมณ์ เพื่อคุ้มครองรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงอุทยานแห่งชาติทางทะเลมีบทบัญญัติในมาตราที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญในร่างประกาศกระทรวงทรัพยากรฯ เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการังและกิจกรรมการท่องเที่ยว มีกฎหมายและประกาศที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ที่นักท่องเที่ยวควรทราบเพื่อให้การดำน้ำในเขตอุทยานเป็นไปอย่างถูกต้อง

มาตรา ๔ “สัตว์ป่า” หมายความว่า สัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ที่มีอยู่ในอุทยานแห่งชาติ วนอุทยาน สวนพฤกษศาสตร์ หรือสวนรุกชาติ

มาตรา ๑๙ ภายในอุทยานแห่งชาติ ห้ามมิให้บุคคลใดกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) ยึดถือหรือครอบครองที่ดิน ก่อสร้าง แผ้วถาง เผาป่า หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ให้เสื่อมสภาพหรือเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ไปจากเดิม

(๒) เก็บหา นำออกไป กระทำด้วยประการใด ๆ ให้เป็นอันตราย หรือทำให้เสื่อมสภาพซึ่งไม้ ดิน หิน กรวด ทราย แร่ ปิโตรเลียม หรือทรัพยากรธรรมชาติอื่น หรือกระทำการอื่นใดอันส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(๓) ล่อหรือนำสัตว์ป่าออกไปหรือกระทำให้เป็นอันตรายแก่สัตว์ป่าด้วยประการใด ๆ

(๔) เปลี่ยนแปลงทางน้ำหรือทำให้น้ำในลำน้ำ ลำห้วย หนอง บึง ทะเลท่วมท้น เหือดแห้ง เน่าเสีย หรือเป็นพิษ

(๖) เข้าไปดำเนินกิจการใด ๆ เพื่อหาผลประโยชน์

(๗) นำเครื่องมือสำหรับล่าสัตว์หรือจับสัตว์ หรืออาวุธใด ๆ เข้าไป

มาตรา ๒๐ บุคคลซึ่งเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ ต้องปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่ ซึ่งได้สั่งให้ปฏิบัติตามระเบียบที่อธิบดีกำหนด

มาตรา ๔๒ ผู้ใดเก็บหา นำออกไป กระทำด้วยประการใด ๆ ให้เป็นอันตราย หรือทำให้เสื่อมสภาพซึ่งไม้ ดิน หิน กรวด ทราย แร่ ปิโตรเลียม หรือทรัพยากรธรรมชาติอื่น หรือกระทำการอื่นใดอันส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในอุทยานแห่งชาติวนอุทยาน สวนพฤกษศาสตร์ หรือสวนรุกขชาติ อันเป็นการฝ่าฝืนมาตรา ๑๙ (๒) ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๓ ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๑๙ (๓) หรือ (๔) ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๔ ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๑๙ (๖) ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปี หรือปรับไม่เกินสองแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๕ ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๑๙ (๗) ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท

จากความในพระราชบัญญัติฉบับนี้จะเห็นได้ว่านักท่องเที่ยวจะต้องไม่สร้างความเสียหายให้แก่สัตว์และพืชที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ โดยจะต้องดำน้ำอย่างระมัดระวัง และห้ามเก็บเอาสัตว์หรือซากสัตว์ออกไปจากอุทยาน ตามมาตรา ๑๙ (๓) ทั้งนี้บทลงโทษอาจจะถูกปรับไม่เกินห้าแสนบาท ระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือทั้งจำทั้งปรับ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับของความผิดที่เกิดขึ้น

นักท่องเที่ยวยังต้องทราบด้วยว่าการเข้าไปดำน้ำนั้นต้องได้รับอนุญาตอย่างถูกกฎหมายและร้านดำน้ำที่ใช้บริการนั้นได้ขออนุญาตประกอบธุรกิจในเขตอุทยานแห่งชาติอย่างถูกต้อง ตามมาตรา ๑๖ (๖) มิฉะนั้นนักท่องเที่ยวอาจจะถูกสั่งให้งดดำน้ำและออกไปจากเขตอุทยานได้ นอกจากนี้การดำน้ำในเขตอุทยานจะต้อง

ฟังคำสั่งของเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัด การฝ่าฝืนคำสั่งของเจ้าหน้าที่จะมีความผิดตามมาตรา ๒๐ ซึ่งมีโทษทั้งจำทั้งปรับ

๗.๑.๔ ประกาศและระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๔

๗.๑.๔.๑ ระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ว่าด้วยการอนุญาตให้เข้าไปดำเนินกิจการท่องเที่ยวและพักอาศัยในอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๗

สาระสำคัญ ระเบียบฉบับนี้กำหนดให้ผู้ประกอบกิจการด้านท่องเที่ยว รวมถึงผู้ประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ จะต้องปฏิบัติตามมาตรการการเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ ดังนี้

๑.๑ การเข้าไปดำน้ำในเขตอุทยาน จะต้องเสียค่าธรรมเนียมตามอัตราที่กำหนด

๑.๒ ห้ามนำเครื่องมือสำหรับล่าสัตว์หรือจับสัตว์หรืออาวุธใด ๆ เข้าไปในเขตอุทยานเว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ ดังนั้นการนำเบ็ดตกปลาเข้าไปในเขตอุทยานย่อมถือเป็นความผิด

๑.๓ ห้ามให้อาหารสัตว์ทุกชนิด ดังนั้นการให้อาหารปลาจัดเป็นกิจกรรมที่มีความผิด

๑.๔ ห้ามทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลใด ๆ ทั้งจากห้องน้ำและห้องครัวในเรือลงในทะเล

๑.๕ ห้ามนำภาชนะที่ทำด้วยโฟมเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ

๑.๖ กรณีนักท่องเที่ยวไม่นำบรรจุภัณฑ์ หรือขยะมูลฝอยต่าง ๆ ทุกประเภทออกมาจากเขตอุทยานแห่งชาติ หรือไม่นำมาทิ้งในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ ถือว่ามีความผิดซึ่งมีโทษปรับไม่เกิน ๕๐๐ บาท

๑.๗ ผู้ประกอบกิจการท่องเที่ยวจะต้องหยุดการประกอบกิจการในอุทยานฯ ในช่วงปิดอุทยานฯ

๑.๘ หากพบเห็นการทำความผิด พนักงานหรือเจ้าหน้าที่สามารถสั่งให้นักท่องเที่ยวหยุดกิจกรรมดำน้ำและออกไปจากเขตอุทยานฯ ได้

๗.๑.๔.๒ ผู้ควบคุมการดำน้ำหรือ Dive Leader

๑) บุคคลที่ทำหน้าที่นำการดำน้ำหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมการดำน้ำจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

๑.๑) มีใบรับรองคุณสมบัติในระดับผู้นำการดำน้ำ Dive Master หรือเทียบเท่าที่ผ่านการรับรองโดยองค์กรหรือสถาบันในระดับนานาชาติ

๑.๒) ผ่านการอบรมหลักสูตรด้านการประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวทางทะเลซึ่งจัดโดยกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช

๑.๓) มีใบอนุญาตให้ประกอบอาชีพในประเทศไทย (Work permits) และหนังสือประทับตรา (Visa) ที่ออกให้โดยหน่วยงานทางราชการ

๒) เจ้าหน้าที่ทำหน้าที่ในการควบคุมแนะนำกำกับการดำน้ำลึกจะต้องปฏิบัติตามกฎการดำน้ำลึกที่ได้รับการยอมรับจากสถาบันการดำน้ำ โดยเคร่งครัด และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุทำให้นักท่องเที่ยวได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

๓) เจ้าหน้าที่ทำหน้าที่ในการควบคุมแนะนำกำกับการดำน้ำลึกจะต้องแสดงทุ่นหรือธงแสดงการดำน้ำที่เป็นสากลเพื่อเป็นสัญญาณให้รู้ว่ามีการดำน้ำในบริเวณนั้น

๔) ผู้ประกอบการต้องควบคุมไม่ให้จำนวนนักดำน้ำเกินกว่าที่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้ประกาศกำหนดจำนวนนักดำน้ำต่อแหล่งดำน้ำนั้น ๆ

๗.๑.๔.๓ ระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช ว่าด้วยการเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๓

๑) ห้ามนำยานพาหนะใต้น้ำเข้าไปในเขตอุทยานแห่งชาติ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช หรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมาย

๒) เรือทุกลำต้องใช้ความเร็วในการเดินเรือไม่เกินสามนอตในรัศมีหนึ่งร้อยเมตรบริเวณใกล้ชายฝั่ง แนวปะการัง ป่าชายเลน บริเวณที่ประกอบกิจกรรมดำน้ำ หรือกิจกรรมทางน้ำ หรือบริเวณอื่นที่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กำหนด

๓) เรือที่เดินด้วยเครื่องจักรกลทุกลำจะต้องจัดให้มีระบบติดตามเรือเพื่อความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยวและเป็นไปตามมาตรฐานสากล

๔) การจอดเรือจะต้องจอดบริเวณทุ่น ท่าเรือ หรือในบริเวณที่อุทยานแห่งชาติกำหนดไว้ ห้ามไม่ให้ทิ้งสมอในแนวปะการัง และในการเดินเรือหรือจอดเรือจะต้องห่างจากบริเวณที่มีการดำน้ำ หรือบริเวณที่มีทุ่น หรือธงดำน้ำแสดงอยู่ไม่น้อยกว่าห้าสิบเมตร

๕) การจอดเรือเพื่อกิจกรรมการดำน้ำลึกต้องหมุนเวียนจุดจอดเรือทุกวัน

๗.๑.๔.๔ ประกาศ ห้ามนำบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง (single-use plastics) เข้าไปในเขตอุทยานแห่งชาติ ๑๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๕

เพื่อเป็นการสงวน อนุรักษ์คุ้มครองดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อปะการัง ระบบนิเวศและเป็นการควบคุมลดปริมาณขยะในอุทยานแห่งชาติ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๐ แห่งพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒ ประกอบข้อ ๖ ของระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช ว่าด้วยการเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๓ และมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน

พ.ศ. ๒๕๓๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติ ระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๔๕ จึงออกประกาศไว้ ห้ามนำภาชนะที่ทำด้วยโฟม และบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single – use plastics) ได้แก่ พลาสติกหูหิ้ว ความหนาน้อยกว่า ๓๖ ไมครอน กล่องบรรจุอาหารพลาสติก แก้วพลาสติก (แบบบางใช้ครั้งเดียว) หลอดพลาสติก และช้อน - ส้อมพลาสติก เข้าไปในเขตอุทยานแห่งชาติ หากผู้ใดฝ่าฝืนมีความผิดตามมาตรา ๒๐ ประกอบมาตรา ๔๗ แห่งพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒ ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท

๗.๑.๔.๕ ประกาศกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เรื่อง การกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าไปในอุทยานแห่งชาติ

ที่ผ่านมากรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืชได้ทำการศึกษาและประเมินความสามารถในการรองรับได้ของอุทยานแห่งชาติ (Carrying Capacity : CC) เพื่อมิให้เกิดผลกระทบต่อสภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการท่องเที่ยวโดยเฉพาะในช่วงวันเสาร์-อาทิตย์หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์ แหล่งท่องเที่ยวหลายแห่งมีนักท่องเที่ยวเข้าไปท่องเที่ยวจำนวนมาก จนอาจนำไปสู่ความเสื่อมโทรมของสภาพธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ทำให้ยากแก่การฟื้นฟู และบริหารจัดการให้คงสภาพเดิมได้ กรมอุทยานฯ จึงได้ประกาศจำนวนนักท่องเที่ยวที่แหล่งท่องเที่ยวสามารถรับได้ต่อช่วงเวลาไว้ ในบางอุทยานแห่งชาติที่มีการศึกษาแล้ว ถึงแม้ว่าการควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยวโดยอุทยานฯ ยังไม่เป็นรูปธรรม แต่การมีจิตสำนึกร่วมกันดูแลทรัพยากรทางทะเลเพื่อความยั่งยืนของการท่องเที่ยวเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยว

๗.๑.๔.๖ ประกาศกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เรื่อง ห้ามมิให้นำเข้าไปหรือจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทุกประเภทในอุทยานแห่งชาติ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๓

เพื่อเป็นการรักษาความสงบเรียบร้อย ในอุทยานแห่งชาติ และป้องกันมิให้เกิดการส่งเสียงดังสร้างความเดือดร้อน รำคาญแก่นักท่องเที่ยว และรบกวนสัตว์ป่า จึงอาศัยอำนาจตามระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ว่าด้วยการเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ข้อ ๔ (๙) และ ข้อ ๕ ออกประกาศไว้ ห้ามมิให้นำเข้าไปหรือจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทุกประเภทในอุทยานแห่งชาติ หากฝ่าฝืน มีความผิดตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๔ มาตรา ๑๘ และต้องได้รับโทษ ตามมาตรา ๒๕ ระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

๗.๑.๔.๗ ประกาศกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เรื่อง ปิดการท่องเที่ยวและพักแรมในอุทยานแห่งชาติและวนอุทยาน

เพื่อให้การบริหารจัดการด้านการท่องเที่ยวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ธรรมชาติในแหล่งท่องเที่ยวเกิดการฟื้นตัว นักท่องเที่ยวมีการกระจายไปยังแหล่งท่องเที่ยวอื่นมากขึ้น และลดความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากสภาพอากาศที่แปรปรวน กรมอุทยานฯ จึงได้ประกาศช่วงเวลาปิดการท่องเที่ยวสำหรับอุทยานแห่งชาติ ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวไม่อนุญาตให้นักท่องเที่ยวเข้าไปดังต่อไปนี้

สถานที่	ช่วงเวลาที่ปิด
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง (จ.ตราด) - เกาะทองหลาง เกาะกระ เกาะเทียน	ปิดไม่มีกำหนด
อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด (จ.ระยอง) - เกาะกุฎี - เกาะทะลุ	๑ ก.ค. - ๑๕ ส.ค. ๑๖ ส.ค. - ๓๐ ก.ย.
อุทยานแห่งชาติหาดวนกร (จ.ประจวบคีรีขันธ์) - เกาะจาน เกาะท้ายทรีย์	๑ พ.ย. - ๓๑ ม.ค.
อุทยานแห่งชาติอ่าวสยาม (จ.ประจวบคีรีขันธ์) - เกาะทะลุ	๑ พ.ย. - ๑๕ ธ.ค.
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะอ่างทอง (จ.สุราษฎร์ธานี) - หาดอ่าวคา/เกาะวัวตาหลับ หาดสามเส้า ทะเลใน หาดหน้าทับ หาดถ้ำร้าง หาดสองพี่น้อง	๑ พ.ย. - ๑๕ ธ.ค.
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร (จ.ชุมพร) - บริเวณเกาะในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร	๑ พ.ย. - ๑๕ ธ.ค.
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะแหลมสน (จ.ชุมพร) - เกาะกำตก เกาะญี่ปุ่น เกาะค้างคาว	๑๖ พ.ค. - ๑๔ ต.ค.
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะระนอง (จ.ระนอง) - อ่าวไข่เต่า เกาะช้าง	๑๖ พ.ค. - ๓๑ ต.ค.
อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี - อ่าวมาหยา อ่าวโละซามะ อ่าวลอกอ - เกาะยูง	๑ ส.ค. – ๓๐ ก.ย. ปิดไม่มีกำหนด

สถานที่	ช่วงเวลาที่ปิด
อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา (จ.พังงา) - เกาะละวะใหญ่ อ่าวเคียน เกาะโบยใหญ่	๑ ส.ค. – ๓๐ ก.ย.
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (จ.พังงา) - อ่าวช่องขาด อ่าวไม้งาม อ่าวสุเทพ อ่าวแม่ยาย อ่าวจาก เกาะสต็อคหรือเกาะรี อ่าวเต่า อ่าวผักกาด อ่าวบอน เกาะตอรินลา (เกาะไข่) เกาะมังกร (เกาะปาจุมมา)	๑๖ พ.ค. - ๑๔ ต.ค.
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน (จ.พังงา) - เกาะแปด เกาะสี่ (ปิดการท่องเที่ยว และพักแรมทั้งหมด) - กองหินแฟนตาซี อ่าวไฟแว็บ อ่าวงวงช้าง เรือนกล้วยไม้ เกาะปายู (เกาะเจ็ด) เกาะตาชัย และแนวปะการังรอบเกาะหินม้วนเดียว (เกาะห้า - เกาะหก)	๑๖ พ.ค. - ๑๔ ต.ค. ปิดไม่มีกำหนด
อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม (จ.ตรัง) - เกาะมุก เกาะกระดาน เกาะเชือก เกาะแหวน - ถ้ำมรกต	๑ มิ.ย. - ๓๐ ก.ย. ๑ - ๓๐ ก.ย.
อุทยานแห่งชาติตะรุเตา (จ.สตูล) - เกาะเหล็ก เกาะบิสสี เกาะตาลัง เกาะอาดัง (เหนือ/ตะวันออก) - เกาะยาง ร่องน้ำจาบัง เกาะราวี เกาะดง เกาะหินซ้อน เกาะรอกลอย เกาะอาดัง (ตะวันตก) เกาะซาวัง เกาะไผ่	๑ มิ.ย. - ๓๑ ก.ค. ๑ ส.ค. - ๓๐ ก.ย.

สถานที่	ช่วงเวลาที่ปิด
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา (จ.กระบี่) - เกาะรอก เกาะห้า กองหินม่วง - หินแดง	๑ ก.ค. - ๓๑ ส.ค.
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา (จ.สตูล ตรัง) - เกาะบุโหลน เกาะเหลาเหลียง	๑ มิ.ย. - ๓๐ ก.ย.
อุทยานแห่งชาติหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้ (จ.สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช) - หาดท้องหยี หาดท้องขิง เกาะแตน เกาะวังนอก เกาะนุ้ย เกาะท่าไร เกาะราบ (ปิดการท่องเที่ยวทั้งหมด)	๑๕ ต.ค. - ๑๕ ธ.ค.

๗.๑.๕ พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. ๒๕๖๒

สาระสำคัญ พระราชบัญญัติฉบับนี้ มีเจตนาในการคุ้มครองสัตว์ป่าสงวนและสัตว์ป่าคุ้มครอง ทั้งที่มีชีวิตและซาก จากการล่า ครอบครอง เพาะพันธุ์ และการค้า โดยมีบทบัญญัติในมาตราที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรประการังและการประกอบกิจกรรมท่องเที่ยว

มาตรา ๔ กำหนดไว้ว่า

“สัตว์ป่า” หมายความว่า สัตว์ทุกชนิดซึ่งโดยทั่วไปย่อมเกิดและดำรงชีวิตอยู่ในธรรมชาติอย่างเป็นอิสระ และให้หมายความรวมถึงไข่ และตัวอ่อนของสัตว์เหล่านั้นด้วย แต่ไม่หมายความรวมถึงสัตว์พาหนะตามกฎหมายว่าด้วยสัตว์พาหนะ สัตว์ซึ่งได้รับการยอมรับในทางวิชาการว่าสายพันธุ์นั้นเป็นสัตว์บ้านไม่ใช่สัตว์ป่า และสัตว์ที่ได้มาจากการสืบพันธุ์ของสัตว์ดังกล่าว

“สัตว์ป่าคุ้มครอง” หมายความว่า สัตว์ป่าที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศหรือจำนวนประชากรของสัตว์ป่าชนิดนั้นมีแนวโน้มลดลงอันอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ตามกำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้

“ซากสัตว์ป่า” หมายความว่า ร่างกาย หรือส่วนของร่างของสัตว์ป่าที่ตายแล้วหรือเนื้อของสัตว์ป่าไม่ว่าจะได้ปิ้ง ต้ม รม ย่าง ตากแห้ง หมักดอง หรือทำอย่างอื่นเพื่อไม่ให้เน่าเปื่อย และไม่ว่าจะชำแหละ แยกออก หรืออยู่ในร่างของสัตว์ป่านั้น และให้หมายความรวมถึงเขา หนัง กระดูก กะโหลก ฟัน งา ขนาย นอ ขน เกล็ด เล็บ กระดอง เปลือก เลือด น้ำเหลือง น้ำเชื้อ หรือส่วนต่าง ๆ ของสัตว์ป่าที่แยกออกจากร่างของสัตว์ป่าไม่ว่าจะยังมีชีวิตหรือตายแล้ว

“ล่า” หมายความว่า เก็บ ดัก จับ ยิง ฆ่า หรือทำอันตรายด้วยประการอื่นใดแก่สัตว์ป่าที่ไม่มีเจ้าของและอยู่อย่างเป็นอิสระ และให้หมายความรวมถึงการไล่ การต้อน การเรียก การล่อ หรือการอื่น ๆ เพื่อเก็บ ดัก จับ ยิง ฆ่า หรือทำอันตรายแก่สัตว์ป่านั้น

“ค้า” หมายความว่า ซื้อ ขาย แลกเปลี่ยน จำหน่าย จ่าย แจก หรือโอนกรรมสิทธิ์ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในทางการค้า และให้หมายความรวมถึงมีหรือแสดงไว้ซึ่งสัตว์ป่า ซากสัตว์ป่า หรือผลิตภัณฑ์จากซากสัตว์ป่าเพื่อการค้า การประกาศ หรือโฆษณา หรือนำเสนอทางสื่อโทรทัศน์ วิทยุ สิ่งพิมพ์ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสื่อใด ๆ เพื่อการค้าด้วย

มาตรา ๑๒ ห้ามมิให้ผู้ใดล่าสัตว์ป่าสงวนหรือสัตว์ป่าคุ้มครอง

มาตรา ๑๗ ห้ามมิให้ผู้ใดมีไว้ในครอบครองซึ่งสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากสัตว์ป่าดังกล่าว

มาตรา ๒๙ ห้ามมิให้ผู้ใดค้าสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง ซากสัตว์ป่าดังกล่าว หรือผลิตภัณฑ์จากซากสัตว์ป่า

มาตรา ๘๙ ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๑๒ หรือมาตรา ๒๙ ถ้ากระทำต่อสัตว์ป่าคุ้มครอง ซากสัตว์ป่าคุ้มครอง หรือผลิตภัณฑ์จากซากสัตว์ป่าคุ้มครอง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสิบปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งล้านบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๙๒ ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๑๗ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ดังนั้นถ้าพิจารณาตามกฎหมายฉบับนี้แล้วการจับต้อง การเหยียบ เตะ หรือการกระทำการใด ๆ ที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่ปะการัง ปะการังอ่อน ปะการังไฟ ปะการังสีฟ้า กัลปังหา ดอกไม้ทะเล รวมทั้งหอยมือเสือ และหอยสังข์แตร อาจจะผิดกฎหมายตามพระราชบัญญัตินี้ นักท่องเที่ยวไม่ควรจับต้องสิ่งมีชีวิตใด ๆ ขณะอยู่ใต้น้ำ และควรควบคุมการลอยตัวให้ดีไม่ให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย หรืออุปกรณ์ไปสัมผัสกับแนวปะการังซึ่งอาจจะทำให้สิ่งมีชีวิตได้รับอันตรายนั่นเอง นอกจากนี้การจับเอาสัตว์น้ำมาโชว์ให้นักท่องเที่ยวดูอย่างที่ผู้นำการดำน้ำ หรือมัคคุเทศก์บางส่วนทำกันก็ถือเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมายภายใต้กฎกระทรวง ที่ออกตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง ส่วนใหญ่มีสถานะเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามบัญชีรายชื่อที่กำหนดไว้ ดังนี้

๑. กัลปังหาทุกชนิดในอันดับ (Order) Gorgonacea
๒. กัลปังหาดำทุกชนิดในอันดับ (Order) Antipatharia
๓. ดอกไม้ทะเลทุกชนิดในอันดับ (Order) Actiniaria
๔. ปะการังแข็งแท้ทุกชนิดในอันดับ (Order) Scleractinia และStylasterina
๕. ปะการังไฟทุกชนิดในอันดับ (Order) Milleporina
๖. ปะการังสีฟ้าทุกชนิดในอันดับ (Order) Helioporacea
๗. ปะการังอ่อนทุกชนิดในอันดับ (Order) Alcyonacea
๘. หอยมือเสือทุกชนิดในวงศ์ (Family) Tridacnidae
๙. หอยสังข์แตร (*Charonia tritonis*)

๗.๑.๖ พระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘

สาระสำคัญ บทบัญญัติแห่งพระราชกำหนดนี้มุ่งหมายเพื่อการจัดระเบียบการประมงในประเทศไทยและในน่านน้ำทั่วไป เพื่อป้องกันมิให้มีการทำการประมงโดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย เพื่อรักษาทรัพยากรสัตว์น้ำให้อยู่ในภาวะที่เป็นแหล่งอาหารของมนุษยชาติอย่างยั่งยืน และรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมให้ดำรงอยู่ในสภาพที่เหมาะสมตามแนวทาง กฎเกณฑ์ และมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับนับถือในนานาประเทศ มีบทบัญญัติในมาตราที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการังและการประกอบกิจกรรมท่องเที่ยว ดังนี้

มาตรา ๕ ในพระราชกำหนดนี้

“สัตว์น้ำ” หมายความว่า สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำเป็นปกติ สัตว์จำพวกสะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณน้ำท่วมถึง สัตว์ที่มีการดำรงชีวิตส่วนหนึ่งอยู่ในน้ำ สัตว์ที่มีวงจรชีวิตช่วงหนึ่งที่อาศัยอยู่ในน้ำเฉพาะช่วงชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ รวมทั้งไข่และน้ำเชื้อของสัตว์น้ำ และสาหร่ายทะเล ซาก หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสัตว์น้ำเหล่านั้น และให้หมายความรวมถึงพันธุ์ไม้น้ำตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด และซากหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของพันธุ์ไม้น้ำนั้นด้วย

“ทำการประมง” หมายความว่า ค้นหา ล่อ จับ ได้มา หรือเก็บสัตว์น้ำ หรือการกระทำใด ๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อล่อ จับ ได้มา หรือเก็บสัตว์น้ำในที่จับสัตว์น้ำ

“ที่จับสัตว์น้ำ” หมายความว่า ที่ที่มีน้ำขังหรือไหล และหาดทั้งปวงที่เป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน รวมทั้งป่าไม้และพื้นดินที่มีน้ำท่วมตามธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดินหรือที่ดินของเอกชน รวมทั้งทะเล

“ทะเล” หมายความว่า ทะเลชายฝั่ง ทะเลนอกชายฝั่ง ทะเลนอกน่านน้ำไทย และทะเลที่อยู่ในเขตของรัฐชายฝั่งอื่น

“เครื่องมือทำการประมง” หมายความว่า เครื่องกลไก เครื่องใช้ เครื่องอุปกรณ์ ส่วนประกอบ อาวุธ เสา และหลักที่ใช้ทำการประมง

มาตรา ๕๖ ห้ามมิให้ผู้ใดจับสัตว์น้ำในเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำตามที่รัฐมนตรีหรือคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดโดยอนุมัติรัฐมนตรีประกาศกำหนด เว้นแต่เป็นการกระทำเพื่อประโยชน์ในทางวิชาการหรือเพื่อการบำรุงรักษาพันธุ์สัตว์น้ำ และได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมาย

การกำหนดเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำตามวรรคหนึ่ง ให้มีแผนที่แสดงแนวเขตบริเวณที่กำหนดนั้น แนบท้ายประกาศด้วย

มาตรา ๕๘ ห้ามมิให้ผู้ใดกระทำการ ดังต่อไปนี้

(๑) ปล่อย เท ทิ้ง ระบาย หรือทำให้วัตถุอันตรายตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดลงสู่ที่จับสัตว์น้ำ

(๒) กระทำการใด ๆ อันทำให้สัตว์น้ำในที่จับสัตว์น้ำมึนเมา

(๓) ปล่อย เท ทิ้ง ระบาย หรือทำให้สิ่งใดลงสู่ที่จับสัตว์น้ำในลักษณะที่เป็นอันตรายแก่สัตว์น้ำ

(๔) ทำให้ที่จับสัตว์น้ำเกิดมลพิษในลักษณะที่เป็นอันตรายแก่สัตว์น้ำ

มาตรา ๕๙ ผู้ใดโดยเจตนาหรือโดยประมาททำให้ที่จับสัตว์น้ำเกิดมลพิษในลักษณะที่น่าจะเป็นอันตรายแก่สัตว์น้ำ ต้องรับผิดในค่าใช้จ่ายทั้งปวงในการช่วยเหลือหรือป้องกันชีวิตสัตว์น้ำและทำให้ที่จับสัตว์น้ำฟื้นฟูกลับสู่สภาพตามธรรมชาติ ทั้งนี้ ตามที่อธิบดีกำหนด

มาตรา ๖๐ ห้ามมิให้ผู้ใดใช้กระแสไฟฟ้าทำการประมง หรือใช้วัตถุระเบิดในที่จับสัตว์น้ำ ในกรณีที่ทางราชการมีความจำเป็นต้องใช้วัตถุระเบิดในที่จับสัตว์น้ำ ให้กระทำได้เมื่อได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดี และได้ดำเนินการป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่สัตว์น้ำเกินสมควรแล้ว

มาตรา ๖๑ ห้ามมิให้บุคคลใดมีไว้ในครอบครองเพื่อการค้าซึ่งสัตว์น้ำหรือผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ โดยรู้ว่าเป็นสัตว์น้ำหรือผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำที่ได้มาโดยการกระทำความผิดตามมาตรา ๕๘ และ ๖๐ หรือจากการทำการประมงโดยฝ่าฝืน

กฎหมายอย่างร้ายแรงตามมาตรา ๑๑๔ หรือที่ได้มาจากเรือประมงที่ต้องห้ามมิให้เข้ามาในราชอาณาจักรตามมาตรา ๙๔ หรือที่มีชื่ออยู่ในประกาศรายชื่อตามมาตรา ๑๑๖

มาตรา ๖๒ ห้ามมิให้ผู้ใดทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงที่จับสัตว์น้ำที่เป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดินให้ผิดไปจากสภาพที่เป็นอยู่ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากพนักงานเจ้าหน้าที่

มาตรา ๖๖ ห้ามมิให้ผู้ใดจับสัตว์น้ำชนิดที่เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์น้ำที่หายากหรือใกล้สูญพันธุ์ตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด หรือนำสัตว์น้ำดังกล่าวขึ้นเรือประมง เว้นแต่มีความจำเป็นเพื่อการช่วยชีวิตของสัตว์น้ำนั้น

มาตรา ๑๔๐ ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๕๘ ต้องระวางโทษปรับตั้งแต่สามแสนบาทถึงห้าแสนบาท

มาตรา ๑๔๒ ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๖๑ ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือปรับจำนวนห้าเท่าของมูลค่าสัตว์น้ำที่มีไว้ในครอบครอง แล้วแต่จำนวนใดจะสูงกว่า

๗.๑.๗ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

สาระสำคัญ พระราชบัญญัติฉบับนี้ มีบทบัญญัติเพื่อคุ้มครองและรักษาสิ่งแวดล้อมในภาพรวมโดยเน้นการควบคุมมลพิษ มีบทบัญญัติในมาตราที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันกับทรัพยากรปะการังและกิจกรรมการดำน้ำท่องเที่ยว สรุปดังนี้

มาตรา ๔๓ ในกรณีที่ปรากฏว่าพื้นที่ใดมีลักษณะเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร หรือมีระบบนิเวศตามธรรมชาติที่แตกต่างจากพื้นที่อื่นโดยทั่วไป หรือมีระบบนิเวศตามธรรมชาติที่อาจถูกทำลายหรืออาจได้รับผลกระทบกระเทือนจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ได้โดยง่ายหรือเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าทางธรรมชาติ

หรือศิลปกรรมอันควรแก่การอนุรักษ์และพื้นที่นั้นยังมิได้ถูกประกาศกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้พื้นที่นั้นเป็นเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

มาตรา ๔๔ ในการออกกฎกระทรวงตามมาตรา ๔๓ ให้กำหนดมาตรการคุ้มครองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้ไว้ในกฎกระทรวงด้วย

(๑) กำหนดการใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อรักษาสภาพธรรมชาติ หรือมิให้กระทบกระเทือนต่อระบบนิเวศตามธรรมชาติหรือคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

(๒) ห้ามการกระทำหรือกิจกรรมใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือก่อให้เกิดผลกระทบในทางเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของพื้นที่นั้นจากลักษณะตามธรรมชาติหรือเกิดผลกระทบต่อคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

(๓) กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่จะทำการก่อสร้างหรือดำเนินการในพื้นที่นั้นให้มีหน้าที่ต้องเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(๔) กำหนดวิธีจัดการโดยเฉพาะสำหรับพื้นที่นั้นรวมทั้งการกำหนดขอบเขตหน้าที่และความรับผิดชอบของส่วนราชการที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์ในการร่วมมือและประสานงานให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เพื่อรักษาสภาพธรรมชาติหรือระบบนิเวศตามธรรมชาติหรือคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมในพื้นที่นั้น

(๕) กำหนดมาตรการคุ้มครองอื่น ๆ ตามที่เห็นสมควรและเหมาะสมแก่สภาพของพื้นที่นั้น

มาตรา ๔๕ ในพื้นที่ใดที่ได้มีการกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์ เขตผังเมืองรวม เขตผังเมืองเฉพาะ เขตควบคุมอาคาร เขตนิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น หรือเขตควบคุมมลพิษตามพระราชบัญญัตินี้ไว้แล้ว แต่ปรากฏว่ามีสภาพปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมรุนแรงเข้าขั้นวิกฤตซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับ

การแก้ไขโดยทันที และส่วนราชการที่เกี่ยวข้องไม่มีอำนาจตามกฎหมายหรือไม่สามารถที่จะทำการแก้ไขปัญหาได้ ให้รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเสนอต่อคณะรัฐมนตรีขออนุมัติเข้าดำเนินการ เพื่อใช้มาตรการคุ้มครองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างตามมาตรา ๔๔ ตามความจำเป็นและเหมาะสม เพื่อควบคุมและแก้ไขปัญหาในพื้นที่นั้นได้ เมื่อได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีตามวรรคหนึ่งแล้ว ให้รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษากำหนดเขตพื้นที่ รายละเอียดเกี่ยวกับมาตรการคุ้มครองและกำหนดระยะเวลาที่ใช้มาตรการคุ้มครองดังกล่าวในพื้นที่นั้น

การขยายระยะเวลาตามประกาศในวรรคสองให้กระทำได้เมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติและคณะรัฐมนตรี โดยทำเป็นประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๑๐๐ ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา ๔๔ หรือตามประกาศของรัฐมนตรีตามมาตรา ๔๕ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

๗.๑.๘ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการัง จากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ จำนวน ๔ ฉบับ มีรายละเอียดดังนี้

๗.๑.๘.๑ เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณท้องที่ตำบลตลิ่งงาม ตำบลบ่อผุด ตำบลมะเร็ต ตำบลแม่น้ำ ตำบลหน้าเมือง ตำบลอ่างทอง ตำบลลิปะน้อย อำเภอเกาะสมุย และตำบลเกาะพะงัน ตำบลบ้านใต้ ตำบลเกาะเต่า อำเภอเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พ.ศ. ๒๕๕๗

ประกาศเมื่อวันที่ ๘ พฤษภาคม ๒๕๕๗ มีผลสิ้นสุด ๓๑ พฤษภาคม ๒๕๖๘

และขยายระยะเวลาการบังคับใช้ประกาศดังกล่าวต่อไปอีกสองปีอีกนับแต่วันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ เป็นต้นไป มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ข้อ ๒ กำหนดพื้นที่ตามประกาศ ออกเป็น ๗ บริเวณ โดยบริเวณที่ ๑ ได้แก่ พื้นที่น่านน้ำทะเลตามประกาศ ซึ่งพื้นที่แนวปะการังของเกาะสมุย เกาะพะงัน เกาะเต่า เกาะนางยวน อยู่ในพื้นที่ประกาศ

ข้อ ๓ ในพื้นที่ตามข้อ ๒ ห้ามกระทำการหรือประกอบกิจกรรมดังต่อไปนี้

(๑) ภายในบริเวณที่ ๑ และบริเวณที่ ๗ (๒)

(ช) การกระทำ หรือการประกอบกิจการใด ๆ ในแนวปะการังที่อาจเป็นอันตรายหรือมีผลกระทบต่อเต่าทะเล ปลาสวยงาม หรือทำให้หอยมือเสือ กัลปังหา ปะการัง ซากปะการังหรือหินปะการังถูกทำลายหรือเสียหาย เว้นแต่เป็นกิจการสาธารณูปโภคของรัฐที่มีความจำเป็นตามที่คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเห็นชอบ หรือเป็นการกระทำเพื่อการศึกษาวิจัยทางวิชาการของทางราชการที่มีหน้าที่

๗.๑.๘.๒ เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในท้องที่อำเภออ่าวลึก อำเภอเมืองกระบี่ อำเภอเหนือคลอง อำเภอคลองท่อม และอำเภอเกาะลันตา จังหวัดกระบี่ พ.ศ. ๒๕๖๘

ประกาศเมื่อวันที่ ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๘ มีผลสิ้นสุด ๓๑ มีนาคม ๒๕๗๓ มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ข้อ ๔ บริเวณที่ ๒ เขตน่านน้ำเพื่อคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลประมงชายฝั่ง

ข้อ ๖ ห้ามทำการหรือประกอบกิจกรรม ดังต่อไปนี้ บริเวณที่ ๒

(ก) การทำให้เกิดมลพิษ ขยะมูลฝอย สารแขวนลอย ตะกอนแขวนลอย และมลสารปนเปื้อนจากการเดินเรือ การจอดเรือ การขนส่ง หรือการขนถ่ายที่มีผลทำให้คุณภาพน้ำทะเลเสื่อมโทรม หรือเสียสภาพความเป็นธรรมชาติ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพทางทะเล เช่น ปะการัง หญ้าทะเล สัตว์ทะเล

(ข) เก็บ ทำลาย หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือมีผลกระทบต่อปะการัง ซากปะการัง หินปะการัง กัลปังหา หรือหญ้าทะเล เว้นแต่เป็นการศึกษาและวิจัยทางวิชาการ ซึ่งได้รับอนุญาตตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

(ค) ทอดสมอเรือ หรือกระทำการใด ๆ ที่มีผลต่อสภาพพื้นทะเลในบริเวณที่มีแหล่งหญ้าทะเล แนวปะการัง ปะการังเทียม หินปะการัง และกองหินใต้ทะเลตามธรรมชาติ เช่น กิจกรรมเดินท่องเที่ยวใต้ทะเล (sea walker) เรือท้องกระจก หรือเรือประเภทที่ใช้ความดันอากาศกดน้ำให้ออกจากเรือเพื่อดูปลาใต้ท้องทะเล

๗.๑.๘.๓ เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในท้องที่อำเภอคุระบุรี อำเภอตะกั่วป่า อำเภอท้ายเหมือง อำเภอทับปุด อำเภอเมืองพังงา อำเภอตะกั่วทุ่ง และอำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา พ.ศ. ๒๕๖๘

ประกาศเมื่อวันที่ ๒๗ มีนาคม ๒๕๖๘ มีผลสิ้นสุด ๒๗ มีนาคม ๒๕๗๓ มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ข้อ ๔ บริเวณที่ ๓ เขตน่านน้ำเพื่อคุ้มครองทรัพยากรทางทะเล ประมงชายฝั่ง

ข้อ ๕ ในพื้นที่ข้อ ๔ ห้ามกระทำการหรือประกอบกิจกรรม ดังต่อไปนี้

(๓) บริเวณที่ ๓

(ก) การทำให้เกิดมลพิษ ขยะมูลฝอย สารแขวนลอย ตะกอนแขวนลอย และมลสารปนเปื้อนจากการเดินเรือ การจอดเรือ การขนส่ง หรือการขนถ่าย ที่มีผลทำให้คุณภาพน้ำทะเลเสื่อมโทรม หรือเสียสภาพความเป็นธรรมชาติ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพทางทะเล เช่น ปะการัง หญ้าทะเล สัตว์ทะเล

(ข) การเก็บ ทำลาย หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือมีผลกระทบต่อปะการัง ซากปะการัง หินปะการัง กัลปังหา หรือหญ้าทะเล เว้นแต่เป็นการศึกษาวิจัยทางวิชาการ หรือกิจการสาธารณูปโภคของรัฐที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยต้องได้รับความเห็นจากจังหวัดพังงา เพื่อนำไปประกอบการขออนุญาตหรือดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้แนบรายละเอียดของโครงการหรือกิจการ และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อประกอบการขอรับความเห็นด้วย

(ค) การทอดสมอเรือ หรือกระทำการใด ๆ ที่มีผลต่อสภาพพื้นทะเลในบริเวณที่มีแหล่งหญ้าทะเล แนวปะการัง ปะการังเทียม หินปะการัง และกองหินใต้ทะเลตามธรรมชาติ เช่น กิจกรรมเดินท่องเที่ยวใต้ทะเล (Sea walker) เรือท้องกระจก หรือเรือประเภทที่ใช้ความดันอากาศกดน้ำให้ออกจากเรือเพื่อดูปลาใต้ท้องทะเล

๗.๑.๘.๔ เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่จังหวัดภูเก็ต พ.ศ. ๒๕๖๗

ประกาศเมื่อวันที่ ๑๓ ธันวาคม ๒๕๖๗ มีผลสิ้นสุดวันที่ ๑๓ ธันวาคม ๒๕๗๒ มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ข้อ ๔ บริเวณที่ ๘ ได้แก่ พื้นที่ทะเลรอบเกาะภูเก็ตและรอบเกาะบริวารต่าง ๆ

ข้อ ๙ ในพื้นที่บริเวณที่ ๘ ห้ามกระทำการหรือประกอบกิจกรรมดังต่อไปนี้

(๑) การทำให้เกิดมลพิษ ขยะมูลฝอย สารแขวนลอย ตะกอนแขวนลอย และมลสารปนเปื้อน จากการเดินเรือ การจอดเรือ การขนส่ง หรือขนถ่ายที่มีผลทำให้คุณภาพน้ำทะเลเสื่อมโทรม หรือเสียสภาพความเป็นธรรมชาติ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพทางทะเล เช่น ปะการัง หญ้าทะเล สัตว์ทะเล

(๒) การเก็บ ทำลาย หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือมีผลกระทบต่อปะการัง ซากปะการัง หินปะการัง กัลปังหา หรือหญ้าทะเล เว้นแต่เป็นการศึกษาวิจัยทางวิชาการ หรือกิจการสาธารณูปโภคของรัฐที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยจต้องได้รับความเห็นจากจังหวัดภูเก็ต เพื่อนำไปประกอบการขออนุญาตหรือดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้แนบรายบละเอียดของโครงการหรือกิจการ และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อประกอบการขอรับความเห็นด้วย

(๓) การทอดสมอเรือ หรือกระทำการใด ๆ ที่มีผลต่อสภาพพื้นทะเลในบริเวณที่มีแหล่งหญ้าทะเล แนวปะการัง หินปะการัง และกองหินใต้ทะเลตามธรรมชาติ รวมทั้งพื้นที่โดยรอบแหล่งธรรมชาติดังกล่าวในระยะ ๓๐๐ เมตร เช่น กิจกรรมเดินท่องเที่ยวใต้ทะเล (Sea Walker) เรือท้องกระจก หรือเรือประเภทที่ใช้ความดันอากาศกดน้ำให้ออกจากเรือเพื่อดูปลาใต้ท้องทะเล

๗.๒ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม กำกับ การประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

๗.๒.๑ พระราชบัญญัติธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์.(ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๙

สาระสำคัญ เหตุผลและเจตนารมณ์ ในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ โดยการปฏิรูประบบราชการและมีการจัดตั้งกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาขึ้น ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งรับผิดชอบภารกิจสำคัญประการหนึ่งเกี่ยวกับการท่องเที่ยวและพัฒนามาตรฐานการบริการด้านการท่องเที่ยวและแหล่งท่องเที่ยว ตลอดจนสนับสนุนการประกอบธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ให้มีมาตรฐานสากล โดยมีสำนักงานพัฒนาการท่องเที่ยวซึ่งเป็นส่วนราชการในสังกัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาเป็นผู้ดำเนินการแทนการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยที่ดำเนินการอยู่เดิมประกอบกับมาตรฐานเกี่ยวกับการคุ้มครองนักท่องเที่ยวและมาตรการในการ

กำหนดให้ผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ต้องปฏิบัติเพื่อประโยชน์แห่งธุรกิจนำเที่ยวยังไม่เหมาะสม รวมทั้งมาตรการต่าง ๆ ตามพระราชบัญญัติธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ พ.ศ. ๒๕๓๕ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ไม่เอื้อต่อการปฏิบัติในรูปแบบของการบริหารราชการของส่วนราชการสมควรที่จะต้องปรับปรุงพระราชบัญญัติธุรกิจนำเที่ยว และมัคคุเทศก์ พ.ศ. ๒๕๓๕ ให้เป็นไปตามหลักการดังกล่าว มีบทบัญญัติในมาตราที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการในร่างประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ เรื่อง มาตรการคุ้มครองทรัพยากรปะการังจากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ รวม ๑๐ มาตรา สรุปดังนี้

มาตรา ๔ ในพระราชบัญญัตินี้

“ธุรกิจนำเที่ยว” หมายความว่า ธุรกิจเกี่ยวกับการนำนักท่องเที่ยวเดินทางไปท่องเที่ยว หรือเดินทางไปเพื่อวัตถุประสงค์อื่น โดยจัดให้มีบริการ หรือการอำนวยความสะดวกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง อันได้แก่ สถานที่พัก อาหาร มัคคุเทศก์ หรือบริการอื่นใดตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

“นักท่องเที่ยว” หมายความว่า ผู้เดินทางจากหนึ่งไปยังอีกหนึ่งเพื่อประโยชน์ในการพักผ่อนหย่อนใจ การศึกษาหาความรู้ การบันเทิง หรือการอื่นใด

“มัคคุเทศก์” หมายความว่า ผู้ให้บริการเป็นปกติธุระในการนำนักท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่าง ๆ โดยให้บริการเกี่ยวกับคำแนะนำและความรู้ด้านต่าง ๆ แก่นักท่องเที่ยว

มาตรา ๑๕ ผู้ใดประสงค์จะประกอบธุรกิจนำเที่ยวให้ยื่นคำขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยวจากนายทะเบียน

การกำหนดประเภทใบอนุญาต หลักเกณฑ์และวิธีการในการขอรับและการออกใบอนุญาต การขอต่ออายุใบอนุญาต การขอรับ และการออกใบแทนใบอนุญาต ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๒๓ ผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวต้องแสดงใบอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยวไว้ในที่เปิดเผยเห็นได้ง่าย ณ สถานที่ประกอบธุรกิจนำเที่ยวที่ระบุไว้ในใบอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยว

มาตรา ๓๓ ให้ผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวจัดให้มีมัคคุเทศก์เดินทางไปกับนักท่องเที่ยวตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการประกาศกำหนด

ในการจัดให้นักท่องเที่ยวเดินทางไปต่างประเทศ ถ้าผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวจัดให้มีผู้นำเที่ยวเดินทางไปกับนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวต้องใช้ผู้นำเที่ยวที่ได้ขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัตินี้

ในการเดินทางไปปฏิบัติหน้าที่ของมัคคุเทศก์หรือผู้นำเที่ยวตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ให้ถือว่าเป็นการกระทำในทางการของผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยว

มาตรา ๔๙ ผู้ใดประสงค์จะเป็นมัคคุเทศก์ ให้ยื่นคำขอรับใบอนุญาตเป็นมัคคุเทศก์จากนายทะเบียน การกำหนดประเภทใบอนุญาต หลักเกณฑ์และวิธีการในการขอรับ และการออกใบอนุญาตการขอต่ออายุใบอนุญาต และการขอรับและการออกใบแทนใบอนุญาต ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ความในมาตรานี้มิให้ใช้บังคับแก่เจ้าหน้าที่หรือพนักงานของส่วนราชการหรือหน่วยงานของรัฐที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นครั้งคราวทำนองเดียวกับมัคคุเทศก์หรือนักเรียนนักศึกษา ซึ่งมีหนังสือรับรองจากสถานศึกษา

มาตรา ๖๔ ผู้ใดประสงค์จะเป็นผู้นำเที่ยวต้องขึ้นทะเบียนเป็นผู้นำเที่ยวตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๘๐/๑ ผู้ใดประกอบธุรกิจนำเที่ยวโดยไม่ได้รับอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยวตามมาตรา ๒๒/๒ ต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าแสนบาท

มาตรา ๘๑ ผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา ๒๓ หรือมาตรา ๓๘ ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท

มาตรา ๘๕ ผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา ๓๓ หรือมาตรา ๓๔ วรรค ๑ ต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าแสนบาท

มาตรา ๘๖ ผู้ใดทำหน้าที่เป็นมัคคุเทศก์โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นมัคคุเทศก์ตามมาตรา ๔๙ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

๗.๒.๒ กฎกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา การอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยว พ.ศ. ๒๕๖๑

สาระสำคัญ กฎกระทรวงฉบับนี้เป็นการแก้ไขเพิ่มเติมจากกฎกระทรวงการอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยว พ.ศ. ๒๕๕๖ มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรปะการังและการประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำสรุปดังนี้

ข้อ ๖ ผู้ยื่นคำขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยวที่จะให้บริการดำน้ำแบบดำน้ำลึก โดยมีอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจและอุปกรณ์อื่นที่ช่วยในการดำน้ำ ต้องยื่นเอกสารและหลักฐานเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) สำเนาใบทะเบียนเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยเรือไทยและใบสำคัญรับรองการตรวจเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทยของเรือที่จะใช้ในการให้บริการดำน้ำนั้น

(๒) สำเนาใบอนุญาตให้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม

(๓) สำเนาใบอนุญาตให้เข้าไปดำเนินกิจการท่องเที่ยวและพักอาศัยในอุทยานแห่งชาติ สำหรับการบริการนำเที่ยวแก่นักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติตามกฎหมายว่าด้วยอุทยานแห่งชาติ เฉพาะกรณีมีการนำเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ

(๔) สำเนาใบรับรองมาตรฐานอุปกรณ์ดำน้ำ ซึ่งออกให้ไม่เกิน ๓๐ วัน ก่อนวันยื่นคำขอรับใบอนุญาต หรือใบรับรองว่ามีพนักงานสามารถดูแลตรวจสอบอุปกรณ์ดำน้ำ

(๕) สำเนาใบรับรองว่ามีผู้ควบคุมการดำน้ำและผู้สอนการดำน้ำ ซึ่งออกโดยหน่วยงานหรือองค์กรที่รับมนตรีประกาศกำหนด

๗.๓ มาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำน้ำ

๑. การใช้ทุ่นเพื่อใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ

๑) ทุ่นผูกเรือ

ติดตั้งสำหรับการผูกกับเรือ เพื่อป้องกันการทิ้งสมอลงในเขตแนวปะการัง ในพื้นที่รับผิดชอบของกรมอุทยานฯ ทุ่นลอยหลักจะแบ่งออกเป็น ๓ ขนาด ตามสี ดังนี้ สีขาว เป็นทุ่นขนาดเล็ก (เส้นผ่านศูนย์กลาง ๔๐ ซม.) สีส้ม เป็นทุ่นขนาดกลาง (เส้นผ่านศูนย์กลาง ๕๐ ซม.) และสีเหลือง เป็นทุ่นขนาดใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลาง ๘๐ ซม.) สำหรับพื้นที่ที่ดำเนินการโดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง มีทุ่นสีขาว และสีส้ม (เส้นผ่านศูนย์กลาง ๔๕ ซม.)

๒) ทุ่นแนวเขตทรัพยากร (ทุ่นไข่ปลา) และทุ่นแสดงแนวเขตพื้นที่อันควรอนุรักษ์

ทุ่นแนวเขตทรัพยากรเป็นทุ่นขนาดเล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๒๐ ซม. ร้อยต่อกันเป็นสาย ติดตั้งบริเวณที่มีแนวปะการัง ซึ่งเป็นพื้นที่หวงห้ามไม่ให้เรือเข้าไปในบริเวณที่เสี่ยงต่อการทำให้ปะการังเสียหาย รวมทั้งป้องกันกิจกรรมที่อาจมีผลกระทบต่อระบบนิเวศ

ทุ่นอาจติดตั้งเป็นแนวล้อมรอบพื้นที่ทั้งหมด หรือบางส่วน ระยะห่างของทุ่นแต่ละทุ่นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่ ลักษณะของทุ่นลอยหลักแบ่งเป็น ๒ ชนิด คือ

- ทุ่นลอยหลักที่มีลักษณะเป็นทรงกลม สีส้ม คล้ายกับทุ่นผูกเรือ แต่ไม่มีเชือกด้านบนสำหรับให้เรือผูก

- ทุ่นลอยหลักที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกสีฟ้า ลอยตัวในน้ำในแนวตั้ง แต่เนื่องจากสีฟ้ามองเห็นได้ยากเมื่ออยู่ในทะเล ในบางพื้นที่จึงมีการทาด้วยสีแดงเพื่อให้มองเห็นได้ง่ายขึ้น

๓) ทุ่นแนวเขตว่ายน้ำ

เป็นทุ่นที่จัดทำขึ้นเป็นการเฉพาะในบางพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณที่มีกิจกรรมท่องเที่ยวที่หนาแน่นและหลากหลาย เช่น ทุ่นแนวเขตที่ศูนย์กู้ภัยทางทะเลและชายฝั่งเมืองพัทยาจัดทำขึ้น เป็นทุ่นขนาดใหญ่ต่อกันเป็นสาย ลูกทุ่นมีสีแดง และสีขาว วางสลับกัน มีฐานคอนกรีตวางตรึงในแต่ละมุมกันเป็นแนวเขต เพื่อการทำกิจกรรมทางน้ำ ติดตั้งบริเวณชายฝั่งที่เป็นหาดทราย และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมลงเล่นน้ำ เพื่อป้องกันอันตรายจากเรือที่สัญจรไปมา ไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ที่กำลังว่ายน้ำ

๒. วิธีการใช้ทุ่นจอดเรืออย่างถูกวิธีตามแนวทางของอุทยานแห่งชาติ

๑) เมื่อต้องการจอดเรือกับทุ่น ให้เข้าเกียร์ว่างใช้ตะขอเกี่ยวเชือกทุ่นขึ้นมาบนเรือ แล้วใช้เชือกของเรือผูกต่อจากห่วงของเชือกทุ่นให้ยาวที่สุดเท่าที่จะทำได้ การนำเชือกทุ่นมาผูกกับเรือโดยตรงจะทำให้ชุดทุ่นมีอายุการใช้งานสั้น เนื่องจากเชือกทุ่นเสียดสีกับเรือในตำแหน่งเดียวกันบ่อยครั้ง อีกทั้งตัวทุ่นลอยหลักจะกระแทกกับตัวเรือทำให้ทุ่นเสียหาย และตัวทุ่นลอยหลักนี้เมื่อลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ยังทำหน้าที่ซับแรงดึงของเรือขณะมีคลื่นลม หากต่อเชือกสั้นเกินไปหรือเก็บตัวทุ่นไปบนเรือ จะทำให้แรงดึงของเรือส่งไปถึงจุดที่ใช้ยึดเชือกหลักโดยตรง เมื่อเรือเกิดการกระชากก็จะทำให้จุดที่ยึดทุ่นอยู่เสียหายได้โดยง่ายจากแรงดึงของเรือขณะมีคลื่นลม

๒) ให้ผูกทุ่นกับเชือกทางหัวเรือ ซึ่งจะมีแรงดึงน้อยที่สุด การผูกทุ่นท้ายเรือหรือด้านข้างของเรือจะเพิ่มแรงดึงของเรือเกินความจำเป็น โดยเฉพาะขณะมีกระแสน้ำหรือคลื่นลมแรง

๓) เมื่อผูกกับทุ่นเรียบร้อยแล้วให้ดับเครื่องได้ทันที ห้ามเข้าเกียร์เพื่อเคลื่อนเรืออีก

๔) หากมีคลื่นลมแรงไม่ควรผูกกับทุ่นจอดเรือเพื่อชมปะการัง ถ้ามีความจำเป็นต้องผูก จะต้องต่อเชือกให้ยาวที่สุดเท่าที่จะทำได้

๕) ให้เรือผูกกับทุ่นเพียงหนึ่งลำต่อทุ่นหนึ่งลูก เรือที่ต่อกันหลาย ๆ ลำจากทุ่นลูกเดียวกันจะทำให้เกิดแรงดึงเกินความสามารถของทุ่น และทำให้ชุดทุ่นมีอายุการใช้งานสั้นลง

๖) ควรใช้ทุ่นจอดเรือเพื่อท่องเที่ยวดำน้ำเท่าที่จำเป็น เมื่อชมปะการังเสร็จแล้วควรออกจากทุ่นเพื่อให้ผู้อื่นได้มีโอกาสใช้ทุ่นบ้าง

๗) เมื่อเสร็จสิ้นการใช้ทุ่นแล้วและต้องการออกจากทุ่น ติดเครื่องยนต์ปลดเชือกออกจากเชือกทุ่นเข้าเกียร์ถอยหลัง หรือปล่อยให้เรือลอยออกห่างจากทุ่นลอยหลักแล้วเดินเรือออกไปโดยระมัดระวังไม่ให้ใบพัดตัดเชือกทุ่นหรือฟันถูกทุ่นลอยหลัก

๓. การปิดจุดดำน้ำในกรณีพิเศษ

นอกจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำน้ำแล้ว ยังมีมาตรการต่าง ๆ ที่ได้รับการประกาศออกมาเป็นกรณีพิเศษที่นักดำน้ำจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ส่วนใหญ่แล้วเป็นไปเพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของแนวปะการัง เช่น การประกาศปิดจุดดำน้ำตอนเกิดภาวะพิเศษ หน่วยงานที่รับผิดชอบอาจจะประกาศปิดจุดดำน้ำเพื่อลดการรบกวนที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น กรณีเกิดปะการังฟอกขาว (Coral Bleaching) ใน พ.ศ. ๒๕๕๓ ซึ่งปะการังในประเทศไทยได้รับผลกระทบเป็นวงกว้างทั้งในทะเลอันดามัน

และอ่าวไทย ในครั้งนั้นกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้ประกาศงดกิจกรรมดำน้ำดูปะการังในเขตอุทยานแห่งชาติ ๘ แห่ง รวม ๑๘ จุด

๔. การจำกัดปริมาณนักท่องเที่ยว

แนวปะการังมีความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์จากนักท่องเที่ยวในปริมาณที่เหมาะสมที่จะไม่สร้างความเสียหายต่อแนวปะการังจนเกินความสามารถในการฟื้นตัวตามธรรมชาติ ขณะเดียวกันความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อแนวปะการังขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์และความสวยงามของแนวปะการังด้วย นอกจากนี้ยังพบว่านักท่องเที่ยวมีแนวโน้มจะไม่ไปท่องเที่ยวในแนวปะการังที่มีคนอยู่มากจนเกินไปในคราวเดียวกัน

การจำกัดปริมาณนักท่องเที่ยวเป็นแนวทางในการจัดการพื้นที่อุทยานที่สามารถนำมาปรับใช้กับแนวปะการังทั่วไปเพื่อรักษาความสมบูรณ์ของแนวปะการังให้คงอยู่และเพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่นักท่องเที่ยว โดยทั่วไปแล้วปริมาณนักท่องเที่ยวที่แนวปะการังสามารถรับได้ นอกจากจะขึ้นอยู่กับปัจจัยของแนวปะการังเองแล้วยังขึ้นอยู่กับปัจจัยจากตัวท่องเที่ยวเองนั่นคือ ทักษะประสบการณ์และความตระหนักของนักท่องเที่ยวต่อการอนุรักษ์ทรัพยากร

๕. การประกาศกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้ประกาศจำนวนนักท่องเที่ยวที่แหล่งท่องเที่ยวสามารถรับได้ต่อช่วงเวลาไว้ในบางอุทยานที่มีการศึกษาแล้ว ดังตารางข้างล่าง

ตารางแสดงจำนวนนักท่องเที่ยวที่กำหนดในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จ.พังงา

บริเวณ	จำนวนนักท่องเที่ยวที่สามารถรองรับได้	
	ไป-กลับ (คนต่อช่วงเวลา)	พักค้างคืน (คน)
หาดอ่าวช่องขาด	๔๗๐	๒๒๐
หาดไม้งาม	๑,๐๗๓	๔๐๐
แหล่งดำน้ำตื้น		
อ่าวไม้งาม	๕๖	-
เกาะสตอร์ค	๔๕	-
อ่าวจาก	๔๘	-
อ่าวผักกาด	๔๕	-
เกาะมังกร	๒๑	-
อ่าวสุเทพ	๕๗	-
อ่าวหินกอง	๔๐	-
แหล่งดำน้ำลึก		
อ่าวแม่ยาย	๔๕	-
เกาะตอรินลา	๔๗	-
อ่าวเต่า	๒๘	-
กองหินริชิลิว	๔๐	-

ตารางแสดงจำนวนนักท่องเที่ยวที่กำหนดในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จ.พังงา

บริเวณ	จำนวนนักท่องเที่ยวที่สามารถรองรับได้	
	ไป-กลับ (คนต่อช่วงเวลา)	พักค้างคืน(คน)
หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติที่สล. ๑ (เกาะสี่ หาดหน้าและหาดเล็ก)	๒๕๐	๑๒๐
หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติที่สล. ๒	๒๐๐	๖๐
หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติที่สล. ๓	๗๐	-
แหล่งดำน้ำตื้น		
เกาะเมียงหรือเกาะสี่ ๒ แห่ง	๘๐	-
เกาะห้า-เกาะหกหรือเกาะบายู ๑ แห่ง	๓๐	-
เกาะเจ็ด	๑๐๐	-
เกาะสิมิลันหรือเกาะแปด ๒ แห่ง	๑๐๐	-
เกาะเก้าหรือเกาะบางู ๑ แห่ง	๗๐	-
แหล่งดำน้ำลึก		
เกาะเมียงหรือเกาะสี่ ๑ แห่ง	๔๐	-
เกาะห้า-เกาะหก ๑ แห่ง	๔๐	-
เกาะเจ็ด	๔๐	-
หินปูซาร์	๘๐	-
เกาะสิมิลัน (เกาะแปด) ๓ แห่ง	๑๐๐	-
เกาะเก้ากองหินคริสต์มาส ๓ แห่ง	๑๐๐	-
เกาะบอนหรือเกาะทะลุ	๖๐	-
เกาะตาชัย ๒ แห่ง	๕๐	-

บทที่ ๘
มาตรฐานของการดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

บทที่ ๘
มาตรฐานของการดำเนินกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำ

๘.๑ มาตรฐานกิจกรรมการดำน้ำ (SCUBA Diving)

การดำน้ำในประเทศไทยได้รับความนิยมมานาน เนื่องจากประเทศไทยมีทรัพยากรแนวปะการังที่สวยงามเป็นแหล่งดำน้ำที่ได้รับความนิยมจากนักดำน้ำทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในการพิจารณามาตรฐานกิจกรรมการดำน้ำสามารถแบ่งองค์ประกอบออกได้เป็น ๒ ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ มาตรฐานผู้ประกอบกิจการดำน้ำ และมาตรฐานผู้นำการดำน้ำ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่จะช่วยในการสร้างความปลอดภัยในการดำน้ำและช่วยรักษาทรัพยากรแนวปะการังให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

๘.๑.๑ มาตรฐานผู้ประกอบการกิจการดำน้ำ

๑) มาตรฐานด้านการจัดการองค์กร

๑.๑ มาตรฐานด้านวิชาชีพ คือ มีการจดทะเบียนการประกอบธุรกิจอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

๑.๒ มาตรฐานด้านบุคลากร คือ มีผู้จัดการดำน้ำ (Dive Manager) และมีผู้นำการดำน้ำ (Dive leader) และมีพนักงานขายที่มีความสามารถด้านภาษา

๑.๓ มาตรฐานอุปกรณ์ คือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำน้ำทุกชนิดได้รับการตรวจสอบตามหลักสากลและมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

๑.๔ มาตรฐานเรือบริการดำน้ำ เรือดำน้ำที่ใช้บริการดำน้ำจะต้องมีองค์ประกอบดังนี้

- ได้มาตรฐานของกรมเจ้าท่า
- มีพนักงานขับเรือที่มีใบอนุญาตถูกต้อง

- มีช่างเครื่องที่มีใบรับรองความรู้ความสามารถ
- มีลูกเรือที่มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานของกรมเจ้าท่า
- มีอุปกรณ์ที่ช่วยในการเดินเรืออย่างครบถ้วน
- มีเสื้อชูชีพเพียงพอสำหรับจำนวนคนบนเรือ
- มีแพช่วยชีวิตที่เพียงพอต่อคนบนเรือ
- มีถังออกซิเจนสำหรับกรณีฉุกเฉินและการลำเลียงผู้ป่วย
- มีชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- มีน้ำจืดสำรองเพียงพอสำหรับการใช้งาน
- มีห้องน้ำบริการและมีความสะอาด
- มีถังจัดเก็บของเสียและน้ำเสียจากห้องน้ำและห้องครัว
- มีการทำความสะอาดเรืออย่างสม่ำเสมอ
- มีถังขยะ
- มีคู่มือความปลอดภัย และคู่มือแจ้งกฎระเบียบในเรือ

๑.๕ มาตรฐานเรือยาง โดยจะต้องใช้เรือยางในการรับส่งนักดำน้ำจากเรือใหญ่ไปยังจุดดำน้ำ

๑.๖ มาตรฐานหลักประกันนักดำน้ำ มีองค์ประกอบดังนี้

- มีการประกันภัยการเดินทางภายในวงเงินที่กำหนด
- มีการประกันภัยการดำน้ำ
- มีบุคลากรที่ผ่านการอบรมการปฐมพยาบาลจากอุบัติเหตุการดำน้ำ
- มีการรักษาความปลอดภัยของทรัพย์สิน
- มีการประเมินความพึงพอใจต่อการบริการ

๑.๗ มาตรฐานด้านการป้องกัน กล่าวคือ จะต้องมีการแจ้งกฎระเบียบต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยทุกครั้งและมีคู่มือให้นักดำน้ำอ่านทำความเข้าใจ

๑.๘ มาตรฐานการกำหนดคุณสมบัติของนักดำน้ำ กล่าวคือ ผู้ประกอบการจะต้องตรวจสอบความสามารถของนักดำน้ำจากบัตรดำน้ำ และ Log book และมีการแบ่งกลุ่มนักดำน้ำตามจำนวนผู้นำการดำน้ำที่ถูกต้องและเหมาะสม

๒) มาตรฐานด้านการให้ความรู้แก่นักดำน้ำ

๒.๑ การบรรยายให้ความรู้แก่นักดำน้ำ ในเรื่องต่อไปนี้

- การบรรยายเกี่ยวกับพื้นที่ดำน้ำ เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทั่วไปของพื้นที่ดำน้ำและข้อควรระวังในการดำน้ำในพื้นที่นั้น ๆ

- การบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่พบ ตลอดถึงอันตรายและข้อควรปฏิบัติที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตนั้น

๒.๒ มีคู่มือแหล่งดำน้ำให้นักดำน้ำศึกษาเพิ่มเติม

๒.๓ มีการสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์และการดำน้ำอย่างมีความรับผิดชอบต่อทรัพยากร

๓) มาตรฐานด้านการทำงานร่วมกับท้องถิ่น

เป็นการเน้นให้ผู้ประกอบการร่วมมือกับท้องถิ่นในการจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เช่น มีการจ้างแรงงานท้องถิ่น มีการสนับสนุนท้องถิ่นในการดำเนินงานด้านการอนุรักษ์

๘.๑.๒ มาตรฐานของผู้นำดำน้ำ (Dive Leader)

กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาควรออกมาตรฐาน เพื่อประเมิน Dive instructor หรือ Dive master ให้มีมาตรฐานคุณภาพ ดังนี้

๑. ใช้ความรู้ที่ได้เล่าเรียนมาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

๒. รู้จักจุดดำน้ำและมีประสบการณ์ในการนำดำน้ำแต่ละจุดเป็นอย่างดี

๓. มีการวางแผนการดำน้ำ และประเมินสภาพจุดดำน้ำได้อย่างดี

๔. ศึกษาจุดเด่น-จุดด้อย ของนักดำน้ำในความรับผิดชอบ

๕. รักษากฎแห่งความปลอดภัยในการดำน้ำอย่างเคร่งครัด

๖. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์

๗. เป็นตัวอย่างที่ดีของนักดำน้ำ

๘. สามารถใช้ภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น ๆ ในการสื่อสารกับนักดำน้ำต่างชาติได้ดี

๘.๒ การดำน้ำลึกและดำผิวน้ำอย่างมีความรับผิดชอบต่อทรัพยากร

การท่องเที่ยวดำน้ำอย่างมีจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์และรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากร จะต้องได้รับความร่วมมือทั้งจากตัวนักดำน้ำ ผู้นำการดำน้ำ และผู้ประกอบการ ที่จะต้องทำงานร่วมกันโดยรับผิดชอบในส่วนของตัวเองให้มากที่สุด มีโครงการหลายโครงการที่เกี่ยวข้องกับการดำน้ำอย่างรับผิดชอบ เช่น โครงการกรีนฟินส์ (www.greenfins-thailand.org) และโครงการรีฟการ์เดียน (reef guardian) ซึ่งนักดำน้ำสามารถให้ความร่วมมือได้

๘.๒.๑ แนวทางปฏิบัติที่ดีของนักดำน้ำลึกและดำผิวน้ำ

นักดำน้ำทั้งสองประเภทจะต้องปฏิบัติตามกฎของการดำน้ำอย่างเคร่งครัดขณะเดียวกันจะต้องใส่ใจคำแนะนำของผู้นำการดำน้ำและทำตามกฎของสถานที่ด้วย มีแนวทางปฏิบัติดังนี้

๑. ปฏิบัติตนตามกฎการดำน้ำอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะกรณีดำน้ำลึกควรรักษาสุขภาพร่างกายและจิตใจให้แข็งแรงอยู่เสมอ หลีกเลี่ยงการดื่มสุราและการใช้ยาอันตรายในระหว่างการดำน้ำ ไม่นอนดึก เตรียมร่างกายให้พร้อมและควรดื่มน้ำมาก ๆ ก่อนลงดำน้ำ

๒. ควรตั้งใจฟังการบรรยายสรุปแผนการดำน้ำ ภูมิประเทศและสภาพทั่วไปของแหล่งดำน้ำ ระบบสิ่งแวดล้อมใต้น้ำ ทิศทางการเดินทางใต้น้ำ และยอมรับคำแนะนำจากผู้ควบคุมการดำน้ำหรือมัคคุเทศก์

๓. หลีกเลี่ยงการสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งการยืน เตะ หรือการสัมผัสส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อดำน้ำในแนวปะการังที่มีความเปราะบางสูง นักดำน้ำลึกต้องควบคุมการลอยตัวให้เป็นกลางและเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เข้าที่

๔. ควรดำน้ำร่วมกับเพื่อนดำน้ำ (buddy) ตลอดเวลา โดยเฉพาะในกรณีดำน้ำลึก ควรทำความเข้าใจสัญญาณต่าง ๆ ข้อตกลงวิธีการสื่อสาร และควรร่วมวางแผนการดำน้ำกับเพื่อนดำน้ำวิธีปฏิบัติในกรณีที่พลัดหลง รวมถึงขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

๕. กรณีการดำน้ำลึก หลีกเลี่ยงการดำดิ่งลงสู่พื้นทะเลอย่างรวดเร็ว หากยังไม่มีความชำนาญ เพราะการดำดิ่งอย่างรวดเร็วอาจจะทำให้ไม่สามารถควบคุมการเคลื่อนที่หรือหยุดได้ทันท่วงที อาจก่อให้เกิดอันตรายและทำให้ตัวไปกระแทกกับก้อนปะการังแตกหักเสียหายได้

๖. ไม่เตะตีนกบกวนตะกอนให้ฟุ้งกระจาย ซึ่งอาจทำให้ตะกอนตกทับถมปกคลุมปะการังได้

๗. นักดำน้ำลึกบางคนนิยมใช้พอยท์เตอร์ คุ้ย เขี่ย สิ่งมีชีวิตในทะเลทุกชนิด เป็นสิ่งที่ควรงด

๘. ควรเรียนรู้เกี่ยวกับปะการังและสิ่งแวดล้อมทางทะเล ไม่ไล่ต้อนหรือจับสิ่งมีชีวิตในทะเล เพราะการไล่ต้อนทำให้สัตว์เกิดความเครียดและหวาดกลัว รวมถึงการสัมผัสสัตว์โดยตรงอาจส่งผ่านเชื้อโรคจากคนไปสู่สัตว์น้ำหรือทำให้สารเคลือบป้องกันผิวหลุดได้

๙. ควรว่ายน้ำใกล้เรือที่จอดอยู่ หรือบริเวณที่มีเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยอยู่ และหลีกเลี่ยงการดำน้ำในบริเวณที่เป็นทาง เข้า-ออกของเรือ

๑๐. รับทราบและปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ หรือกฎหมายของสถานที่ดำน้ำนั้น ๆ เพราะนอกจากจะเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้นักดำน้ำแล้ว ยังเป็นการช่วยกันดูแลทรัพยากรในแหล่งดำน้ำด้วย

๑๑. ไม่เก็บสิ่งมีชีวิตใด ๆ หรือเปลือกหอยจากทะเล

๑๒. อุปกรณ์การถ่ายภาพอาจมีผลต่อการดำน้ำในเรื่องการลอยตัวและความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ใต้น้ำ ไม่ควรวางอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือของแปลกปลอมลงบนปะการังเมื่อต้องการถ่ายภาพ และการถ่ายภาพใต้น้ำควรประเมินสถานการณ์ก่อนเข้าถึงที่หมายที่ต้องการถ่ายภาพ ควรถ่ายภาพด้วยความระมัดระวัง ลดการใช้แฟลชและและแสงไฟ โดยใช้เท่าที่จำเป็น

๑๓. ไม่ให้อาหารปลา

๑๔. ไม่ทิ้งขยะทุกชนิดลงในทะเลอย่างเด็ดขาด

๑๕. มีมารยาทและเคารพสิทธิ์ของนักดำน้ำคนอื่น ๆ ที่ใช้แนวปะการังร่วมกัน โดยไม่ล่วงละเมิดเกี่ยวกับความปลอดภัยในการดำน้ำของผู้อื่น ควรมีน้ำใจไมตรี เอื้ออาทรต่อกัน และให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

๑๖. ร่วมเป็นอาสาสมัคร ช่วยเหลืองานทางด้านสิ่งแวดล้อม สนับสนุนโครงการหรือหน่วยงานที่ปกป้องดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามควรพิจารณาทักษะและความเชี่ยวชาญในการดำน้ำของตนเองก่อนเข้าร่วมกิจกรรม และอย่างน้อยต้องช่วยกันให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมกับผู้อื่นอย่างถูกต้อง

๘.๒.๒ แนวทางปฏิบัติที่ดีของผู้นำการดำน้ำ (Dive Leader) และมัคคุเทศก์

ผู้นำการดำน้ำและมัคคุเทศก์มีหน้าที่สำคัญในการดูแลความปลอดภัยให้แก่นักท่องเที่ยวในการดำน้ำ ขณะเดียวกันต้องควบคุมนักดำน้ำให้ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่ดีในการดำน้ำอย่างมีจิตสำนึก เพื่อความปลอดภัยของนักท่องเที่ยวและเพื่อลดผลกระทบต่อทรัพยากรด้วย มีแนวทางปฏิบัติดังนี้

๑. ดูแลความปลอดภัยในการดำน้ำตามความรู้ที่เล่าเรียนมาอย่างเคร่งครัด ไม่อะลุ้มอล่วยในกรณีที่อาจจะเกิดอันตรายต่อนักท่องเที่ยว และกรณีที่อาจจะเกิดผลกระทบต่อทรัพยากร

๒. ให้ข้อมูลเรื่องกฎระเบียบต่าง ๆ ในเรือ เพื่อความปลอดภัยแก่นักท่องเที่ยว

๓. ให้ข้อมูลเรื่องกฎระเบียบในการเข้าไปดำน้ำในสถานที่ต่างๆ เช่น การดำน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติ

๔. บรรยายสรุปเกี่ยวกับจุดดำน้ำแต่ละจุด โดยมีรายละเอียดครบถ้วน ได้แก่ จุดเด่นของแหล่งดำน้ำ ความลึก กระแสน้ำ ข้อควรระวัง และแผนการดำน้ำโดยละเอียดก่อนการดำน้ำแต่ละครั้ง

๕. ถ่ายทอดความรู้เรื่องนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งดำน้ำต่าง ๆ อย่างถูกต้องตลอดจนปลูกฝังจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ให้แก่นักดำน้ำ

๖. งดการใช้พอยท์เตอร์คุ้ยเขี่ยสิ่งมีชีวิตให้นักดำน้ำดู ควรใช้การชี้นิ้วเท่านั้น

๗. ประเมินทักษะของนักดำน้ำแต่ละคนเพื่อพาไปดำน้ำยังจุดที่เหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงการนำนักดำน้ำมือใหม่ไปดำน้ำในที่ที่มีแนวปะการังมีความเปราะบางสูง แตกหักง่าย

๘. เป็นตัวอย่างที่ดีแก่นักดำน้ำในการปฏิบัติตัวเมื่อดำน้ำและในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

๙. ดูแลไม่ให้เรือทิ้งสมอลงในแนวปะการัง

๑๐. ดูแลให้เรือใช้ทุ่นผูกเรือทุกครั้งและผูกอย่างถูกวิธี

๑๑. ร่วมเป็นอาสาสมัคร คือ การช่วยเหลืองานทางด้านสิ่งแวดล้อม สนับสนุนโครงการหรือหน่วยงานที่ปกป้องดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม และช่วยกันให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมกับผู้อื่นอย่างถูกต้อง

๑๒. สนับสนุนการอนุรักษ์ ในรูปแบบที่สามารถทำได้ตามความเหมาะสม เช่น การการเสียสละแรงงาน เสียสละเวลา หรือการบริจาคทุนทรัพย์ให้กับโครงการต่างๆ ที่สนับสนุนเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามความเหมาะสม พร้อมกับช่วยกันสร้างกระแสสนับสนุนการอนุรักษ์ให้สังคม

๘.๓ การประเมินกิจกรรมและทักษะที่จำเป็นสำหรับนักท่องเที่ยวในการเข้าไปในแหล่งดำน้ำประเภทต่าง ๆ

แนวปะการังมีลักษณะที่แตกต่างกันทั้งสังคมของปะการังและความเปราะบางของชนิดปะการัง(ดังเนื้อหาในบทที่ ๔ ความเปราะบางของแนวปะการัง) การพิจารณาทักษะของนักดำน้ำลึก และประสบการณ์เพื่อพาไปดำน้ำในที่ที่เหมาะสมเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้นำการดำน้ำจะต้องคำนึงถึง เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างความเสียหายที่อาจจะมีต่อแนวปะการัง โดยปกติแล้วนักดำน้ำลึกจะต้องแสดงเอกสารที่รับรองว่ามีความสามารถในการดำน้ำระดับใด โดยก่อนการดำน้ำผู้นำการดำน้ำควรเรียกดูเอกสารบัตรดำน้ำ (Dive certification) Log book และใบรับรองแพทย์

ผู้นำการดำน้ำควรประเมินทักษะของนักท่องเที่ยวดำน้ำ โดยเฉพาะในกรณีที่นักดำน้ำไม่ได้ดำน้ำมาเกิน ๖ เดือน การทำ Orientation Dive เป็นอีกวิธีหนึ่งที่อาจจะนำมาใช้เพื่อประเมินทักษะของนักดำน้ำก่อนการดำน้ำในแนวปะการังจริง โดยให้นักดำน้ำแสดงทักษะพื้นฐานให้ดู ได้แก่ การเคลียร์น้ำออกจากหน้ากากดำน้ำ การทำ Regulator recovery การปรับสมดุลการทรงตัวให้เป็นกลางการลงดำน้ำและการขึ้นสู่ผิวน้ำอย่างถูกวิธี และการแชร์อากาศกับคู่ดำน้ำ

๘.๔ การให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว

การให้ความรู้แก่นักดำน้ำทั้งประเภทดำน้ำลึกและดำน้ำที่ผิว เป็นหน้าที่สำคัญของผู้นำการดำน้ำหรือมัคคุเทศก์ เพื่อให้นักดำน้ำสามารถปฏิบัติตัวเองได้อย่างถูกและให้การดำน้ำเป็นไปอย่างราบรื่นและนักดำน้ำได้รับประสบการณ์การดำน้ำที่ดี โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของนักน้ำและไม่สร้างผลกระทบต่อแนวปะการัง กระบวนการให้ความรู้ก่อนการลงดำน้ำเป็นโอกาสดีที่จะถ่ายทอดข้อมูลของแหล่งดำน้ำให้แก่นักท่องเที่ยวและยังสามารถสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ให้แก่นักท่องเที่ยวได้อีกทางหนึ่ง โดยทั่วไปแล้ว

การให้ความรู้แก่นักดำน้ำลึกและดำผิวน้ำนั้น ประกอบด้วย ๑) Boat Briefing เป็นการให้ข้อมูลส่วนประกอบและสิ่งอำนวยความสะดวกบนเรือ การรักษาความสะอาดบนเรือ การรักษาดูแลสิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ๒) Pre-Dive Briefing เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งดำน้ำ จุดที่น่าสนใจและจุดที่ควรระวังของแหล่งดำน้ำนั้น รวมถึงการนัดหมายจุดลงดำน้ำและจุดขึ้นสู่ผิวน้ำ ระยะเวลาที่ควรใช้ในการดำน้ำเพื่อหลีกเลี่ยงอาการ Decompression Sickness ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของนักดำน้ำและเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อแนวปะการัง

๘.๕ การมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์

ปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งจากภาครัฐและเอกชนที่มีความหวงแหนในทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและต้องการปกป้อง ดูแลและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติในแนวปะการัง โดยมีการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรในแนวปะการังผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การทำความสะอาดแนวปะการัง การเก็บขยะใต้ทะเล การติดตั้งทุ่นผูกเรือ การให้ความร่วมมือสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของแนวปะการังหรือเก็บข้อมูลในแนวปะการัง การรณรงค์ให้มีการดำน้ำอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

กิจกรรมอนุรักษ์ต่าง ๆ ดังกล่าว มักได้รับการตอบรับที่ดีจากนักดำน้ำมือใหม่และนักดำน้ำที่มีประสบการณ์ สิ่งที่ต้องคำนึงเสมอคือกิจกรรมเหล่านั้นต้องการนักดำน้ำที่มีทักษะในการดำน้ำที่ดี สามารถควบคุมการลอยตัวได้เป็นอย่างดี หลายโครงการมักระบุว่านักดำน้ำที่สามารถเข้าร่วมโครงการจะต้องมีบัตรดำน้ำขั้น Advance เป็นอย่างน้อย เนื่องจากไม่ใช่เป็นเพียงการดำน้ำเพื่อนันทนาการ แต่ระหว่างปฏิบัติงานอาจจะเกิดเหตุขัดข้องต่าง ๆ เช่น มีอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดไปเกี่ยวกับปะการัง ซึ่งนักดำน้ำจะต้องมีความสามารถควบคุมสติและแก้ไขสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที การทำงานใต้น้ำจะทำให้นักดำน้ำเหนื่อยและใช้อากาศมากขึ้น อาจจะทำให้เกิดการเจ็บป่วยหรืออากาศ

หมดเร็วกว่าปกติ การทำงานบางอย่างต้องอาศัยทักษะขั้นสูง เช่น การใช้ Lift Bag ยกของหนักใต้น้ำ การผูกเงื่อนเชือก เป็นต้น นักดำน้ำที่ประสงค์จะเข้าร่วมกิจกรรมใด ๆ ก็ตาม จะต้องทำความเข้าใจเงื่อนไข กฎเกณฑ์และข้อบังคับของกิจกรรมนั้นอย่างเคร่งครัด รวมทั้งคำนึงถึงความสามารถของตนในการปฏิบัติงานเพื่อไม่ให้เกิดอันตราย หรือเป็นภาระต่อส่วนรวม

การเก็บขยะใต้น้ำเป็นกิจกรรมที่มีการจัดขึ้นบ่อยครั้ง ขยะใต้น้ำมักจะประกอบไปด้วยขยะจากการประมง เช่น เศษอวน สายเบ็ด หรือเชือก ซึ่งจะมีโอกาสสร้างความเสียหายต่อแนวปะการัง เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ นักดำน้ำ หรือเรือที่สัญจรไปมาได้ การเก็บขยะใต้น้ำจึงเป็นกิจกรรมที่นักดำน้ำมีโอกาสเข้าร่วมได้มากที่สุด เนื่องจากกิจกรรมนี้มักจะต้องการความร่วมมือจากนักดำน้ำเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามการเก็บขยะใต้น้ำเป็นกิจกรรมที่ต้องการนักดำน้ำที่ประสบการณ์หรือมีความสามารถในการดำน้ำมากพอ เทียบเท่าระดับ advance หรือเคยดำน้ำมาแล้วไม่ต่ำกว่า ๒๕ ไดฟ์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงทุกครั้งในการปฏิบัติงานใต้น้ำ คือ

๑. ความสามารถในการควบคุมการลอยตัว เนื่องจากการเก็บขยะใต้น้ำมักทำในแนวปะการังซึ่งเป็นโครงสร้างที่เปราะบาง การสัมผัสเพียงเล็กน้อยจะสร้างความเสียหายแก่ปะการังได้

๒. การนำขยะที่ติดอยู่ในปะการังอยู่ออกไป จะต้องคำนึงถึงความเสียหายที่อาจเกิดเพิ่มเติมในแนวปะการัง

๓. แต่งตัวให้รัดกุม เก็บยึดสาย pressure gauge, octopus ให้เรียบร้อย ไม่ให้ไปเกี่ยวกับวัตถุใต้น้ำได้

๔. คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก ประเมินสภาพแวดล้อมใต้น้ำก่อนเริ่มทำงานทุกครั้ง เช่น กระแสน้ำ ความขุ่น ความลึกของน้ำ ซึ่งจะมีผลต่อระยะเวลาที่สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย และต้องทำงานกับบัดดี้เสมอ

๕. ระวังอันตรายจากสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล เช่น เม่นทะเล ไฮดรอยด์ เพรียง

เอกสารอ้างอิง / อ่านเพิ่มเติม

๑) ปฐมพร เกื้อนุ้ย. ๒๕๕๑. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปะการัง *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, ๑๗๕๘) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ๑๐๖ หน้า.

๒) หรรษา จรรย์แสง, พจนา บุณยเนตร, นิพนธ์ พงศ์สุวรรณ และสุพัตรา ปานรงค์. ๒๕๓๐. ผลกระทบของตะกอนจากการทำเหมืองแร่ในทะเลต่อแนวปะการังและการเจริญเติบโตบางปะการังบางชนิด. รายงานวิชาการเสนอกรมทรัพยากรธรณี. ๗๘ หน้า.

๓) Castro P and Huber E. M. ๒๐๐๓. Marine Biology, ๔th Edition. McGraw-Hill Higher Education. ๔๖๘ pp.

๔) Kongkaew J, Butrat P., Phongsuwan N and Boupetch P. ๒๐๑๓. Carrying capacity and tourism management measures for shallow reef at Khai Nok Island, Phang-nga Province. **Journal of Environmental and Natural Resource** ๑๑: ๗๐-๘๗.

๕) Tudhope and Scoffin ๑๙๙๔. **Journal of Sedimentary Research** ๖๔ (๔a): ๗๕๒-๗๖๔.

๖) Wood E. ๒๐๑๘. Impacts of sunscreens on coral reefs. Available from https://www.icriforum.org/sites/default/files/ICRI_Sunscreen_๐.pdf

๗) Worachananant S. ๒๐๐๗. Management approaches in marine protected areas; A case study of Surin Marine National Park, Thailand. A Ph.D. thesis, University of Queensland. ๒๕๒ pp.

G

กองอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550
เลขที่ 120 หมู่ 3 อาคารรัฐประศาสนภักดี ชั้น 6
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
โทร 0 2141 1336 โทรสาร 0 2143 9265
www.dmcr.go.th