



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 1 การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล

Monitoring the ecosystem changes of tourism sites in
coral reefs and underwater pinnacles of Chumphon Province
for marine ecotourism

โดย ผศ.ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน และคณะ

มีนาคม 2563

เลขที่สัญญา RDG62T0061

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 1 การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล

Monitoring the ecosystem changes of tourism sites in coral reefs and underwater pinnacles of Chumphon Province for marine ecotourism

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1. ผศ. ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน | มหาวิทยาลัยรามคำแหง |
| 2. ดร.เมธิณี อยู่เจริญ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 3. นางสาววาสนา พรรณเทวี | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ |
| 4. นายเจริญมี แซ่มซ้าย | มหาวิทยาลัยรามคำแหง |

ชุดโครงการ การบริหารจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลในจังหวัดชุมพร

สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์

วิจัยและนวัตกรรม (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยย่อยภายใต้แผนงานวิจัยการบริหารจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลในจังหวัดชุมพรที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 คณะนักวิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณวิจัยและให้ความช่วยเหลือทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึง ผศ.สุรเชษฐ์ เชษฐมาศ รศ.ดร.นภวรรณ ฐานะกาญจน์ พงษ์เขียว และคุณวรุณกาญจน์ ฐิติธรรมาภรณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการวิจัย

คณะนักวิจัยขอขอบคุณหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในจังหวัดชุมพรที่ได้ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง โดยเฉพาะอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร จังหวัดชุมพร ศูนย์ปฏิบัติการอุทยานแห่งชาติทางทะเลที่ 1 จังหวัดชุมพร กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ดำเนินงาน ผู้ประกอบการธุรกิจการท่องเที่ยว หน่วยงานการท่องเที่ยว นักวิชาการ ครูสอนดำน้ำ และนักวิจัยจากกลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในทะเล ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สำหรับงานในภาคสนามและห้องปฏิบัติการเพื่อให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วย

คณะผู้วิจัย
มีนาคม 2563

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวกองหินไต้หวัน จังหวัดชุมพร เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน ปี 2561 พบว่าแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวในปัจจุบันมีทั้งหมด 14 แห่ง ได้แก่ เกาะจรเข้ เกาะง่ามใหญ่ เกาะง่ามน้อย เกาะกะโหลก เกาะทะลุ เกาะหลัก เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะทองหลาง เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะมัดหวายน้อย เกาะมัดหวายใหญ่ และหินแพ ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพรทั้งหมด สำหรับแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรที่มีศักยภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวแต่ปัจจุบันยังไม่มีการใช้ประโยชน์มีทั้งหมด 9 แห่ง ได้แก่ เกาะรางบรรทัด อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร หินกลางอ่าว หินแห้ง หินใหม่ หินท้องโว่ หินเจนทะเล หินพุ่ม หินคันทุรี และหินอ่าว ซึ่งกองหินไต้หวันทั้งหมดอยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง สำหรับการประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวกองหินไต้หวัน จังหวัดชุมพร เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน ปี 2561 ยังไม่สามารถประเมิน ECC ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน สำหรับใช้ในการประเมินขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ นอกจากนี้ ในปี พ.ศ. 2561 ยังพบฉลามวาฬ (Whale shark) สิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพรบ่อยครั้ง แต่ในปัจจุบันยังไม่มี การติดตามสถานภาพของฉลามวาฬในจังหวัดชุมพร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องติดตามสถานภาพของฉลามวาฬในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และ การใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืนจะเป็นการเพิ่มศักยภาพในด้านการท่องเที่ยวของชุมชนโดยมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2563) ในด้านยุทธศาสตร์การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามแนวทางการพัฒนาการรักษาฟื้นฟูทรัพยากร ธรรมชาติ สร้างสมดุลของการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม ยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ในประเด็นยุทธศาสตร์ การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมและยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านการท่องเที่ยว นโยบายและยุทธศาสตร์กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ในด้านการพัฒนาศักยภาพพื้นที่คุ้มครองเชิงระบบนิเวศและการใช้ประโยชน์ในการ

พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี การเตรียมพร้อมปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยธรรมชาติ การเสริมสร้างจิตสำนึกการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ผืนป่า และธรรมชาติอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม และการศึกษา วิจัย พัฒนา สร้างนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการ

โครงการวิจัยนี้เป็นการสานต่องานวิจัย ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวกองหินไต้หวัน จังหวัดชุมพร เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน ปี 2561 ซึ่งมีความร่วมมือด้านการวิจัยและการจัดการทรัพยากรทางทะเลร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชนท้องถิ่นอยู่แล้ว จึงจะส่งเสริมให้โครงการวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จและสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการพัฒนาการท่องเที่ยว และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในจังหวัดชุมพรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการติดตามการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพร
2. เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินไต้หวัน และสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร
3. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร

ขอบเขตของการวิจัย

ติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบจากการท่องเที่ยวและปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 ต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินไต้หวัน ในจังหวัดชุมพร และติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดขายของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล โดยใช้วิธีการดำน้ำแบบผิวน้ำและแบบ SCUBA ในการสำรวจเพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (ECC) ซึ่งจะต้องพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ได้แก่ การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิต ขึ้นส่วนปะการังที่แตกหัก การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง และปลาในแนวปะการัง ในแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวในปัจจุบัน

2. การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินไต้หวัน

1) การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินไต้หวัน

เก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มเด่นในระบบนิเวศแนวปะการังและบริเวณกองหินไต้หวัน เพื่อจำแนกชนิดและศึกษาในรายละเอียดในห้องปฏิบัติการ การศึกษานี้จะเน้นทั้งการจำแนกชนิด และความหลากหลาย

ของรูปร่างลักษณะ ภายในชนิดเดียวกันโดยการดำน้ำสำรวจและเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตจากกองหินใต้น้ำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เอกสารอ้างอิง เช่น Veron (2000), Fabricius and Alderslade (2001) ฯลฯ

2) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตระบบนิเวศในระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในเชิงปริมาณ โดยใช้วิธี belt transect ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ พร้อมทั้งบันทึกภาพถ่ายใต้น้ำ เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน และศึกษาภาพตัดขวางของแนวปะการังโดยวิธี belt transect ตามแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง กรณีของกองหินใต้น้ำศึกษาภาพตัดขวางโดยวิธี belt transect โดยวางเส้นเทปพาดผ่านแนวกึ่งกลางของกองหิน

3) การศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่ลงเกาะใหม่ โดยวิธี random quadrat และ/หรือ belt transect โดยการดัดแปลงจาก Bak and Engle (1979)

4) การศึกษารูปแบบ และการตายเพียงบางส่วน (partial mortality) การศึกษารูปแบบและการตายเพียงบางส่วน (partial mortality) ของโคโลนีปะการังในพื้นที่ quadrat ที่กำหนด เพื่อวัดสัดส่วนของ polyp ที่ตายแล้วบนโคโลนี วิธีการที่ใช้ดัดแปลงมาจาก Lewis (1997), Liman (2000)

5) การศึกษาชนิด ขนาด และสภาพของ fragment ปะการัง และกัลปังหา โดยวิธีการดัดแปลงจาก Yeemin (1988), Smith and Hughes (1999) และ Rinkevich (2000)

6) การศึกษาการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ ศึกษาชนิด ความหนาแน่น และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ และเนคตอนในบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ

7) การศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของปลาศึกษาชนิด และความหนาแน่นของปลาด้วยวิธี Fish visual census

8) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีมาตรฐานทางสถิติ การวิเคราะห์ที่สำคัญ เช่น Species diversity index, Evenness, Analysis of Variance (ANOVA) ฯลฯ โดยใช้โปรแกรม PRIMER

3. การประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ของแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรโดยประยุกต์แนวคิดของระดับของผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (Limits of Acceptable Change, LAC) โดยดำเนินการศึกษาผลกระทบที่สำคัญ ด้านชีวภาพและกายภาพบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร โดยติดตามผลกระทบเพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการทางนิเวศ โดยเริ่มต้นจาก 1) การศึกษาทบทวนเขตการจัดการพื้นที่ 2) กำหนดช่วงชั้นโอกาสด้านนันทนาการ 3) กำหนดเป้าหมายของการจัดการเพื่อการอนุรักษ์ (conservation target) และเป้าหมายการท่องเที่ยว (tourism target) ของแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร 4) กำหนดปัจจัยชี้วัดผลกระทบและเกณฑ์ค่าวิกฤติ เพื่อระบุระดับผลกระทบสูงสุดที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ในพื้นที่ 5) รวบรวมข้อมูลผลกระทบต่อระบบนิเวศที่เกิดจากการท่องเที่ยวเพื่อประเมินและติดตามผลกระทบ 6) วิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบตามปัจจัยชี้วัดที่กำหนด โดยศึกษาสัมพันธ์กับกิจกรรม พฤติกรรมและปริมาณการใช้ประโยชน์ของนักท่องเที่ยวในแต่ละจุดท่องเที่ยว และ 7) เปรียบเทียบข้อมูลที่สำรวจรวบรวมได้ตามปัจจัยชี้วัดกับเกณฑ์ค่าวิกฤติของแต่ละปัจจัย เพื่อระบุว่าการใช้ประโยชน์ปัจจุบันเกินขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศแล้วหรือไม่ อย่างไร

สรุปผลการวิจัย

การติดตามการเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบของการท่องเที่ยวและปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 ต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ ในจังหวัดชุมพร และติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดขายของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืนและเป็นการเพิ่มศักยภาพในด้านการท่องเที่ยวของชุมชน

การสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล เพื่อใช้ประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (ECC) โดยออกแบบพื้นที่ศึกษาให้สอดคล้องกับบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตจากการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว ปัจจัยและเกณฑ์ในการกำหนดเป้าอนุรักษ์พิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่มีความเปราะบางที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ ปะการังแข็ง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และปลาประจำถิ่นในแนวปะการัง

ผลการศึกษาในเดือนมกราคม 2562 จำนวน 23 สถานีศึกษา แบ่งเป็นแนวปะการัง 14 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 9 สถานีศึกษา พบว่าบริเวณแนวปะการังมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ อยู่ในช่วงร้อยละ 4.72-75.85 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือเกาะง่ามน้อย และน้อยสุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พบอยู่ในช่วง 10.34-34.05 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะหลักง่าม ปลาในแนวปะการังมีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 205.93-4,715.48 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะมาตรา สำหรับกองหินใต้น้ำพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ อยู่ในช่วงร้อยละ 21.16-75.85 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือหินคันธูรีและน้อยสุดบริเวณหินใหม่ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พบอยู่ในช่วง 10.77-55.60 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณหินแห้งและน้อยสุดบริเวณหินเจนทะเล ปลาในแนวปะการังมีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 142.40-387.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณหินเจนทะเลและน้อยสุดบริเวณหินแพ

ผลการศึกษาในเดือนพฤษภาคม 2562 สถานีศึกษาที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว จำนวน 14 สถานีศึกษาแบ่งเป็นแนวปะการัง 13 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 1 สถานีศึกษา พบว่าบริเวณแนวปะการังมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ อยู่ในช่วงร้อยละ 4.85-76.42 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือเกาะง่ามน้อยและน้อยสุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่ สถานภาพของการปกคลุมของปะการังมีชีวิตบริเวณสถานีศึกษาส่วนใหญ่มีแนวโน้มสูงขึ้น ยกเว้นเกาะง่ามน้อยและเกาะมัดหวายใหญ่ซึ่งลดลงเล็กน้อย คือ ร้อยละ 0.03 และ 0.04 ตามลำดับ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณแนวปะการังพบอยู่ในช่วง 10.80-37.75 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะทะลุ สถานภาพความหนาแน่นประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นยกเว้นเกาะละวะ เกาะมัดหวายใหญ่ และหินแพ ปลาในแนวปะการังมีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 242.80-5,398.51 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะทองกลาง สถานภาพความหนาแน่นประชากรปลาในแนวปะการังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นยกเว้นเกาะมาตรา เกาะรังกาจิ๋ว และเกาะมัดหวายน้อย

การประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ในแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ จังหวัดชุมพร 14 สถานีศึกษา พบว่าคุณภาพน้ำทะเลปัจจุบันอยู่ในระดับเข้าใกล้กับขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Approaching carrying capacity level) เนื่องจากอุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงผิดปกติ ยกเว้น หินแพ หินกลางอ่าว และหินแห้ง อยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) อุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงผิดปกติในเดือนพฤษภาคมเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ไม่ใช่ผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยว จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศของการปกคลุมของปะการังมีชีวิต สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และปลาที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง โดยพิจารณาจากเป่าอนุรักษ์ จากเดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณและการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level)

จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรภายหลังปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 พบว่าในภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปกคลุมปะการังมีชีวิตในบริเวณสถานีศึกษาที่มีการท่องเที่ยว เนื่องจากผลกระทบของปะการังฟอกขาวมีน้อย

ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเกิดขึ้นในบริเวณหมู่เกาะชุมพรในปี 2562 ด้วย จากการสำรวจสถานการณ์ปะการังฟอกขาวจำนวน 23 สถานีศึกษา ได้แก่แนวปะการัง 14 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 9 สถานีศึกษา พบปะการังมีอาการฟอกขาวในบริเวณเกาะง่ามใหญ่ ฟอกขาวร้อยละ 10-15 ส่วนบริเวณเกาะง่ามน้อยและเกาะมาตราพบปะการังมีอาการฟอกขาวน้อยกว่าร้อยละ 10 ปะการังที่เกิดการฟอกขาวส่วนใหญ่ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ปะการังเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora aequituberculata*) และปะการังดอกเห็ด (*Fungia fungites*) สำหรับบริเวณกองหินใต้น้ำไม่พบปะการังแสดงอาการฟอกขาว

การสำรวจการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่หมู่เกาะชุมพร โดยสำรวจกลุ่มสัตว์ทะเลหายาก ได้แก่ โลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬ จากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการท่องเที่ยว ตลอดจนชาวบ้านในพื้นที่และชาวประมงพื้นบ้านเกี่ยวกับการพบเห็นสัตว์ทะเลหายากพบโลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬแพร่กระจายตามแนวชายฝั่งของจังหวัดชุมพร เกาะร้านไก่ เกาะร้านเป็ด หินแพ เกาะง่ามน้อย เกาะหลักง่าม หินหลักมาตรา เกาะทะเล เกาะสาเก เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะรางบรรทัด เกาะคราม หินท้องโว่ หินใหม่ หินแห้ง หินศรีพยัคฆ์ หินกลางอ่าว และหินอ่าง ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 ผลการศึกษาพบฉลามวาฬ 26 ครั้ง เต่าทะเล 8 ครั้ง และวาฬบรูด้า 1 ครั้ง โดยส่วนใหญ่พบเห็นสัตว์ทะเลหายากบริเวณเกาะง่ามน้อย เกาะง่ามใหญ่ เกาะหลักง่าม หินแพ และเรือหลวงปราบ

การจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร โดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Excel Database และอัปโหลดฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบออนไลน์ในเว็บไซต์ thaicoralreef.in.th

เพื่อเผยแพร่ข้อมูลแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรและชายฝั่ง สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดชุมพร และผู้ที่สนใจสามารถเข้าดาวน์โหลดข้อมูลที่ต้องการได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลมีข้อเสนอแนะจากการวิจัยดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ / ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต (Research Implications)

- 1) ควรติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร เนื่องจากผลกระทบจากการท่องเที่ยว และปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน
- 2) ควรกำหนดปัจจัยและเกณฑ์เป่าอนุรักษ์โดยพิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่มีความเปราะบางต่อผลกระทบจากการท่องเที่ยว และใช้แนวปะการังและกองหินใต้น้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น ปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และปลาประจำถิ่นในแนวปะการัง ที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ให้มีความเหมาะสม

- 3) ควรมีการติดตามสถานภาพของฉลามวาฬในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย / ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการ (Management Implications)

- 1) ควรประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรแก่ผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยว เพื่อปลูกจิตสำนึกและสร้างความตระหนักในการดูแลและอนุรักษ์ระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ
- 2) ควรส่งเสริมการพัฒนาธุรกิจท่องเที่ยวดำน้ำตื้นและดำน้ำลึกในจังหวัดชุมพรด้านการบริการ การประชาสัมพันธ์ การเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลแก่ผู้ประกอบการ เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน
- 3) ควรมีหน่วยงานกำกับดูแลการท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำที่สำคัญในจังหวัดชุมพร แบบบูรณาการ โดยความร่วมมือของหน่วยงานที่ดูแลทรัพยากร เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เพื่อควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยวตามขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยว

บทคัดย่อ

หัวหน้าโครงการ

ผศ.ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน

Email

thamasakyeemin@hotmail.com

ระยะเวลาดำเนินการ

15 ธันวาคม 2561–14 ธันวาคม 2562

แนวปะการังและกองหินใต้น้ำเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ แผนงานวิจัยการส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศสำหรับกิจกรรมดำน้ำลึกและน้ำตื้นในจังหวัดชุมพร (พ.ศ.2561) พบว่าแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวจำนวน 23 แห่ง ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวแล้วจำนวน 14 แห่ง ดังนั้นการติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการติดตามการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพรและติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น รวมถึงจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร โครงการวิจัยนี้กำหนดพื้นที่ศึกษาในบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวและกำหนดเป้าหมายที่สะท้อนผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยว ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร 14 สถานีศึกษา พบว่าร้อยละการปกคลุมของปะการังมีชีวิตเพิ่มขึ้น ยกเว้นเกาะง่ามน้อยและเกาะมัดหวายใหญ่ซึ่งลดลงเล็กน้อย (ร้อยละ 0.03 และ 0.04 ตามลำดับ) สัตว์ทะเลหน้าดินและปลาที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังในพื้นที่ส่วนใหญ่มีความหนาแน่นประชากรเพิ่มขึ้น การประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศของคุณภาพน้ำทะเล โดยพิจารณาจากอุณหภูมิ ความโปร่งใส ความเป็นกรดต่าง ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และน้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ อยู่ในระดับเข้าใกล้กับขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Approaching carrying capacity level) เนื่องจากอุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงผิดปกติในทุกสถานศึกษา ยกเว้น หินแพ หินกลางอ่าว และหินแห้ง อยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) อุณหภูมิน้ำทะเลสูงผิดปกติในเดือนพฤษภาคมเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ไม่ใช่ผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยว การประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศของการปกคลุมของปะการังมีชีวิต สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และปลาประจำถิ่นในแนวปะการัง โดยพิจารณาจากเป้าหมายพบปริมาณและการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด การติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังและกองหินใต้น้ำภายหลังปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 พบว่าในภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปกคลุมปะการังมีชีวิตในบริเวณสถานศึกษาที่มีการท่องเที่ยวได้รับผลกระทบจากปะการังฟอกขาวน้อย ผลการสำรวจสัตว์ทะเลหายากที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในปี พ.ศ. 2562 พบฉลามวาฬ 26 ครั้ง เต่าทะเล 8 ครั้ง และวาฬบรูด้า 1 ครั้ง โดยส่วนใหญ่พบเห็นสัตว์ทะเลหายากบริเวณเกาะง่ามน้อย เกาะง่ามใหญ่ เกาะหลักง่าม หินแพ และเรือหลวงปราบ ข้อมูลจากผลศึกษานี้จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

คำสำคัญ: แนวปะการัง กองหินใต้น้ำ นิเวศวิทยา การท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล การดำน้ำลึก
ปะการังฟอกขาว

Abstract

Project Head	Asst. Prof. Dr. Thamasak Yeemin
E-mail	thamasakyeemin@hotmail.com
Duration	15 December 2018–14 December 2019

Coral reefs and underwater pinnacles are important tourist sites. Promotion and development of ecotourism sites for snorkeling and SCUBA diving in Chumphon Province research project (2018) found that coral reefs and underwater pinnacles in Chumphon Province have 23 tourism potentials which 14 of them have already used for the purpose of tourism benefits. Therefore, the monitoring of ecological changed in coral reefs and underwater pinnacles are very important. The objective of this study is to monitor the change and develop a monitoring system of the coral reef ecosystem, underwater pinnacle ecosystem and marine endangered species in Chumphon Province to form a database of change in marine ecosystems and marine endangered species in Chumphon Province. This project has determined the study areas that have utilized by tourism and define the target of conservation that reflects the impact of tourism activities. The results of changes of coral reef and underwater pinnacle ecosystems at 14 study sites in Chumphon Province showed that coral cover percentage has increases except for Ko Ngam Noi and Ko Mat Wai Yai which slightly decreased, 0.03% and 0.04% respectively. The population density of macrobenthos and reef fishes in most areas has increased. Assessing the impact and ecological carrying capacity of water quality of seawater is close to the level of approaching carrying capacity level by considering the temperature, transparency, pH, salinity, Dissolved Oxygen and floatable oil and grease. Due to the high seawater temperature anomaly in all study sites except for Hin Pae, Hin Klang Ao and Hin Haeng that have below carrying capacity level. The high seawater temperature anomaly in May is caused by global climate change, not by tourism activities. Assessing the impact and ecological carrying capacity of live coral cover, macrobenthos and resident fish in coral reef are all below the carrying capacity level by considering the conservation target. The monitor of change of the coral reef and underwater pinnacle ecosystems after coral bleaching event in 2018 found that the change of coral cover percentage in the tourism sites have less affected by coral bleaching. The result of marine endangered species surveys which is the highlight of marine ecotourism in 2019 has found 26 whale sharks, 8 sea turtles and 1 Bryde's whale which

are mostly found at Ko Ngam Noi, Ko Ngam Yai, Ko Lak Ngam, Hin Pae, and H.T.M.S Prab Wreck Dive. The data from this study are particularly useful for the Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Department of Marine and Coastal Resources and relevant agencies involved in the management and utilization of marine resources, especially in ecotourism.

Keyword: Coral bleaching, carrying capacity assessment, coral reefs, ecology, marine ecotourism, SCUBA diving, snorkeling, underwater pinnacles

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ซ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3. กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	2
1.4. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5. ขอบเขตการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ	4
บทที่ 2 การทบทวนเอกสาร	
2.1 แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	
3.1. วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1.1 การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล	30
3.1.2 การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ	30
3.1.3 การประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ของแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร	31
3.1.4 การติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน	40
3.1.5 จัดทำฐานข้อมูลและระบบการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และกลุ่มสัตว์ทะเลหายาก	41
3.1.6 จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และการเผยแพร่งานวิจัย	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย	
4.1 การติดตามการเปลี่ยนแปลงผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร	42
4.1.1 สถานการณ์การท่องเที่ยวของจังหวัดชุมพร	42
4.1.2 ปัจจัยด้านนิเวศ (ทางกายภาพ)	43
4.1.3 ปัจจัยด้านนิเวศ (แนวปะการังและกองหินใต้น้ำ)	60
4.2 สถานการณ์ปะการังฟอกขาวบริเวณหมู่เกาะชุมพรในปี พ.ศ. 2562	176
4.3 การติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร อย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการ ท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน	178
4.4 จัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร	192
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์หลักของโครงการย่อย	195
5.2 อภิปรายผล	198
5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	200
บรรณานุกรม	199
ภาคผนวก	221

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวความคิดของการวิจัย	3
2	เส้นทางการเดินทางของเต่าตนุ อายุ 1-2 ปี หลังจากปล่อย	24
3	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะมาตรา	60
4	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะกุลา	66
5	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามใหญ่	71
6	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะลวะ	77
7	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะรังกาจิ	83
8	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะจระเข้	88
9	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะทะลุ	94
10	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะกะโหลก	99
11	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามน้อย	105
12	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะหลักง่าม	110
13	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะทองกลาง	116
14	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะมัดหวายน้อย	120
15	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะมัดห้วยใหญ่	126
16	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินแพ	131
17	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะรางบรรทัด	137
18	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณเกาะรางบรรทัด	137
19	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินกลางอ่าว	141
20	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินกลางอ่าว	142
21	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินแห้ง	145
22	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินแห้ง	145
23	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินใหม่	149
24	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินใหม่	149
25	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินท้องไว่	152
26	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินท้องไว่	153
27	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินเจนทะเล	156
28	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินเจนทะเล	157
29	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินพุ่ม	161
30	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินพุ่ม	161
31	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินคันทุรี	166

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
32	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินคันทุรี	166
33	ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินอ่าง	170
34	องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินอ่าง	170
35	การเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในบริเวณหมู่เกาะชุมพรในช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม 2562	175
36	แผนที่แสดงสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร	180
37	สัตว์ทะเลหายากที่พบบริเวณจังหวัดชุมพร	190
38	การรณรงค์ข้อควรปฏิบัติเมื่อพบสัตว์ทะเลหายาก	191
39	ตัวอย่างฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร	192

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถานภาพเต่าทะเลในประเทศไทย พ.ศ. 2550-2554	24
2	ระดับความลึกสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำตามมาตรฐาน	33
3	วิธีการตรวจสอบ และค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 2 คือ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	34
4	การกำหนดค่าเกณฑ์คุณภาพน้ำทะเลสำหรับวิเคราะห์ขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการในแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ	35
5	เป่าอนุรักษ์ด้านทรัพยากรทางทะเลในจังหวัดชุมพร เพื่อใช้ในการติดตามผลกระทบจากการท่องเที่ยว	37
6	เกณฑ์พิจารณาระดับผลกระทบและขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์พิจารณาจากปัจจัยชี้วัดผลกระทบ	39
7	ตัวอย่างการนำเสนอภาพรวมขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (ECC)	40
8	การใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร	43
9	คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร	44
10	ระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร	52
11	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะมาตรา	61
12	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะมาตรา	62
13	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	62
14	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมาตรา	63
15	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมาตรา	64
16	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะกุลา	66
17	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะกุลา	67
18	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	68
19	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกุลา	68
20	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกุลา	69
21	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามใหญ่	71
22	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะง่ามใหญ่	73
23	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	73
24	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามใหญ่	74
25	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามใหญ่	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
26	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะลวะ	78
27	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะลวะ	79
28	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	79
29	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะลวะ	80
30	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะลวะ	81
31	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะรังกาจิ	84
32	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	85
33	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะรังกาจิ	85
34	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะรังกาจิ	86
35	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะจระเข้	89
36	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะจระเข้	90
37	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	90
38	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะจระเข้	91
39	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะจระเข้	92
40	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะทะเล	94
41	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะทะเล	95
42	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	95
43	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทะเล	96
44	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทะเล	97
45	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะกะโหลก	100
46	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะกะโหลก	101
47	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	101
48	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกะโหลก	102
49	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกะโหลก	103
50	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามน้อย	105
51	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะง่ามน้อย	106
52	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	107
53	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามน้อย	107
54	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามน้อย	108
55	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะหลักง่าม	110
56	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะหลักง่าม	112

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
57	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	112
58	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะหลักง่าม	113
59	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะหลักง่าม	114
60	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะทองหลาง	116
61	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะทองหลาง	117
62	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	117
63	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทองหลาง	118
64	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทองหลาง	119
65	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะมัดหวายน้อย	121
66	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะมัดหวายน้อย	122
67	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	122
68	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัดหวายน้อย	123
69	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัดหวายน้อย	124
70	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะมัดหวายใหญ่	126
71	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะมัดหวายใหญ่	127
72	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	128
73	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัดหวายใหญ่	128
74	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัดหวายใหญ่	129
75	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินแพ	132
76	ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณหินแพ	133
77	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	133
78	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินแพ	134
79	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินแพ	135
80	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะรางบรรทัด	138
81	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะรางบรรทัด	139
82	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะรางบรรทัด	140
83	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินกลางอ่าว	142
84	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินกลางอ่าว	143
85	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินกลางอ่าว	143
86	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินแห้ง	146
87	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินแห้ง	147

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
88	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินแข็ง	147
89	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินใหม่	149
90	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินใหม่	151
91	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินใหม่	151
92	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินท้องโเว่	153
93	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินท้องโเว่	154
94	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินท้องโเว่	155
95	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินเจนทะเล	157
96	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินเจนทะเล	158
97	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินเจนทะเล	159
98	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินพุ่ม	162
99	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินพุ่ม	163
100	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินพุ่ม	163
101	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินคันทุรี	166
102	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินคันทุรี	167
103	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินคันทุรี	168
104	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินอ่าง	171
105	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินอ่าง	172
106	ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินอ่าง	172
107	การเกิดปะการังฟอกขาวในบริเวณหมู่เกาะชุมพร ปี พ.ศ. 2562	174
108	สถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร	177
109	การพบเจอสัตว์ทะเลหายากบริเวณจังหวัดชุมพร	186
110	การประเมินผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร	192

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวกองหินไต้หวัน จังหวัดชุมพร เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ อย่างยั่งยืน ปี 2561 พบว่าแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว ในปัจจุบันมีทั้งหมด 14 แห่ง ได้แก่ เกาะกระแซ้ เกาะง่ามใหญ่ เกาะง่ามน้อย เกาะกะโหลก เกาะทะลุ เกาะหลักง่าม เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะทองหลาง เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะมัดหวายน้อย เกาะมัดหวายใหญ่ และหินแพ ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพรทั้งหมด สำหรับแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรที่มี ศักยภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวแต่ปัจจุบันยังไม่มีการใช้ประโยชน์มีทั้งหมด 9 แห่ง ได้แก่ เกาะราบรตต์ อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร หินกลางอ่าว หินแห้ง หินใหม่ หินท้องวัว หินเจนทะเล หินพุ่ม หินคันทุรี และหินอ่าว ซึ่งกองหินไต้หวันทั้งหมดอยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร การติดตาม การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศทางทะเลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง สำหรับการประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ซึ่งจะต้องพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ได้แก่ การปกคลุม พื้นที่ของปะการังมีชีวิต ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดิน ขนาดใหญ่ในแนวปะการัง และปลาในแนวปะการัง และต้องเก็บข้อมูลด้านนิเวศอย่างน้อย 2 ครั้ง ดังนั้นจึงทำให้ยังไม่สามารถประเมิน ECC ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวกองหินไต้หวัน จังหวัดชุมพร เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน ปี 2561 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นในการติดตาม การเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศเพื่อกำหนดขีดความสามารถใน การรองรับด้านนันทนาการ และจากการสำรวจระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินไต้หวันในช่วงเดือนกุมภาพันธ์- มิถุนายน 2561 เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในหมู่เกาะชุมพร ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ ทรัพยากรทางทะเลอย่างชัดเจน เช่น การลดลงของพื้นที่ปกคลุมปะการังมีชีวิต การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อ ปะการังเพิ่มมากขึ้น และการลดลงของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บางชนิดในแนวปะการัง อาจทำให้การประเมิน ปริมาณและลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันของทุกสถานศึกษา อยู่ในระดับเกินขีดความสามารถในการ รองรับสูงสุด (Exceeding carrying capacity level) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ ปะการังและกองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน สำหรับใช้ใ้ ในการประเมินขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและ กองหินไต้หวันในจังหวัดชุมพรเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ นอกจากนี้ ในปี พ.ศ. 2561 ยังพบฉลามวาฬ (Whale shark) สิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพรบ่อยครั้ง มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากเดินทางมาดำน้ำตื้น และดำน้ำลึกในจังหวัดชุมพรเพื่อชมฉลามวาฬ แต่ในปัจจุบันยัง ไม่มีการติดตามสถานภาพของฉลามวาฬในจังหวัดชุมพร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องติดตามสถานภาพ

ของฉลามวาฬในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืนจะเป็นการเพิ่มศักยภาพในด้านการท่องเที่ยวของชุมชน โดยมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2563) ในด้านยุทธศาสตร์การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามแนวทางการพัฒนาการรักษาฟื้นฟูทรัพยากร ธรรมชาติ สร้างสมดุลของการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม ยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ในประเด็นยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมและยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านการท่องเที่ยว นโยบายและยุทธศาสตร์กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ในด้านการพัฒนาศักยภาพพื้นที่คุ้มครองเชิงระบบนิเวศและการใช้ประโยชน์ในการ พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี การเตรียมพร้อมปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยธรรมชาติ การเสริมสร้างจิตสำนึกการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ผืนป่า และธรรมชาติอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม และการศึกษา วิจัย พัฒนา สร้างนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการ

โครงการวิจัยนี้เป็นการสานต่องานวิจัย ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวกองหินใต้น้ำ จังหวัดชุมพร เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน ปี 2561 ซึ่งมีความร่วมมือด้านการวิจัยและการจัดการทรัพยากรทางทะเลร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชนท้องถิ่นอยู่แล้ว จึงจะส่งเสริมให้โครงการวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จและสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการพัฒนาการท่องเที่ยว และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในจังหวัดชุมพรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

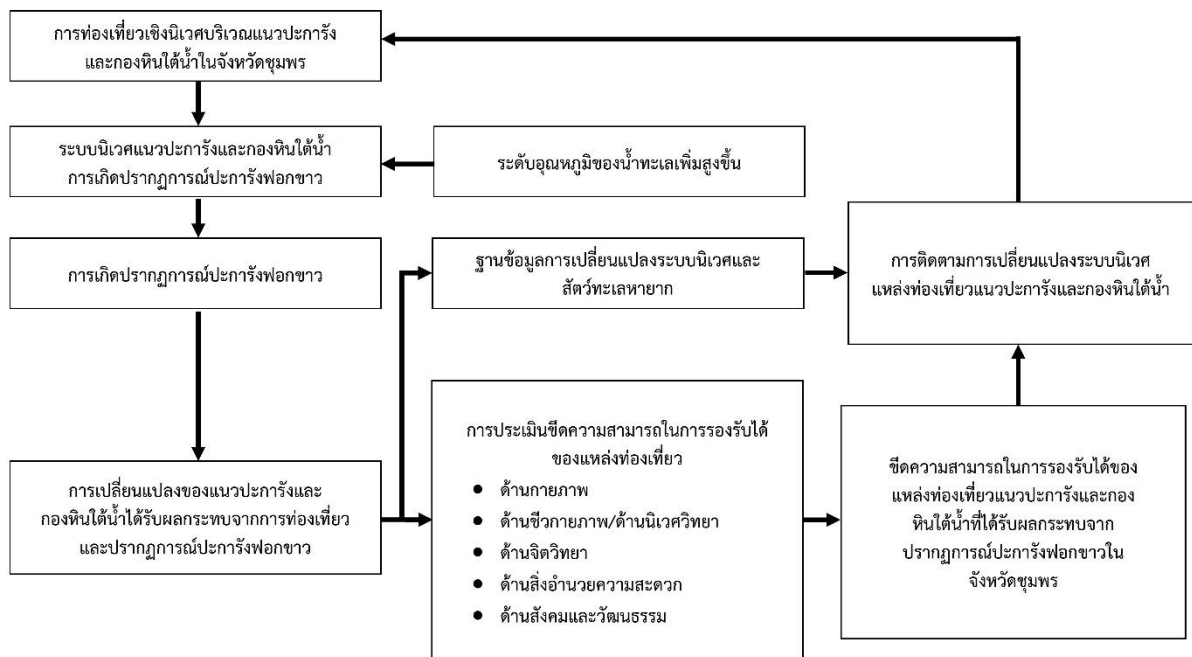
1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการติดตามการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร
2. เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร
3. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร

1.3 กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบจากการท่องเที่ยวและปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 ต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ ในจังหวัดชุมพร มีความสำคัญต่อการประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน สำหรับใช้ในการประเมินขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และการติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลใน

จังหวัดชุมพร อย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการจัดการและการอนุรักษ์แนวปะการังและกองหินใต้น้ำให้สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับตามธรรมชาติ และมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงได้เน้นการติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบจากการท่องเที่ยวและปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 ต่อแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ และการติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

Coral หมายถึง ปะการัง

Coral reef หมายถึง แนวปะการัง

Live coral cover หมายถึง ปะการังมีชีวิตที่ปกคลุมอยู่บนผิวหน้าแนวปะการัง แนวปะการังที่สมบูรณ์จะต้องมีปะการังมีชีวิตปกคลุมอยู่สูง การมีปะการังหลายชนิดในแนวปะการังแสดงให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม แต่ถ้าหากแนวปะการังไม่สมบูรณ์ก็จะพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่น้อย

Coral bleaching หมายถึง การที่ปะการังสูญเสียซูแซนเทลลี จากเนื้อเยื่อของมันเองหรือ การที่ ซูแซนเทลลี สูญเสียรงควัตถุในตัวมันไป จนทำให้โคโลนีของปะการังมีสีซีดลง ถ้าการฟอกขาวเป็นไปอย่างสมบูรณ์ก็จะเห็นเพียงสีขาวของหินปูนซึ่งเป็นโครงสร้างของปะการัง แสดงว่าปะการังนั้นตายแล้ว ซึ่งเกิดได้หลายสาเหตุ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงกว่าปกติ ความเข้มแสงที่มากเกินไป ความเค็มของน้ำทะเลที่ลดลง และการติดเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อจากแบคทีเรีย

Partial mortality หมายถึง การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง ซึ่งจะมองเห็นส่วนของหินปูนส่วนใหญ่ถูกปกคลุมโดยสาหร่ายหรือตะกอน มีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว การระบาดของสัตว์ทะเล การทำประมงผิดกฎหมาย การทับถมจากตะกอน และการเกิดโรคปะการัง เป็นต้น

Quadrat หมายถึง การวัดโดยใช้พื้นที่เลือกสุ่มตัวอย่างเป็นพื้นที่ตารางเมตรแล้วเปรียบเทียบกับบริเวณอื่นที่ใช้ประโยชน์ในการศึกษาระบบนิเวศเพื่อทราบความหนาแน่นและชนิดตลอดจนข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

Belt transect หมายถึง การศึกษาพื้นที่ด้วยความยาวเส้นเทป เพื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่น ใช้ประโยชน์ในการศึกษาระบบนิเวศเพื่อทราบความหนาแน่นและชนิด ตลอดจนข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

Fish visual census หมายถึง วิธีการมาตรฐานที่ใช้เพื่อศึกษากลุ่มประชากรปลาในแนวปะการัง โดยสามารถศึกษาได้ทั้งความหลากหลายของปลา (ชนิด) และความหนาแน่นของปลา

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบจากการท่องเที่ยวและปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 ต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ ในจังหวัดชุมพร และติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดขายของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ชี้วัดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ของแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ ในจังหวัดชุมพร
2. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตระบบนิเวศในระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในเชิงปริมาณ
3. ข้อมูลสถานภาพของสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร
4. ระบุฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร

บทที่ 2

การทบทวนเอกสาร

2.1 แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศในทะเลเขตร้อนที่มีความซับซ้อน และมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงที่สุดแต่ก็มีความเปราะบางมาก มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแนวปะการังในด้านการประมงมาตั้งแต่อดีต แนวปะการังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญ และยังทำหน้าที่เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์ทะเลวัยอ่อนด้วย นอกจากนี้แนวปะการังมีความสำคัญด้านการท่องเที่ยวและแหล่งยารักษาโรค (Michel et al., 2006; Castro and Huber, 2003; Elliff and Kikuchi, 2017; Robles-Zavala and Reynoso, 2018) แนวปะการังยังมีประโยชน์ที่สำคัญอื่นๆ เช่น การป้องกันชายฝั่ง การสร้างเม็ดเงิน การบันทึกการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การตรึงไนโตรเจน ฯลฯ นักเศรษฐศาสตร์ได้ประเมินมูลค่าของผลประโยชน์จากแนวปะการังทั่วโลกประมาณ 894,000 ล้านดอลลาร์ต่อปี และประเมินมูลค่าผลประโยชน์ของแนวปะการังในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มากถึง 243 ล้านดอลลาร์ต่อตารางกิโลเมตรต่อปี ดังนั้นประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่แนวปะการังมากกว่า 150 ตารางกิโลเมตร จึงมีมูลค่าผลประโยชน์จากแนวปะการังมากกว่า 36,450 ล้านดอลลาร์ต่อปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวปะการังหลายแห่งในประเทศไทยซึ่งมีชื่อเสียงเป็นแหล่งดำน้ำระดับโลก และดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศเป็นจำนวนมากทุกปี จึงสร้างรายได้ให้กับประเทศทั้งทางตรงและทางอ้อม (Spurgeon, 1992; Ruitenbeek et al., 1999; Spurgeon, 1999; Spalding et al., 2017)

ประเทศไทยมีพื้นที่แนวปะการังทั้งสิ้นประมาณ 148,954 ไร่ กระจายอยู่ในพื้นที่ชายฝั่ง 16 จังหวัด ทั้งในฝั่งทะเลอันดามัน ได้แก่ ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 75,590 ไร่ และฝั่งอ่าวไทย ได้แก่ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และปัตตานี คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 73,364 ไร่ จากการสำรวจสถานภาพแนวปะการังครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง โดยแบ่งช่วงสำรวจออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ระหว่างปี พ.ศ. 2538-2541 ช่วงที่ 2 ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2551 และช่วงที่ 3 ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2558 พบว่า ปะการังฝั่งอ่าวไทยมีแนวโน้มเสียหาย และเสียหายมากเพิ่มขึ้น โดยในช่วง พ.ศ. 2554 - 2558 พบสัดส่วนความเสียหายมาก และเสียหาย ถึงร้อยละ 46.8 และ 32.2 ส่วนปะการังฝั่งทะเลอันดามันมีแนวโน้มดีขึ้นจากช่วงที่ 1 (พ.ศ. 2538-2541) สู่ช่วงที่ 2 (พ.ศ. 2549 - 2551) ในขณะที่ พ.ศ. 2554-2558 กลับมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง ซึ่งมีสาเหตุที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น การฟอกขาวปะการัง (coral bleaching) การไหลพังทลายในช่วงเวลาที่น้ำลงต่ำมาก การไหลของน้ำจืดลงสู่ทะเล การแย่งพื้นที่โดยสาหร่ายและพืชมะทะเล โรคปะการังซึ่งส่วนมากเกิดจากแบคทีเรีย (Black-band disease, BBD; White-band disease, WBD) พายุ สึนามิ ฯลฯ และจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การระเบิดปลา สมอเรือ การดำน้ำตื้น (snorkeling) และการดำน้ำลึก (SCUBA) การเดินไต่ทะเล (sea walker) การเหยียบย่ำ และเก็บ

สิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง เครื่องมือประมง การขุดร่องน้ำ ขยะ การใช้สารพิษจับปลา สารอาหาร โลหะหนัก การรั่วไหลของน้ำมันในทะเล การถมทะเล ฯลฯ (ธรรมศักดิ์, 2540; มาฆมาส, 2548; Yeemin, 2004; Eastwood et al., 2017) การเสื่อมโทรมของแนวปะการังด้วยสาเหตุต่างๆ เหล่านี้เกิดขึ้นกับแนวปะการังในบริเวณอื่นๆ ของโลกเช่นกัน (Ogg and Koslow, 1978; Dollar, 1982; Yamazato, 1987; Jokiel and Cole, 1990; Sudara et al., 1991; 1992; Glynn, 1993; Brown, 1997a,b; Connell et al., 1997; Hutchings et al., 2005; Sanders and Baron-Szabo, 2005; Digou and van Woesik, 2006; Burt et al., 2011; Erftemeijer et al., 2012; Mata-Lara et al., 2018)

จังหวัดชุมพรตั้งอยู่บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกระหว่างจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ทั้งหมด 6,009.01 ตารางกิโลเมตร ชายฝั่งทะเลมีความยาว 248.33 กิโลเมตร เป็นจังหวัดชายฝั่งทะเลหนึ่งที่มีศักยภาพสามารถพัฒนาด้านการท่องเที่ยวทางทะเล เนื่องจากมีทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่สำคัญ ได้แก่ แนวปะการัง แหล่งหญ้าทะเล ป่าชายเลน สัตว์ทะเลหายากและใกล้สูญพันธุ์ และมีสภาพแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่งที่หลากหลาย มีชายหาดที่สวยงาม มีเกาะแก่งต่าง ๆ ถึง 54 แห่ง โดยเกาะส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร มีพื้นที่ปะการังทั้งสิ้น 9,165 ไร่ ซึ่งแนวปะการังหลายแห่งมีความสมบูรณ์และสวยงามสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวได้ นอกจากนี้ในจังหวัดชุมพรยังมีกองหินใต้น้ำที่มีลักษณะระบบนิเวศคล้ายคลึงกับแนวปะการังอีกหลายแห่งที่สามารถนำมาใช้ ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาเป็นแหล่งดำน้ำ แหล่งประมง รวมถึงการสงวนเป็นแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

กองหินใต้น้ำและกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการังเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญ มีความซับซ้อนและมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เป็นแหล่งอาหาร แหล่งวางไข่ แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน มีความเปราะบาง และมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงที่สุดในทะเล (Castro and Huber, 2003; Nybakken and Bertness, 2005; Michel, et al., 2006; Meixia, et al., 2008; Naumann, et al., 2015) ซึ่งในปัจจุบันยังมีความสำคัญด้านการท่องเที่ยวและเป็นแหล่งยารักษาโรคมามากขึ้น ความสำคัญของระบบนิเวศกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการังเป็นทั้งแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์ทะเลหลากหลายชนิด ทำให้เป็นแหล่งต้นทุนของสัตว์น้ำที่มีความสำคัญ ในด้านการประมงมาตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน และยังให้บริการทางระบบนิเวศที่หลากหลาย (Ruitenbeek, et al., 1999; Spurgeon, 1992; Spurgeon, 1999; Yeemin et al., 1999; Yeemin et al., 2001; UNEP, 2547; Letourneur, et al., 2008; Giglio, et al., 2015; Tamayo et al., 2018)

องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตบริเวณกองหินใต้น้ำที่สำคัญ ได้แก่ ปะการัง ปะการังอ่อน กัลปังหา ดอกไม้ทะเล ฯลฯ และมีความสำคัญในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำจำนวนมาก จึงเป็นแหล่งการทำประมงที่สำคัญ นอกจากนี้ความสวยงามของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในบริเวณกองหินใต้น้ำเหล่านี้มักจะมีที่สวยงามมากกว่าแนวปะการังที่อยู่ตามเกาะต่างๆ เนื่องจากส่วนใหญ่มีระยะทางห่างจากชายฝั่งมาก อยู่ในระดับความลึกมาก มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ และถูกรบกวนจากผลกระทบของการพัฒนาชายฝั่งน้อย ปัจจัยเหล่านี้ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้ามาดำน้ำเป็นจำนวนมาก

ระบบนิเวศกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการังมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาในเชิงนิเวศวิทยาด้วยปัจจัยสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ โดยปัจจัยที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่

สำคัญ ได้แก่ ตะกอนจากการพัฒนาชายฝั่ง ขยะ น้ำเสีย การใช้สารพิษจับสัตว์น้ำ การใช้เครื่องมือประมงที่ผิดกฎหมาย สมอเรือ การแตกหักของปะการังเนื่องจากกิจกรรมการดำน้ำ (Yeemin, 2004; Yeemin, 2008; Naumann, *et al.*, 2015; Toyoshima and Nadaoka, 2015)

ในอดีตกองหินใต้น้ำในอ่าวไทย ได้รับภาวะคุกคามมากจากการทำการประมงที่ผิดกฎหมาย เช่น การระเบิดปลา อวนลาก อวนรุน ซึ่งทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตบริเวณกองหินใต้น้ำมีความเสื่อมโทรมมาก เนื่องจากขาดการศึกษาวิจัยด้านนิเวศวิทยาและการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอย่างเป็นระบบจึงไม่สามารถประเมินความเสียหายที่เกิดจากภาวะคุกคามดังกล่าวข้างต้น และแนวโน้มของการฟื้นตัวตามธรรมชาติได้ แต่ในปัจจุบันกองหินใต้น้ำมีความสำคัญต่อการท่องเที่ยวดำน้ำ และการตกปลา จนทำให้ในบางพื้นที่มีการใช้ประโยชน์จนเกินขีดความสามารถในการรองรับได้ และปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวที่รุนแรงในอ่าวไทย ในปี พ.ศ. 2541 และ 2553 อาจส่งผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของกองหินใต้น้ำด้วย ดังนั้นการศึกษาสำรวจกองหินใต้น้ำเพื่อให้มีฐานข้อมูลที่ต้อง ตลอดจนองค์ความรู้ด้านนิเวศวิทยาของกองหินใต้น้ำ ซึ่งเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญสำหรับการวางแผนจัดการกองหินใต้น้ำเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาวิจัยในต่างประเทศแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบนิเวศกองหินใต้น้ำ ทั้งใน ด้านนิเวศวิทยา เศรษฐกิจสังคม การประมง การท่องเที่ยว ตลอดจนการศึกษาวิจัยในเชิงลึกที่ครอบคลุมประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (Barros, *et al.*, 2001; Barros, 2005; Guidetti and Dulcic, 2007; Echavarri-Erasun, *et al.*, 2007; Stuart-Smith, *et al.*, 2008; ธรรมศักดิ์ ยี่มิน และคณะ, 2555)

การเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาของแนวปะการังและกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการใช้ประโยชน์ และเศรษฐกิจสังคมของชุมชนในบริเวณชายฝั่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประมงชายฝั่งและการท่องเที่ยว ดังนั้นการวิเคราะห์แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงในเชิงนิเวศวิทยา จึงมีความสำคัญมากสำหรับการจัดการทรัพยากรกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการัง เพื่อกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ของทรัพยากร ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน อย่างไรก็ตาม สภาพของกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจเป็นไปในทางบวก คือกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการังมีสภาพดีขึ้น มีการฟื้นตัว หรืออาจเป็นไปในทางลบ คือ มีสภาพเสื่อมโทรมลง การเสื่อมโทรมลงของแนวปะการังอาจเนื่องมาจากสาเหตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรืออาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ส่วนการฟื้นตัวของกลุ่มสิ่งมีชีวิตปะการังหลังจากถูกทำลายนั้นอาจเกิดขึ้นได้โดยใช้ระยะเวลาแตกต่างกัน หรือไม่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่จะมาส่งเสริมหรือยับยั้ง รวมทั้งความรุนแรงของความเสียหายด้วย

2.1.2 การติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศทางทะเลและสัตว์ทะเลหายาก

1) การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของพื้นที่ (Recreation Carrying Capacity)

การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้ของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดชุมพร มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อเป็นองค์ความรู้สำหรับการจัดการและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างยั่งยืน และเศรษฐกิจสังคมของกองหินใต้น้ำ ตลอดจนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการจัดการและการอนุรักษ์กองหินใต้น้ำให้สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับตามธรรมชาติ

และมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงได้เน้นติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบจากการท่องเที่ยวและปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 ต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ ในจังหวัดชุมพร เพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน สำหรับใช้ในการประเมินขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และการติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดขายของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร อย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการและการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

ขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านนันทนาการ (Recreation Carrying Capacity, RCC) หมายถึง ระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดของมนุษย์ด้านนันทนาการซึ่งพื้นที่สามารถรองรับได้ โดยที่ก่อให้เกิดผลกระทบไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ทั้งยังสามารถให้ประสบการณ์ที่มีคุณภาพแก่นักท่องเที่ยวในการมาประกอบกิจกรรมนันทนาการ รวมทั้งนักท่องเที่ยวยังคงพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมที่พบเห็น (Wagar, 1964; Shelby and Heberlein, 1986; WTO & UNEP, 1992; ดร.ชนี, 2547; นภวรรณ, 2547, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2555) ซึ่งจะครอบคลุมขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านต่างๆ ดังนี้

1.1) ขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ (Physical Carrying Capacity, PCC) หมายถึง จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่เนื้อที่หรือพื้นที่สามารถรองรับการใช้ประโยชน์ โดยยังสามารถเอื้อให้เกิดกิจกรรมนันทนาการตามต้องการได้ ซึ่งแปรผันไปตามลักษณะกิจกรรมนันทนาการและประเภทของแหล่งท่องเที่ยว โดยมุ่งความสนใจไปยังระดับการใช้ประโยชน์ด้านท่องเที่ยวหรือนันทนาการที่เน้นขนาดเนื้อที่ที่ใช้ในการรองรับกิจกรรมในช่วงเวลาหนึ่งเป็นหลัก โดยพิจารณาจากขนาดเนื้อที่ที่สามารถเปิดให้ใช้ประโยชน์เพื่อรองรับกิจกรรมนันทนาการและค่ามาตรฐานด้านขนาดเนื้อที่ซึ่งกิจกรรมนันทนาการแต่ละชนิดต้องการเพื่อเอื้อให้การประกอบกิจกรรมชนิดนั้นเป็นไปอย่างมีคุณภาพ (Shelby and Heberlein, 1986; Wolters, 1991; ดร.ชนี, 2547, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2555)

1.2) ขีดความสามารถในการรองรับด้านชีวกายภาพ หรือด้านนิเวศวิทยา (Biophysical or Ecological Carrying Capacity, ECC) ขีดความสามารถในการรองรับด้านชีวกายภาพหรือนิเวศวิทยานั้นเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับทรัพยากรธรรมชาติ โดยคำนึงถึงว่าไม่มีระบบสิ่งแวดล้อมใดที่จะคงทนต่อการใช้ประโยชน์อย่างไม่จำกัด ดังนั้น จึงจำเป็นต้องจำกัดผลกระทบจากกิจกรรมท่องเที่ยวให้อยู่ในระดับสูงสุดที่ระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อมจะสามารถทนได้โดยไม่เสื่อมโทรมจนยากจะแก้ไขหรือฟื้นฟูขึ้นมาได้ เช่น การลดลงของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพันธุ์พืชที่เคยปรากฏในบริเวณแหล่งท่องเที่ยว การพังทลายของดินบริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติ การเกิดมลพิษในแหล่งน้ำ เป็นต้น ดังนั้น ความเปราะบางและความคงทนของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยา (Shelby and Heberlein, 1986; Wolters, 1991; Hass, 2001; นภวรรณและคณะ, 2541; ดร.ชนี, 2547)

1.3) ขีดความสามารถในการรองรับด้านจิตวิทยา (Psychological Carrying Capacity, PsCC) หมายถึง จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดในแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลาหนึ่ง ที่ยังคงให้ประสบการณ์ที่มีคุณภาพแก่

นักท่องเที่ยวได้ ดังนั้น ในการกำหนดระดับของการใช้ประโยชน์สูงสุดในช่วงเวลาหนึ่ง เป้าหมายหลักก็เพื่อรักษาไว้ซึ่งคุณภาพของประสบการณ์ท่องเที่ยวในการมาเยือนของประชาชนทั่วไป ทั้งนี้ ปัจจัยที่ส่งผลต่อขีดความสามารถด้านจิตวิทยา ได้แก่ จำนวนคนที่พบเห็น ความรู้สึกแออัด ประเภทหรือลักษณะพฤติกรรมของคนที่ยกขึ้น และบริเวณที่พบเห็นคนกลุ่มอื่น (Shelby and Heberlein, 1986; Wolters, 1991; นภวรรณ และคณะ, 2541; ดรธรณี, 2547, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2555)

1.4) ขีดความสามารถในการรองรับด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Carrying Capacity, FCC) หมายถึง จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่สิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่สามารถรองรับได้ เช่น ถนน ที่จอดรถ บ้านพัก เป็นต้น ซึ่งปกติแล้วจะสามารถขยายขีดความสามารถประเภทนี้เพิ่มมากขึ้นได้ แต่ต้องคำนึงถึงขีดความสามารถด้านอื่นๆ เช่น ด้านนิเวศ ด้านกายภาพ และคุณภาพของประสบการณ์ท่องเที่ยวด้วย (Shelby and Heberlein, 1986; Wolters, 1991; ดรธรณี, 2547, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2555)

1.5) ขีดความสามารถในการรองรับด้านสังคมและวัฒนธรรม (Social and cultural Carrying Capacity, SCC) หมายถึง จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุด รูปแบบกิจกรรมการท่องเที่ยว และการพัฒนาเพื่อรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยวที่ราษฎรในชุมชนท้องถิ่นยอมรับได้โดยไม่เกิดความรู้สึกในทางลบ และไม่สร้างผลกระทบหรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมภายในชุมชนไปในทิศทางที่ไม่พึงปรารถนา เช่น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในค่านิยมด้านการบริโภค เปลี่ยนแปลงประเพณีการแต่งกาย ค่าครองชีพสูงขึ้น เป็นต้น (นภวรรณและคณะ, 2541; ดรธรณี, 2547, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2555)

การประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยา (Ecological Carrying Capacity, ECC) เป็นการศึกษากำหนดระดับความสามารถสูงสุด ซึ่งระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อมจะสามารถรองรับได้ โดยไม่เกิดอันตรายหรือส่งผลเสียหายถาวรต่อระบบนั้นๆ IUCN (1991) ได้ให้ความหมายของขีดความสามารถด้านนี้ไว้ว่า “ความสามารถของระบบนิเวศในการรองรับการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบ ในขณะที่ยังสามารถคงไว้ซึ่งผลผลิตและบริการของระบบ รวมทั้งความสามารถในการปรับตัว และการทดแทนสิ่งที่สูญเสียไปของระบบได้”

แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยา ค่อนข้างหลากหลายและกว้างขวาง ทั้งในทางนิเวศวิทยาพื้นฐาน (basic ecology) และนิเวศวิทยาประยุกต์ (applied ecology) บางแนวคิดมุ่งเน้นในประเด็นของจำนวนประชากรที่ทรัพยากรในแต่ละถิ่นอาศัย (habitat) สามารถจะรองรับได้ บ้างก็จำแนกโดยพิจารณาจากความสมดุลของอัตราการเกิดและการตาย การเพิ่มขึ้นและลดลงของประชากรในระบบนิเวศ หรืออาจจำแนกโดยใช้ Liebig's law of minimum (Cohen, 1995) ยกตัวอย่างเช่น การเจริญเติบโตของประชากรในระบบนิเวศไม่ได้ถูกจำกัดโดยทรัพยากรทั้งหมดที่มีอยู่ตลอดเวลา แต่จะถูกจำกัดโดยทรัพยากรที่มีอยู่น้อยที่สุดที่ประชากรดังกล่าวจะนำไปใช้ได้ในช่วงเวลาที่เกิดการขาดแคลน ในทางการจัดการทุ่งหญ้าและสัตว์ป่าจะพิจารณาจากจำนวนประชากรสูงสุดของชนิดพันธุ์ในถิ่นอาศัยใดๆ ที่สามารถรองรับได้ในเวลาที่กำหนด โดยไม่ปลดประสิทธิภาพการรองรับของพื้นที่ต่อชนิดพันธุ์ใดๆ ในอนาคต หรือทำลายพื้นที่ดังกล่าว (Miller, 1990) นอกจากนี้ ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความทนทานทางนิเวศวิทยา (ecological amplitude หรือ amplitude of tolerance) ที่ระบุว่าสิ่งมีชีวิตใดๆ สามารถทนทานต่อแรงบีบคั้นของปัจจัยแวดล้อม

ในช่วงที่จำกัด การแสดงออกสูงสุดจะพบในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด ในขณะที่จะแสดงออกน้อยลงในสภาพแวดล้อมที่น้อยหรือมากเกินไป แต่อย่างไรก็ตาม การนำแนวคิดต่างๆ ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงการกำหนดขีดความสามารถโดยพิจารณาทั้งจากการที่วิเคราะห์โดยลักษณะทางธรรมชาติ และที่มีปัจจัยของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้อง

Macleod Institute (2002) ได้สรุปคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการประเมินขีดความสามารถด้านนิเวศวิทยาไว้ดังนี้

(1) ระดับวิกฤติ (Threshold level) หมายถึง ขอบเขตหรือระดับที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างระหว่างสภาพที่ยอมรับได้ของระบบนิเวศและสภาพที่ยอมรับไม่ได้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้ ค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อม (environmental standards) เป็นตัวอย่างที่ดีของการกำหนดระดับวิกฤติรูปแบบหนึ่ง เช่น สารปรอทมากกว่า 1 ไมโครกรัมในน้ำดื่ม 1 ลิตร จัดเป็นระดับวิกฤติ ซึ่งยอมรับไม่ได้ตามมาตรฐานน้ำดื่ม เป็นต้น ดังนั้นขีดความสามารถในการรองรับ (CC) ก็คือระดับของความวิกฤติ ในลักษณะที่เป็นค่าสูงสุดที่ระบบธรรมชาติสามารถคงทนอยู่ได้ก่อนจะสูญเสียความมั่นคงของระบบไป ทั้งด้านการทำหน้าที่ และการสร้างผลผลิตของระบบนิเวศ

(2) ปัจจัยชี้วัด (Indicators) หมายถึง ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินและติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศอันเนื่องมาจากกิจกรรมท่องเที่ยวและการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง เพื่อบ่งบอกถึงระดับของการเปลี่ยนแปลงนั้นว่าเป็นอย่างไรมาก่อน และต้องสามารถกำหนดระดับวิกฤติหรือระดับของการเปลี่ยนแปลงสูงสุดที่ยอมรับได้ของแต่ละปัจจัย นอกจากนั้น ยังมีการรวบรวมข้อมูลของปัจจัยชี้วัดผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงในเวลาต่อมา ตัวอย่างของปัจจัยชี้วัด ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา เช่น จำนวนร้อยละของพืชคลุมดินต่อเนื่องที่ที่เปิดให้ใช้ประโยชน์ทั้งหมด ซึ่งหน่วยของการวัด คือ ค่าร้อยละ สมมติว่าในแหล่งท่องเที่ยวแห่งหนึ่ง กำหนดให้ค่าผลกระทบที่ยอมรับได้ของพืชคลุมดิน คือ ร้อยละ 80 ในฤดูกาลท่องเที่ยว ค่าที่กำหนดถือว่าเป็นค่าวิกฤติ (threshold) เมื่อทำการวัดปัจจัยดังกล่าวในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว และปรากฏว่าพืชคลุมดินมีต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง การใช้ประโยชน์นั้นเกินขีดความสามารถในการรองรับแล้ว เป็นต้น

(3) องค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศ (Valued Ecosystem Component, VEC) VEC เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศที่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้ร่วมกันกำหนดว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศแห่งหนึ่ง ระบบนิเวศแต่ละแห่งนั้น อาจมี VEC ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะและสภาพของระบบนิเวศ เช่น ความมั่นคง ความเปราะบางของระบบ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังรวมถึงการให้คุณค่าขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบนิเวศต่อการใช้ประโยชน์ด้วย โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทและปริมาณของการใช้ประโยชน์ด้านท่องเที่ยวที่จะส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบนั้นๆ ดังนั้น ในกรณีของการจัดการสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศเพื่อการท่องเที่ยว ถ้าหากการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวนั้นส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบใด หรือองค์ประกอบใดส่งผลการท่องเที่ยวเป็นกรณีพิเศษ ก็มักพิจารณาให้เป็น VEC ได้ โดยในกรณีของพื้นที่อนุรักษ์ (protected area) VEC ก็คือ เป้าสำคัญของการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ หรือ สังคมพืช/สัตว์ หรือ ลักษณะทางกายภาพที่สำคัญของพื้นที่อนุรักษ์นั้นๆ นั่นเอง

(4) ความมั่นคงของระบบนิเวศ (Ecological integrity) หมายถึง ความสามารถในการรักษาหรือคงไว้ซึ่งความหลากหลายของประชากรสำคัญและชนิดพันธุ์ท้องถิ่น ตลอดจนการคงไว้ซึ่งความหลากหลายของระบบนิเวศตัวแทน และการรักษาคุณภาพของกระบวนการทางนิเวศวิทยา เพื่อนำไปสู่การทำหน้าที่และกิจกรรมผลิตสารและพลังงานต่างๆ ของระบบอย่างสมดุลและเหมาะสม แม้ว่าระบบนิเวศนั้นจะมีการใช้ประโยชน์จากมนุษย์ก็ตาม หรืออีกนัยหนึ่ง ในที่นี้ ก็คือ “เป้าหมายของการจัดการระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อม” หรือ “สภาพของระบบนิเวศซึ่งเป็นที่ยอมรับ” ในบริบทของ CC และ ระดับของการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (LAC) นั่นเอง

(5) ระดับของการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (Limits of Acceptable Change, LAC) เป็นกระบวนการซึ่งนำแนวคิดของขีดความสามารถในการรองรับ (CC) มาประยุกต์ โดยเน้นการสร้างแผนงานหรือกลยุทธ์ในการจัดการอย่างเต็มรูปแบบ ซึ่งได้มาจากผลการประเมินปัจจัยชี้วัดและการกำหนดค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ ด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เช่น ผู้รับผิดชอบแหล่งท่องเที่ยว นักวิชาการ ผู้มาเยือน และชุมชนท้องถิ่น เป็นต้น วัตถุประสงค์ของ LAC คือ การกำหนดค่าสูงสุดของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมซึ่งเป็นที่ยอมรับร่วมกันของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย แล้วติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นว่า มีทิศทางและขนาดของการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างไร เกินกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้แล้วหรือไม่ จำเป็นต้องมีการปรับมาตรการหรือกลยุทธ์ หรือไม่ อย่างไร

Macleod Institute (2002) ได้เสนอแนะขั้นตอนของการประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาไว้ดังนี้

(1) ศึกษากระบวนการท่องเที่ยวของแหล่งท่องเที่ยว

- ทรัพยากรท่องเที่ยว
- ผู้ใช้ประโยชน์ ลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพของการใช้ประโยชน์
- สถานภาพของการจัดการ เช่น กฎ ระเบียบ ข้อจำกัด บุคลากร งบประมาณ ความรู้ ทักษะในการจัดการ ฯลฯ

(2) ศึกษากระบวนการของแหล่งท่องเที่ยว

- องค์ประกอบทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
- โครงสร้าง ปริมาณ และสัดส่วนขององค์ประกอบของระบบนิเวศ
- ความสัมพันธ์ทั้งด้านการทำหน้าที่และกิจกรรม เช่น การถ่ายทอดสาร และพลังงาน

(3) ศึกษาองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว (VEC) และกำหนด Ecosystem integrity เพื่อใช้เป็นเป้าหมายการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศของแหล่งท่องเที่ยว (conservation targets, CT)

(4) เลือกปัจจัยชี้วัดผลกระทบด้านนิเวศ โดยพิจารณาจากประเด็นปัญหาที่เกิดในพื้นที่เป้าหมายการอนุรักษ์ (CT) และการระบุ VEC

(5) กำหนดระดับวิกฤติ หรือ ค่าระดับสูงสุดทางสิ่งแวดล้อมที่ยอมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งก็คือค่ามาตรฐานของระดับผลกระทบที่ยอมให้เกิดได้ในแหล่งท่องเที่ยวนี้

(6) วางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลผลกระทบต่างๆ ตามปัจจัยชีวิตและปริมาณระดับการใช้ประโยชน์ที่สัมพันธ์กับผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม

(7) เปรียบเทียบข้อมูลที่สำคัญและรวบรวมจากพื้นที่กับค่าวิกฤติที่กำหนดไว้

(8) กำหนดแผนงานหรือโปรแกรมการจัดการหรือแนวทางการจัดการที่เหมาะสม

Hawkins and Roberts (1997) ได้ประมาณค่าขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่แนวปะการังบริเวณทะเลแดง (Red Sea) และทะเลแคริบเบียน (Caribbean Sea) พบว่าแนวปะการังรองรับนักดำน้ำได้ 5,000 – 6,000 คนต่อจุดดำน้ำต่อปี และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการให้ความรู้แก่นักดำน้ำและการจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเหมาะสมเพียงพอ เช่น ท่อนผูกเรือ เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปะการังต่อจำนวนนักดำน้ำ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของนักวิจัยจำนวนมากในบริเวณแหล่งดำน้ำที่แตกต่างกัน พบว่ามีหลายปัจจัยที่มีผลต่อขีดความสามารถในการรองรับได้ของแนวปะการัง ได้แก่

- (1) ขนาดพื้นที่ของแนวปะการัง
- (2) องค์ประกอบของชุมชนแนวปะการัง
- (3) ความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการัง
- (4) ข้อจำกัดทางกายภาพของแหล่งดำน้ำ
- (5) จำนวนจุดที่สามารถเข้าใช้ประโยชน์ และวิธีการเข้ามดำน้ำ
- (6) จำนวนท่อนผูกเรือที่เหมาะสมและพอเพียง
- (7) การมีผู้นำนักดำน้ำ และให้คำแนะนำ
- (8) การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์
- (9) การมีแหล่งดำน้ำอื่นๆ เป็นทางเลือก เช่น แนวปะการังเทียม เรือจม ฯลฯ
- (10) รูปแบบของกิจกรรมดำน้ำ
- (11) ความสามารถและประสบการณ์ของนักดำน้ำ
- (12) พฤติกรรมของผู้ใช้ประโยชน์
- (13) กฎ ระเบียบ และการบังคับใช้
- (14) ปัจจัยกายภาพของทะเล เช่น คลื่น กระแสน้ำ
- (15) การอบรม แนะนำ ก่อนการดำน้ำ และการใช้สื่อความหมายธรรมชาติ
- (16) ความรู้ด้านนิเวศวิทยาทางทะเล และจิตสำนึกของผู้ใช้ประโยชน์ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

นอกเหนือจากผลกระทบที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลดลงของพื้นที่การปกคลุมของปะการังแล้ว กิจกรรมการท่องเที่ยวยังก่อให้เกิดผลกระทบอื่นๆ อีกมากมายต่อระบบนิเวศแนวปะการัง ทั้งทางตรงและทางอ้อม Bryant et al. (1998) กล่าวว่า ภัยคุกคามของระบบนิเวศปะการังในทะเลแคริบเบียนส่วนหนึ่งเกิดจากกิจกรรม

การท่องเที่ยว ทั้งกิจกรรมดำน้ำ การเล่นเรือ และการทิ้งสมอเรือ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อปะการัง เช่น การแตกหัก การถูกหักเด็ดโดยนักท่องเที่ยวนั้น เป็นต้น ส่วนผลกระทบต่อไปในแนวปะการัง เกิดจากความต้องการบริโภคอาหารทะเลของนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น รวมถึงของที่ระลึกจากทะเล จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสร้างความตระหนักแก่นักท่องเที่ยวเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความต้องการเหล่านั้น ส่วนผลกระทบทางอ้อมอื่นๆ ที่เกิดขึ้นต่อแนวปะการังเนื่องจากกิจกรรมการท่องเที่ยว เช่น การปล่อยของเสียจากโรงแรมและรีสอร์ทต่างๆ ทำให้เกิดการกระจายของสารอาหารที่ทำให้สาหร่ายเกิดการกระจายตัว และปกคลุมแนวปะการังหรือคราบน้ำมันที่กระจายบนผิวน้ำ ทำให้ประสิทธิภาพของการแลกเปลี่ยนอากาศและธาตุอาหารของแนวปะการังลดน้อยลง การควบคุมปริมาณคราบน้ำมันให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สามารถทำได้โดยการควบคุมปริมาณเรือที่เข้าไปใช้ประโยชน์ในแต่ละช่วงเวลา นอกจากนี้ผลกระทบของแนวปะการังยังเกิดจากปริมาณตะกอนที่เกิดจากการก่อสร้างบริเวณชายฝั่งไหลลงสู่ทะเล ทำให้น้ำเกิดความขุ่น มีผลทำให้การเจริญเติบโตของแนวปะการังลดลง

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มีงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของกิจกรรมการท่องเที่ยวที่มีต่อระบบนิเวศแนวปะการังหลายแห่งทั่วโลก ซึ่งมีความรุนแรงของผลกระทบ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ได้รับผลกระทบ และสาเหตุหลักที่แตกต่างกัน ทั้งจากกิจกรรมของมนุษย์และปัจจัยตามธรรมชาติ (Rouphael and Inglis, 2001; Tratalos and Austin, 2001; Zakai et al., 2002; Uyarra and Cote, 2007; Gössling et al., 2008; Meyer and Holland, 2008; Franco et al., 2009; Luna et al., 2009; Hardiman and Burgin, 2010; Lamb et al., 2014) และมีแนวทางในการจัดการและการอนุรักษ์แนวปะการัง เพื่อการใช้ประโยชน์ในด้าน การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เช่น การกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยว การแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ การควบคุมพฤติกรรม นักท่องเที่ยว การให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมแก่นักท่องเที่ยว และผู้นำนักท่องเที่ยว การให้ผู้ประกอบการมีส่วนร่วม รับผิดชอบต่อสังคม และการวางแผนการจัดการในระยะยาว (Hawkins et al., 1997; Dearden et al., 2006; Rouphael and Hanafy, 2007; Roman and Dearden, 2007; Townsend, 2008; Gray et al., 2010; Needham and Szuster, 2011; Wongthong and Harvey, 2014; Ortiz-Lozano et al., 2018)

จากการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศทางทะเล/การท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า หมู่เกาะเสม็ด (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2548) ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศทางทะเล โดยการจำแนกผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการลดลงของเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตและจำนวนที่ลดลงของสัตว์หน้าดินในแนวปะการัง ได้แก่ ปลาและเต่าที่กำหนดให้เป็นชนิดพันธุ์ที่เป็นเป้าหมายกับระดับการใช้ประโยชน์ปัจจุบันโดยแบ่งค่าขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศทางทะเล ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) Below CC 2) At or Approaching CC และ 3) Exceeding CC โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังฤดูกาลท่องเที่ยว พบว่า ระดับผลกระทบและขีดความสามารถในการรองรับได้ของแนวปะการังอยู่ในช่วง At or Approaching CC พบที่บริเวณจุดดำน้ำ อ่าวหวาย และจุดดำน้ำกิวหนานอก จำนวนนักท่องเที่ยวที่พบมากที่สุด 39 คน และระดับขีดความสามารถในการรองรับได้ของสัตว์หน้าดินในแนวปะการัง อยู่ในช่วง Exceeding CC พบที่จุดดำน้ำกิวหนานอก จำนวนนักท่องเที่ยว 39 คน และ จุดดำน้ำเกาะทะเลคู่ จำนวนนักท่องเที่ยว 70 คน แต่อย่างไรก็ดีการศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อย 5 ปี เพื่อให้มีข้อมูลที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบได้ชัดเจนมากที่สุด สำหรับ

การศึกษาในกรณีนี้เช่นกัน เปอร์เซ็นต์การลดลงการปกคลุมพื้นที่ปะการังที่มีชีวิต และจำนวนสัตว์หน้าดินในแนวปะการังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ที่นอกเหนือจากกิจกรรมท่องเที่ยวดังเช่น Bryant *et al.* (1998) ได้กล่าวถึง เช่น การพัฒนาบนชายฝั่งทำให้คุณภาพน้ำเลวลง การทิ้งขยะลงในน้ำ การลักลอบหาปลาในแนวปะการัง คราบน้ำมันจากเรือท่องเที่ยวและเรือประเภอื่น ๆ เป็นต้น

2) การติดตามผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่มีต่อระบบนิเวศทางทะเล

การศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาคาดการณ์ว่าระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้น 90 เซนติเมตร ในอีก 100 ปีข้างหน้า ซึ่งอาจทำให้ประเทศไทยได้รับผลกระทบทั้งด้านกายภาพและด้านชีวภาพหลายประการ อาจเกิดภาวะการถดถอยน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ เกิดอุทกภัยบ่อยครั้งมากขึ้นและมีความรุนแรงมากขึ้นในพื้นที่ราบลุ่ม โดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งของกรุงเทพมหานคร ระดับการรุกของน้ำทะเลจะเข้ามาในพื้นที่แม่น้ำเจ้าพระยาถึง 40 กิโลเมตร พื้นที่ชายฝั่งหลายที่เกิดการกัดเซาะและเสียพื้นที่แผ่นดินไปมากขึ้น ในพื้นที่ชายฝั่งที่เป็นหน้าผาอาจมีการยุบตัวเกิดขึ้น พื้นที่ป่าชายเลนจะมีความหลากหลายและปริมาณของพรรณไม้ลดลงเนื่องจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า สภาพแวดล้อมจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล เนื่องจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น (ชมรมพิทักษ์โลก, 2550; Phinney *et al.*, 2006) อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่มากขึ้นส่งผลให้พืชและสัตว์ทะเลบางชนิดสูญพันธุ์ (Bak and Meesters, 1999; ชมรมพิทักษ์โลก, 2550; Buddemeier *et al.*, 2004; Brierley and Kingsford, 2009) การเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว (ชมรมพิทักษ์โลก, 2550; Glynn, 1991; Hallock, 2005; Madeleine *et al.*, 2009; Hoegh-Guldberg, 2011) ปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่แนวปะการังมากในบางปี รวมถึงเกิดภาวะความเป็นกรดของน้ำทะเลมากขึ้น (Phinney *et al.*, 2006; Hoegh-Guldberg *et al.*, 2007; De'ath *et al.*, 2009; Mcleod *et al.* 2013) การเติบโตที่ช้าลงของปะการัง (James and Crabbe, 2007) ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม (Eakin and Grottoli, 2007; Hughes *et al.*, 2007; Veron *et al.*, 2009; Woodward *et al.*, 2009; Thomson and Dolman, 2010; Pratchett *et al.*, 2011; Comte and Pendleton, 2018) นอกจากนี้ยังสามารถส่งผลกระทบต่อระดับสิ่งมีชีวิต เช่น ปลาจะมีอัตราการใช้ออกซิเจนที่สูงขึ้น (Roessig *et al.*, 2004) ปะการังสามารถเป็นโรคแถบขาว (White Band Disease) ได้ง่ายขึ้น (Selig *et al.*, 2007; Lamb *et al.*, 2014) เป็นต้น

ปะการังฟอกขาว (Coral Bleaching) คือ การที่ปะการังมีสีซีดจางลงจากปกติเป็นสีครีม หรือสีขาว ซึ่งเกิดจากการสูญเสียเม็ดสี (pigment) หรือจำนวนของสาหร่าย zooxanthellae ในเนื้อเยื่อของปะการังลดลงหรือทั้งสองประการร่วมกัน ในสภาพธรรมชาติประชากรของสาหร่ายในเนื้อเยื่อของปะการังจะมีจำนวนค่อนข้างคงที่ สภาพแวดล้อมที่รุนแรงจะทำลายสมดุลที่ละเอียดอ่อนระหว่างการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันของปะการังและสาหร่าย ก่อให้เกิดการขับสาหร่าย zooxanthellae ออกจากเนื้อเยื่อของปะการังซึ่งมีกลไกในการขับ zooxanthellae ออก 5 วิธี คือ 1) การขับสาหร่ายออกจากเซลล์ (exocytosis) 2) การตายของเซลล์ของสาหร่ายตามเวลา (programmed cell death) 3) การกินเซลล์สาหร่ายที่ตาย (necrosis) 4) การหลุดของเนื้อเยื่อปะการังบางส่วน และ 5) การแยกออกมาของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นใน (Brown, 1997a,b)

การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมก่อให้เกิดการฟอกขาวได้ รวมถึงการขาดแคลนอาหาร หรือมีสารอาหารในน้ำน้อย ความเค็มที่ลดลงเนื่องจากพายุ ความเข้มของแสงเพิ่มมากขึ้น แสงน้อย การเพิ่มหรือ

ลดลงของอุณหภูมิอย่างผิดปกติของน้ำทะเล นอกจากนี้ยังเกิดจากการรบกวนของมนุษย์ด้วย เช่น การปล่อยของเสียที่มีอุณหภูมิสูงลงสู่น้ำทะเล การใช้สารเคมีจำพวก quinaldine และอนุพันธ์ของ rotenone ในการจับปลา มลพิษจากน้ำมัน และการย้ายปลูกปะการังจากความลึกไปสู่บริเวณที่ตื้นซึ่งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันไปจากเดิม ปัจจุบันสาเหตุหลักมาจากอุณหภูมิน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นผิดปกติ หรือ ปะการังโผล่พ้นน้ำและได้รับแสงแดดเป็นเวลานาน หรือทั้งสองประการร่วมกัน (Brown and Suharsono, 1990; Buddemeier and Fautin, 1993; Glynn, 1993; Brown et al., 1996; Anthony et al., 2008; Baker et al., 2008; Miller et al., 2011) นอกจากนี้ การจัดการแนวปะการังให้มีคุณภาพน้ำทะเลที่ดี จะช่วยให้ปะการังสามารถทนทานต่อการฟอกขาวได้ดีขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิน้ำทะเลสูงขึ้น (Wooldrindge, 2009; Comte and Pendleton, 2018)

รายงานการเกิดปะการังฟอกขาวครั้งแรกในโลก คือ ปี ค.ศ. 1931 ซึ่งได้รับการบันทึกโดย Yonge and Nicholls สำหรับในทศวรรษที่ 1980 เหตุการณ์ปะการังฟอกขาวเกิดขึ้นทั่วโลกทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ในปี ค.ศ. 1979 - 80, 1982 - 83 และปี ค.ศ. 1986 - 88 บริเวณ Caribbean, western Atlantic, eastern Pacific, central and western Pacific, Indian Ocean, Arabian Gulf และ Red Sea ทำให้นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับปะการังให้ความสนใจต่อปรากฏการณ์นี้มากขึ้น ซึ่งสาเหตุหลักเชื่อกันว่ามาจากการเพิ่มขึ้นอย่างผิดปกติของอุณหภูมิน้ำทะเล ในปี ค.ศ. 1982-1983 ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเกิดขึ้นทั่วโลกตั้งแต่อานามาไปจนถึงอินโดนีเซีย ปะการังตายลงเป็นจำนวนมาก สาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำทะเล ซึ่งสอดคล้องกับการเกิด El Nino ในปี ค.ศ. 1982-1983 (ซึ่งเรียกปีที่เกิดปรากฏการณ์ El Nino ว่า ENSO: El Nino-Southern Oscillation) ซึ่งเหตุการณ์นี้เป็นการรบกวนและการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังบริเวณอินโดแปซิฟิกที่สำคัญอย่างยิ่ง (Glynn, 1988, 1990) ต่อมาในปี ค.ศ. 1987 - 1988 การฟอกขาวของสัตว์ในกลุ่มปะการังที่มีสาหร่าย zooxanthellae เกิดขึ้นอย่างรุนแรงทั่วแนวปะการังในทะเลแคริบเบียน และมีสาเหตุมาจากอุณหภูมิของน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น

ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวอาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climatic changes) ซึ่ง 100 ปีหลังสุดมี 4 ปีที่ร้อนมากที่สุด และทั้ง 4 ปีอยู่ในทศวรรษที่ 1980 โดยปี ค.ศ. 1987 เป็นปีที่ร้อนที่สุด เป็นไปได้ว่าในอีก 50 ปีข้างหน้าทั่วโลกจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 1-5 °C และในทะเลเขตร้อนอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นประมาณ 1 °C ถ้าอุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปะการังในเขตร้อนจะเกิดการฟอกขาวทุกครั้งที่น้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะเป็นปัจจัยร่วมกับระดับรังสี UV ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากชั้นโอโซนที่ป้องกันโลกบางลง ซึ่งจะทำให้เกิดปะการังฟอกขาวและคุกคามแนวปะการังที่มีอยู่ (Brown, 1997b) เมื่อเกิดเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวขึ้นแล้ว สัตว์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับสาหร่าย zooxanthellae จะลดจำนวนลงโดยการถูกขับออกดังกลไกที่ได้กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น เมื่อจำนวนสาหร่ายและปริมาณเม็ดสีที่ลดลงทำให้ปะการังมีสีขาวซีด เป็นเนื้อเยื่อใส ๆ คลุมหินปูนที่เป็นโครงร่างไว้ ช่วงนี้ปะการังจะอ่อนแอลง เนื่องจากขาดแคลนพลังงาน และมีความจำเป็นที่จะต้องสงวนพลังงานที่เหลือไว้เพื่อดำรงชีพต่อไป ในระหว่างนี้ถ้าสาหร่ายแบบเส้นสาย (filamentous algae) ลงเกาะคลุมบนปะการัง และปะการังไม่สามารถที่จะขับสารต่อต้านออกมาได้ ปะการังจะถูกสาหร่ายขึ้นทับจนกระทั่งตาย เมื่อปะการังตายโครงร่างหินปูนก็จะผุกร่อนสลายตัวไปเมื่อถูกคลื่นที่มีความรุนแรง ปรากฏการณ์แนวปะการังฟอกขาว อาจทำให้องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตที่ปกคลุมพื้นที่แนวปะการัง

เปลี่ยนแปลงไป (McClanahan, 2000) สิ่งมีชีวิตที่อาศัยปะการัง เช่น ชุมชนปลาในแนวปะการังจะไม่มีที่หลบภัย และไม่มีที่สำหรับการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อน ซึ่งพบว่าจำนวนปลาในแนวปะการังหลังเกิดเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวจะมีจำนวนลดลง นอกจากนี้กุ้งหรือปูที่อาศัยในแนวปะการังก็ได้รับผลกระทบในแนวทางเดียวกัน เมื่อปะการังฟอกขาว จะมีพลังงานลดลงทำให้การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ไม่สมบูรณ์ หรือลดการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เป็นเวลาหลายเดือนจึงจะฟื้นตัวและกลับมาสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้ใหม่ ทำให้การเพิ่มประชากรปะการังมีความล่าช้า สิ่งมีชีวิตอื่นในแนวปะการังที่มีสาหร่าย zooxanthellae เช่น ฟองน้ำ และปะการังอ่อนบางชนิดก็หยุดสร้างเซลล์สืบพันธุ์หลังเกิดการฟอกขาวด้วยเช่นเดียวกัน (Szman and Gassman, 1990)

ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวที่รุนแรงครั้งแรกในอ่าวไทยเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2541 ช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ซึ่งเป็นเวลาที่มีอุณหภูมิน้ำทะเลสูงผิดปกติ (31-33 องศาเซลเซียส) ความรุนแรงของการฟอกขาวของปะการังบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี และชุมพรมีความรุนแรงมากกว่าแหล่งปะการังบริเวณอ่าวไทยตอนใน เมื่อน้ำทะเลกลับสู่ภาวะปกติ ปะการังจะฟื้นตัวได้ แต่บางโคโลนีอาจมีการตายเป็นบางส่วน ความทนทานต่อการฟอกขาว และการฟื้นตัวจากการฟอกขาวของปะการังแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการฟอกขาว และสภาพแวดล้อมของปะการังด้วย ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น น้ำทะเล มีความขุ่นสูง การฟื้นตัวของปะการังก็จะช้าลงกว่าปกติ นอกจากนี้ ปรากฏการณ์แนวปะการังฟอกขาวยังส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของปะการังและปะการังอ่อนในอ่าวไทยด้วย (ธรรมศักดิ์, 2541; Nopchinwong and Yeemin, 2000; Yeemin et al., 2003) ในปี 2553 เป็นปีที่แนวปะการังเสียหายมากที่สุดเป็นประวัติการณ์ อุณหภูมิน้ำทะเลจากปกติ 29 องศาเซลเซียสได้เริ่มสูงขึ้นเป็น 30 องศาเซลเซียสตั้งแต่ปลายเดือนมีนาคม 2553 สามสัปดาห์ต่อมาปะการังได้เริ่มฟอกขาวแผ่พื้นที่เป็นวงกว้างคลุมทะเลทั้งฝั่งอันดามันและอ่าวไทยจากการสำรวจโดยหลายหน่วยงาน พบว่าในแต่ละพื้นที่มีปะการังฟอกขาวมากน้อยต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าบริเวณนั้นมีปะการังชนิดใดเป็นพวกที่ปกคลุมพื้นที่มาก หากพวกที่ขึ้นคลุมพื้นที่มากเป็นพวกที่อ่อนแอต่อการฟอกขาว พื้นที่นั้นก็จะได้รับผลกระทบมาก อย่างเช่น แนวปะการังที่มีปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปกคลุมพื้นที่มาก พื้นที่นั้นก็จะได้รับผลกระทบมาก นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับว่าสายพันธุ์ที่พบแนวปะการังนั้นได้รับอิทธิพลจากคลื่นลมอย่างไร ด้านที่รับแรงจากคลื่นลมมักจะเป็นด้านที่อุณหภูมิต่ำกว่า เช่น ด้านตะวันตกของเกาะต่างๆ ทางฝั่งทะเลอันดามัน ปะการังจึงฟอกขาวน้อยกว่า โดยภาพรวมทั่วประเทศ พบว่าปะการังแต่ละแห่งฟอกขาวมากถึง 30-95% ปะการังทุกชนิดฟอกขาวเกือบทั้งหมด ยกเว้นเพียงบางชนิดเท่านั้นที่ไม่แสดงอาการฟอกขาว เช่น ปะการังสีน้ำเงิน (*Heliopora coerulea*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*)

แนวปะการังที่ได้รับความเสียหายจากการฟอกขาวอย่างรุนแรงในปี 2553 สภาพแนวปะการังเปลี่ยนแปลงมาก แนวปะการังหลายแห่งเปลี่ยนจากสภาพสมบูรณ์ไปเป็นสภาพเสียหายมาก การฟื้นตัวของแนวปะการังจะเกิดขึ้นได้โดยขบวนการทางธรรมชาติ โดยโคโลนีของปะการังที่ยังหลงเหลืออยู่เจริญเติบโตต่อไป และจากการเข้ามาลงเกาะใหม่ของตัวอ่อนปะการัง ซึ่งอาจเป็นตัวอ่อนที่ได้จากแม่พันธุ์ที่อยู่ภายในแนวปะการังนั้น หรือมาจากแหล่งอื่นที่อยู่ใกล้เคียงหรือห่างไกลออกไป ดังนั้นการจัดการพื้นที่จึงต้องครอบคลุมเป็นพื้นที่กว้าง เพราะแนวปะการังถึงแม้มีใช้เป็นผืนเดียวกัน แต่ก็มีความเชื่อมโยงกัน เพราะต้องอาศัยตัวอ่อนที่แพร่กระจายไป

ตามกระแสน้ำ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับแนวปะการังครั้งนี้ แนนอนที่สดในแต่ละพื้นที่ใช้เวลาแตกต่างกัน ในการฟื้นตัวกลับคืนสู่สภาพดั้งเดิม จากเหตุการณ์ปะการังฟอกขาวในปี 2534 และ 2538 ที่ก่อให้เกิดความเสียหายค่อนข้างรุนแรง (แต่รุนแรงน้อยกว่าปี 2538 มาก) แนวปะการังใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี ถึงจะมีปะการัง สภาพดีขึ้นได้ ถ้าบริเวณนั้นได้รับการรบกวนจากมนุษย์น้อยมาก อย่างไรก็ตาม ในบางพื้นที่ถึงแม้จะมีการฟื้นตัว เกิดขึ้น แต่องค์ประกอบของประชาคมปะการัง (coral community) อาจจะเปลี่ยน ไปจากเดิม เช่น กรณีของ แนวปะการังบริเวณชายฝั่งหน้าทำการอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ที่เคยมีปะการังเขากวางเด่นบนโซนลาดชัน (ระดับความลึก 8– 15 ม.) เมื่อได้รับความเสียหายจากการฟอกขาวในปี 2534 และ 2538 ทำให้ปะการังเขากวาง ตายไปมาก ซึ่งจากการติดตามสำรวจในจุดเดียวกันอย่างต่อเนื่อง พบว่าแนวปะการังนั้นใช้เวลาประมาณ 20 ปี จึงจะมีปะการังที่มีชีวิตขึ้นได้หนาแน่นเหมือนก่อนหน้าที่จะได้รับผลกระทบจากการฟอกขาวในปี 2534 แต่สิ่งที่ เปลี่ยนไปคือ มีปะการังชนิดอื่น (ปะการังผิวอยู่ *Porites rus*) ขึ้นแทนที่ปะการังเขากวาง พบว่าปะการังเขากวาง ยังขึ้นได้น้อยมากตรงโซนลาดชันดังกล่าว

รายงานการศึกษาผลการสำรวจหลังปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2553 พบโคโลนีวัยอ่อน (ขนาดเล็กกว่า 5 ซม.) ของปะการังในสกุล *Acropora* ขึ้นในหลายพื้นที่ แสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมใน แนวปะการังเหล่านั้นยังอยู่ในสภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการลงเกาะและการเจริญเติบโตของตัวอ่อน แต่มีบางบริเวณ เช่น บริเวณฝั่งตะวันออกของเกาะเมียง (หาดเล็ก) ซึ่งไม่พบปะการังวัยอ่อนเลย แต่พบว่ามีสาหร่ายในกลุ่ม blue-green algae (cyanobacteria) ขึ้นคลุมบนซากปะการังที่ตายจากการฟอกขาว ซึ่งอาจจะเป็นข้อบ่งชี้ถึง มวลน้ำที่ไม่สะอาด สาเหตุอาจเกิดจากของเสียที่ถูกถ่ายเทลงน้ำ จากกิจกรรมต่าง ๆ ในทะเลและชายฝั่ง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2556)

รายงานผลการศึกษาการฟอกขาวของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในแนวปะการัง เช่น การศึกษาความ รุนแรงของการฟอกขาวเชิงปริมาณในหอยมือเสือ *Tridacna maxima* บริเวณแนวปะการังเกาะพีพี จังหวัดกระบี่ ในช่วงที่เกิดปรากฏการณ์ฟอกขาวปี พ.ศ. 2553 พบว่าหอยมือเสือทั้งหมดแสดงอาการฟอกขาวแต่มีความรุนแรง แตกต่างกันซึ่งมีทั้งตาย ฟอกขาวเป็นส่วนใหญ่ และฟอกขาวเป็นบางส่วน (Sangmanee and Sutthacheep, 2010) โคโลนีของพรมทะเล *Palythoa caesia* ที่เกาะซาก จังหวัดชลบุรีก็ได้รับผลกระทบจากการฟอกขาวใน ปี พ.ศ. 2553 ด้วย โดยมากกว่า 80% ของโคโลนีพรมทะเลแสดงอาการฟอกขาวที่รุนแรงแต่สามารถฟื้นตัวได้ ในภายหลัง (Saenghaisuk et al., 2010)

จากการสำรวจระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มิถุนายน 2561 เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในบริเวณหมู่เกาะชุมพร ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ ทรัพยากรทางทะเลอย่างชัดเจน เช่น การลดลงของพื้นที่ปกคลุมปะการังมีชีวิต การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อ ปะการังเพิ่มมากขึ้น และการลดลงของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บางชนิดในแนวปะการัง และอาจทำให้การ ประเมินปริมาณและลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันของทุกสถานศึกษา อยู่ในระดับเกินขีดความสามารถใน การรองรับสูงสุด (Exceeding carrying capacity level) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตามตรวจสอบระบบนิเวศ แนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันสำหรับใช้ ในการประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC)

การฟื้นตัวของปะการังภายหลังปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวถูกควบคุมด้วยหลายปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการทดแทนประชากรปะการัง เช่น แหล่งที่มาและปริมาณตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำ ความเหมาะสมของพื้นที่ลงเกาะ และอัตราการรอดตายของตัวอ่อนภายหลังการลงเกาะ รายงานการศึกษาจากแนวปะการังทั่วโลกแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการฟื้นตัวของปะการังภายหลังปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ทั้งในแนวปะการังตามธรรมชาติ และบริเวณที่มีการฟื้นฟูแนวปะการัง ในบางแนวปะการังอาจมีการระบาดของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น ดอกไม้ทะเล (Edwards et al., 2001; Golbuu et al., 2007; Burt et al., 2008; Brandt, 2009; Comte and Pendleton, 2018)

3) การกลับสู่สภาพเดิมของแนวปะการัง

สมดุลของสิ่งมีชีวิตแนวปะการังเกิดจากกระบวนการทางนิเวศวิทยาที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย เมื่อพิจารณาความสามารถในการกลับสู่สภาพเดิมของแนวปะการัง ซึ่งเป็นตัวประเมินปัจจัยสำคัญต่างๆ ให้ครบถ้วน ทั้งในด้านนิเวศวิทยา เศรษฐกิจ สังคม และการจัดการ ปัจจัยสำคัญที่ควรพิจารณา มีดังนี้

ความเชื่อมโยง (connectivity) การเคลื่อนที่ของมวลน้ำในการกระจายตัวอ่อนของสัตว์ทะเล ซึ่งจะมีผลต่อการฟื้นตัวของแนวปะการัง ตลอดจนการเคลื่อนที่ของสัตว์น้ำที่เป็นตัวเติมวัย ซึ่งอาจจำเป็นต้องใช้วิธีการทางพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล หรือพันธุศาสตร์ประชากร ช่วยในการอธิบายรูปแบบความเชื่อมโยงที่มีความเป็นไปได้ (van Oppen and Gates, 2006; Richards et al., 2007; Underwood et al., 2007; Baums, 2008; Mumby and Hastings, 2008; Halford and Caley, 2009)

ปัจจัยทางกายภาพและเคมี ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ควบคุมกระบวนการทางนิเวศวิทยาในแนวปะการัง เช่น สารอาหาร, มลพิษ, กระแสน้ำ, คลื่น ฯลฯ (Fabricius, 2005; Anthony et al., 2011; Perry et al., 2011; van Woesik and Guillermo, 2011)

ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งปะการังกับสาหร่าย และปลากินพืช การแก่งแย่งพื้นที่ระหว่างปะการังและสาหร่ายที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา และมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงด้วย เช่น ประชากรปลากินพืช และเม่นทะเล (Bellwood et al., 2006; Cheal et al., 2008; Munday et al., 2008; Vermeij et al., 2010; Diaz-Pulido et al., 2011; Venera-Ponton et al., 2011)

ปัจจัยจากกิจกรรมมนุษย์ ผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์ที่มีต่อแนวปะการัง เช่น การพัฒนาชายฝั่ง การประมง ฯลฯ และยังมีผลต่อกระบวนการทางนิเวศวิทยาอื่นๆ ด้วย (West and Salm, 2003; Baskett et al., 2010) ผลกระทบจากอุณหภูมิน้ำทะเลสูงขึ้น ปะการังฟอกขาวจากอุณหภูมิที่น้ำทะเลสูงผิดปกติ เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อแนวปะการังมากที่สุด ซึ่งผลกระทบมีความซับซ้อน (Weis, 2010; Miller et al., 2011)

4) การติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังในระยะยาว

การติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังในระยะยาว (long-term monitoring) ของแนวปะการังในประเทศไทยอย่างต่อเนื่องมีความสำคัญมาก เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับปัจจัยทางธรรมชาติ และปัจจัยที่เกิดจากการรบกวนของมนุษย์ที่ผลกระทบต่อโครงสร้าง community ของกลุ่มปะการัง ตลอดจนแนวโน้มของการพัฒนาแนวปะการัง (coral reef development) ปัจจัยรบกวนต่างๆ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแนวปะการังทั้งด้านกายภาพและชีวภาพแตกต่างกันโดยทางตรงและทางอ้อม และยังมีผลกระทบแบบเฉียบพลัน

และผลกระทบในระยะยาวด้วย ปัจจัยรบกวนที่มีผลกระทบในระยะยาวจะทำให้การฟื้นตัวของแนวปะการังมีน้อยลง (Connell, 1978, 1985; Pearson, 1981; Porter et al., 1982; Rylarsdam, 1983; Connell and Keough, 1985; Hughes and Jackson, 1985; Hughes, 1989; Carpenter, 1990; Babcock, 1991; Done et al., 1991; Done, 1992; Knowlton, 1992; Dollar and Tribble, 1993; Jokiel et al., 1993; Hunter and Evans, 1995; Connell, 1997; Connell et al., 1997; Hoegh-Guldberg, 1999; Titlyanov and Titlyanov, 2008; Bahartan et al., 2010; Bender et al., 2012; Buenau et al., 2012; Tapsuwan and Rongrongmuang, 2015; Comte and Pendleton, 2018) การวิเคราะห์ภูมิทัศน์ด้านทานของแนวปะการังต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยเฉพาะปรากฏการณ์แนวปะการังฟอกขาว จำเป็นต้องมีการติดตามตรวจสอบแนวปะการังอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านนิเวศวิทยาแนวปะการัง และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (Obura, 2005; Done et al., 2007; Adgeroud et al., 2009; Cooper et al., 2009; Crabbe, 2009; Burt et al., 2011; van Woosik et al., 2011; Glynn et al., 2018)

5) การจัดการแนวปะการังในประเทศไทย

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศที่มีความซับซ้อนและเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงที่สุดในทะเล เมื่อพิจารณาการบริหารจัดการในเชิงพื้นที่แล้วแนวปะการังในประเทศไทยสามารถแบ่งได้เป็นแนวปะการังที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ และแนวปะการังที่อยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติ แนวปะการังที่ประเทศไทยส่วนใหญ่มักอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ซึ่งจะได้รับการดูแลและคุ้มครองภายใต้พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 นอกจากนี้ปะการังยังเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 ปัจจุบันมีพื้นที่ที่ได้รับการประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติทางทะเลแล้วทั้งสิ้น 26 แห่ง โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติ มีอยู่ 3 ประการ คือ 1) เพื่อคุ้มครองและบำรุงรักษาระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ 2) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เป็นแหล่งค้นคว้าวิจัยและการศึกษาหาความรู้ และ 3) เพื่อจัดให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและนันทนาการสำหรับประชาชนทั่วไป นอกจากนี้ตามแผนแม่บทอุทยานแห่งชาติแบบบูรณาการ พ.ศ. 2560 – 2564 แล้ว กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ยังให้ความสำคัญในเรื่องการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาติแบบบูรณาการโดยเน้นยุทธศาสตร์หลัก 4 ข้อ ได้แก่ 1) การคุ้มครองดูแลรักษาทรัพยากร 2) การดูแลรักษาทรัพยากรการท่องเที่ยว และการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน 3) การวิจัยและพัฒนาเพื่อการจัดการอุทยานแห่งชาติ และ 4) การเพิ่มประสิทธิภาพและบูรณาการในการบริหารจัดการ (ทรงธรรม และคณะ, 2560) แนวปะการังในจังหวัดชุมพรที่ใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวส่วนใหญ่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร อย่างไรก็ตามยังมีกองหินใต้น้ำหลายแห่งที่อยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติและยังไม่ได้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว

แนวปะการังที่อยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติได้รับการบริหารจัดการโดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภายใต้อำนาจตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2558 ซึ่งอนุรักษ์และคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เช่น พรุชายฝั่ง พื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่ง คลอง คูแพรก ทะเลสาบ และบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำที่มีพื้นที่ติดต่อกับทะเลหรืออิทธิพลของน้ำทะเลเข้าถึง เช่น ป่าชายเลน ป่าชายหาด หาด ที่ชายทะเล เกาะ หมู่เกาะปะการัง ดอนหอยพิช และสัตว์ทะเล หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์แก่ระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง เช่น ปะการังเทียม

แนวลดแรงคลื่น และการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง นอกจากนี้ภายใต้พระราชบัญญัติดังกล่าวยังส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสนับสนุนชุมชนชายฝั่งและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการบริหารจัดการ การปลูก การบำรุงรักษา การอนุรักษ์ การฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง การอนุรักษ์แนวปะการังจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนท้องถิ่น และการจัดการพื้นที่คุ้มครองทางทะเลอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาแนวทาง การฟื้นฟูแนวปะการังที่มีความเหมาะสมและมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในแต่ละพื้นที่ (Raymundo et al., 2007; Okamoto et al., 2008; Kakaskasen et al., 2009; Okamoto et al., 2010; Hamilton et al., 2011; Hein et al., 2015; Loerzel et al., 2017; Mata-Lara et al., 2018)

แนวปะการังในประเทศไทยมีแนวโน้มเสื่อมโทรมมากขึ้นด้วยสาเหตุหลักเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของทะเลไทย เกิดปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคมและยังมีแนวโน้มเพิ่มความขัดแย้งและแก่งแย่งทรัพยากรระหว่างผู้ใช้ประโยชน์ด้วย จึงมีความจำเป็นต้องจัดแผนฟื้นฟูปะการังเพื่อป้องกันและลดสาเหตุที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรม ฟื้นฟูแนวปะการังที่เสื่อมโทรมด้วยเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม และกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการบริหารจัดการทรัพยากรปะการัง โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านปะการังและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดทำแผนฟื้นฟูทรัพยากรปะการังขึ้น โดยมีการกำหนดกรอบแนวคิดของการฟื้นฟูปะการัง 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การพิจารณาเลือกพื้นที่ดำเนินการ (2) การประเมินศักยภาพในการฟื้นตัวของแนวปะการัง (3) การเลือกใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม (4) การประเมินความเป็นไปได้ของการฟื้นฟูแนวปะการัง (5) การดำเนินการฟื้นฟูและติดตามตรวจสอบความสำเร็จ และได้จัดทำแนวทางการประเมินศักยภาพการฟื้นตัว และแนวทางการเลือกใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมในการฟื้นฟูแนวปะการังเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปปฏิบัติ

แผนฟื้นฟูทรัพยากรปะการังของประเทศไทยให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุของกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของแนวปะการัง ดังนี้

1. แนวทางการลดผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อแนวปะการัง ประกอบด้วย การลดผลกระทบจากกิจกรรมท่องเที่ยวดำน้ำในแนวปะการัง การส่งเสริมองค์ความรู้ สร้างความตระหนักให้กับภาคประชาชน และ สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน การเสริมสร้างระบบบริหารจัดการการท่องเที่ยวในแนวปะการังแบบบูรณาการ และสร้างระบบติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังผลกระทบจากการท่องเที่ยวในแนวปะการัง

2. แนวทางการจัดการน้ำเสียที่ส่งผลกระทบต่อแนวปะการัง ประกอบด้วย การประเมินคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์คุณภาพน้ำในปัจจุบัน การควบคุมคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งให้มีคุณภาพดี การส่งเสริมองค์ความรู้ สร้างความตระหนักให้กับภาคประชาชน และให้สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน การเสริมสร้างระบบบริหารจัดการคุณภาพน้ำทะเลและชายฝั่งแบบบูรณาการ และการสร้างระบบติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง

3. แนวทางการจัดการเพื่อลดปริมาณตะกอนลงสู่ทะเล ประกอบด้วย การจัดการในระดับพื้นที่บนฝั่งให้มีประสิทธิภาพเพื่อการลดปริมาณตะกอนในแม่น้ำและการลดผลกระทบจากโครงการพัฒนาชายฝั่งให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

4. แนวทางการจัดการการประมงที่ส่งผลกระทบต่อแนวปะการัง ประกอบด้วยการลดผลกระทบจากกิจกรรมการประมงที่ส่งผลกระทบต่อแนวปะการัง การส่งเสริมองค์ความรู้ สร้างความตระหนักให้กับภาคประชาชน และสนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน การเสริมสร้างระบบบริหารจัดการประมงแบบบูรณาการ และสร้างระบบติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังผลกระทบจากการประมงในแนวปะการัง

หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการแนวปะการัง ได้แก่ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรมประมง กรมเจ้าท่า กรมควบคุมมลพิษ กรมทรัพยากรธรณี กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กองทัพเรือ กองบังคับการตำรวจน้ำ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักพัฒนาการท่องเที่ยว องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และองค์การจัดการน้ำเสีย จะบูรณาการการดำเนินงานร่วมกัน เพื่อให้การฟื้นฟูทรัพยากรปะการังภายใต้แผนฯ ดังกล่าวเกิดประสิทธิภาพ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2553)

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้ดำเนินการสำรวจสถานะภาพแนวปะการังอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลายาวนานกว่า 20 ปี ทำให้ทราบลักษณะการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังที่เกิดขึ้นจากผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์และจากภัยทางธรรมชาติ รวมทั้งศักยภาพการฟื้นตัวของแนวปะการังในแต่ละพื้นที่ ในปัจจุบันผลกระทบเหล่านี้วันจะมีความรุนแรงยิ่งขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องวางแผนการสำรวจวิจัยให้มีประสิทธิภาพ กล่าวคือให้ทันต่อเหตุการณ์ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้มากที่สุด ทั้งนี้จำเป็นต้องบูรณาการงานสำรวจวิจัยร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ โดยกรอบแผนการดำเนินงานสำรวจเก็บข้อมูล วิจัยระบบนิเวศแนวปะการังด้วยวิธีการมาตรฐาน ซึ่งทางศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่อยู่ทางฝั่งอันดามันและอ่าวไทย ได้ติดตามในสถานีวิจัยเหล่านั้นเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังได้เสนอกำหนดจุดเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมมากขึ้น การดำเนินการเก็บข้อมูล ให้ยึดวิธีการมาตรฐานตามที่กำหนดในหนังสือ “วิธีการสำรวจและเก็บตัวอย่างในระบบนิเวศแนวปะการัง” (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน, 2559) ซึ่งมีหัวข้อ ดังนี้

1. การสำรวจแนวปะการัง

การสำรวจแนวปะการังโดยวิธี Manta tow 100%

การสำรวจโดยวิธี Line Intercept Transect

2. การสำรวจสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในแนวปะการัง

การสำรวจปลา

การสำรวจสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่

การสำรวจการทดแทนของประชากรปะการัง

การสำรวจโรคที่พบในปะการัง

การศึกษาขนาดโคโลนีของปะการัง

การศึกษาความซับซ้อนของโครงสร้างปะการัง

การศึกษาลักษณะพื้นหน้าตัดตามขวาง

การกระจายของปะการังบนพื้นที่หน้าตัด

3. การเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแนวปะการัง

การเก็บตัวอย่างสัตว์หลบซ่อนตามพื้นในแนวปะการัง

การเก็บตัวอย่างสัตว์พื้นทะเลในบริเวณแนวปะการัง

การเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อปะการังเพื่อวิเคราะห์ทางพันธุกรรม

6) สัตว์ทะเลหายาก (Marine Endangered Species)

สัตว์ทะเลหายาก (Marine Endangered Species) ในประเทศไทย ได้รับความสนใจในการศึกษาวิจัยเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2536 โดยสัตว์ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเป็นลำดับต้นๆ มักเป็นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ ได้แก่ เต่าทะเล โลมาและวาฬ พะยูน รองลงไปเป็นหอยมือเสือ และฉลามวาฬ ซึ่งแท้ที่จริงแล้วยังมีสัตว์ทะเลที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ในน่านน้ำไทยอีกเป็นจำนวนมาก อาทิ กุ้งมังกร ปูมะพร้าว จักจั่นทะเล หอยทะเลหลายชนิด ปลิงทะเลบางชนิด เป็นต้น ในโครงการวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่สัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม (โลมาและวาฬ พะยูน) เต่าทะเล และฉลามวาฬ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ในทะเล (Marine mammals) ในประเทศไทย จัดอยู่ใน 2 Order ได้แก่ Order Cetacea คือ โลมาและวาฬ มีอยู่ทั้งหมด 78 ชนิด และ Order Sirenia คือ พะยูน (*Dugong dugon*)

จากข้อมูลภาพรวมสัตว์ทะเลหายากทั้งประเทศปี 2553 โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (<http://www.dmcr.go.th>) ประเทศไทยพบเต่าทะเล 5 ชนิด พะยูน 1 ชนิด โลมา และวาฬ 25 ชนิด เนื่องจากเต่าทะเล โลมาและวาฬบางชนิดมีแหล่งที่อยู่อาศัย กว้างไกลมาก การศึกษาสถานภาพและการเปลี่ยนแปลงจึงจำกัดในกลุ่มที่มีแหล่งที่อยู่อาศัยใกล้ฝั่งหรือมีแหล่งวางไข่ในประเทศเป็นหลัก ได้แก่ เต่าทะเล 4 ชนิด ได้แก่ เต่าตนุ (Green turtle, *Chelonia mydas*) เต่ากระ (Hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*), เต่าหญ้า (Olive ridley turtle, *Lepidochelys olivacea*) และเต่ามะเฟือง (Leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*) พะยูนมีเพียงชนิดเดียวคือ พะยูน (*Dugong, Dugong dugon*) กลุ่มโลมาและวาฬที่พบบ่อยมี 6 ชนิด ได้แก่ โลมาปากขวด โลมาหัวบาตรหลังเรียบ โลมาหลังโหนก โลมาอริวดี โลมากลุ่มสตีเนลลา และวาฬบรูด้า

เต่าทะเล

เต่าตนุ (Green turtle, *Chelonia mydas*)

เต่ากระ (Hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*)

พะยูน

พะยูน (*Dugong, Dugong dugon*)

โลมา และวาฬ

Bottlenose dolphin (โลมาปากขวด)

Bryde's whale (วาฬบรูด้า)

False killer whale (วาฬเพชฌฆาตดำ)

Fin whale (วาฬฟิน)

Finless porpoise (โลมาหัวบาตรหลังเรียบ)

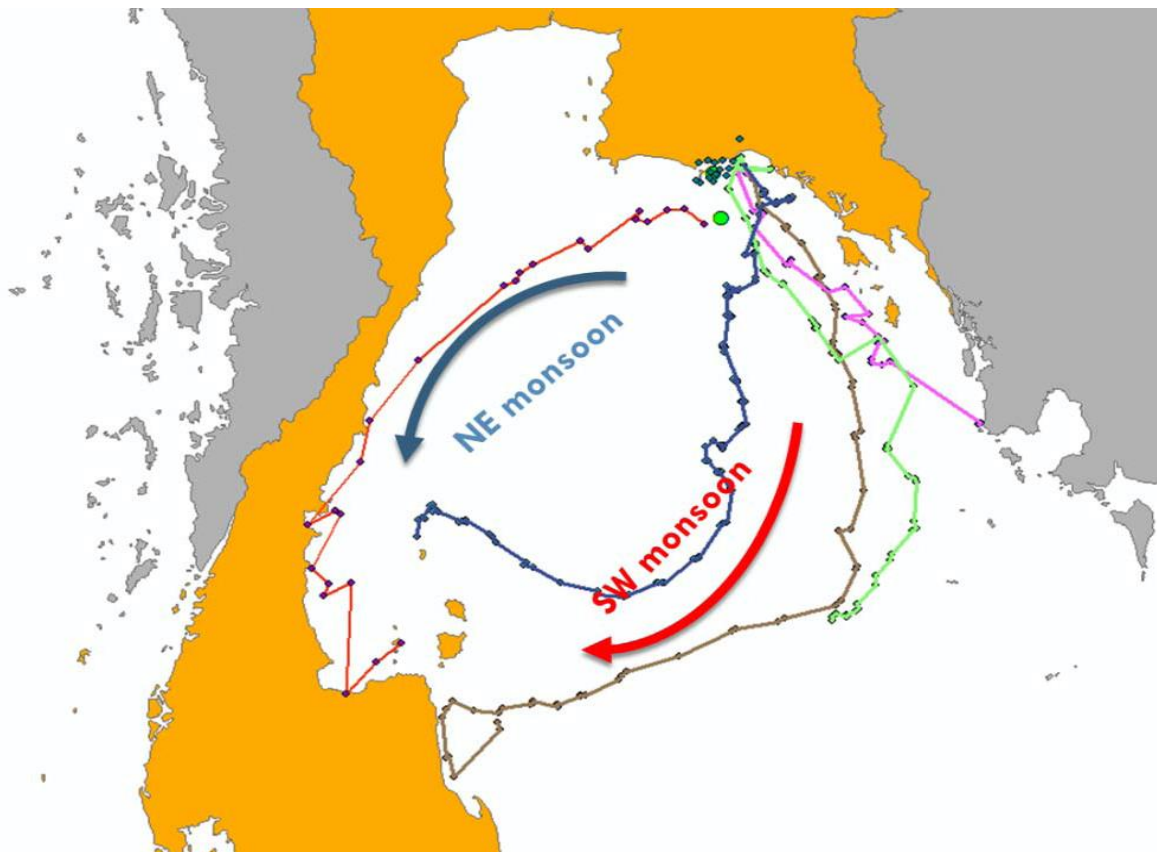
Hump-backed dolphin (โลมาหลังโหนกหรือโลมาสีชมพู)
 Irrawaddy dolphin (โลมาอิรวดี)
 Long-beaked common dolphin (โลมาปากยาว)
 Melon-headed whale (วาฬหัวแตงโม)
 Pygmy killer whale (วาฬเพชฌฆาตเล็ก)
 Pygmy sperm whale (วาฬหัวทุยเล็ก)
 Rough-toothed dolphin (โลมาฟันห่าง)
 Short-finned pilot whale (วาฬนำร่องครีบสั้น)
 Spinner dolphin (โลมากระโดด)
 Spotted dolphin (โลมาลายจุด)
 Omura's whale (วาฬโอมูระ)

ประเทศไทยมีเต่าทะเล 5 ชนิด ได้แก่ เต่าตนุ (Green turtle-*Chelonia mydos*) เต่ากระ (Hawksbill turtle-*Eretmochelys imbricate*) เต่ามะเฟือง (Leatherback turtle-*Dermochelys coriocea*) เต่าหัวค้อน (Loggerhead turtle-*Coretta coretta*) เต่าหญ้า (Olive ridley turtle-*Lepidochelys olivacea*) พบได้ทั้งฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน บริเวณที่เคยพบเต่าทะเลเลื้อยขึ้นวางไข่ฝั่งอ่าวไทย ได้แก่ ชายหาดตามเกาะต่าง ๆ ของจังหวัดชลบุรี จังหวัดตราด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เกาะกระ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตามชายหาดจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส ส่วนทางฝั่งทะเลอันดามันพบเต่าทะเลเลื้อยขึ้นวางไข่บริเวณหาดทรายฝั่งตะวันตกของจังหวัดภูเก็ต จังหวัดพังงา และหมู่เกาะใกล้เคียง นอกจากนี้พบบ้างที่จังหวัดตรังและสตูล แต่ในปัจจุบันพบว่าในเขตอ่าวไทยเต่าทะเลเลื้อยขึ้นวางไข่แห่งเดียว คือ บริเวณเกาะคราม จังหวัดชลบุรี โดยมีเต่าทะเลเลื้อยขึ้นวางไข่ตลอดปี และชุกชุมที่สุดในราวเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม สำหรับเต่าทะเลชนิดที่ขึ้นวางไข่มากที่สุด ได้แก่ เต่ากระ และเต่าตนุ แต่ปริมาณไข่เต่าที่สำรวจพบเริ่มมีปริมาณลดลง ส่วนในพื้นที่เกาะสมุย และพะงันพบเต่าทะเล 2 ชนิด ได้แก่ เต่าตนุ และเต่ากระ ซึ่งมีรายงานว่าพบได้น้อยมาก

จากรายงานสถานภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2550-2554 สามารถสรุปภาพรวมสถานภาพเต่าทะเลในประเทศไทย บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พบการวางไข่ของเต่าทะเล 2 ชนิด ได้แก่ เต่าตนุ และเต่ากระ บริเวณเกาะเสม็ด เกาะกูด เกาะทะลุ และเกาะมันใน จังหวัดระยอง จำนวน 10 รังต่อปี และบริเวณเกาะคราม และเกาะใกล้เคียง จังหวัดชลบุรี จำนวน 120-160 รังต่อปี การวางไข่มีปริมาณคงที่ แต่ในบริเวณอ่าวไทยตอนบนไม่พบการวางไข่ของเต่าทะเล ส่วนบริเวณอ่าวไทยตอนกลางพบการวางไข่ของเต่าทะเล 2 ชนิด ได้แก่ เต่าตนุและเต่ากระบริเวณหาดทับสะแก เกาะทะลุ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 2-13 รังต่อปี เกาะทองหลาง จังหวัดชุมพร จำนวน 1-5 รังต่อปี เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 1-5 รังต่อปี และในบริเวณอ่าวไทยตอนล่างพบการวางไข่ของเต่าตนุบริเวณเกาะกระ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30-40 รังต่อปี ไม่มีการเปลี่ยนแปลงประชากรในพื้นที่ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 สถานภาพเต่าทะเลในประเทศไทย พ.ศ. 2550-2554

แหล่งวางไข่/ชนิดเต่า	ตนุ	กระ	หญ้า	มะเฟือง	รวม	การเปลี่ยนแปลง
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก หมู่เกาะคราม จ.ชลบุรี	110	85	-	-	195	ลดลง
อ่าวไทยตอนบน ไม่มี	-	-	-	-	0	-
อ่าวไทยตอนกลาง เกาะทะลุ จ.ประจวบคีรีขันธ์	-	8	-	-	8	เพิ่มขึ้น
อ่าวไทยตอนล่าง เกาะกระ จ.นครศรีธรรมราช	35	-	-	-	35	ปกติ



ภาพที่ 2 เส้นทางการเดินทางของเต่าตนุ อายุ 1-2 ปี หลังจากปล่อย
(กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2553)

สถานภาพโลมาและวาฬในพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ ยกเว้นในบางพื้นที่เช่น พบการลดลงของจำนวนโลมาอิรวดีอย่างมากในพื้นที่ทะเลสาบสงขลา ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยคุกคามหลัก 4 ประการ ได้แก่ การติดเครื่องมือประมงโดยบังเอิญ การตื้นเขินของทะเลสาบสงขลา การลดลงของปริมาณ ปลาซึ่งเป็นอาหารของโลมา และปัญหามลพิษในพื้นที่ นอกจากนี้ยังพบการลดลงของจำนวนโลมาหลังโหนดในพื้นที่จังหวัดตรัง ซึ่งเกิด

จากการถูกลักลอบเพื่อนำไปเลี้ยงในสวนสัตว์โลมา ส่วนบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พบจำนวนโลมาอิรวดีเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการอพยพย้ายถิ่นมาจากประเทศเพื่อนบ้าน ข้อมูลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รายงานว่าพบโลมาปากขวด (*Tursiops truncatus*) โลมาหลังโหนด (*Sousa chinensis*) โลมาหัวบาตร (*Neophocaena phocaenoides*) และโลมาอิรวดี (*Orcaella brevirostris*) มีการหากินและอาศัยอยู่ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และมีแหล่งอาศัยของพญานกในพื้นที่ยังมีอีกด้วย

พญานก กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2558) ได้รายงานการพบพญานกบริเวณอ่าวไทย ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยอง ตราด ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และปัตตานี ซึ่งมีจำนวนประมาณ 50 ตัว โดยพื้นที่จังหวัดชุมพร พบพญานกในบริเวณอำเภอบางสะพานบุรี สวี ทุ่งคา และละแม ส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบในบริเวณอ่าวพุนพิน อ่าวบ้านดอน และเกาะสมุย จำนวนพญานกมีแนวโน้มการลดลงอย่างต่อเนื่องในเกือบทุกพื้นที่ โดยมีสาเหตุหลักจากการติดเครื่องมือประมงโดยบังเอิญ โดยเฉพาะอวนลอย

จังหวัด	สถานภาพ (จำนวนตัว)	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง
ชลบุรี, ระยอง*, จันทบุรี, ตราด*	10	ลดลง
ชุมพร, สุราษฎร์ธานี	10	ลดลง
ปัตตานี	3	ปกติ

* เป็นจังหวัดที่มี การพบพญานกมาก

ฉลามวาฬ (Whale shark- *Rhincodon typus*) เป็นสัตว์เลือดเย็นที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกจัดอยู่ในพวกปลากระดูกอ่อน กลุ่มปลาฉลาม เป็นชนิดเดียวใน Family Rhincodontidae และอยู่ใน Order Orectolobiformes ร่วมกับฉลามเสือดำ (Leopard shark - *Stegostoma fasciatum*) และ ฉลามซีเซา (Nurse shark - *Nebrius ferrugineus*) ฉลามวาฬกินแพลงก์ตอนเป็นอาหารเช่นเดียวกับกระเบนราหู (Manta ray - *Manta brevirostris*) แต่มีวิธีการกินที่แตกต่างกันออกไป โดยฉลามวาฬจะว่ายเข้าหาฝูงแพลงก์ตอน แล้วอ้าปากหุบน้ำ เข้าไปจากนั้นก็ใช้ซี่เหงือกกรองแพลงก์ตอนไว้ ขณะที่กระเบนจะอ้าปากให้น้ำผ่านตลอดเวลา ในประเทศไทย ส่วนใหญ่พบฉลามวาฬตามกองหินใต้น้ำในบริเวณทะเลเปิด มีความลึก 30 เมตร ขึ้นไป ข้อมูลที่พบทั่วไปในอ่าวไทย ได้แก่ หินเพลิง จังหวัดระยอง หินแพ จังหวัดชุมพร เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี ฯลฯ ข้อมูลฉลามวาฬส่วนใหญ่ได้จากการพบเห็นของนักดำน้ำ จำนวนที่พบเห็นอาจเป็นตัวที่ซ้ำกันก็ได้ จากการสอบถามผู้ประกอบการธุรกิจดำน้ำในพื้นที่จังหวัดชุมพร พบว่าในปี พ.ศ. 2561 มีการพบเห็นฉลามวาฬประมาณ 6 ตัว ส่วนใหญ่จะพบในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน และเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมของทุกปี

จากการสำรวจประเมินสัตว์ทะเลหายากที่เป็นสัตว์สงวนคุ้มครอง โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เมื่อวันที่ 29 เมษายน 2560 บริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี พบวาฬบรูด้า 1 ตัว บริเวณบ้านเขาแดง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบปลาฉลามวาฬ 1 ตัว บริเวณระหว่างเกาะไข่และเกาะง่ามใหญ่ จังหวัดชุมพร พบโลมาหัวบาตรหลังเรียบ ประมาณ 60 ตัว แพร่กระจายบริเวณแนวชายฝั่ง อำเภอสามร้อยยอด อำเภอกุยบุรี และอำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ และโลมาหลังโหนด 15 ตัว บริเวณอำเภอไชยา และอำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี และพบเต่าทะเลวางไข่ 3 หลุม บริเวณอำเภอสวี จังหวัดชุมพร การสำรวจประเมินสถานภาพสัตว์ทะเลหายากและติดตามสัตว์ทะเลหายากที่เป็นสัตว์สงวนและคุ้มครอง มีขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

การเก็บสถิติการวางไข่ของเต่าทะเล

เก็บข้อมูลการวางไข่ของเต่าทะเลในพื้นที่แหล่งวางไข่ที่สำคัญ โดยรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจเอง การสำรวจโดยหน่วยงานอื่นเช่นกองทัพเรือ กรมอุทยาน และข้อมูลจากการสัมภาษณ์หรือการเก็บโดยอาสาสมัครชุมชนชายฝั่ง ในการเก็บข้อมูลการขึ้นวางไข่ของเต่าทะเล เจ้าหน้าที่ที่จะเดินสำรวจ ในกรณีที่มีชายหาดยาวมากจะใช้ยานพาหนะขับเคลื่อนสี่ล้อวิ่งบนแนวสันทรายชายฝั่ง ในช่วงที่มีน้ำทะเลขึ้นสูงสุด โดยต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้แสงไฟ เมื่อพบเต่าทะเลขึ้นวางไข่ จะรอจนกระทั่งแม่เต่าวางไข่เสร็จและกลบหลุมเสียก่อน จากนั้นจึงตรวจสอบชนิดของแม่เต่า ตรวจสอบหมายเลขไมโครชิพและแท็กภายนอก ในกรณีที่ไม่พบเครื่องหมายดังกล่าว จะติดตั้งใหม่ ทำการวัดความยาว เก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อบริเวณปลายขาเพื่อวิเคราะห์ด้านดีเอ็นเอตรวจสอบประวัติการขึ้นไข่ บันทึกตำแหน่งที่ขึ้นไข่โดยใช้ GPS และตำแหน่งตามแนวตั้งฉากกับฝั่ง

การสำรวจทางอากาศ (Aerial survey)

ใช้เครื่องบินมาตรฐานแบบปีกตรึง (Standard Certified Fixed wings) แบบสองที่นั่งซ้ายและขวา บินที่ความเร็วเฉลี่ย 150 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เพดานการบิน 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีเส้นทางการสำรวจเป็นเส้นตั้งฉากกับชายฝั่ง (แนวตะวันตกและตะวันออก) แต่ละเส้นของการสำรวจมีระยะห่างประมาณ 1.5 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่สำรวจ 400 ตารางกิโลเมตร อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยกล้องดิจิตอลถ่ายภาพนิ่งแบบถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ (Single Lenses Reflect, SLR) ต่อพ่วงกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมพร้อมเลนส์ถ่ายภาพระยะไกล (Telescopic lenses) เพื่อบันทึกภาพของพะยูนและกล้องดิจิตอลแบบคอมแพ็ค (Compact camera) เพื่อถ่ายภาพมุมกว้างในบริเวณพื้นที่สำรวจ ใช้กล้องวิดีโอดิจิตอลเพื่อบันทึกพฤติกรรมของพะยูน เครื่องบันทึกเส้นทางและตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียม (Global Positioning System, GPS data logger) และเครื่องบันทึกเสียงแบบดิจิตอล (Recorder) เมื่อสำรวจพบพะยูน โลมา หรือเต่าทะเล นักบินจะบินวนรอบพื้นที่เป้าหมาย นักวิจัยจะบันทึกตำแหน่งของสัตว์ที่พบเห็นในเครื่อง GPS พร้อมบันทึกเสียงเพื่อบอกรายละเอียดของชนิดสัตว์ที่พบ พร้อมพฤติกรรมที่สังเกตเห็น และบันทึกภาพนิ่งหรือภาพวิดีโอ

การสำรวจทางเรือร่วมกับ Photo-identification

การสำรวจทางเรือเน้นศึกษาประชากรโลมา โดยใช้เรือความยาวที่อยู่ในพื้นที่ ในแต่ละทีมผู้สำรวจคนหนึ่งอยู่บริเวณหัวเรือ ทำหน้าที่เฝ้าดูโลมาบริเวณด้านหน้าของหัวเรือและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสภาพท้องทะเล (ใช้มาตรา Beaufort level) ตำแหน่งเรือ (ใช้เครื่อง Global Positioning System, GPS) ความเร็วเรือ และปัจจัยอื่นๆ ในขณะที่ผู้สำรวจอีกสองคนประจำอยู่ตำแหน่งกัปตันและขวาของเรือ โดยใช้กล้องส่องทางไกลกำลังขยาย 50 เท่า มีรัศมีในการมองตั้งฉากกับแนวของความยาวเรือไปจนถึง 10 องศาของแนวหัวเรือด้านฝั่งตรงกันข้าม เมื่อสำรวจพบโลมาและวาทข้อมูลต่าง ๆ จะถูกบันทึกไว้ในตารางสำหรับบันทึกข้อมูลการพบ (Sighting sheet) การจำแนกชนิดของโลมายึดตาม Jefferson et. al. 1993 และ Leatherwood et al. 1988 เทคนิค Photo identification ทำโดยรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายจากการสำรวจโลมาพร้อมข้อมูลประกอบจากการสำรวจ ทำการคัดเลือกและคัดแยกคุณภาพของภาพถ่ายพร้อมทั้งปรับแต่งความคมชัด และขนาดของภาพให้มีความเหมาะสมในการจำแนก รวมทั้งเปลี่ยนระบบชื่อไฟล์ตามมาตรฐานที่กำหนดของระบบฐานข้อมูลภาพถ่ายโลมา พร้อมจำแนกชนิดของโลมาที่พบในแต่ละภาพ จากนั้นนำไฟล์ภาพใน

ระดับดี (good) มาทำการแยก Mark และ Unmark โดย Mark คือภาพโลมาที่มีดำหนิ สามารถนำมาระบุตัวได้ เช่น แผลเป็น รอยบาก หรือรูปแบบของสี เป็นต้น จากนั้นใช้ไฟล์ภาพใน Mark จำแนกระดับตัวตน (Individual Identification) และจัดกลุ่มวัย (calf หรือ adult) ของโลมาในภาพ จากนั้นนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายโลมาในระบบฐานข้อมูลภาพถ่ายโลมา จัดใส่ข้อมูล metadata ของภาพเพื่อระบุสถานที่ถ่าย ได้แก่ ค่าละติจูดและลองจิจูด เพื่อระบุสถานที่พบเห็น สำหรับสืบค้นและเปรียบเทียบข้อมูลได้ จัดเก็บในระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Discovery

การศึกษาการแพร่กระจายและอัตราการพบเห็นสัตว์ทะเลหายากโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

การศึกษาการแพร่กระจายและอัตราการพบเห็นสัตว์ทะเลหายาก (Encounter rate) โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนมีหลักแนวความคิดที่ว่าชุมชนชาวประมงในพื้นที่ที่มีโอกาสที่จะพบเห็นพะยูน โลมา และเต่าทะเลได้ง่ายเนื่องจากความคุ้นเคยสภาพพื้นที่และการปรับตัวตลอดจนความเคยชินของสัตว์ทะเลในพื้นที่ต่อลักษณะของเรือและเสียงของเครื่องยนต์ นอกจากนี้ยังสามารถเก็บข้อมูลได้ต่อเนื่องทำให้สามารถศึกษาความชุกชุมเชิงเปรียบเทียบได้ในระยะยาวเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงในเชิงเวลา การศึกษาการแพร่กระจายและอัตราการพบเห็นของพะยูน มีการสาธิตและฝึกการใช้เครื่อง GPS data logger และสรุปนำเสนองานที่ผ่านมา การอ่านแผนที่การจำแนกพะยูน โลมา และเต่าทะเล ตลอดจนวิธีการบันทึกข้อมูลในสมุดจดบันทึกการพบเห็น ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากอาสาสมัครทุกๆ เดือน โดยจะสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อมีการพบเห็นสัตว์ทะเลชนิดต่างๆ เพื่อยืนยันความถูกต้องของชนิดสัตว์ที่พบเห็นและจำนวนที่พบ ข้อมูลที่ได้จะถูกนำเข้าในระบบฐานข้อมูล GIS เพื่อแสดงเส้นทางการเดินเรือและตำแหน่งที่พบพะยูน โลมา และเต่าทะเล ข้อมูลเส้นทางการเดินเรือเพื่อทำการประมงนำมาคำนวณหาความหนาแน่น (Fisheries Line Density) มีหน่วยของความหนาแน่นเป็นกิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร ข้อมูลที่ได้นำมาแสดงพื้นที่ของการสำรวจการแพร่กระจายและอัตราการพบเห็นพะยูนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ข้อมูลการพบเห็นพะยูน โลมา และเต่าทะเล นำมาคำนวณหาอัตราการพบเห็น (Encounter rate) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนครั้งที่พบพะยูน โลมา และเต่าทะเลต่อจำนวนเที่ยวที่ออกเรือเพื่อทำการประมง คิดแยกเป็นพื้นที่ (รายหมู่บ้าน) คำนวณพื้นที่การแพร่กระจายของพะยูน โลมา และเต่าทะเล (Home range) โดยใช้โปรแกรม Animal Movement 2.0 (Hooge & Eichenlaub 1997) และคำนวณพื้นที่แบบเคอร์เนล (Kernel estimation method) ที่ระดับความเชื่อมั่นระหว่าง 90%-50%

2.1.3 ข้อมูลพื้นฐานด้านทรัพยากรการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร

จังหวัดชุมพรโดดเด่นในเรื่องความงามของโลกใต้ทะเล เหมาะสำหรับผู้ที่รักทะเลและชอบดำน้ำชมปะการัง มีเกาะเรียงรายมากกว่า 40 เกาะ แต่ละเกาะล้วนเต็มไปด้วยความงดงามของธรรมชาติแตกต่างกัน กิจกรรมดำน้ำจึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรพลาดเมื่อมาเที่ยวชุมพร แนวปะการังบริเวณหมู่เกาะชุมพรเป็นระบบนิเวศทางทะเลที่สำคัญอย่างยิ่ง สัตว์ทะเลหลากหลายรูปแบบและชนิดพันธุ์ได้เข้ามาอาศัยแนวปะการังเพื่อเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอาหาร แหล่งหลบภัย และผสมพันธุ์ วางไข่ โครงสร้างทางระบบนิเวศของแนวปะการัง จึงมักมีความซับซ้อนในด้านองค์ประกอบสิ่งมีชีวิตและหน้าที่ในระบบนิเวศ โดยทั่วไปแนวปะการัง จะเป็นบริเวณที่ให้ความรู้สึกงดงามและแปลกตาแก่ผู้พบเห็น การดำน้ำเพื่อดูสัตว์ทะเลและปะการังต่าง ๆ จึงเป็นกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวให้ความสนใจ

นอกจากประโยชน์ในแง่การเป็นระบบนิเวศและแหล่งนันทนาการที่สำคัญแล้ว แนวปะการังยังถือได้ว่าเป็นแหล่งรวมพันธุกรรมสัตว์กันต์ เคมีกันต์ และเวชกันต์ ที่ใหญ่ที่สุดอีกด้วย

แนวปะการังในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร พบได้ตามเกาะต่าง ๆ แนวปะการังเกาะตัวได้ดีทางทิศตะวันตก และทิศใต้ของตัวเกาะเนื่องจากเป็นด้านที่กำบังคลื่นลมจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะทั่วไปเป็นแนวปะการังริมฝั่ง (Fringing reef) ก่อตัวได้ตั้งแต่ความลึก 1-8 เมตร ความกว้างของแนวประมาณ 35-500 เมตร ปะการังที่พบมักเป็นปะการังแข็ง เช่น ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังโขด (*Porites lutea*) โดยด้านนอกของแนวที่เป็นแนวลาดชัน (Reef slope) สู่พื้นทะเล มักพบปะการังโขดที่เป็นก้อนขนาดใหญ่ส่วนทางด้านทิศตะวันออกของเกาะที่ได้รับอิทธิพลของคลื่นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบปะการังที่ก่อตัวบนโขดหินมักพบเป็นพวกปะการังอ่อน (Soft coral) ปะการังเคลือบ (Encrusting coral) ปะการังดำ (Black coral) แส้ทะเล (Sea whip) และกัลปังหา (Sea Fan) เป็นต้น ลักษณะเด่นอีกประการหนึ่ง คือ ลักษณะทางธรณีวิทยา บริเวณรอบเกาะต่าง ๆ เช่น เกาะง่ามน้อย เกาะง่ามใหญ่ มักปรากฏเป็นโพรงถ้ำใต้ทะเล บางแห่งมีความยาวมากกว่า 15 เมตร และกว้างกว่า 10 เมตร ภายในถ้ำมักพบฟองน้ำ ปะการัง และสัตว์ทะเลหลายชนิด อาศัยอยู่ภายใน นอกจากนี้บริเวณเกาะง่ามใหญ่และเกาะง่ามน้อย ยังพบเห็นฉลามวาฬ (Whale shark) ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวกองหินไต้ น้ำ จังหวัดชุมพร เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน ปี 2561 พบว่าแนวปะการังและกองหินไต้ น้ำในจังหวัดชุมพรที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวในปัจจุบันมีทั้งหมด 14 แห่ง ได้แก่ เกาะจรเข้มะ เกาะง่ามใหญ่ เกาะง่ามน้อย เกาะกะโหลก เกาะทะเล เกาะหลักง่าม เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะทองหลาง เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะมัดหวายน้อย เกาะมัดหวายใหญ่ และหินแพ ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพรทั้งหมด สำหรับแนวปะการังและกองหินไต้ น้ำในจังหวัดชุมพรที่มีศักยภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวแต่ปัจจุบันยังไม่มีการใช้ประโยชน์มีทั้งหมด 9 แห่ง ได้แก่ เกาะรางบรรทัด อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร หินกลางอ่าว หินแห้ง หินใหม่ หินท้องโว่ หินเจนทะเล หินพุ่ม หินคันทุรี และหินอ่าว ซึ่งกองหินไต้ น้ำทั้งหมดอยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร

สำหรับการสำรวจและติดตามทรัพยากรสถานภาพแนวปะการังของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2558) พบว่าเกาะง่ามใหญ่แนวปะการังมีพื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยหิน เศษซากปะการัง และทราย ปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เพียง ร้อยละ 2.7 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* spp.) ปะการังสมองร่องสั้น (*Platygyra* sp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* spp.) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ชนิดเด่น ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*)

เกาะง่ามน้อยมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ ร้อยละ 72 และปะการังตาย ร้อยละ 2 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังโขด (*Porites* spp.) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังอ่อน (*Sarcophyton* sp.) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*)

เกาะมาตรามีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ ร้อยละ 74 และปะการังตาย ร้อยละ 12 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ชนิดเด่น ได้แก่ หนอนท่อ (*Sarbellastart* sp.) หอยเม่นขนุน (*Arca ventricosa*) หอยเจาะปะการัง (*Beguinasemi orbiculata*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*)

เกาะมะพร้าวมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ ร้อยละ 48 และปะการังตาย ร้อยละ 26 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังสมองร่องสั้น (*Platygyra* sp.) สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หนอนท่อ (*Sabellastarte* sp.) หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) หอยเจาะปะการัง (*Beguinosemi orbiculata*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*)

เกาะอีแรดมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ ร้อยละ 64 และปะการังตาย ร้อยละ 20 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ กลุ่มปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หนอนท่อ (*Sabellastarte* sp.) หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) หอยเจาะปะการัง (*Beguinosemi orbiculata*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*)

เกาะละวะปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ ร้อยละ 50 และปะการังตาย ร้อยละ 38 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) และปะการังโขด (*Porites* sp.) สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ ฟองน้ำทะเล (*Neopetrosia* sp.) ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*)

เกาะลังกาจิวพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ ร้อยละ 73 และปะการังตาย ร้อยละ 8 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) หอยเจาะปะการัง (*Beguinosemi orbiculata*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*)

เกาะกุ่มมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ ร้อยละ 53 และปะการังตาย ร้อยละ 36 ปะการังสกุลเด่น ได้แก่ กลุ่มปะการังโขด (*Porites* sp.) กลุ่มปะการังเล็บโตซีริส (*Pachyseris* sp.) และกลุ่มปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 9 ชนิด สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) และหอยเจาะปะการัง (*Beguinosemi orbiculata*)

ปลาชนิดเด่นที่พบในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะชุมพร ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatoides*) ปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) และปลาการ์ตูนอินเดีย (Amphiprion perideration) ปลาเศรษฐกิจที่พบ ได้แก่ ปลากะรัง (วงศ์ Serranidae) ปลากะพง (วงศ์ Lutjanidae) ปลากล้วย (วงศ์ Caesionidae) และปลาทรายขาว (วงศ์ Nemipteridae) และปลาที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดความสมบูรณ์ของแนวปะการังที่พบ คือ ปลาผีเสื้อ (วงศ์ Chaetodontidae) 4 ชนิด คือ ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*) ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) ปลาผีเสื้อปากยาว (*Chelmon rostratus*) ปลาผีเสื้อเหลืองแถบส้ม (*Coradion chrysosonus*) ปลาโนรี (*Heniochus diphreutes*)

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1.1 การติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล

สถานศึกษาแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในพื้นที่จังหวัดชุมพร สำหรับการติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล ใช้วิธีการดำน้ำแบบผิวน้ำและแบบ SCUBA ในการสำรวจ เพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (ECC) ซึ่งจะต้องพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ได้แก่ การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิต ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง และปลาในแนวปะการัง มีดังนี้

แนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวในปัจจุบันมีทั้งหมด 14 แห่ง ได้แก่ เกาะจรเข้มะ เกาะง่ามใหญ่ เกาะง่ามน้อย เกาะกะโหลก เกาะทะลุ เกาะหลักง่าม เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะทองหลาง เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะมัดหวายน้อย เกาะมัดหวายใหญ่ และหินแพ ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพรทั้งหมด

แนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรที่มีศักยภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวแต่ปัจจุบันยังไม่มีการใช้ประโยชน์มีทั้งหมด 9 แห่ง ได้แก่ เกาะรางบรรทัด อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร หินกลางอ่าว หินแห้ง หินใหม่ หินท้องวัว หินเจนทะเล หินพุ่ม หินคันทุรี และหินอ่าง ซึ่งกองหินใต้น้ำทั้งหมดอยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร

3.1.2 การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ

1) การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ

เก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มเด่นในระบบนิเวศแนวปะการังและบริเวณกองหินใต้น้ำ เพื่อจำแนกชนิดและศึกษาในรายละเอียดในห้องปฏิบัติการ การศึกษานี้จะเน้นทั้งการจำแนกชนิด และความหลากหลายของรูปร่างลักษณะ ภายในชนิดเดียวกันโดยการดำน้ำสำรวจและเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตจากกองหินใต้น้ำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เอกสารอ้างอิง เช่น Veron (2000), Fabricius and Alderslade (2001) ฯลฯ

2) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตระบบนิเวศในแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในเชิงปริมาณ

ศึกษาโดยใช้วิธี belt transect ที่ความลึกมากกว่า 2 เมตร ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ พร้อมทั้งบันทึกภาพถ่ายใต้น้ำ เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน (Loya, 1972; English et al., 1997; Jeujak and Ormond, 2007) และศึกษาภาพตัดขวาง

ของแนวปะการังโดยวิธี belt transect ตามแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง กรณีของกองหินใต้น้ำศึกษาภาพตัดขวางโดยวิธี belt transect โดยวางเส้นเทปพาดผ่านแนวกึ่งกลางของกองหิน

3) การศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่ลงเกาะใหม่

ศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตกลุ่มเด่นที่ลงเกาะใหม่ (juvenile colony) โดยวิธี random quadrat และ/หรือ belt transect โดยการดัดแปลงจาก Bak and Engle (1979)

4) การศึกษารูปแบบ และการตายเพียงบางส่วน (partial mortality)

ศึกษารูปแบบและการตายเพียงบางส่วน (partial mortality) ของโคโลนีปะการังปะการังอ่อน และกัลปังหา ในพื้นที่ quadrat ที่กำหนด เพื่อวัดสัดส่วนของ polyp ที่ตายแล้วบนโคโลนี วิธีการที่ใช้ดัดแปลงมาจาก Lewis (1997), Lirman (2000)

5) การศึกษาชนิด ขนาด และสภาพของ fragment ปะการัง และกัลปังหา

ศึกษาชนิด ขนาด และสภาพของ fragment ปะการัง และกัลปังหาที่พบในพื้นที่ศึกษา โดยวิธีการดัดแปลงจาก Yeemin (1988), Smith and Hughes (1999) และ Rinkevich (2000)

6) การศึกษาการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ

ศึกษาชนิด ความหนาแน่น และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ และเนคตอนในบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ (English *et al.*, 1997)

7) การศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของปลา

ศึกษาชนิด และความหนาแน่นของปลาด้วยวิธี Fish visual census (English *et al.*, 1997)

8) การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งหมดจะวิเคราะห์โดยวิธีมาตรฐานทางสถิติ การวิเคราะห์ที่สำคัญ เช่น Species diversity index, Evenness, Analysis of Variance (ANOVA) ฯลฯ โดยใช้โปรแกรม PRIMER v.7 (Ludwig and Reynolds, 1998; Sokal and Rohlf, 1995; Clarke and Gorley, 2015)

3.1.3 การประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ของแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร

การติดตามผลกระทบต่อระบบนิเวศเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อกำหนดขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์นันทนาการด้านนิเวศของพื้นที่ศึกษา โดยประยุกต์แนวคิดของระดับของผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (Limits of Acceptable Change, LAC) โดยดำเนินการศึกษาผลกระทบที่สำคัญ ด้านชีวภาพและกายภาพบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร ซึ่งปัจจุบันมีนักท่องเที่ยวเข้าไปประกอบกิจกรรมและมีแนวโน้มหรือโอกาสที่จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ โดยการศึกษาถึงสาเหตุของผลกระทบ กิจกรรมที่ทำให้เกิดผลกระทบ ปริมาณนักท่องเที่ยว และปัจจัยเกี่ยวข้องอื่นๆ ไปพร้อมกัน เพื่อเป็นประโยชน์ในการเสนอแนะมาตรการในการจัดการพื้นที่และจัดการเกี่ยวกับนักท่องเที่ยว

การดำเนินงานติดตามผลกระทบเพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการทางนิเวศ โดยเริ่มต้นจาก 1) การศึกษาทบทวนเขตการจัดการพื้นที่ 2) กำหนดช่วงชั้นโอกาสด้านนันทนาการ 3) กำหนดเป้าหมายของการจัดการ [(เป้าหมายอนุรักษ์ (conservation target) และเป้าหมาย

ท่องเที่ยว (tourism target)] ของแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร 4) กำหนดปัจจัยชี้วัดผลกระทบ และเกณฑ์ค่าวิกฤติ เพื่อระบุระดับผลกระทบสูงสุดที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ในพื้นที่ 5) รวบรวมข้อมูลผลกระทบ ต่อระบบนิเวศที่เกิดจากการท่องเที่ยวเพื่อประเมินและติดตามผลกระทบ 6) วิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบตาม ปัจจัยชี้วัดที่กำหนด โดยศึกษาสัมพันธ์กับกิจกรรม พฤติกรรมและปริมาณการใช้ประโยชน์ของนักท่องเที่ยวใน แต่ละจุดท่องเที่ยว และ 7) เปรียบเทียบข้อมูลที่สำคัญรวบรวมได้ตามปัจจัยชี้วัดกับเกณฑ์ค่าวิกฤติของแต่ละ ปัจจัย เพื่อระบุว่าการใช้ประโยชน์ปัจจุบันเกินขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศแล้วหรือไม่ อย่างไร

การกำหนดเป้าหมายการอนุรักษ์ของแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร

แนวปะการังและกองหินใต้น้ำเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ เนื่องจากมีสิ่งมีชีวิตที่มีสีสันสวยงาม และมีองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมากมาย ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งอนุบาลตัวอ่อนของ สัตว์ทะเลหลากหลายชนิด ดังนั้นก่อนดำเนินการจัดการใดๆ ในพื้นที่ การกำหนดเป้าหมายการอนุรักษ์ (conservation target) และเป้าหมายการท่องเที่ยว (tourism target) การจัดลำดับความสำคัญของเป้าหมาย เพื่อสนับสนุนให้ การจัดการบรรลุถึงเป้าหมาย จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยทั่วไปแล้วการระบุถึงเป้าหมายการอนุรักษ์จะต้องมีความ ชัดเจนว่าจะอนุรักษ์อะไร ที่ไหน เพราะจำเป็นต้องมีการดำเนินการคุ้มครองรักษา ส่วนเป้าหมายด้านการท่องเที่ยว ควรระบุถึงความสำคัญเชิงการท่องเที่ยว และจุดท่องเที่ยวที่กำหนดเป็นเป้าหมายของการจัดการหรือการพัฒนาในพื้นที่ สิ่งที่เราให้ความสำคัญอย่างยิ่ง คือ เมื่อเป้าหมายการอนุรักษ์และเป้าหมายการท่องเที่ยวมีการซ้อนทับกัน การกำหนด เป้าหมายการอนุรักษ์แนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร ได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาหรือชี้วัดถึง ความสำคัญด้านการอนุรักษ์ ดังนี้

1) ปัจจัยด้านนิเวศทางกายภาพ (คุณภาพน้ำทะเล)

การกำหนดเป้าหมายในการอนุรักษ์น้ำทะเลจะพิจารณาตามค่ามาตรฐานของคุณภาพน้ำทั้ง ด้านกายภาพ เคมี และชีววิทยา ที่มีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านนันทนาการ มีขั้นตอนดังนี้

(1) การกำหนดเป้าหมายในการอนุรักษ์ด้านนิเวศทางกายภาพ (คุณภาพน้ำทะเล)

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อเป็นตัวแทน โดยพิจารณาจากสภาพพื้นที่ กิจกรรม การใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการ รวมทั้งกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านการท่องเที่ยว และกำหนด จุดเก็บตัวอย่างเบื้องต้นลงบนแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษา

- การสำรวจพื้นที่เบื้องต้นเพื่อพิจารณาคัดเลือกจุดเก็บตัวอย่าง โดยหลักเกณฑ์ สำคัญในการเลือกจุดเก็บตัวอย่างต้องพิจารณาถึงการได้รับ ผลกระทบทั้งทางตรง และทางอ้อมจาก กิจกรรมด้านนันทนาการ เมื่อคัดเลือกจุดเก็บตัวอย่างได้แล้ว กำหนดจุดเก็บตัวอย่างลงในแผนที่สภาพภูมิ ประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 และฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

- การกำหนดปัจจัยด้านคุณภาพน้ำ พิจารณาคุณภาพน้ำทั้งด้านกายภาพ เคมี และ ชีววิทยา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

คุณภาพน้ำด้านกายภาพ พิจารณาจากอุณหภูมิของน้ำ (Water Temperature) ความ โปร่งใส (Transparency) และน้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)

คุณภาพน้ำด้านเคมี พิจารณาจากค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO) บีโอดี (BOD) และความเค็ม (salinity)

(2) การศึกษาปัจจัยด้านนิเวศทางกายภาพ (คุณภาพน้ำทะเล)

- กำหนดพิกัดจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องกำหนดพิกัดจากดาวเทียม (Global Positioning System, GPS) บันทึกรายละเอียดต่างๆ ของจุดเก็บตัวอย่างลงในแบบบันทึกข้อมูลและถ่ายรูป

- เก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธีจ้วงตัก (grab sample) หรือวิธีแบบผสม โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเก็บตัวอย่างน้ำ (water sample) ตามความเหมาะสมตามความลึก ซึ่งมีรายละเอียดในการกำหนดความลึกสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

- เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำเรียบร้อยแล้วต้องระบุรายละเอียดต่างๆ ของน้ำตัวอย่างให้ชัดเจน โดยติดฉลากระบุชื่อจุดเก็บ หรือพิกัดตำแหน่ง วันที่ และสถานที่เก็บ จากนั้นนำไปแช่ในถังน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิน้ำตัวอย่างไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส เพื่อนำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป

- พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจสอบภาคสนาม หรือตรวจสอบทันทีที่เก็บตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือในการตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ (Water Temperature) ความเค็ม (Salinity) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความโปร่งใส (Transparency) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) และน้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ระดับความลึกสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำตามมาตรฐาน

ความลึก ณ จุดตรวจสอบ	ระดับความลึกที่เก็บตัวอย่างน้ำ				
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เมตร	กึ่งกลางความลึกน้ำ				
1-5 เมตร	1 เมตร	สูงจากท้องน้ำ 1 เมตร			
5-20 เมตร	1 เมตร	กึ่งกลางน้ำ	สูงจากท้องน้ำ 1 เมตร		
20-40 เมตร	1 เมตร	10 เมตร	20 เมตร	30 เมตร	สูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
40-100 เมตร	1 เมตร	20 เมตร	40 เมตร	80 เมตร	สูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
มากกว่า 100 เมตร	1 เมตร	ทุกๆ 50 เมตร			สูงจากท้องน้ำ 1 เมตร

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

ตารางที่ 3 วิธีการตรวจสอบ และค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 2 คือ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจสอบ	เกณฑ์มาตรฐาน
อุณหภูมิ (temperature)	Thermometer	ไม่เปลี่ยนแปลง
	Electrical Sensor Method	
ความโปร่งใส (transparency)	Secchi Disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	ลดลงจากสภาพปกติ ไม่เกินกว่า 10% จากค่าต่ำสุด
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	pH Meter	7.0-8.5
ความเค็ม (salinity)	Argentometer	เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกินกว่า 10 % จากค่าต่ำสุด
	Electrical Conductivity Method	
	Density, Refractometer	
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ^{1/}	Azide Modification Method	ไม่น้อยกว่า 6 mg/l
	Membrane Electrode Method	
	Winkler Method	
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (floatable oil & grease)	สังเกต	ไม่พบ

หมายเหตุ: 1/ DO = Dissolved Oxygen คือ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

(3) การประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (คุณภาพน้ำทะเล)

การประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (คุณภาพน้ำทะเล) เป็นการเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดได้กับค่ามาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษ (2543) กำหนดไว้ เพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาต่อกิจกรรมด้านนันทนาการ โดยจำแนกปัจจัยผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเลออกเป็น 3 ระดับ คือ ผลกระทบน้อยถึงไม่มีผลกระทบ ผลกระทบปานกลาง และผลกระทบระดับรุนแรงมากที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับระดับความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ ทั้งนี้ในเบื้องต้น มีแนวคิดในการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 2 เป็นค่าสำหรับเปรียบเทียบ (Standard value) เพื่อกำหนดระดับของผลกระทบ โดยระดับผลกระทบน้อยถึงไม่มีผลกระทบ คุณภาพน้ำจะไม่แตกต่างจากค่ามาตรฐาน ส่วนระดับผลกระทบปานกลาง และผลกระทบรุนแรงมาก จะมีความแตกต่าง (ด้านบวก และด้านลบ) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การกำหนดค่าเกณฑ์คุณภาพน้ำทะเลสำหรับวิเคราะห์ขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการในแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ

ระดับผลกระทบและ ขีดความสามารถในการรองรับได้ (Levels of Impact and Capacity Levels)	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ^{1/} (Standard values of water quality for near shore sea water)					
	อุณหภูมิ ^{1/} (°C)	ความโปร่งใส ^{1/} (m)	พีเอช ^{1/}	ความเค็ม ^{1/} (ppt)	ออกซิเจนละลาย ^{1/} (mg/l)	น้ำมันหรือ ไขมันปนเปื้อน ^{1/}
ค่าอ้างอิง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลดลงจากสภาพ ธรรมชาติไม่เกิน 10% จากค่าต่ำสุด	7.0-8.5	เปลี่ยนแปลงได้ ไม่เกิน 10 % จากค่าต่ำสุด	6	ไม่พบ
ไม่มี/ ผลกระทบระดับต่ำ (ยังต่ำกว่าค่า CC)	อุณหภูมิปกติ	≥ ความโปร่งใสต่ำสุด ในสภาพปกติ	7.1-8.4	ความเค็มต่ำสุด ในสภาพปกติ	>6	ไม่พบ
ผลกระทบที่น่าน้ำเป็นห่วงปานกลาง (กำลังเข้าใกล้หรืออยู่ที่ค่า CC)	อุณหภูมิ ปกติเพิ่มขึ้น 1 °C	ความโปร่งใสต่ำสุด ในสภาพปกติ ลดลง 1-10%	7.0 หรือ 8.5	ความเค็มต่ำสุด ในสภาพปกติ เปลี่ยนแปลง 1-10%	6	พบบ้าง แต่ไม่มาก
ผลกระทบที่ปรากฏมีความน่าเป็นห่วงสูงมาก (มากกว่าหรือเกินค่า CC)	อุณหภูมิ ปกติเพิ่มขึ้น เกินกว่า 1 °C	ความโปร่งใสต่ำสุด ในสภาพปกติ ลดลงเกินกว่า 10%	<7.0 หรือ >8.5	ความเค็มต่ำสุด ในสภาพปกติ เปลี่ยนแปลง เกินกว่า 10%	<6	เห็นได้ชัด

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าวิเคราะห์แหล่งน้ำทะเลประเภทที่ 2 ได้แก่ คุณภาพน้ำทะเลในแหล่งน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง เป็นแหล่งน้ำทะเลที่เปราะบาง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวรากับผิวหน้า นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉาก

กับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ 1,000 เมตร

2) ปัจจัยด้านนิเวศทางชีวภาพ (แนวปะการังและกองหินใต้น้ำ)

การกำหนดชนิดพันธุ์ที่เป็นเป้าหมายในการอนุรักษ์ จากข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิที่ต้องพิจารณาจากข้อมูลอื่น ๆ เช่น ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 กล่าวถึงการสงวนและคุ้มครองชนิดพันธุ์สัตว์ป่า เพื่อการอนุรักษ์และไม่ถูกรบกวนต่อสัตว์ป่าที่ดำรงอยู่ตามธรรมชาติ ในการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาถึงชนิดพันธุ์สัตว์ทะเลที่มีความเปราะบางที่ได้รับผลกระทบต่อกิจกรรมการท่องเที่ยว อ้างอิงขั้นตอนและวิธีการประเมินจากโครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2548) โครงการวิจัยฯ ได้ปรับปรุงเป้าหมายอนุรักษ์ให้มีความเหมาะสมกับระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำโดยใช้องค์ความรู้ที่ได้รับจากแผนการวิจัยเรื่องการส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศสำหรับกิจกรรมดำน้ำลึกและน้ำตื้นในจังหวัดชุมพร ปีงบประมาณ 2561 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5 มีดังนี้

(1) ปัจจัยและเกณฑ์ในการกำหนดเป้าหมายอนุรักษ์

- สถานภาพตามกฎหมายไทย จำแนกเป็น: ไม่เป็นทั้งสัตว์คุ้มครองและสัตว์ป่าสงวน = 0 คะแนน, สัตว์ป่าคุ้มครอง = 2 คะแนน, สัตว์ป่าสงวน = 4 คะแนน

- สถานภาพ IUCN จำแนกเป็น: ยังไม่ได้รับการประเมินสถานภาพ (NE) = 0 คะแนน, ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะวิเคราะห์ความเสี่ยง (Data Deficient) = DD, มีความเสี่ยงน้อยต่อการสูญพันธุ์ (LC) = 1 คะแนน, ระดับใกล้ถูกคุกคาม (NT) = 2 คะแนน, ระดับอ่อนไหวต่อการถูกคุกคาม (VU) = 3 คะแนน, ชนิดพันธุ์ใกล้สูญพันธุ์ (EN) = 4 คะแนน, ระดับใกล้สูญพันธุ์ยิ่ง (CR) = 5 คะแนน

- ประโยชน์เพื่อการศึกษาวิจัย: จำแนกเป็นน้อยมาก = 1 คะแนน, น้อย = 2 คะแนน, ค่อนข้างมาก = 3 คะแนน, มาก = 4 คะแนน

- วิกฤตต่อการถูกทำลายทั้งจากการท่องเที่ยวและปัจจัยอื่น ๆ จำแนกเป็น: น้อยมาก = 1 คะแนน, น้อย = 2 คะแนน, ค่อนข้างมาก = 3 คะแนน, มาก = 4 คะแนน

ผลรวมระดับความสำคัญด้านการอนุรักษ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเลแสดงถึงระดับความสำคัญของชนิดพันธุ์ที่เป็นเป้าหมายในการอนุรักษ์ ซึ่งสามารถกำหนดระดับวิกฤติหรือระดับของการเปลี่ยนแปลงสูงสุดที่ยอมรับได้ของแต่ละปัจจัยเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป

ตารางที่ 5 เป้าอนุรักษ์ด้านทรัพยากรทางทะเลในจังหวัดชุมพร เพื่อใช้ในการติดตามผลกระทบจากการท่องเที่ยว

เป้าหมายอนุรักษ์	ระดับความสำคัญด้านการอนุรักษ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเล				
	สถานภาพตามกฎหมายไทย	สถานภาพ IUCN ^{1/}	ประโยชน์เพื่อการศึกษาวิจัย	วิกฤตต่อการถูกทำลาย	ผลรวมความสำคัญ
1. ปะการังแข็ง^{2/}					
ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (<i>Montipora aequituberculata</i>)	2	1	4	4	11
ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (<i>Montipora digitata</i>)	2	1	4	4	11
ปะการังเขากวาง (<i>Acropora muricata</i>)	2	2	4	4	12
ปะการังเขากวาง (<i>Acropora divaricata</i>)	2	2	4	4	12
ปะการังลายดอกไม้ (<i>Pavona decussata</i>)	2	3	4	4	13
ปะการังลายดอกไม้ (<i>Pavona frondifera</i>)	2	1	4	4	11
ปะการังดอกกะหล่ำ (<i>Pocillopora damicornis</i>)	2	1	4	4	11
ปะการังดอกเห็ด (<i>Fungia fungites</i>)	2	2	4	4	12
ปะการังโต๊ะ (<i>Turbinaria mesenterina</i>)	2	3	4	4	13
ปะการังโต๊ะ (<i>Turbinaria peltata</i>)	2	3	4	4	13
ปะการังช่องหนาม (<i>Echinopora lamellosa</i>)	2	1	4	4	11
2. ปะการังอ่อน^{3/}					
ปะการังอ่อน (<i>Sarcophyton</i> spp.)	2	DD	4	4	10
ปะการังอ่อน (<i>Lobophytum</i> spp.)	2	DD	4	4	10
ปะการังอ่อน (<i>Nephthea</i> spp.)	2	DD	4	4	10
3. กัลปังหา^{3/}					
กัลปังหา (<i>Annella</i> spp.)	2	DD	4	4	10
กัลปังหา (<i>Subergorgia</i> spp.)	2	DD	4	4	10
กัลปังหา (<i>Dichotella</i> sp.)	2	DD	4	4	10
4. ดอกไม้ทะเล^{3/}					
ดอกไม้ทะเล (<i>Stichodactyla mertensii</i>)	2	0	3	3	8
ดอกไม้ทะเล (<i>Cryptodendrum adhaesivum</i>)	2	0	3	3	8
ดอกไม้ทะเล (<i>Entacmaea quadricolor</i>)	2	0	3	3	8
ดอกไม้ทะเล (<i>Heteractis aurora</i>)	2	0	3	3	8
ดอกไม้ทะเล (<i>Heteractis magnifica</i>)	2	0	3	3	8

เป่าอนุรักษ์	ระดับความสำคัญด้านการอนุรักษ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเล				
	สถานภาพตามกฎหมายไทย	สถานภาพ IUCN ^{1/}	ประโยชน์เพื่อการศึกษาวิจัย	วิกฤตต่อการถูกทำลาย	ผลรวมความสำคัญ
5. หอยมือเสือ^{3/}					
หอยมือเสือ (<i>Tridacna crocea</i>)	2	1	4	4	11
หอยมือเสือ (<i>Tridacna maxima</i>)	2	1	4	4	11
หอยมือเสือ (<i>Tridacna squamosa</i>)	2	1	4	4	11
6. ปลาที่พบเฉพาะถิ่น^{4/}					
ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (<i>Chaetodon wiebeli</i>)					

หมายเหตุ: ชื่อวิทยาศาสตร์สัตว์ทะเลอ้างอิงจากฐานข้อมูล www.reefbase.org และ www.fishbase.org

1/ สถานภาพ IUCN ประเมินตามบัญชีในปี 2554 อ้างอิงจากฐานข้อมูล www.iucnredlist.org

2/ กำหนดให้ปะการังกิ่งเป็นเป่าอนุรักษ์ เนื่องจากเป็นชนิดพันธุ์ที่มีความเปราะบาง เกิดการแตกหักได้ง่าย และได้รับผลกระทบโดยตรงจากกิจกรรมของนักท่องเที่ยว

3/ กำหนดให้สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ เช่น ปะการังอ่อน กัลปังหา ดอกไม้ทะเล หอยมือเสือ เป็นเป่าอนุรักษ์ เนื่องจากเป็นชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศแนวปะการัง และอาจได้รับผลกระทบจากนักท่องเที่ยว

4/ กำหนดให้เป็นปลาที่พบเฉพาะถิ่น เนื่องจากสามารถพบได้บริเวณหมู่เกาะชุมพร

(2) วิธีการศึกษาปัจจัยด้านนิเวศทางชีวภาพ (แนวปะการังและกองหินใต้น้ำ)

- ศึกษาความหลากหลายของชนิดปะการัง การแพร่กระจายและชุมชนปะการังด้วยวิธีการ Belt Transect (English et al., 1997) ทั้งช่วงเริ่มต้นและปลายฤดูกาลท่องเที่ยว เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลง

- ศึกษาชนิด จำนวน ขนาดและสภาพของชิ้นส่วนปะการังที่เกิดจากการแตกหัก (coral fragment) โดยวิธี Belt Transect (English et al., 1997) ทั้งช่วงเริ่มต้นและปลายฤดูกาลท่องเที่ยวเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลง

- ศึกษาการตายบางส่วนที่เกิดบนก้อนปะการัง โดยวิธี Belt Transect ด้วยการนับจำนวนโคโลนีและประมาณค่าเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของปะการังแต่ละชนิดทั้งช่วงเริ่มต้นและปลายฤดูกาลท่องเที่ยว เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลง

- ศึกษาความหลากหลายของชนิดและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และปลาที่พบในบริเวณแนวปะการัง ด้วยวิธีมาตรฐานของ English et al. (1997) ทั้งช่วงเริ่มต้นและปลายฤดูกาลท่องเที่ยว เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลง

(3) การประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (แนวปะการังและกองหินใต้น้ำ)

การประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (แนวปะการังและกองหินใต้น้ำ) เป็นการวิเคราะห์ขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ โดยการจำแนกผลกระทบที่เกิดขึ้นออกเป็น 3 ระดับ พร้อมวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชนิดพันธุ์ที่เป็นเป้าหมายกับระดับการใช้ประโยชน์ ในปัจจุบันว่าอยู่ที่ค่าขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (แนวปะการังและกองหินใต้น้ำ) ในระดับใด รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เกณฑ์พิจารณาระดับผลกระทบและขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์พิจารณาจาก ปัจจัยชี้วัดผลกระทบ

ระดับผลกระทบและขีดความสามารถในการรองรับได้ (Levels of Impact and Capacity Levels)	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ
ไม่มี/ ผลกระทบระดับต่ำ (ยังต่ำกว่าค่า CC)	<25%
ผลกระทบที่น่าเป็นห่วงปานกลาง (กำลังเข้าใกล้หรืออยู่ที่ค่า CC)	25–50%
ผลกระทบที่ปรากฏมีความน่าเป็นห่วงสูงมาก (มากกว่าหรือเกินค่า CC)	>50%

3) ภาพรวมขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (Total ECC)

ข้อมูลขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (ECC) ทั้งทางกายภาพและชีวภาพ จำเป็นต้องนำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อประเมินค่า ECC ในภาพรวมของแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่ง โดยใช้ค่าขีดความสามารถที่มีความรุนแรงสูงสุดของแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่งเป็นปัจจัยกำหนดสำหรับ Total ECC รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตัวอย่างการนำเสนอภาพรวมขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (ECC)

จุดเก็บข้อมูล	ปัจจัยวัดผลกระทบและขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (ECC)						
	กายภาพ	ทรัพยากรทางทะเล					ภาพรวมขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (Total ECC)
	คุณภาพน้ำทะเลและชายฝั่ง	พื้นที่ปกคลุมของปะการัง	ชิ้นส่วนของปะการังที่แตกหัก	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่	ปลาในแนวปะการัง	
1. แหล่งท่องเที่ยว A	Below CC	Exceeding CC	Below CC	Approaching CC	Below CC	Below CC	Exceeding CC
2. แหล่งท่องเที่ยว B	Approaching CC	Approaching CC	Below CC	Below CC	Below CC	Below CC	Approaching CC
3. แหล่งท่องเที่ยว B	Below CC	Below CC	Below CC	Below CC	Below CC	Below CC	Below CC

3.1.4 การติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร อย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิง นิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

การติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

1) การสำรวจการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร ด้วยวิธี line transect ครอบคลุมพื้นที่หมู่เกาะชุมพร สำรวจกลุ่มสัตว์ทะเลหายาก (โลมา วาฬ ฉลามวาฬ เต่าทะเล) ด้วยกล้องส่องทางไกล และบันทึกสภาพอากาศขณะเดินเรือสำรวจ

2) ถ่ายภาพสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพรที่พบด้วยกล้องถ่ายภาพ เพื่อใช้ในการกำหนดอัตลักษณ์ของแต่ละตัวโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ดัดแปลงจาก อภิชาติ และคณะ, 2559; Defran et al., 1999; Kreho et al., 1999; Araabi et al., 2000 สุวัฒน์, 2552)

3) บันทึกข้อมูลตำแหน่งที่พบสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร ชนิด จำนวน พฤติกรรม องค์ประกอบของกลุ่มในฝูง เช่น ตัวเต็มวัย วัยรุ่น และลูกอ่อน

4) การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่าย โดยการคัดเลือกข้อมูลภาพถ่ายที่มีคุณภาพในเชิงของตำแหน่งมุมภาพ ความคมชัด ลักษณะเด่นของร่องรอย จากนั้นกำหนดลำดับหมายเลขหรือตั้งชื่อที่สามารถระบุอัตลักษณ์ได้อย่างชัดเจน เพื่อทำการบันทึกข้อมูลรายตัวและจัดทำประวัติการพบในแต่ละครั้งที่ทำการสำรวจ

5) การวิเคราะห์ข้อมูลประชากร จากภาพถ่ายและตารางการพบโดยการประเมินจำนวนประชากร การเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยการเกิด การตายและการย้ายถิ่นฐาน

6) สำรวจและรวบรวมสถิติการเกยตื้นในพื้นที่หมู่เกาะชุมพร และบริเวณชายฝั่งทะเลใกล้เคียง ในระหว่างปีทำการศึกษา

7) สอบถาม สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการท่องเที่ยว ตลอดจนชาวบ้านในพื้นที่หรือชาวประมงพื้นบ้านเกี่ยวกับการพบเห็นทั้งตัวที่มีชีวิตและซาก โดยสุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจง (purporive sampling) ด้วยวิธีการบันทึกข้อมูลในสมุดจดบันทึกการพบเห็น (log book) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกๆ เดือน โดยจะสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อมีการพบเห็นสัตว์ทะเลชนิดต่างๆ เพื่อยืนยันความถูกต้องของชนิดสัตว์ที่พบเห็นและจำนวนที่พบ

3.1.5 จัดทำฐานข้อมูลและระบบการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และกลุ่มสัตว์ทะเลหายาก

การจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพรเพื่อติดตามข้อมูลระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และสัตว์ทะเลหายากที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยรวบรวมข้อมูลสถานภาพและชนิดปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง ปลาในแนวปะการัง และการพบเห็นสัตว์ทะเลหายาก และจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบในรูปแบบ Excel Database เพื่อไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลง่าย รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน ผู้ใช้บริการสามารถใช้งานได้สะดวก และอัปโหลดฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบออนไลน์ในเว็บไซต์ thaicoralreef.in.th

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย

4.1 การติดตามการเปลี่ยนแปลงผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร

การสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลสำหรับประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (ECC) โดยออกแบบพื้นที่ศึกษาให้สอดคล้องกับบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อให้ได้ข้อมูลสิ่งมีชีวิตที่สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว โดยปัจจัยและเกณฑ์ในการกำหนดเป้าหมายการพิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่มีความเปราะบางซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยว สำหรับใช้ในการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (ECC) ทั้งหมด 23 สถานีศึกษา ได้แก่ แนวปะการัง จำนวน 14 สถานี คือ เกาะกระแซะ เกาะง่ามใหญ่ เกาะง่ามน้อย เกาะกะโหลก เกาะทะลุ เกาะหลักง่าม เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะทองหลาง เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะมัดหวายน้อย เกาะมัดหวายใหญ่ และเกาะรางบรรทัด และกองหินใต้น้ำ จำนวน 9 สถานีศึกษา ได้แก่ หินแพ หินกลางอ่าว หินแห้ง หินใหม่ หินท้องโหว่ หินเจนทะเล หินพุ่ม หินคันทุรี และหินอ่าว

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศในเบื้องต้นโดยเก็บรวบรวมเพื่อติดตามผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อระบบนิเวศเพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศ (ECC) กำหนดให้มีการเก็บข้อมูลด้านนิเวศอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง คือ เริ่มต้นฤดูกาลท่องเที่ยว และปลายฤดูกาลท่องเที่ยว ซึ่งดำเนินการติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศเพื่อกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการต่อไป ซึ่งผลการศึกษา มีดังนี้

4.1.1 สถานการณ์การท่องเที่ยวของจังหวัดชุมพร

ข้อมูลนักท่องเที่ยวที่เข้าไปในแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร ตั้งแต่ มกราคม 2562 – เมษายน 2562 พบว่ามีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรมากที่สุดในช่วงเทศกาลสงกรานต์ระหว่างวันที่ 12-16 เมษายน ซึ่งแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมมาก ได้แก่ เกาะง่ามใหญ่ เกาะง่ามน้อย เกาะทะลุ และเกาะกะโหลก เป็นต้น โดยมีการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรสูงสุดในแต่ละพื้นที่เฉลี่ยดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร

แหล่งท่องเที่ยว	การใช้ประโยชน์ปัจจุบันเฉลี่ย (จำนวนคน)
เกาะมาตรา	30
เกาะกุลา	14
เกาะง่ามใหญ่	46
เกาะลวะ	25
เกาะรังกาจิ	24
เกาะจระเข้	21
เกาะทะลุ	40
เกาะกะโหลก	34
เกาะง่ามน้อย	38
เกาะหลักง่าม	13
เกาะทองหลาง	42
เกาะมัดหวายน้อย	17
เกาะมัดหวายใหญ่	15
เกาะราบรตัด	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินแพ	17
หินกลางอ่าว	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินแห้ง	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินใหม่	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินท้องโหว่	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินเจนทะเล	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินพุ่ม	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินคันทุรี	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว
หินอ่าง	ปัจจุบันไม่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว

4.1.2 ปัจจัยด้านนิเวศ (ทางกายภาพ)

การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลในแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร ดำเนินการศึกษาในเดือนกุมภาพันธ์-เดือนมิถุนายน 2561 โดยการเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดได้กับค่ามาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดไว้ (ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 2 คือ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง) มีรายละเอียดดังนี้

จากการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความรุนแรงของผลกระทบกับขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ว่าอยู่ในระดับใด (แสดงในตารางที่ 9 และ 10) บริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร สรุปได้ว่า ปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ปัจจุบันอยู่ในระดับเข้าใกล้กับขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Approaching carrying capacity level) ยกเว้น หินแพ หินกลางอ่าว และหินแห้ง อยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) ทั้งนี้ มีสาเหตุมาจากอุณหภูมิ น้ำทะเลที่สูงผิดปกติจึงไม่สามารถสรุปได้ว่าเกิดจากผลกระทบที่มาจากกิจกรรมการท่องเที่ยว

ตารางที่ 9 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
1. เกาะมาตรา คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.12	31.17	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	2.20	2.30	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.79	7.84		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	33.94	33.90	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.85	6.89	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
2. เกาะกูด คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.91	31.12	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	2.50	2.20	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.19	7.22		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	33.45	33.47	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.12	6.15	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
3. เกาะง่ามใหญ่ คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.01	31.24	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.80	4.20	m	Clear

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.65	7.31		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.25	34.28	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.70	6.65	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
4. เกาะลวะ คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.97	31.16	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	2.50	2.40	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.87	7.81		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.00	34.15	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.83	6.86	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
5. เกาะรังกาจิว คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.08	31.26	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	2.50	2.30	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.81	7.80		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.55	34.60	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.87	6.81	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
6. เกาะจระเข้ คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.93	31.11	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	4.50	4.70	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.44	7.46		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	33.92	33.57	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.75	6.81	mg/L	Clear

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
7. เกาะทะเลคุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.01	31.24	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	4.50	4.30	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.82	7.80		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.55	34.60	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.78	6.81	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
8. เกาะทะเลคุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.96	31.21	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.20	3.50	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.83	7.80		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.21	34.16	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.79	6.81	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
9. เกาะง่ามน้อยคุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.97	31.25	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	4.20	4.50	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.83	7.78		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.25	34.27	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.60	6.50	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
10. เกาะหลักง่าม คุณภาพน้ำ ณ ผิวหน้า					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.73	31.12	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	4.20	4.00	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.84	7.87		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.11	34.09	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.72	6.75	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
9. เกาะทองหลาง คุณภาพน้ำ ณ ผิวหน้า					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.93	31.11	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	2.50	2.30	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.84	7.81		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.23	34.18	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.84	6.80	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
12. เกาะมัดหวายน้อย คุณภาพน้ำ ณ ผิวหน้า					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.12	31.25	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	2.00	2.10	m	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.38	7.41		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.06	34.09	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.85	6.80	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
13. เกาะมัดหวายใหญ่ คุณภาพน้ำ ณ ผิวหน้า					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.10	31.28	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	1.50	1.60	m	Clear

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.65	7.62		Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.55	34.52	ppt	Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.51	6.54	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
14. เกาะราชบรรทัด คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	29.97	31.12	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	1.50	1.40	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	33.35	33.30	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.14	7.19		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.45	6.40	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
15. หินแพ คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.24	31.18	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.50	3.40	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	33.40	33.38	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.90	7.87		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.45	6.40	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
16. หินกลางอ่าว คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.18	31.12	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	5.00	5.00	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.12	34.10	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.58	7.51		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.30	6.34	mg/L	Clear

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
17. หินแห้ง คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.17	31.12	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.00	2.50	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.22	34.30	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.86	7.82		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.95	6.87	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
18. หินใหม่ คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.11	31.23	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.50	3.10	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.10	34.21	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.90	7.95		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	7.22	7.28	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
19. หินท้องโหว่ คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.10	31.25	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.00	2.20	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.65	34.71	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.96	7.91		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	7.30	7.35	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
20. หินเจนทะเล คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.10	31.14	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	2.50	2.20	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	34.54	34.61	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.89	7.94		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	7.10	7.15	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
21. หินฟุ่ม คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.12	31.24	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.00	2.40	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	33.27	33.30	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.58	7.68		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.49	6.53	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear
22. หินคันทุรี คุณภาพน้ำ ณ ผิวน้ำ					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.10	31.11	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.50	3.10	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	33.20	33.29	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.64	7.68		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	6.53	6.64	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear

Parameter	Analytical Method	Result		Unit	Sample Description
		ม.ค. 62	พ.ค. 62		
23. หินอ่าง คุณภาพน้ำ ณ ผิวหน้า					
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ	30.12	31.24	C°	Clear
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล	3.00	2.50	m	Clear
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็ม	32.85	32.76	ppt	Clear
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 7.00-8.5	7.80	7.91		Clear
ออกซิเจนละลาย (DO)	ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร	7.89	7.76	mg/L	Clear
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต	มองไม่เห็น	มองไม่เห็น		Clear

ตารางที่ 10 ระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนั้นทางการบินแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร (ต่อ)

จุดเก็บข้อมูล	คุณภาพและระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนั้นทางการท่องเที่ยว														ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ
	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ									
2. เกาะกูด																							
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	29.91	Low impact/Below CC	2.5	Low impact/Below CC	7.19	Low impact/Below CC	33.45	Low impact/Below CC	6.12	Low impact/Below CC	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	Low	Low impact/Below CC	Low					
	31.12	High impact/Exceed CC	2.2	Low impact/Below CC	7.22	Low impact/Below CC	33.47	Low impact/Below CC	6.15	Low impact/Below CC	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	Low	Low impact/Below CC	Low					
3. เกาะง่ามใหญ่																							
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.01	Low impact/Below CC	3.8	Low impact/Below CC	7.65	Low impact/Below CC	34.25	Low impact/Below CC	6.70	Low impact/Below CC	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	Low	Low impact/Below CC	Low					
	31.24	High impact/Exceed CC	4.2	Low impact/Below CC	7.31	Low impact/Below CC	34.28	Low impact/Below CC	6.65	Low impact/Below CC	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	Low	Low impact/Below CC	Low					
4. เกาะลันเต																							
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	29.97	Low impact/Below CC	2.5	Low impact/Below CC	7.87	Low impact/Below CC	34.00	Low impact/Below CC	6.83	Low impact/Below CC	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	Low	Low impact/Below CC	Low					
	31.16	High impact/Exceed CC	2.4	Low impact/Below CC	7.81	Low impact/Below CC	34.15	Low impact/Below CC	6.86	Low impact/Below CC	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	ไม่พบ	Low impact/Below CC	Low	Low impact/Below CC	Low					

ตารางที่ 10 ระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร (ต่อ)

จุดเก็บข้อมูล	คุณภาพและระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการต่อการท่องเที่ยว									
	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ
5. เกาะรังกาลิว										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.08	Low impact/Below CC	2.5	Low impact/Below CC	7.81	Low impact/Below CC	34.55	Low impact/Below CC	6.87	Low impact/Below CC
	31.26	High impact/Exceed CC	2.3	Low impact/Below CC	7.80	Low impact/Below CC	34.60	Low impact/Below CC	6.81	Low impact/Below CC
6. เกาะจระเข้										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	29.93	Low impact/Below CC	4.5	Low impact/Below CC	7.44	Low impact/Below CC	33.92	Low impact/Below CC	6.75	Low impact/Below CC
	31.11	High impact/Exceed CC	4.7	Low impact/Below CC	7.46	Low impact/Below CC	33.57	Low impact/Below CC	6.81	Low impact/Below CC
7. เกาะทะเลคู่										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.01	Low impact/Below CC	4.5	Low impact/Below CC	7.82	Low impact/Below CC	34.55	Low impact/Below CC	6.78	Low impact/Below CC
	31.24	High impact/Exceed CC	4.3	Low impact/Below CC	7.80	Low impact/Below CC	34.60	Low impact/Below CC	6.81	Low impact/Below CC
8. เกาะกะโหลก										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	29.96	Low impact/Below CC	3.2	Low impact/Below CC	7.83	Low impact/Below CC	34.21	Low impact/Below CC	6.79	Low impact/Below CC

ตารางที่ 10 ระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร (ต่อ)

จุดเก็บข้อมูล	คุณภาพและระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการต่อการท่องเที่ยว									
	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ
12. เกาะมัตตหวายน้อย										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.12	Low impact/Below CC	2.0	Low impact/Below CC	7.38	Low impact/Below CC	34.06	Low impact/Below CC	6.85	Low impact/Below CC
	31.25	High impact/Exceed CC	2.1	Low impact/Below CC	7.41	Low impact/Below CC	34.09	Low impact/Below CC	6.80	Low impact/Below CC
13. เกาะมัตตหวายใหญ่										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.10	Low impact/Below CC	1.5	Low impact/Below CC	7.65	Low impact/Below CC	34.55	Low impact/Below CC	6.51	Low impact/Below CC
	31.28	High impact/Exceed CC	1.6	Low impact/Below CC	7.62	Low impact/Below CC	34.52	Low impact/Below CC	6.54	Low impact/Below CC
14. เกาะรางบริด										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	29.71	Low impact/Below CC	1.5	Low impact/Below CC	7.14	Low impact/Below CC	33.35	Low impact/Below CC	6.46	Low impact/Below CC
	31.12	High impact/Exceed CC	1.4	Low impact/Below CC	7.19	Low impact/Below CC	33.30	Low impact/Below CC	6.40	Low impact/Below CC
15. หินแพ										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.24	Low impact/Below CC	3.5	Low impact/Below CC	7.90	Low impact/Below CC	33.40	Low impact/Below CC	6.45	Low impact/Below CC

ตารางที่ 10 ระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านต้นทุนการบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร (ต่อ)

จุดเก็บข้อมูล	คุณภาพและระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านต้นทุนการต่อการท่องเที่ยว									
	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ
ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2562	31.18	Low impact/Below CC	3.4	Low impact/Below CC	7.87	Low impact/Below CC	33.38	Low impact/Below CC	6.40	Low impact/Below CC
16. หินกลางอ่าว										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.18	Low impact/Below CC	5.0	Low impact/Below CC	7.58	Low impact/Below CC	34.12	Low impact/Below CC	6.30	Low impact/Below CC
ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2562	31.12	Low impact/Below CC	5.0	Low impact/Below CC	7.51	Low impact/Below CC	34.10	Low impact/Below CC	6.34	Low impact/Below CC
17. หินแห้ง										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.17	Low impact/Below CC	3.0	Low impact/Below CC	7.86	Low impact/Below CC	34.22	Low impact/Below CC	6.95	Low impact/Below CC
ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2562	31.12	Low impact/Below CC	2.5	Low impact/Below CC	7.82	Low impact/Below CC	34.30	Low impact/Below CC	6.87	Low impact/Below CC
18. หินใหม่										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.11	Low impact/Below CC	3.5	Low impact/Below CC	7.90	Low impact/Below CC	34.10	Low impact/Below CC	7.22	Low impact/Below CC
ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2562	31.23	High impact/Exceed CC	3.1	Low impact/Below CC	7.95	Low impact/Below CC	31.45	Low impact/Below CC	7.28	Low impact/Below CC

ตารางที่ 10 ระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนั้นทางการบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร (ต่อ)

จุดเก็บข้อมูล	คุณภาพและระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านนั้นทางการต่อการท่องเที่ยว									
	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ
19. หินห้องโถง										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.10	Low impact/Below CC	3.0	Low impact/Below CC	7.96	Low impact/Below CC	34.65	Low impact/Below CC	7.30	Low impact/Below CC
	31.25	High impact/Exceed CC	2.2	Low impact/Below CC	7.91	Low impact/Below CC	34.71	Low impact/Below CC	7.35	Low impact/Below CC
20. หินเจนทะเล										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.10	Low impact/Below CC	2.5	Low impact/Below CC	7.89	Low impact/Below CC	34.54	Low impact/Below CC	7.10	Low impact/Below CC
	31.14	High impact/Exceed CC	2.2	Low impact/Below CC	7.94	Low impact/Below CC	34.61	Low impact/Below CC	7.15	Low impact/Below CC
21. หินฟุ่ม										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	3.12	Low impact/Below CC	3.0	Low impact/Below CC	7.58	Low impact/Below CC	33.27	Low impact/Below CC	6.49	Low impact/Below CC
	31.24	High impact/Exceed CC	2.4	Low impact/Below CC	7.68	Low impact/Below CC	33.30	Low impact/Below CC	6.53	Low impact/Below CC
22. หินคันหรี										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.10	Low impact/Below CC	3.5	Low impact/Below CC	7.64	Low impact/Below CC	33.20	Low impact/Below CC	6.53	Low impact/Below CC

ตารางที่ 10 ระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านต้นทุนการบริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร (ต่อ)

จุดเก็บข้อมูล	คุณภาพและระดับขีดความสามารถในการรองรับด้านต้นทุนการต่อการท่องเที่ยว									
	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ	ข้อมูล	ระดับผลการกระทบ
ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2562	31.11	High impact/Exceed CC	3.1	Low impact/Below CC	7.68	Low impact/Below CC	33.29	Low impact/Below CC	6.64	Low impact/Below CC
23. หินอ่าว										
ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2562	30.12	Low impact/Below CC	3.0	Low impact/Below CC	7.80	Low impact/Below CC	32.85	Low impact/Below CC	7.89	Low impact/Below CC
ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2562	31.24	High impact/Exceed CC	2.5	Low impact/Below CC	7.91	Low impact/Below CC	32.76	Low impact/Below CC	7.76	Low impact/Below CC

4.1.3 ปัจจัยด้านนิเวศ (แนวปะการังและกองหินใต้น้ำ)

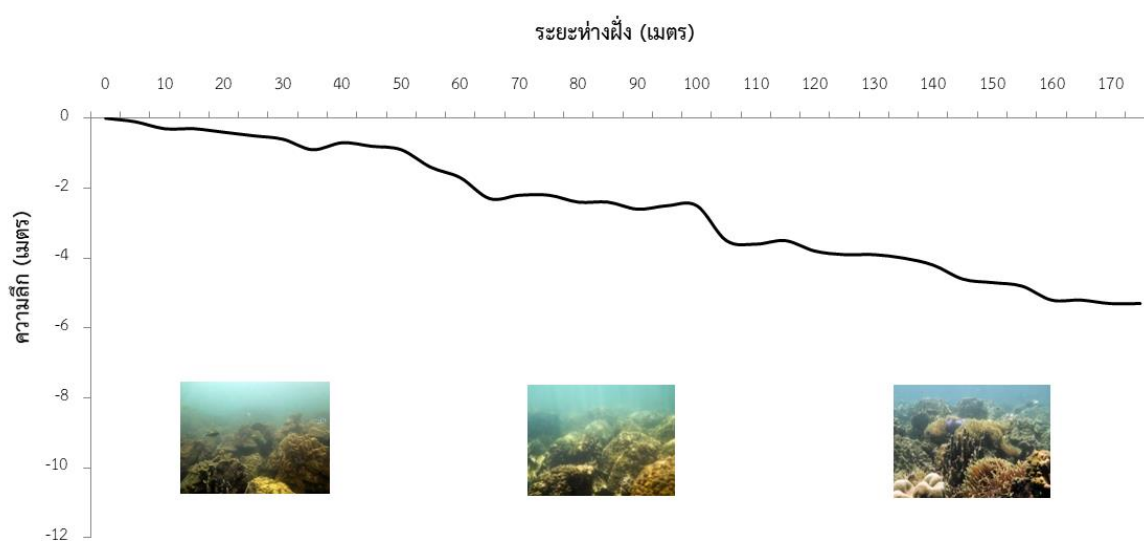
การศึกษาสภาพของแนวปะการังในแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร โดยการศึกษาโครงสร้างในเชิงปริมาณ ความหลากหลายทางชีวภาพของแนวปะการัง การเกิดขึ้นส่วนของปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และปลาที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง ในเดือนมกราคม และเดือนพฤษภาคม 2562 เพื่อศึกษาสภาพความสมบูรณ์ ปัญหาของแนวปะการังก่อนช่วงมีกิจกรรมการท่องเที่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 14 สถานีศึกษา ได้แก่แนวปะการัง 13 สถานีศึกษา ได้แก่ เกาะมาตรา เกาะกุลา เกาะง่ามใหญ่ เกาะละวะ เกาะรังกา จิว เกาะจระเข้ เกาะทะเลลุ เกาะกะโหลก เกาะง่ามน้อย เกาะทองหลาง เกาะมัดหวายน้อย และเกาะมัดหวายใหญ่ และกองหินใต้น้ำ 1 สถานีศึกษา ได้แก่ หินแพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) เกาะมาตรา

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาเกาะมาตรา แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1.5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นกลุ่มปะการังขึ้นบนพื้นทราย ถัดออกมาเป็นแนวปะการังเสื่อมโทรมและเศษซากปะการัง แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 5 เมตร (ภาพที่ 3) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 68.63 และ 69.33 ปะการังที่เป็นเป่าอู่นุรักษ์ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอู่นุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 11)



ภาพที่ 3 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะมาตรา

ตารางที่ 11 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะมาตรา

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		68.63	69.33	1.02
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	2.02	2.04	0.93
<i>Pavona decussata</i> *	ปะการังลายดอกไม้	4.17	4.32	3.60
<i>Pachyseris speciosa</i>	ปะการังพาซีซีริส	0.68	0.71	4.29
<i>Symphyllia radians</i>	ปะการังสมองร่องใหญ่	0.34	0.35	2.82
<i>Favia spp.</i>	ปะการังวงแหวน	0.26	0.28	9.68
<i>Favites spp.</i>	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.17	0.16	-5.99
<i>Echinopora lamellose</i> *	ปะการังช่องหนาม	1.70	1.57	-7.75
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	59.29	59.90	1.03
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		18.93	18.72	-1.11
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.14	0.13	-7.14
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		12.30	11.82	-3.90

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการัง โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะมาตรา

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.50	0.46	-8.00
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.41	0.39	-4.88

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussate*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของระดับการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	2.60	2.80	7.69
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	1.22	1.18	-3.28

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 10 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) และหอยเจาะปะการัง (*Begonia semiorbiculata*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) และหอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมาตรา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Neopetrosia sp.</i>	ฟองน้ำทะเล	0.67	0.54	19.40
<i>Heteractis magnifica*</i>	ดอกไม้ทะเล	0.06	0.05	-16.67
<i>Sabellastarte sp.</i>	หนอนท่อ	2.92	1.56	-46.58
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	10.23	7.66	-25.12
<i>Beguinia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	4.63	2.54	-45.15
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	1.16	0.90	-22.41
<i>Tridacna squamosal*</i>	หอยมือเสือ	0.13	0.16	23.08
<i>Culcita novaguineae</i>	ดาวหมอนปีกเข็ม	0.03	0.03	0.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	3.11	3.01	-3.22
<i>Pearsonothuria graeffei</i>	ปลิงทะเล	0.03	0.03	0.00

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการังในแนวปะการัง พบทั้งหมด 22 ชนิด ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิคตินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาปลากะพงเหลือง (*Lutjanus vitta*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) อย่างไรก็ตามความหนาแน่นของปลาในแนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลงมากต่อช่วงเวลาศึกษา (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมาตรา

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ความหนาแน่น (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	1.48	0.80	-45.95
Gobiesocidae <i>Discotrema lineatum</i>	ปลากอดดูดลายตรง	0.61	0.40	-34.43
Holocentridae <i>Sargocentron rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.87	1.43	64.37
Serranidae <i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรังบั้ง	0.34	0.20	-41.18
Apogonidae <i>Cheilodipterus artus</i>	ปลาอมไข่จุดเหลือง	0.56	0.40	-28.57
Lutjanidae <i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงเหลือง	19.60	21.34	8.88
Caesionidae <i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	3.71	2.50	-32.61
Mullidae <i>Upeneus tragula</i>	ปลาแพะลายดำ	6.80	6.40	-5.88
Chaetodontidae <i>Chaetodon wiebeli</i> *	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	0.53	0.50	-5.66
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	2.50	2.10	-16.00
<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	0.30	0.13	-56.67
Pomacentridae				
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินบั้งทางกรรไกร	6.20	6.60	6.45
<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสร้อยหินหางพัด	11.10	10.30	-7.21
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	ปลาสร้อยหิน	1.20	0.70	-41.67
<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสร้อยหินเล็กเกล็ดขาว	134.33	178.32	32.75

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ความหนาแน่น (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Labridae				
<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ	0.60	0.36	-40.00
<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	0.50	0.40	-20.00
Sphyraenidae				
<i>Sphyraena obtusata</i>	ปลาสาทเหลือ้ง	13.40	12.11	-9.63
Siganidae				
<i>Siganus guttatus</i>	ปลาสลิททะเลจุดเหลือ้ง	0.80	0.32	-60.00

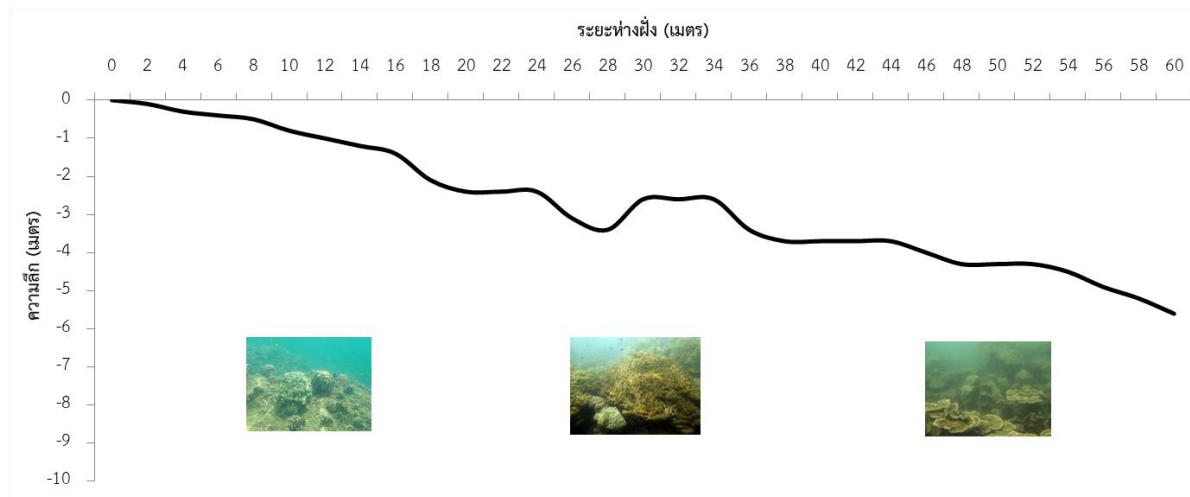
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพยากรทางทะเล

(2) เกาะกูด

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะกูด แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นปะการังเสื่อมโทรม ถัดออกมาเป็นแนวปะการังขึ้นบนพื้นทราย แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 6 เมตร (ภาพที่ 4) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังพาชีซีรีส (*Pachyseris speciosa*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 52.61 และ 52.61 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 16)



ภาพที่ 4 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะกุลา

ตารางที่ 16 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะกุลา

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		52.61	52.61	0.00
<i>Montipora</i> sp.*	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.55	0.58	5.45
<i>Astreopora ocellata</i>		1.73	1.62	-6.63
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาเล็กซี่	1.08	1.09	0.93
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	5.73	5.96	4.01
<i>Pachyseris speciosa</i>	ปะการังพาซีชีริส	8.14	8.24	1.23
<i>Fungia fungites</i> *	ปะการังดอกเห็ด	0.16	0.16	0.00
<i>Podabacia</i> sp.	ปะการังช่องหนาม	0.39	0.39	0.00
<i>Pectinia</i> sp.	ปะการังโพงดาเบเซีย	0.08	0.08	0.00
<i>Merulina ampliata</i>	ปะการังใบร่องหนาม	0.16	0.17	6.25
<i>Turbinaria</i> spp.*	ปะการังจาน	0.08	0.08	0.00
<i>Lobophyllia hemprichii</i>	ปะการังถ้วยสมอง	0.08	0.08	0.00
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	2.55	2.75	7.84
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.51	0.53	3.92
<i>Platygyra sinensis</i>	ปะการังสมองร่องเล็ก	1.06	1.15	8.49
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	29.68	28.98	-2.36
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	0.63	0.75	19.05

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		34.43	34.16	-0.78
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.39	0.45	14.66
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		12.56	12.78	1.76

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชั้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชั้นส่วนปะการัง พบชั้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังพาซีซีริส (*Pachyseris speciosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบชั้นส่วนปะการังที่แตกหัก ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ความหนาแน่นของชั้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะกูด

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ขึ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pachyseris speciosa</i>	ปะการังพาซีซีริส	0.06	0.05	-16.67

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโหด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	3.60	3.90	8.33

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 12 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) และหอยเจาะปะการัง (*Begonia semiorbiculata*) ความหนาแน่น 7.88 และ 3.71 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษได้แก่ และหอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกุกลา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำทะเล	1.25	1.33	6.40
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	0.62	0.57	-8.06
<i>Jorunna funebris</i>	หอยเปลือยลายจุด	0.11	0.08	-27.27
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	7.88	5.01	-36.42
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	3.71	2.47	-33.42
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.16	0.21	31.25
<i>Chama brassica</i>	หอยงอบ	0.09	0.06	-33.3
<i>Spondylus varius</i>	หอยนางรมหนาม	0.07	0.00	-100.00

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Atrina vexillum</i>	หอยจอบ	0.28	0.23	-17.86
<i>Tridacna squamosal</i> *	หอยมือเสือ	0.12	0.12	0.00
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.06	0.05	-16.67
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	2.88	3.21	11.46

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 19 ชนิด 10 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatoides*) และปลาปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกุกลา

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Holocentridae				
<i>Sargocentron rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.32	0.40	25.00
Serranidae				
<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรังข้าง	0.41	0.48	17.07
Apogonidae				
<i>Apogon cyanosoma</i>	ปลาอมไข่เส้นเหลือง	0.93	0.89	-4.30
<i>Cheilodipterus macrodon</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่	0.46	0.33	-28.26
<i>Cheilodipterus artus</i>	ปลาอมไข่จุดเหลือง	0.68	0.73	7.35
Lutjanidae				

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างปาน	53.30	85.64	60.68
<i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงเหลือง	8.66	4.21	-51.39
Nemipteridae				
<i>Scolopsis ciliatus</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	1.30	0.98	-24.62
Chaetodontidae				
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	0.43	0.36	-16.28
<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	0.26	0.32	23.08
Pomacentridae				
<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสร้อยหินหางพัด	1.27	1.87	47.24
<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสร้อยหินเล็กเกล็ดขาว	168.40	185.33	10.05
<i>Neopomacentrus sororius</i>	ปลาสร้อยหินเล็กหางเหลือง	1.60	2.69	68.13
<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสร้อยหินเทา	2.80	1.41	-49.64
Labridae				
<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	0.40	0.00	-100.00
Scaridae				
<i>Scarus ghobban</i>	ปลานกแก้วสีเพลิง	2.80	2.02	-27.86
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	1.80	3.32	84.44
Siganidae				
<i>Siganus canaliculatus</i>	ปลาสร้อยทะเลจุดขาว	2.40	1.66	-30.83
<i>Siganus javus</i>	ปลาสร้อยทะเลแถบ	5.60	6.76	20.71

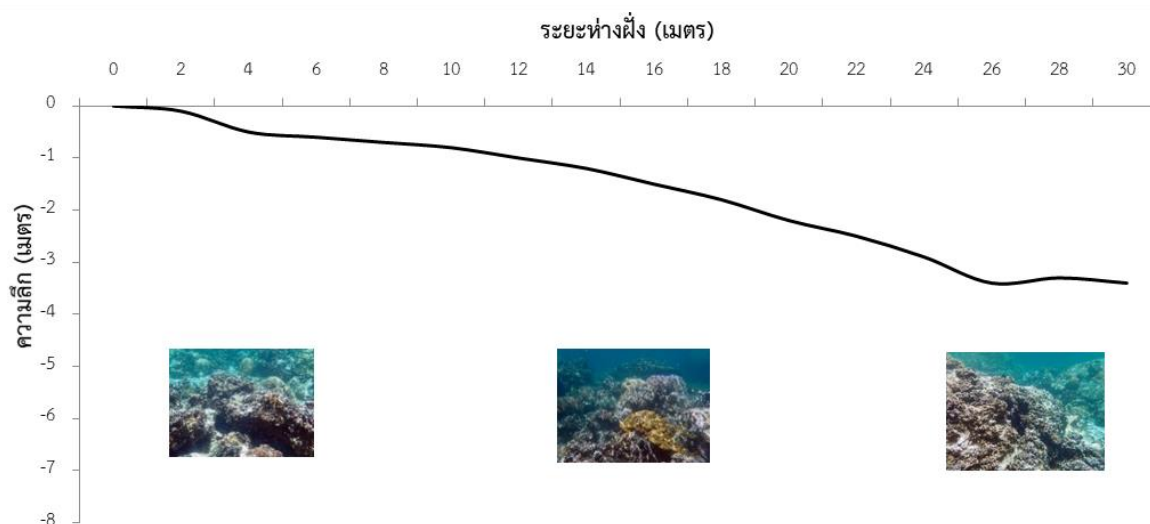
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

(3) เกาะง่ามใหญ่

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาเกาะง่ามใหญ่ แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 2 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นปะการังเสื่อมโทรมและโหดหิน ถัดออกมาเป็นแนวปะการังขึ้นบนพื้นทราย แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 4 เมตร (ภาพที่ 5) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือน มกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 4.72 และ 4.85 ปะการังที่เป็น เป้าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป้าหมาย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือน มกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 21)



ภาพที่ 5 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามใหญ่

ตารางที่ 21 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามใหญ่

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		4.72	4.85	2.75
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	1.04	1.08	3.85
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.03	0.03	0.00

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	0.09	0.10	9.40
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.06	0.06	0.00
<i>Platygyra</i> spp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	1.26	1.29	2.24
<i>Porites</i> spp.	ปะการังโขด	2.24	2.27	1.34
<i>Galaxe fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	0.00	0.01	0.00
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	0.00	0.01	0.00
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		32.07	31.93	2.75
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	-0.44
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		63.21	63.22	0.02

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะง่ามใหญ่

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.13	0.12	-7.70

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และ ปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	1.28	1.52	18.75
<i>Platygyra</i> spp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	0.64	0.67	4.68

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 15 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเล (*Diadema setosum*) และดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ และหอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*) ปลิงทะเล (*Holothuria leucospilota*, *H. edulis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.02	0.02	0.00
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำทะเล	0.31	0.44	41.94
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	11.23	12.04	7.21
<i>Discosoma cf. rhodostoma</i>	เห็ดทะเล	0.67	0.31	-53.73
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	0.82	0.41	-50.00
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	0.67	0.54	-19.40
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.35	0.26	-25.71
<i>Tridacna squamosal</i> *	หอยมือเสือ	0.47	0.48	2.13
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.50	0.38	-24.00
<i>Culcita novaguineae</i>	ดาวหมอนปีกเข็ม	0.02	0.02	0.00
<i>Acanthaster planci</i>	ดาวมงกุฎหนาม	0.02	0.02	0.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	15.35	18.6	21.17
<i>Holothuria leucospilota</i>	ปลิงทะเล	0.07	0.09	28.57
<i>Holothuria edulis</i>	ปลิงทะเล	3.40	4.11	20.88
<i>Echinaster</i> sp.	ดาวแดงหกแฉก	0.17	0.15	-11.76

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 39 ชนิด 9 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) ปลาสลิดหินเล็กหางเหลือง (*Neopomacentrus cyanomus*) และปลาการ์ตูนอินเดียน (*Amphiprion perideration*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปลากระรังจุดฟ้า (*Plectropomus maculatus*) และปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป้าหมาย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามใหญ่

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
Belonidae				
<i>Tylosurus crocodilus</i>	กะทุงเห	1.67	0.65	-61.08
Serranidae				
<i>Cephalopholis argus</i>	ปลากะรังลายนกยูง	0.56	0.74	32.14
<i>Plectropomus maculatus</i>	ปลากะรังจุดฟ้า	0.56	0.47	-16.07
Apogonidae				
<i>Osthorhinchus cookii</i>	ปลาลอมไข่ลายหางจุด	0.56	0.68	21.43
<i>Osthorhinchus cyanosoma</i>	ปลาลอมไข่เส้นเหลือง	2.22	3.01	35.59
<i>Cheilodipterus artus</i>	ปลาลอมไข่จุดเหลือง	18.33	14.26	-22.20
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	ปลาลอมไข่ห้าเส้น	19.44	19.01	-2.21
<i>Taeniamia fucata</i>	ปลาลอมไข่	1,500	2,321	54.73
Nemipteridae				
<i>Scolopsis bilineata</i>	ปลาทรายแถบโค้ง	0.56	0.43	-23.21
<i>Scolopsis ciliata</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	94.44	73.55	-22.12
<i>Scolopsis margaritifera</i>	ปลาทรายขาวเกล็ดเงิน	0.56	0.13	-76.79
Chaetodontidae				
<i>Chaetodon wiebeli</i> *	ปลาผีเสื้อเหลืองขุมพร	1.67	1.68	0.60
<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	0.56	0.52	-7.14
<i>Heniochus acuminatus</i>	ปลาโนรี	0.56	0.48	-14.29
Pomacentridae				
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินบั้งหางกรรไกร	2.22	2.08	-6.31
<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสร้อยหินหางพัด	2.78	1.96	-29.50
<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดียน	694.44	476.21	-31.43

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Chromis cinerascens</i>	ปลาสดหินน้ำตาล	0.56	0.34	-39.29
<i>Dascyllus reticulatus</i>	ปลาสดหิน	34.44	63.02	82.98
<i>Dascyllus trimaculatus</i>	ปลาสดหินดำสามจุด	13.33	10.10	-24.23
<i>Hemiglyphidodon plagiometopon</i>	ปลาสดหินใหญ่	0.56	0.41	-26.79
<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสดหินเล็กเกล็ดขาว	1564.33	1,842.42	17.78
<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสดหินเล็กหางเหลือง	683.89	492.08	-28.05
<i>Pomacentrus chrysurus</i>	ปลาสดหินหางขาว	13.89	11.12	-19.94
<i>Pomacentrus coelestis</i>	ปลาสดหินฟ้าหางเหลือง	18.33	26.34	43.70
<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสดหินเทา	0.56	0.12	-78.57
<i>Pomacentrus moluccensis</i>	ปลาสดหินเหลืองมะนาว	0.56	0.89	58.93
Labridae				
<i>Cheilinus chlorourus</i>	ปลานกขุนทองจุดเล็ก	0.56	0.56	0.00
<i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	3.33	3.64	9.31
<i>Halichoeres marginatus</i>	ปลานกขุนทองเทา	10.56	11.08	4.92
<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ	5.56	2.18	-60.79
<i>Halichoeres vrolikii</i>	ปลานกขุนทองแถบเขียว	1.67	0.97	-41.92
<i>Hemigymnus melapterus</i>	ปลานกขุนทองปากหนา	0.56	0.56	0.00
<i>Oxycheilinus digrammus</i>	ปลานกขุนทองแก้มลาย	1.11	0.35	-68.47
<i>Stethojulis interrupta</i>	ปลานกขุนทองเส้นขาด	2.22	1.34	-39.64
<i>Thalassoma lunare</i>	ปลานกขุนทองเขียวพระอินทร์	12.78	10.19	-20.27
<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	3.33	2.36	
Scaridae				-29.13
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	1.11	1.11	0.0
Siganidae				
<i>Siganus virgatus</i>	ปลาสดทะเลแถบคู่	1.11	1.11	0.0

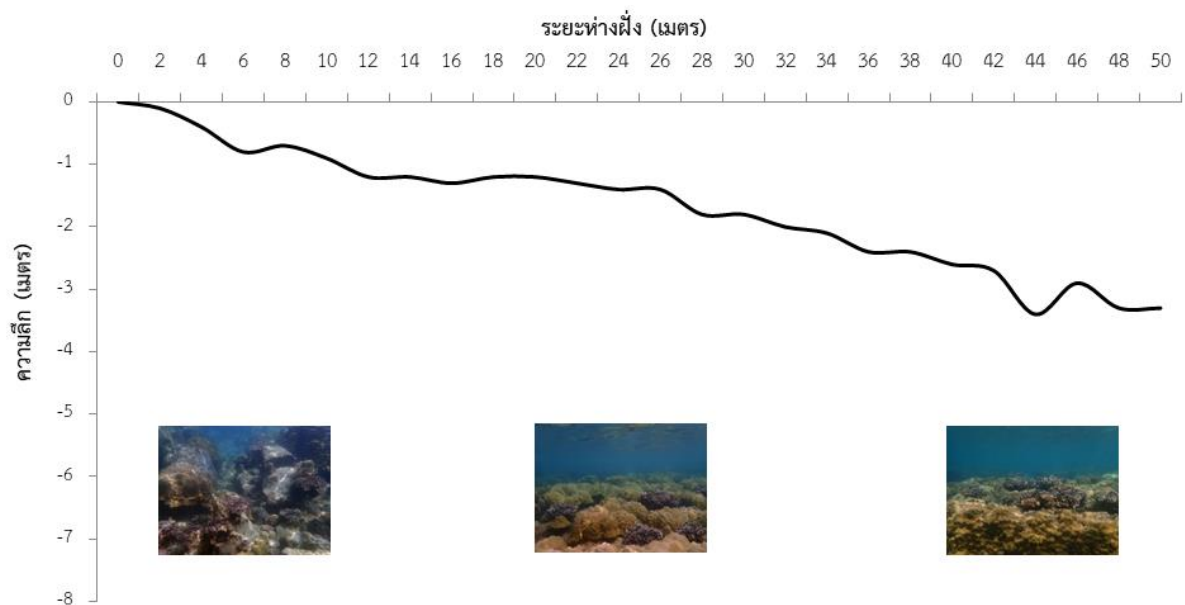
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพยากรทางทะเล

(4) เกาะลัวะ

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะลัวะ แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1.5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นพื้นทรายและเศษซากปะการัง แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 4 เมตร (ภาพที่ 6) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และปะการังโขด (*Porites lutea*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 40.39 และ 43.39 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 26)



ภาพที่ 6 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะลัวะ

ตารางที่ 26 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะลันตา

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		40.39	43.39	7.43
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.21	0.24	14.29
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	0.05	0.05	0.00
<i>Galexea</i> spp.	ปะการังกาแล็กซี	0.12	0.14	13.89
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	31.72	33.46	5.49
<i>Symphyllia</i> sp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	1.11	1.32	18.92
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	0.05	0.04	-20.00
<i>Favites</i> sp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.45	0.54	18.87
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	6.31	7.22	14.42
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	0.36	0.38	4.56
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		53.04	50.90	-4.03
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.80	0.64	-20.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		5.77	5.03	-12.80

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชั้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชั้นส่วนปะการัง พบชั้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชั้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะละวะ

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.14	0.12	-14.29
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.08	0.09	12.50

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 3 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของระดับการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	1.12	1.12	0.00
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.54	0.55	1.85
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.33	0.31	-6.06

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 13 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเล (*Diadema setosum*) และหอยเม่นดง (Arca ventricosa) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) และหอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะลันตา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.04	0.05	25.00
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำทะเล	1.42	1.23	-13.38
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	1.71	1.68	-1.75
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	1.27	1.14	-10.24
<i>Jorunna funebris</i>	ทากเปลือยลายจุด	0.15	0.23	53.33
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม่นดง	4.03	4.25	5.46
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยพัดปะการัง	0.75	1.15	53.33
<i>Chama brassica</i>	หอยงอบ	0.09	0.00	-100.00
<i>Spondylus</i> sp.	หอยนางรมหนาม	0.02	0.02	0.00
<i>Tridacna squamosa</i> *	หอยมือเสือ	0.02	0.02	0.00
<i>Hytissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.09	0.05	-44.44
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	4.30	3.85	-10.47
<i>Thais echinata</i>	หอยมะระ	0.07	0	-100

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 28 ชนิด 9 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 2,714.15 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) ปลาบู่ออกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) และปลาสลิดหินเล็กหางเหลือง (*Neopomacentrus cyanomus*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอูร์กซ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอูร์กซ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะลันเต

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
Holocentridae				
<i>Myripristis hexagona</i>	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	0.56	0.64	14.29
<i>Sargocentron rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.56	0.56	0.00
Apogonidae				
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	ปลาอมไข่ห้าเส้น	0.56	0.33	-41.07
<i>Taeniamia fucata</i>	ปลาอมไข่	44.12	56.42	27.88
Nemipteridae				
<i>Scolopsis ciliata</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	50	38.94	-22.12
<i>Scolopsis monogramma</i>	ปลาทรายแถบน้ำตาล	0.56	0.42	-25.00
Chaetodontidae				
<i>Chaetodon wiebeli</i> *	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	1.67	1.67	0.00
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	15	17.42	16.13
Pomacentridae				
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสลิดหินบั้งหางกรรไกร	2.22	1.67	-24.77
<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสลิดหินหางพัด	1.11	1.03	-7.21
<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดียน	27.78	28.04	0.94
<i>Chromis cinerascens</i>	ปลาสลิดหินน้ำตาล	3.89	2.78	-28.53

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Dascyllus reticulatus</i>	ปลาสลิคหิน	23.33	22.65	-2.91
<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสลิคหินเล็กเกล็ดขาว	1,867.34	1,745.32	-6.53
<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสลิคหินเล็กหางเหลือง	97.34	80.05	-17.76
<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสลิคหิน	15.00	12.13	-19.13
Labridae				
<i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	1.11	1.00	-9.91
<i>Halichoeres marginatus</i>	ปลานกขุนทองเทา	4.44	5.12	15.32
<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ	5.56	3.87	-30.40
<i>Thalassoma lunare</i>	ปลานกขุนทองเขียวพระอินทร์	1.11	0.93	-16.22
Scaridae				
<i>Scarus dimidiatus</i>	ปลานกแก้ว	1.33	1.28	-3.76
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	0.56	0.56	0.00
Gobiesocidae				
<i>Diademichthys lineatus</i>	ปลาออกดูดลายตรง	3.33	3.41	2.40
<i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์	532.33	602.15	13.12
<i>Ptereleotris monoptera</i>	ปลาบู่ลูกดอกครีบกาง	11.11	6.80	-38.79
Siganidae				
<i>Siganus javus</i>	ปลาสลิคทะเลแถบ	0.56	0.33	-41.07
<i>Siganus virgatus</i>	ปลาสลิคทะเลแถบคู่	0.56	0.56	0.00
<i>Siganus guttatus</i>	ปลาสลิคทะเลจุดเหลือง	1.11	1.28	15.32

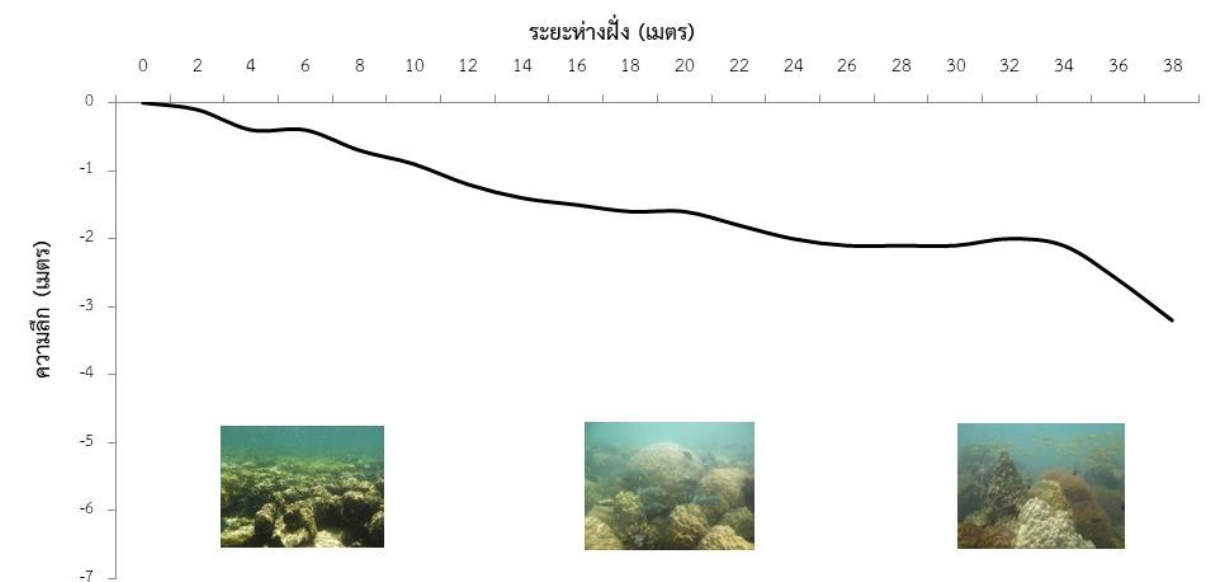
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

(5) เกาะรังกาจิ๋ว

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะรังกาจิ๋ว แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1.5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นปะการังเสื่อมโทรม ถัดออกมาเป็นแนวปะการังขึ้นบนพื้นทราย แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 4 เมตร (ภาพที่ 7) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และปะการังก้านกล้วย (*Galaxea fascicularis*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 67.39 และ 70.72 ปะการังที่เป็นเป้านูรักรัษ์ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป้านูรักรัษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 31)



ภาพที่ 7 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะรังกาจิ๋ว

ตารางที่ 31 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะรังกาจิ๋ว

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		67.39	70.72	4.94
<i>Acropora</i> spp.*	ปะการังเขากวาง	0.05	0.05	0.00
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.23	0.25	8.70
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาเล็กซี่	0.53	0.55	3.77
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	7.10	7.98	12.39
<i>Symphyllia</i> sp.	ปะการังสมองร่องใหญ่	0.39	0.41	5.13
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	0.54	0.45	-16.67
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.11	0.11	0.00
<i>Platygyra daedalea</i>	ปะการังสมองร่องเล็ก	0.16	0.18	12.50
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	58.33	60.74	4.22
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		8.45	7.43	-12.07
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	0.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		24.16	22.02	-8.86

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง ไม่พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก จึงไม่สามารถสรุปได้

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	2.40	2.70	12.50
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.34	0.36	5.88

หมายเหตุ: *=เป่านุรุษัทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 10 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรุษัทรั ได้แก่มากไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) และหอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรุษัทรัซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 33)

ตารางที่ 33 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะรังกาจิ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำทะเล	0.46	0.34	-26.09
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	2.34	2.34	0.00
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	0.60	0.74	23.33
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	4.10	3.29	-19.76
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	2.10	2.78	32.38
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.22	0.18	-18.18
<i>Chama brassica</i>	หอยงอบ	0.11	0.13	18.18

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Tridacna squamosal</i> *	หอยมือเสือ	0.08	0.08	0.00
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.07	0.07	0.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	3.70	2.83	-23.51

หมายเหตุ: *=เป่าอูร์กัษัทรพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 20 ชนิด 9 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 497.49 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลากะพงข้างป่าน (*Lutjanus russelli*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอูร์กัษ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอูร์กัษ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 34 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะรังกาจิ

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	1.70	1.32	-22.35
Serranidae <i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรังบั้ง	0.86	0.94	9.30
Lutjanidae <i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างป่าน	113.36	121.37	7.07

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Caesionidae				
<i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	8.40	5.98	-28.81
Nemipteridae				
<i>Scolopsis ciliatus</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	18.00	17.14	-4.78
<i>Scolopsis margaritifera</i>	ปลาทรายขาวเกล็ดเงิน	6.80	5.43	-20.15
Chaetodontidae				
<i>Chaetodon wiebeli</i> *	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	8.33	8.06	-3.24
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	5.60	6.44	15.00
Pomacentridae				
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินบั้งหางกรรไกร	12.36	13.47	8.98
<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสร้อยหินหางพัด	5.27	7.12	35.10
<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดีย	6.46	5.91	-8.51
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	ปลาสร้อยหิน	21.6	20.06	-7.13
<i>Chromis cinerascens</i>	ปลาสร้อยหินน้ำตาล	5.20	4.30	-17.31
<i>Dascyllus trimaculatus</i>	ปลาสร้อยหินดำสามจุด	8.40	6.78	-19.29
<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสร้อยหินเล็กเกล็ดขาว	267.45	245.67	-8.14
<i>Pomacentrus moluccensis</i>	ปลาสร้อยหินเหลืองมะนาว	1.60	1.05	-34.38
Labridae				
<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ	0.4	0.00	-100.00
<i>Thalassoma lunare</i>	ปลานกขุนทองเขียวพระอินทร์	1.1	0.04	-96.36
<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	0.8	0.50	-37.50
Scaridae				
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	3.8	3.64	-4.21

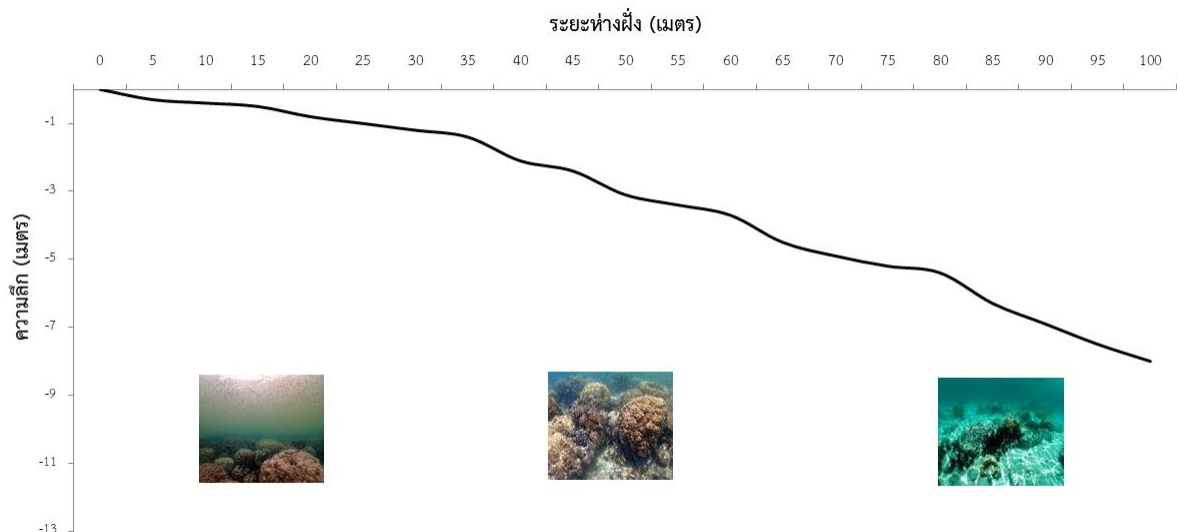
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

(6) เกาะจระเข้

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะจระเข้แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 2 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นปะการังเสื่อมโทรม ถัดออกมาเป็นแนวปะการังบนพื้นทราย แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 8 เมตร (ภาพที่ 8) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 52.70 และ 54.30 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 35)



ภาพที่ 8 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะจระเข้

ตารางที่ 35 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะจรเข้ม

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		52.70	54.30	3.04
<i>Montipora</i> spp.*	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.18	0.19	3.64
<i>Acropora</i> spp.*	ปะการังเขากวาง	1.63	1.57	-3.68
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	2.54	2.55	0.39
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	4.87	5.10	4.72
<i>Lobophyllia hemprichii</i>	ปะการังถ้วยสมอง	0.87	0.89	2.30
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	1.39	1.42	2.16
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	41.22	42.58	3.30
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		23.91	23.15	-3.18
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	0.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		23.39	22.55	-3.59

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชั้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชั้นส่วนปะการัง พบชั้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะจระเข้

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.22	0.25	13.64
<i>Acropora</i> spp.*	ปะการังเขากวาง	0.05	0.04	4.55

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโหนด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยวจากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโหนด	13.01	14.05	7.99

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 9 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเล (*Diadema setosum*) และดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) หอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*) และปลิงทะเล (*Holothuria edulis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะจระเข้

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำทะเล	0.10	0.07	-30.00
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	3.21	3.26	1.56
<i>Jorunna funebris</i>	ทากเปลือยลายจุด	0.79	0.63	-20.25
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	0.29	0.21	-17.59
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	0.03	0.01	-66.67
<i>Tridacna squamosa</i> *	หอยมือเสือ	0.03	0.03	0.00
<i>Culcita novaeguineae</i>	ดาวหมอนปีกเข็ม	0.02	0.00	-100.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	14.32	17.32	20.95
<i>Holothuria edulis</i>	ปลิงทะเล	0.30	0.30	0.00

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 21 ชนิด 11 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 355.26 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาอมไข่ (*Archamia macroptera*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลากะรังทองกำปัน (*Cephalopholis fosmosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 39 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะจระเข้

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	0.25	0.12	-52.00
Serranidae <i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังทองกำปัน	0.58	0.62	6.90
Apogonidae <i>Cheilodipterus macrodon</i> <i>Cheilodipterus artus</i> <i>Archamia macroptera</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่ ปลาอมไข่จุดเหลือง ปลาอมไข่	7.12 0.33 38.76	14.01 0.30 47.49	96.77 -9.09 22.52
Lutjanidae <i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างปาน	20.38	34.66	70.07
Nemipteridae <i>Scolopsis ciliatus</i> <i>Scolopsis margaritifera</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว ปลาทรายขาวเกล็ดเงิน	24.22 13.20	15.97 8.21	-34.06 -37.80
Mullidae <i>Upeneus tragula</i>	ปลาแพะลายดำ	11.23	11.23	0.00
Chaetodontidae <i>Chaetodon octofasciatus</i> <i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด ปลาผีเสื้อ	2.30 2.30	2.40 2.35	4.35 2.17
Pomacentridae <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Amphiprion perideration</i> <i>Chromis flavipectoralis</i> <i>Dascyllus trimaculatus</i> <i>Neopomacentrus anabatooides</i> <i>Pomacentrus similis</i> <i>Pomacentrus moluccensis</i>	ปลาสร้อยหินบั้งหางกรรไกร ปลาการ์ตูนอินเดียน ปลาสร้อยหินเทาหางขาว ปลาสร้อยหินดำสามจุด ปลาสร้อยหินเล็กเกล็ดขาว ปลาสร้อยหินฟ้าหางเหลือง ปลาสร้อยหินเหลืองมะนาว	2.50 1.50 15.30 21.89 163.21 3.20 5.90	1.88 1.42 20.63 12.48 112.58 2.44 4.89	-24.80 -5.33 34.84 -42.99 -31.02 -23.02 -17.12

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Labridae <i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	0.7	0.43	-38.57
Scaridae <i>Sacrus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	1.23	1.14	-7.32
Sphyraenidae <i>Sphyraena qenie</i>	ปลาสาบั้งหางดำ	19.16	24.81	29.49

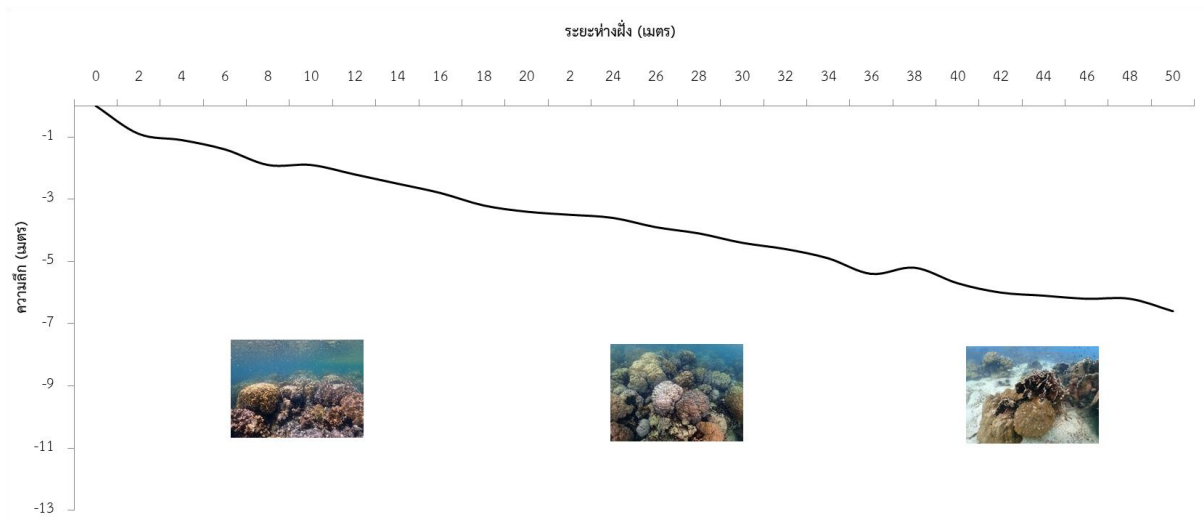
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

(7) เกาะทะเล

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะทะเลแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 2 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังบนพื้นทราย แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 7 เมตร (ภาพที่ 9) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 71.08 และ 73.44 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 40)



ภาพที่ 9 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะทะเล

ตารางที่ 40 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะทะเล

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		71.08	73.44	3.32
<i>Montipora</i> sp.*	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.17	0.18	5.88
<i>Acropora</i> spp.*	ปะการังเขากวาง	32.00	32.02	0.06
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.60	2.62	3.33
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.07	0.06	-8.82
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	20.42	21.98	7.64
<i>Galaxea astreata</i>	ปะการังกาแล็กซี	1.02	1.03	0.98
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	0.06	0.05	-18.18
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	14.40	15.29	6.18
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	1.04	1.07	2.88
<i>Lobophyllia flabelliformis</i>	ปะการังถ้วยสมอง	1.30	1.14	-12.13
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		22.67	21.12	-6.84
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.46	0.42	-8.70
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		5.79	5.02	-13.30

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 41)

ตารางที่ 41 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะทะเล

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Acropora</i> spp.*	ปะการังเขากวาง	0.34	0.32	-5.88
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.12	0.11	-8.33

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโหนด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโหนด	5.67	5.52	-2.65

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 11 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) และเม่นทะเล (*Diadema setosum*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ หอยมือเสือ (*Tridacna squamosal*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 43)

ตารางที่ 43 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทะเล

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.06	0.06	0.00
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำทะเล	0.54	0.34	-37.04
<i>Junceella</i> sp.	แส้ทะเล	0.03	0.02	-33.33
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	1.78	1.34	-24.72
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	6.89	4.52	-34.40
<i>Beguinia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	2.36	3.25	37.71
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.04	0.04	0.00
<i>Spondylus</i> sp.	หอยนางรมหนาม	0.02	0.00	-100.00
<i>Atrina vexillum</i>	หอยจอบ	0.04	0.06	50.00
<i>Tridacna squamosal</i> *	หอยมือเสือ	0.05	0.05	0.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	1.67	1.12	-32.93

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบทั้งหมด 24 ชนิด 10 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 359.59 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิทหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatoides*) และปลาอมไข่ (*Archamia*

macroptera) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และ ปลากระริงทองกำป็น (*Cephalopholis fosmosa*) และปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 44 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทะเล

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Dasyatidae				
<i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	3.42	2.89	-15.50
Serranidae				
<i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากระริงทองกำป็น	2.77	2.32	-16.61
<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากระริงบั้ง	2.8	1.99	-28.93
Apogonidae				
<i>Cheilodipterus macrodon</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่	3.65	4.16	13.97
<i>Cheilodipterus artus</i>	ปลาอมไข่จุดเหลือง	1.34	2.32	73.13
<i>Archamia macroptera</i>	ปลาอมไข่	46.89	31.25	-33.35
Lutjanidae				
<i>Lutjanus russelli</i>	ปลากระพงข้างปาน	57.80	48.82	-15.54
<i>Lutjanus vitta</i>	ปลากระพงเหลือง	3.57	2.65	-25.77
Nemipteridae				
<i>Scolopsis ciliatus</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	23.20	25.45	9.70
<i>Scolopsis margaritifera</i>	ปลาทรายขาวเกล็ดเงิน	10.30	9.13	-11.36
Chaetodontidae				
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	2.60	2.54	-2.31
<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อ	2.90	1.93	-33.45
<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	3.70	2.04	-44.86
<i>Chaetodon wiebeli</i> *	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	1.50	1.51	0.67

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Pomacentridae				
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหางกรรไกร	2.40	1.48	-38.33
<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดียน	5.30	4.36	-17.74
<i>Chromis flavipectoralis</i>	ปลาสร้อยหางขาว	8.90	7.34	-17.53
<i>Dascyllus trimaculatus</i>	ปลาสร้อยดำสามจุด	25.67	30.69	19.56
<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสร้อยเล็กเกล็ดขาว	113.98	98.19	-1.85
Pomacentridae				
<i>Pomacentrus similis</i>	ปลาสร้อยฟ้าหางเหลือง	4.20	3.23	-23.10
<i>Pomacentrus moluccensis</i>	ปลาสร้อยเหลืองมะนาว	3.80	5.20	36.84
Labridae				
<i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	0.60	0.60	0.00
Sphyraenidae				
<i>Sphyraena qenie</i>	ปลาปากข้างดำ	25.10	15.64	-37.69
Scaridae				
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	3.2	2.44	-23.75

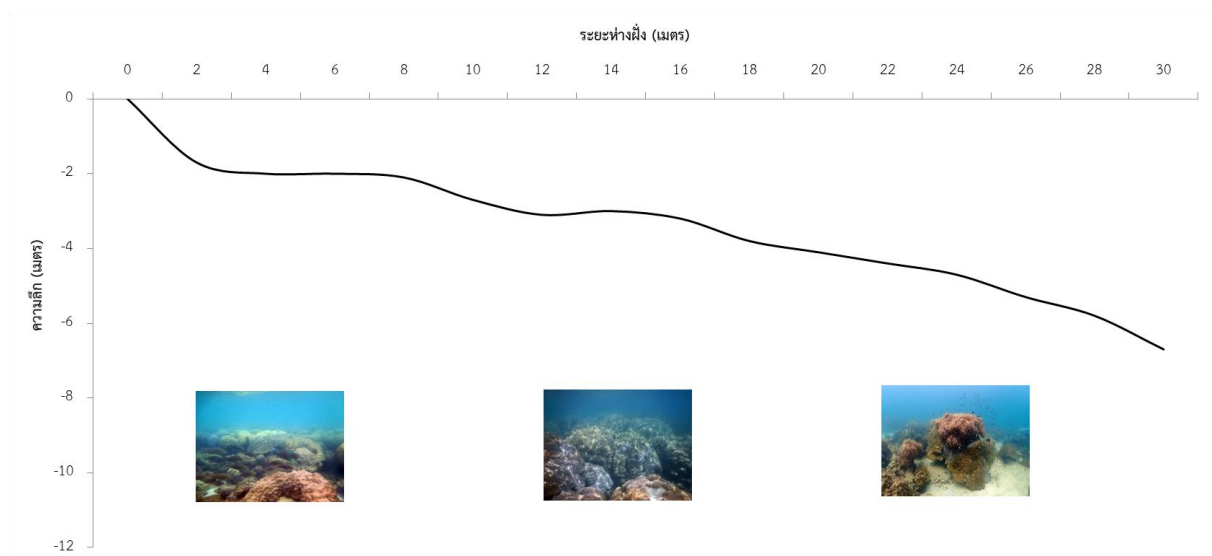
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพยากรทางทะเล

(8) เกาะกะโหลก

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะกะโหลกแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 2 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 7 เมตร (ภาพที่ 10) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 66.67 และ 67.63 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 45)



ภาพที่ 10 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะกะโหลก

ตารางที่ 45 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะกะโหลก

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		66.67	67.63	1.70
<i>Acropora</i> spp.*	ปะการังเขากวาง	2.14	2.21	3.27
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	1.37	1.32	-3.65
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	3.21	2.93	-8.72
<i>Lobophyllia</i> sp.	ปะการังถ้วยสมอง	1.23	1.25	1.63
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	1.39	1.13	-18.71
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	57.16	53.62	2.55
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	0.09	0.08	-11.11
<i>Symphyllia radians</i>	ปะการังสมองร่องใหญ่	0.08	0.09	12.50
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		13.07	12.99	-0.61
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	0.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		20.43	19.38	-5.14

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 46)

ตารางที่ 46 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะกะโหลก

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.06	0.07	16.67

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ (ตารางที่ 47)

ตารางที่ 47 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	10.13	11.15	10.07

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 8 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเล (*Diadema setosum*) และดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) ปลิงทะเล (*Holothuria edulis*) และหอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 48)

ตารางที่ 48 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกะโหลก

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	0.10	0.09	-10.00
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	5.43	5.47	0.74
<i>Jorunna funebris</i>	หากเปลือยลายจุด	0.69	0.45	-34.78
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	0.31	0.51	64.52
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	0.31	0.31	0.00
<i>Tridacna squamosa</i> *	หอยมือเสือ	0.31	0.31	0.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	15.43	16.09	4.28
<i>Holothuria edulis</i>	ปลิงทะเล	0.02	0.00	-100.00

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 19 ชนิด 12 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิคหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาอมไข่ (*Archamia macroptera*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) ปลากระริงทองกำป็น (*Cephalopholis fosciosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ (ตารางที่ 49)

ตารางที่ 49 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะกะโหลก

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	1.50	1.31	-12.67
Serranidae <i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังทองกำปัน	8.32	7.14	-14.18
Apogonidae <i>Cheilodipterus macrodon</i> <i>Archamia macroptera</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่	3.08	1.87	-39.29
	ปลาอมไข่	42.45	0.56	-37.29
Lutjanidae <i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างปาน	32.10	50.59	19.18
Nemipteridae <i>Scolopsis ciliatus</i> <i>Scolopsis margaritifera</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	24.58	47.12	46.79
	ปลาทรายขาวเกล็ดเงิน	15.80	16.33	-33.56
Mullidae <i>Upeneus tragula</i>	ปลาแพะลายดำ	5.30	3.54	-26.14
Chaetodontidae <i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	1.56	1.44	-7.69
Pomacentridae <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Amphiprion perideration</i>	ปลาสลิคหินบั้งหางกรรไกร	3.40	3.32	-2.35
	ปลาการ์ตูนอินเดียน	12.30	16.29	32.44
Pomacentridae <i>Chromis flavipectoralis</i> <i>Dascyllus trimaculatus</i> <i>Neopomacentrus anabatooides</i> <i>Pomacentrus similis</i> <i>Pomacentrus moluccensis</i>	ปลาสลิคหินเทาหางขาว	9.18	7.21	-21.46
	ปลาสลิคหินดำสามจุด	25.55	29.99	17.38
	ปลาสลิคหินเล็กเกล็ดขาว	112.87	136.03	20.52
	ปลาสลิคหินฟ้าหางเหลือง	5.30	4.12	-22.26
	ปลาสลิคหินเหลืองมะนาว	6.90	2.87	-58.41

วงศ์/ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
Labridae <i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	0.73	0.32	-56.16
Sphyraenidae <i>Sphyraena qenie</i>	ปลาสาท้งหางดำ	26.14	35.29	35.00
Scaridae <i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	2.30	0.87	-62.17

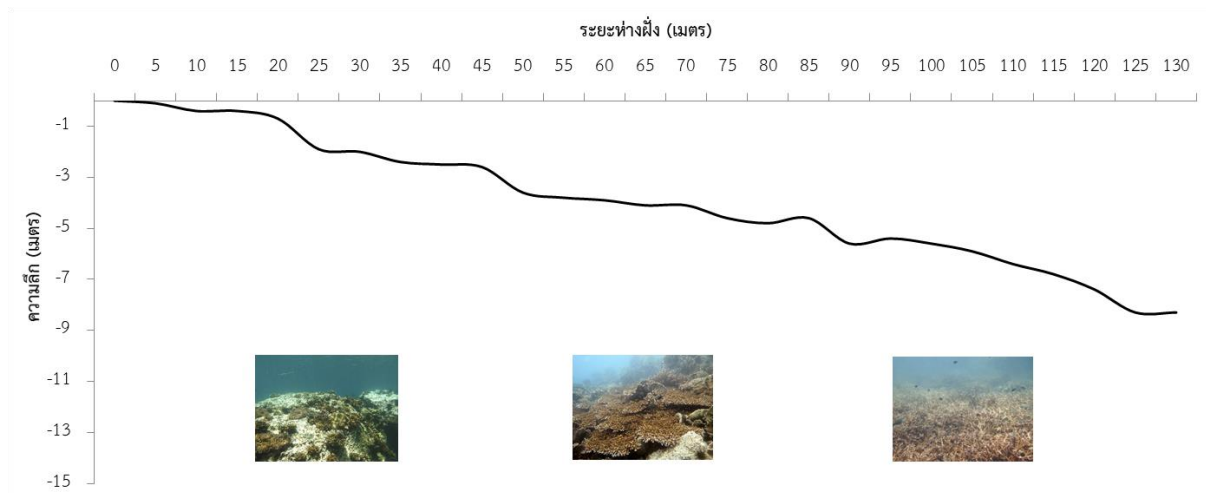
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

(9) เกาะง่ามน้อย

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาเกาะง่ามน้อยแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 12 เมตร (ภาพที่ 11) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora muricata*) ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 76.45 และ 76.09 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 50)



ภาพที่ 11 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามน้อย

ตารางที่ 50 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะง่ามน้อย

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		76.45	76.09	-0.04
<i>Acropora muricata</i> *	ปะการังเขากวาง	63.34	64.25	1.44
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	1.23	1.24	0.81
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	3.18	3.25	2.20
<i>Lobophyllia hemprichii</i>	ปะการังถ้วยสมอง	1.23	1.22	-0.81
<i>Favia spp.</i>	ปะการังวงแหวน	1.39	1.01	-3.60
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	4.87	3.95	-18.89
<i>Montipora sp.*</i>	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.61	0.52	-14.75
<i>Galaxea astreata</i>	ปะการังกาแล็กซี	0.11	0.12	9.09
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	0.13	0.15	15.38
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	0.17	0.18	5.88
<i>Fungia fungites</i> *	ปะการังดอกเห็ด	0.19	0.20	5.26
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		13.07	12.99	-0.61
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	0.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		8.94	7.73	-13.57

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora muricata*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 51)

ตารางที่ 51 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะง่ามน้อย

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Acropora muricata</i> *	ปะการังเขากวาง	1.33	1.43	7.52
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.06	0.07	16.67

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโหนด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของระดับการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 52)

ตารางที่ 52 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Acropora muricata</i> *	ปะการังเขากวาง	0.40	0.45	12.50
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	10.13	11.15	10.07

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ 11 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) และเม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ ได้แก่ ทากเปลือยขาวจุดดำ (*Jorunna funebris*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการังโดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 53)

ตารางที่ 53 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามน้อย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.21	0.15	-29.43
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	1.09	1.05	-3.56
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	1.02	1.21	18.63
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	1.51	1.12	-26.06
<i>Jorunna funebris</i>	ทากเปลือยขาวจุดดำ	0.09	0.10	1.81
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	7.54	9.29	23.20
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	1.99	1.43	-28.07
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.26	0.34	29.57
<i>Chama brassica</i>	หอยงอบ	1.12	1.06	-5.36

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Tridacna squamosal</i> *	หอยมือเสือ	1.23	1.23	-0.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเลหนามดำ	3.12	1.77	-43.35

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 25 ชนิด 11 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาอมไข่ (*Archamia macroptera*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ (ตารางที่ 54)

ตารางที่ 54 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะง่ามน้อย

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	3.2	4.4	37.5
Serranidae <i>Cephalopholis boenak</i> <i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังบั้ง ปลากะรังทองกำปัน	7.6 2	8.8 1.6	15.78 -20
Apogonidae <i>Cheilodipterus macrodon</i> <i>Cheilodipterus artus</i> <i>Archamia macroptera</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่ ปลาอมไข่จุดเหลือง ปลาอมไข่	7.6 2 46.4	6 2.4 48	-21.05 20 3.44
Lutjanidae <i>Lutjanus russelli</i> <i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงข้างป่าน ปลากะพงเหลือง	93.6 6.4	88.4 6.4	-5.55 0
Nemipteridae <i>Scolopsis ciliates</i> <i>Scolopsis margaritifera</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว ปลาทรายขาวเกล็ดเงิน	34 12.8	36.8 14	8.23 9.37

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Chaetodontidae				
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	1.2	2	66.66
<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	1.2	0.4	-66.66
<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อ	2	2.4	20
<i>Heniochus acuminatus</i>	ปลาโนรี	2.4	2.4	0
Pomacentridae				
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหางกรรไกร	1.2	2.8	133.3
<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดียน	11.6	10	-13.79
<i>Chromis flavipectoralis</i>	ปลาสร้อยหน้าขาว	18.4	19.6	6.52
<i>Dascyllus trimaculatus</i>	ปลาสร้อยดำสามจุด	21.6	22.4	3.70
<i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสร้อยเล็กเกล็ดขาว	226.8	233.6	2.99
<i>Pomacentrus similis</i>	ปลาสร้อยฟ้าหางเหลือง	2	1.6	-20
<i>Pomacentrus moluccensis</i>	ปลาสร้อยเหลืองมะนาว	12.8	12.8	0
Labridae				
<i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	2	2	0
Sphyraenidae				
<i>Sphyraena qenie</i>	ปลาซากบั้งหางดำ	14.4	13.6	-5.5
Gobiidae				
<i>Ptereleotris evides</i>	ปลาปูลูกดอกครึ่งกาง	1.2	0.8	-33.3
Scaridae				
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	6.4	4.4	-31.25

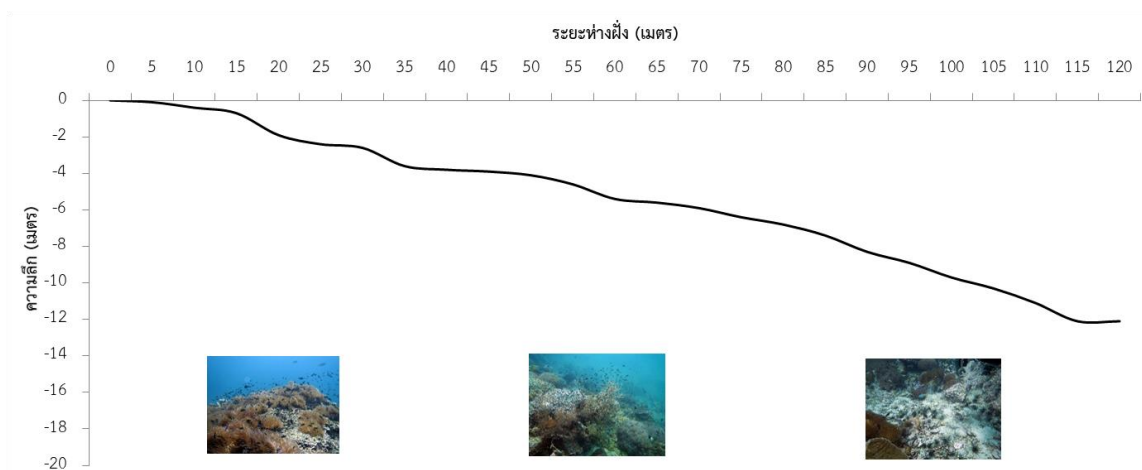
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

(10) เกาะหลักงาม

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะหลักงามแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 15 เมตร (ภาพที่ 12) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*), ปะการังลูกโป่งใหญ่ (*Plerogyra sinuosa*) และปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 35.99 และ 38.06 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 55)



ภาพที่ 12 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะหลักงาม

ตารางที่ 55 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะหลักงาม

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		35.99	38.06	5.75
<i>Montipora</i> sp.*	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.18	0.20	11.11
<i>Acropora</i> sp.*	ปะการังเขากวาง	4.34	5.13	18.21
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.54	0.59	9.26

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	1.27	1.35	6.30
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	5.39	6.12	13.54
<i>Favia spp.</i>	ปะการังวงแหวน	0.98	0.89	-9.18
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	19.62	19.97	1.78
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	2.32	2.43	4.74
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาเล็กซี่	0.81	0.79	-2.47
<i>Lobophyllia hemprichii</i>	ปะการังถ้วยสมอง	0.54	0.57	5.56
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		24.77	38.06	5.75
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	0.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		39.25	39.86	1.55

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ได้แก่ ปะกังเขาควาง (*Acropora sp.*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 56)

ตารางที่ 56 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะหลักงาม

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Acropora</i> sp.*	ปะกังเขากวาง	0.10	0.09	-10
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.30	0.32	6.67

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ (ตารางที่ 57)

ตารางที่ 57 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	12.13	13.01	7.25

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังในเดือน มกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ 14 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) และหอยเจาะปะการัง (*Begonia semiorbiculata*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ หอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการังโดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความ

หนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 58)

ตารางที่ 58 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะหลักงาม

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	1.32	1.21	-8.33
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	1.48	1.26	-14.86
<i>Discosoma cf. rhodostoma</i>	เห็ดทะเล	1.11	1.16	4.50
<i>Junceela</i> sp.	แส้ทะเล	1.64	1.32	-19.51
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	1.21	1.21	0.00
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	1.13	1.06	-5.97
<i>Jorunna funebris</i>	ทากเปลือยขาวจุดดำ	1.34	0.98	-26.87
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	1.32	2.12	60.61
<i>Beguinia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	2.42	1.25	-48.35
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.07	0.05	-27.50
<i>Chama brassica</i>	หอยงอบ	1.35	0.94	-30.37
<i>Tridacna squamosa</i> *	หอยมือเสือ	0.05	0.06	20.00
<i>Hytissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.07	0.06	-14.29
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเลหนามดำ	2.64	3.19	20.57

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และเดือนพฤษภาคม 2562 พบทั้งหมด 26 ชนิด 13 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิคหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) ปลากระพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) และปลาการ์ตูนอินเดียน (*Amphiprion perideration*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 59)

ตารางที่ 59 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะหลักง่าม

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	2.4	2.8	16.66
Holocentridae <i>Sargocentron rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	10	9.6	-4
Serranidae <i>Cephalopholis boenak</i> <i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังบั้ง ปลากะรังท้องกำป็น	1.2 4.8	1.6 6	33.33 25
Apogonidae <i>Cheilodipterus macrodon</i> <i>Archamia macroptera</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่ ปลาอมไข่	6 11.6	6.4 12	6.66 3.44
Lutjanidae <i>Lutjanus russelli</i> <i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงข้างปาน ปลากะพงเหลือง	67.2 7.2	67.2 7.6	0 5.55
Caesionidae <i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	7.2	7.2	0
Mullidae <i>Upeneus tragula</i>	ปลาแพะลายดำ	0.8	2	150
Chaetodontidae <i>Chaetodon wiebeli</i> * <i>Chaetodon octofasciatus</i> <i>Chaetodon wiebeli</i> <i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร ปลาผีเสื้อแปดขีด ปลาผีเสื้อ ปลาผีเสื้อปากยาว	3.6 4.8 7.6 2	3.8 8 6 1.6	5.5 66.66 21.05 -20
Pomacentridae <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Amphiprion perideration</i> <i>Amblyglyphidodon curacao</i> <i>Chromis flavipectoralis</i> <i>Dascyllus trimaculatus</i> <i>Neopomacentrus</i>	ปลาสร้อยหินทางกรรไกร ปลาการ์ตูนอินเดียน ปลาสร้อยหิน ปลาสร้อยหินเทาหางขาว ปลาสร้อยหินดำสามจุด ปลาสร้อยหินเล็กเกล็ดขาว	3.6 34.8 10 13.6 5.6 252.8	3.6 37.6 10.4 12.8 6.4 273.6	0 8.04 4 -5.88 14.28 8.22

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
<i>anabatoides</i> <i>Pomacentrus similis</i>	ปลาสลิหินฟ้าหางเหลือง	0.8	0.4	-50
Labridae <i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	2	2	0
Labridae <i>Halichoeres nigrescens</i> <i>Labroides dimidiatus</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง ปลาพยาบาล	0.4 0.8	0.4 0.4	0 -50
Scaridae <i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	3.6	2.8	-22.22
Sphyraenidae <i>Sphyraena qenie</i>	ปลาซากบั้งหางดำ	26	29.6	13.84

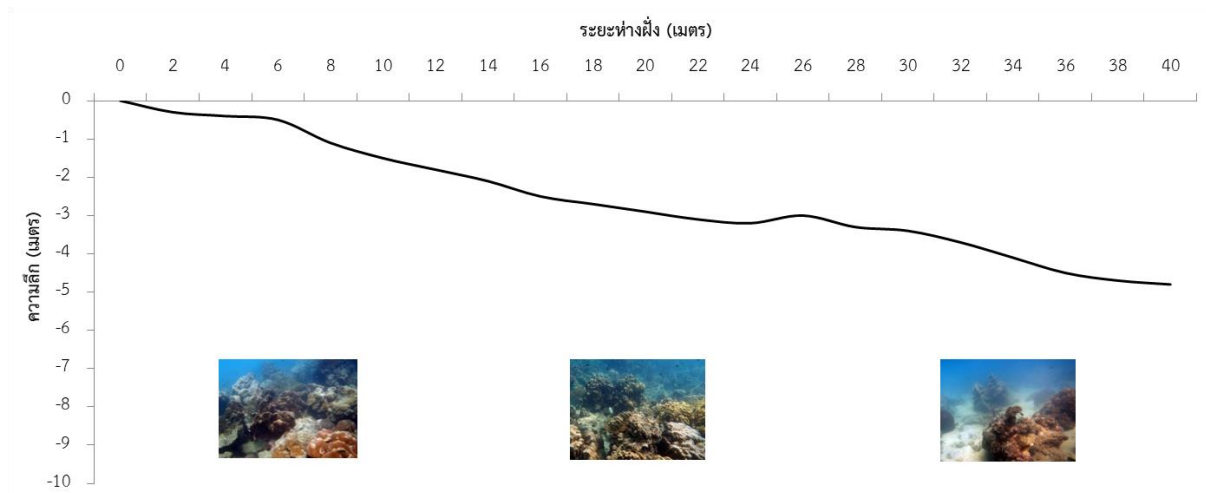
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

(11) เกาะทองหลาง

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะทองหลางแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 3 เมตร (ภาพที่ 13) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 25.01 และ 25.76 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 60)



ภาพที่ 13 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะทองหลาง

ตารางที่ 60 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะทองหลาง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		25.01	25.76	4.00
<i>Montipora</i> sp.*	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.32	0.33	3.13
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	2.03	2.25	10.70
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	1.56	1.57	0.64
<i>Galaxea astreata</i>	ปะการังกาแล็กซี	0.64	0.78	21.88
<i>Favia</i> sp.	ปะการังวงแหวน	0.39	0.34	-12.82
<i>Favites</i> sp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.48	0.52	8.33
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	19.59	19.97	1.97
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		17.90	17.95	0.28
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	0.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		57.09	56.29	-1.40

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 61)

ตารางที่ 61 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะทองหลาง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.20	0.17	-15.00

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ (ตารางที่ 62)

ตารางที่ 62 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	1.50	1.45	-3.33
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	2.00	2.01	0.50

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ 8 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) และเม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ หอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการังโดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 63)

ตารางที่ 63 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทองหลาง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	1.10	0.89	-19.09
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	0.98	0.77	-21.43
<i>Sinularia</i> sp.	ปะการังอ่อน	1.14	1.34	17.54
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	11.20	13.32	18.93
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	1.83	2.12	15.78
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	1.78	1.54	-13.48
<i>Tridacna squamosa</i> *	หอยมือเสือ	0.08	0.08	0.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเลหนามดำ	2.61	3.41	30.48

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และเดือนพฤษภาคม 2562 พบทั้งหมด 19 ชนิด 10 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) ปลากระพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) และปลาสลิดหิน (*Amblyglyphidodon curacao*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลากระรังทองกำปั่น (*Cephalopholis fosmosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 64)

ตารางที่ 64 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะทองหลาง

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	2.4	2	-16.66
Serranidae <i>Cephalopholis boenak</i> <i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังบั้ง ปลากะรังทองกำปัน	2.4 6	2.4 7.2	0 20
Apogonidae <i>Archamia macroptera</i>	ปลาอมไข่	6.8	6.8	0
Lutjanidae <i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างปาน	27.2	23.6	-13.23
Caesionidae <i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	26	28.4	9.23
Mullidae <i>Upeneus tragula</i>	ปลาแพะลายต่าง	0.4	0.4	0
Chaetodontidae <i>Chaetodon wiebeli</i> * <i>Chaetodon octofasciatus</i> <i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร ปลาผีเสื้อแปดขีด ปลาผีเสื้อปากยาว	2.4 3.2 0.4	3.6 2.8 0.8	50 -12.5 100
Pomacentridae <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Amphiprion perideration</i> <i>Amblyglyphidodon curacao</i> <i>Chromis flavipectoralis</i> <i>Dascyllus trimaculatus</i> <i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสร้อยหินหางกรรไกร ปลาการ์ตูนอินเดียน ปลาสร้อยหิน ปลาสร้อยหินเทาทางขาว ปลาสร้อยหินดำสามจุด ปลาสร้อยหินเล็กเกล็ดขาว	6.4 7.6 7.6 14 12.8 106	7.2 6.8 7.6 16.4 15.2 108.4	12.5 -10.52 0 17.14 18.75 2.26
Labridae <i>Halichoeres nigrescens</i> <i>Labroides dimidiatus</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ ปลาพยาบาล	0.4 0.4	0.4 0.4	0 0

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Scaridae <i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	0.4	2.4	20

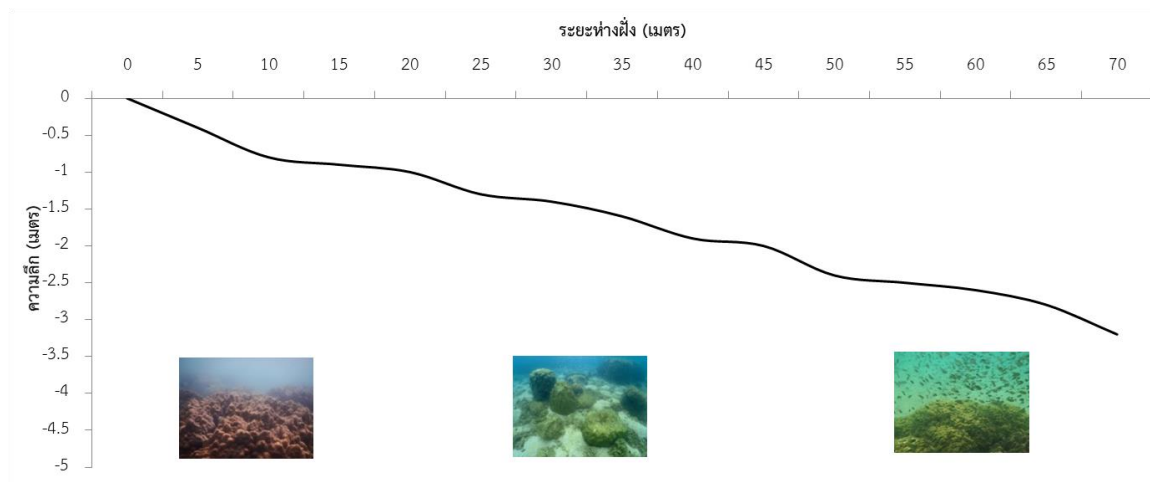
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

(12) เกาะมัดหวายน้อย

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะมัดหวายน้อยแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 0.5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 3 เมตร (ภาพที่ 14) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) และ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 52.04 และ 52.20 ปะการังที่เป็น เป่าอนุรักษ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 65)



ภาพที่ 14 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะมัดหวายน้อย

ตารางที่ 65 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะมัดหวายน้อย

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		52.04	52.20	0.30
<i>Favia</i> sp.	ปะการังวงแหวน	3.74	3.72	-0.63
<i>Favites</i> sp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	1.53	1.52	-0.65
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	0.36	0.34	-5.65
<i>Lobophyllia hemprichii</i>	ปะการังถ้วยสมอง	0.01	0.01	-22.06
<i>Montrastrea</i> sp.	ปะการังวงแหวน	1.26	1.27	0.88
<i>Platygyra</i> sp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	1.70	1.73	1.76
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	1.14	1.17	2.63
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	39.19	39.21	0.05
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	3.10	3.23	4.19
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		25.42	26.55	4.43
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		3.10	2.71	-12.58
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		19.44	18.54	-4.63

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ชั้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชั้นส่วนปะการัง พบชั้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของชั้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 66)

ตารางที่ 66 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะมัดหวายน้อย

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Povona decussata</i> *	ปะการังลายดอกไม้	0.25	0.22	-12.00

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโชด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ (ตารางที่ 67)

ตารางที่ 67 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโชด	12.53	12.53	0.00

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ 12 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) และหอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษ ได้แก่ หอยมือแมว (*Tridacna crocea*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการังโดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่าอนุรักษซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 68)

ตารางที่ 68 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัดหวายน้อย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	2.08	2.23	7.37
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.34	0.24	-29.41
<i>Discosoma cf. rhodostoma</i>	เห็ดทะเล	0.79	0.97	22.78
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	0.30	0.30	0.00
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	1.21	1.34	10.74
<i>Jorunna funebris</i>	தாகเปลือยขาวจุดดำ	0.43	0.32	-25.58
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	4.48	5.34	19.20
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	3.85	4.77	24.02
<i>Tridacna squamosal</i> *	หอยมือเสือ	0.07	0.08	14.29
<i>Tridacna crocea</i> *	หอยมือแมว	0.05	0.06	20.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเลหนามดำ	6.14	7.01	14.17
<i>Holothuria leucospilota</i>	ปลิงดำ	0.53	0.43	-18.87

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และเดือนพฤษภาคม 2562 พบทั้งหมด 25 ชนิด 14 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิคหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) ปลากระพง (*Lutjanus carponotatus*) และปลาปูลูกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 69)

ตารางที่ 69 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัทหวายน้อย

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวนตัว (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Dasyatidae <i>Neotrygon kuhlii</i>	ปลากระเบนจุดฟ้า	1.2	1.6	33.33
Apogonidae <i>Ostorhinchus endekataenia</i> <i>Taeniamia fucata</i>	ปลาอมไข่ ปลาอมไข่	0.8 0.4	0.4 0.4	-50 0
Caesionidae <i>Caesio cunning</i>	ปลาหางเหลือง	0.4	0.8	100
Chaetodontidae <i>Chaetodon octofasciatus</i> <i>Chaetodon wiebeli*</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	6.4 8.8	7.2 8	12.5 -9.09
Gobiidae <i>Parioglossus philippinus</i> <i>Ptereleotris microlepis</i>	ปลาปลุกดอกฟิลิปปินส์ ปลาปลุกดอก	30 0.8	31.6 0.4	5.33 -50
Holocentridae <i>Sargocentrum rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.8	1.2	50
Lutjanidae <i>Lutjanus carponotatus</i>	ปลากะพง	19.6	20.4	4.08
Labridae <i>Halichoeres nigrecens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	0.8	0.4	-50
Nemipteridae <i>Scolopsis ciliate</i> <i>Scolopsis vosmeri</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว ปลาทรายขาวคอกขาว	0.8 0.8	0.8 0.8	0 0
Pomacentridae <i>Abudefduf bengalensis</i> <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Abudefduf vagiensis</i> <i>Chromis cineracens</i> <i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสลิคหินหางพัด ปลาสลิคหินหางกรรไกร ปลาตะกรับหัวแถบ ปลาสลิคหินน้ำตาล ปลาสลิคหินเกล็ดขาว	0.8 0.8 1.2 1.2 182.4	0.8 0.8 1.2 1.2 184.4	0 0 0 0 1.09

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวนตัว (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสลิคตินเล็กทางเหลือง	0.4	0.8	100
<i>Pomacentrus coelestis</i>	ปลาสลิคตินฟ้าทางเหลือง	0.4	0.8	100
<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสลิคติน	0.4	0.4	0
Scaridae				
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	4.8	4	-16.66
Serranidae				
<i>Cephalopholis Formosa</i>	ปลากะรัง	5.6	6.4	14.28
<i>Epinephelus merra</i>	ปลาเก๋าลายรังผึ้ง	0.4	0.4	0
Siganidae				
<i>Siganus guttatus</i>	ปลาสลิคตินจุดแดง	0.4	0.4	0

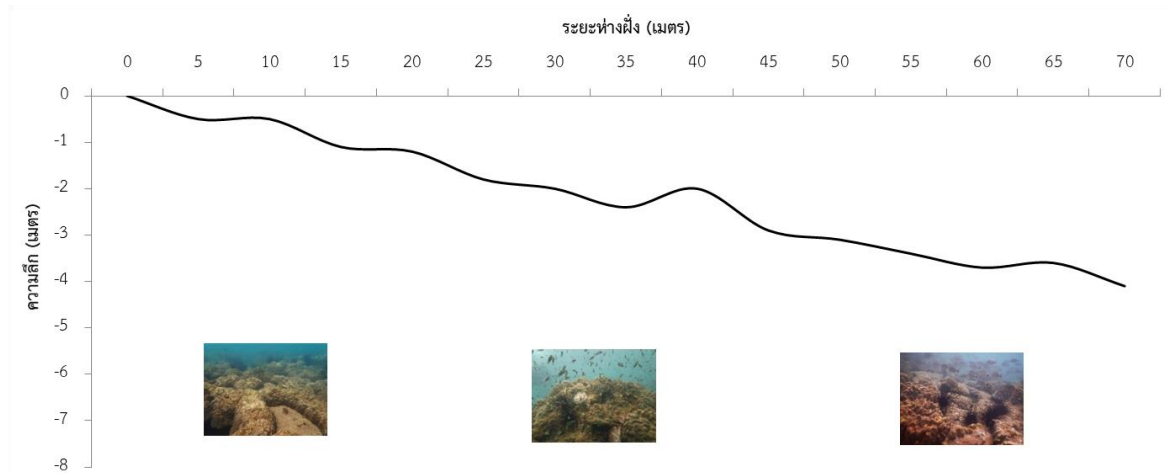
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพยากรทางทะเล

(13) เกาะมัดหวายใหญ่

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาเกาะมัดหวายใหญ่แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 0.5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 4 เมตร (ภาพที่ 15) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) และ ปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือน มกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 54.52 และ 54.48 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือน มกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 70)



ภาพที่ 15 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะมัดหวายใหญ่

ตารางที่ 70 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะมัดหวายใหญ่

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		54.52	54.48	-0.06
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	3.74	4.03	7.65
<i>Favites</i> sp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	1.53	1.54	0.65
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	1.45	1.54	5.96
<i>Lobophyllia hemprichii</i>	ปะการังถ้วยสมอง	0.16	0.15	-6.25
<i>Montrastrea</i> sp.	ปะการังวงแหวน	1.26	1.22	-3.09
<i>Platygyra</i> sp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	1.70	1.65	-2.94
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	1.28	1.22	-4.69
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	40.29	40.01	-0.69
<i>Pavona</i> sp.	ปะการังลายดอกไม้	3.10	3.12	0.65
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		30.46	30.16	-0.98
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		2.88	3.04	5.42
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		12.17	12.32	1.21

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ขึ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของขึ้นส่วนปะการัง พบขึ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Povona decussata*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของขึ้นส่วนปะการังที่แตกหักจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 71)

ตารางที่ 71 ความหนาแน่นของขึ้นส่วนปะการังในบริเวณเกาะมัดหวายใหญ่

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ขึ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Povona decussata</i> *	ปะการังลายดอกไม้	1.30	1.20	-7.69

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของระดับการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 72)

ตารางที่ 72 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
<i>Povona decussata</i> *	ปะการังลายดอกไม้	12.00	12.23	1.92
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	0.5	0.49	-2.00

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ 12 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) และหอยเจาะปะการัง (*Beguina semiorbiculata*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ หอยมือหมี (*Hyotissa hyotis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการังโดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 73)

ตารางที่ 73 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัดหวายใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	1.20	1.12	-6.67
<i>Junceella</i> sp.	กัลปังหา	0.97	1.21	24.74
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	2.32	1.16	-50.00
<i>Spirobranchus giganteus</i>	หนอนฉัตร	1.03	0.96	-6.80
<i>Trochus niloticus</i>	หอยนมสาว	0.95	1.24	30.53
<i>Jorunna funebris</i>	ทากเปลือยขาวจุดดำ	1.02	1.44	41.18
<i>Glossodoris astromarginata</i>	ทากเปลือย	1.11	1.21	9.01
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	2.53	1.12	-55.79
<i>Beguina semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	2.67	1.32	-50.50

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Tridacna squamosal</i> *	หอยมือเสือ	0.08	0.07	-12.50
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.05	0.06	20.00
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเลหนามดำ	2.80	2.97	6.07

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และเดือน พฤษภาคม 2562 พบทั้งหมด 23 ชนิด 14 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิคตินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) ปลาปลุกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) และปลากะพง (*Lutjanus carponotatus*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลากะรังทองกำป็น (*Cephalopholis fosmosa*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ (ตารางที่ 74)

ตารางที่ 74 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะมัดหวายใหญ่

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวนตัว (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Apogonidae <i>Ostorhinchus endekataenia</i>	ปลามอไข่	0.8	1.2	50
Blenniidae <i>Ecsenius bicolor</i>	ปลาดุกแตนหินสองสี	0.4	0.8	100
Caesionidae <i>Caesio cunning</i>	ปลาหางเหลือง	0.4	0.4	0
Chaetodontidae <i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	3.2	2.8	-12.5
Gobiesocidae <i>Diademichthys lineatus</i>	ปลากอดดูดลายตรง	0.8	0.4	-50
Gobiidae <i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาปลุกดอกฟิลิปปินส์	34	34.4	1.17

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวนตัว (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Holocentridae				
<i>Myripristis hexagona</i>	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	0.8	0.8	0
Labridae				
<i>Halichoeres nigrecens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	0.4	0.4	0
Lutjanidae				
<i>Lutjanus carponotatus</i>	ปลากะพง	22.4	22	-1.78
Nemipteridae				
<i>Scolopsis ciliata</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	0.8	0.4	-50
Pomacentridae				
<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสร้อยหินหางพัด	0.4	0.8	100
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินหางกรไกร	0.8	0.8	0
<i>Chromis cineracens</i>	ปลาสร้อยหินน้ำตาล	0.8	0.8	0
<i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสร้อยหินเกล็ดขาว	226.8	232.4	2.46
<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสร้อยหินเล็กหางเหลือง	0.4	0.8	100
<i>Pomacentrus chrysurus</i>	ปลาสร้อยหินหางขาว	0.4	0.8	100
<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสร้อยหิน	0.8	0.4	-50
<i>Stegastes obreptus</i>	ปลาสร้อยหิน	0.8	0.4	-50
Scaridae				
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	2	2.4	20
<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรังบั้ง	0.4	0.4	0
<i>Cephalopholis formosa</i>	ปลากะรังท้องกำป่น	0.4	0.4	0
Serranidae				
<i>Cephalopholis formosa</i>	ปลากะรัง	2.4	2	-16.66
Siganidae				
<i>Siganus javus</i>	ปลาสร้อยทะเลแถบ	4.8	5.6	-16.66

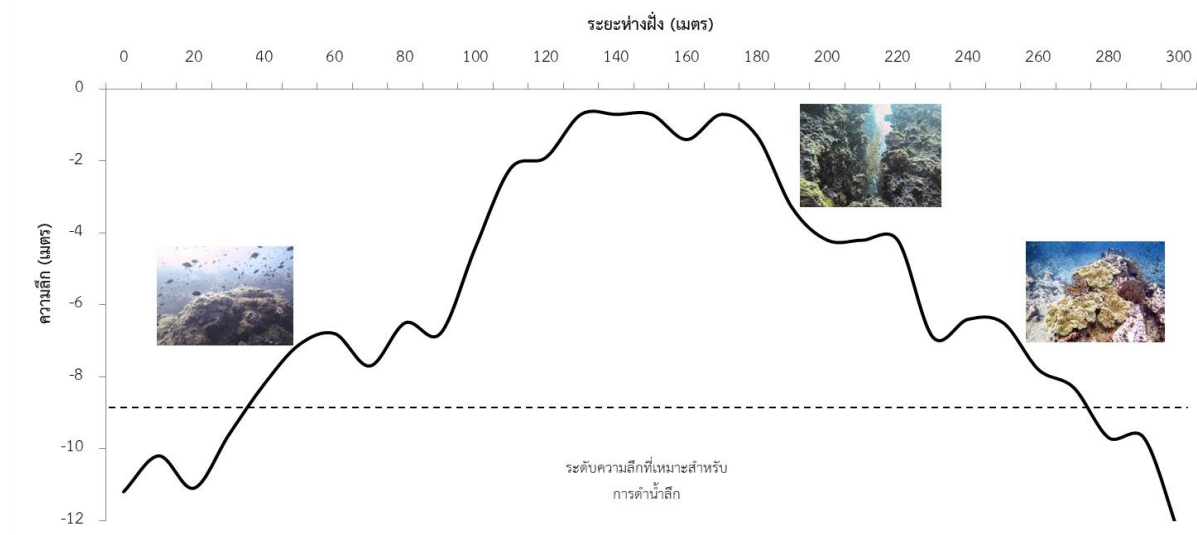
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

(14) หินแพ

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาหินแพแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 0.2 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 12 เมตร (ภาพที่ 16) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 51.81 และ 51.93 ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิตจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 75)



ภาพที่ 16 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินแพ

ตารางที่ 75 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินแพ

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62- พ.ค. 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		51.81	51.93	0.23
<i>Montipora</i> sp.*	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	2.01	2.02	0.49
<i>Pavona decussate</i> *	ปะการังลายดอกไม้	5.34	5.12	-4.17
<i>Pocillopora damicornis</i> *	ปะการังดอกกะหล่ำ	3.04	3.32	9.09
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาเล็กซี่	1.01	1.04	2.73
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	1.02	1.03	0.98
<i>Favites</i> sp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.94	0.89	-5.85
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	38.45	38.52	0.19
ปะการังตายและซากปะการังตาย (dead corals)		20.02	22.06	10.19
สิ่งมีชีวิตอื่น (other organism)		0.00	0.00	0.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)		28.17	26.05	-7.54

หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการัง พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังกาเล็กซี่ (*Galaxea fascicularis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักในแนวปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ (ตารางที่ 76)

ตารางที่ 76 ความหนาแน่นของชิ้นส่วนปะการังในบริเวณหินแพ

องค์ประกอบของแนวปะการัง		ความหนาแน่น (ชิ้นต่อตารางเมตร)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	0.20	0.23	15.00

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังกาแล็กซี (*Galaxea fascicularis*) ส่วนปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง ไม่พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ (ตารางที่ 77)

ตารางที่ 77 การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)		
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%) ม.ค. 62-พ.ค. 62
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	0.34	0.32	-5.88
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	0.12	0.11	-8.33

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และพฤษภาคม 2562 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ 7 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) และแส้ทะเล (*viminella sp.*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ หอยมือหมี (*Hyotissa hyotis*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการังโดยพิจารณาจากสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่เป็นเป่านุรักษ์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 78)

ตารางที่ 78 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินแพ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น		
		ม.ค 62	พ.ค 62	การเปลี่ยนแปลง %
<i>Viminella</i> sp.	ไส้ทะเล	1.95	1.77	-9.23
<i>Antipathes</i> sp.	ปะการังดำ	0.76	0.95	25.00
<i>Sarcophyton</i> sp.	ปะการังอ่อน	1.34	1.55	15.67
<i>Heteractis magnifica</i> *	ดอกไม้ทะเล	0.41	0.37	-9.76
<i>Pteria penguin</i>	หอยมุกกัลปาลา	0.95	1.02	7.37
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.08	0.07	-12.50
<i>Echinaster</i> sp.	เม่นทะเลหนามดำ	5.87	5.65	-3.75

หมายเหตุ: *=เป่านุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการังในเดือนมกราคม 2562 และเดือนพฤษภาคม 2562 พบทั้งหมด 25 ชนิด 13 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) ปลากระพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) และปลาการ์ตูนอินเดียน (*Amphiprion perideration*) ปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ได้แก่ ปลาผีเสื้อแปดขีด (*Chaetodon octofasciatus*) และปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยาของแนวปะการัง โดยพิจารณาจากปลาในแนวปะการังที่เป็นเป่านุรักษ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นจากเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณ และลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) (ตารางที่ 79)

ตารางที่ 79 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินแพ

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
Dasyatidae <i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	2	2.4	20
Holocentridae <i>Sargocentron rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	7.2	6	-16
Serranidae <i>Cephalopholis boenak</i> <i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังบั้ง ปลากะรังทองกำปัน	14 12.8	16.8 11.6	20 -9
Apogonidae <i>Cheilodipterus macrodon</i> <i>Archamia macroptera</i>	ปลาลอมไข่เขี้ยวใหญ่ ปลาลอมไข่	7.2 8	8.8 10	22 25
Lutjanidae <i>Lutjanus russelli</i> <i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงข้างปาน ปลากะพงเหลือง	146 3.2	152.8 4	4.6 25
Caesionidae <i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	10	8	-20
Nemipteridae <i>Scolopsis ciliatus</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	3.2	3.2	0
Mullidae <i>Upeneus tragula</i>	ปลาแพะลายดำ	1.2	1.6	33.3
Chaetodontidae <i>Chaetodon wiebeli</i> * <i>Chaetodon octofasciatus</i> <i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร ปลาผีเสื้อแปดขีด ปลาผีเสื้อปากยาว	7.2 8.4 3.6	8 7.6 4.8	11.11 -9.52 33.33
Pomacentridae <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Amphiprion perideration</i> <i>Amblyglyphidodon curacao</i>	ปลาสลิิดหินทางกรรไกร ปลาการ์ตูนอินเดียน ปลาสลิิดหิน	12.4 35.6 8.8	14 36.8 7.6	12.90 3.37 -13.63
<i>Dascyllus trimaculatus</i> <i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสลิิดหินดำสามจุด ปลาสลิิดหินเล็กเกล็ดขาว	15.6 338	16.8 344.8	7.69 2.01

วงศ์ชื่อ/วิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)		
		ม.ค. 62	พ.ค. 62	การเปลี่ยนแปลง (%)
<i>Pomacentrus similis</i>	ปลาสลิติหินฟ้าทางเหลือง	2.4	2	-16.66
Labridae				
<i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	2	2	0
<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ	0.8	0.4	-50
<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	1.2	2.4	100
Scaridae				
<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	2.4	3.6	50
Sphyraenidae				
<i>Sphyraena obtusata</i>	ปลาสากเหลือง	15.2	17.2	13.15

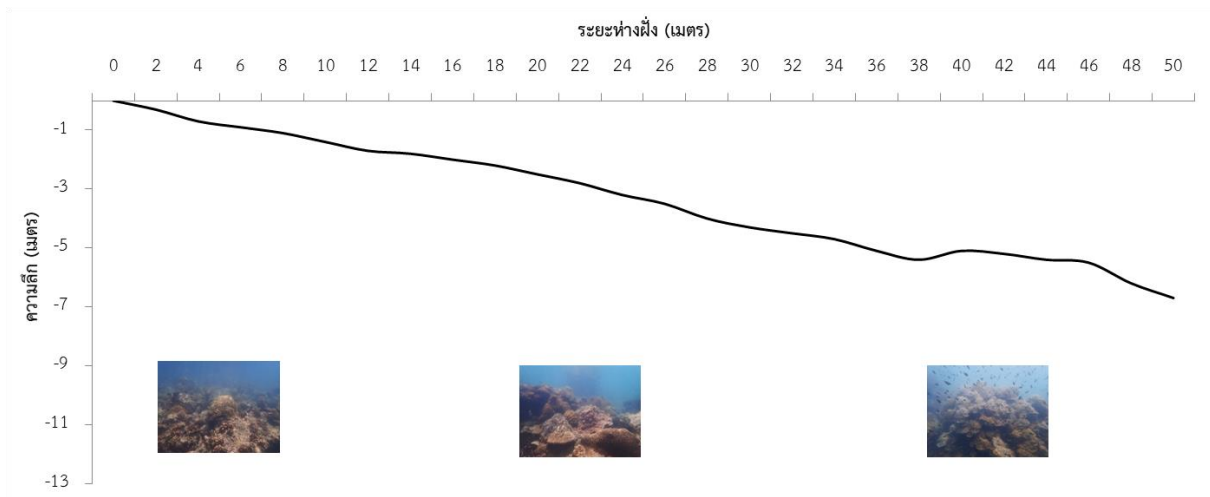
หมายเหตุ: *=เป่าอนุรักษทรัพย์ากรทางทะเล

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพรในพื้นที่ที่ยังไม่เปิดให้มีกิจกรรมการท่องเที่ยวทั้งหมด 9 สถานีศึกษา ได้แก่ แนวปะการัง 1 สถานีศึกษา ได้แก่ เกาะนางบรทัด และกองหินใต้น้ำ 8 สถานีศึกษา ได้แก่ หินกลางอ่าว หินแห้ง หินใหม่ หินทองโว หินเจนทะเล หินพุ่ม หินคันธูรี และหินอ่าว โดยการศึกษาโครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตในเชิงปริมาณ ความหลากหลายทางชีวภาพของแนวปะการัง การเกิดขึ้นส่วนของปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และปลาที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง ข้อมูลจากการศึกษาในปี พ.ศ. 2562 มีรายละเอียดดังนี้

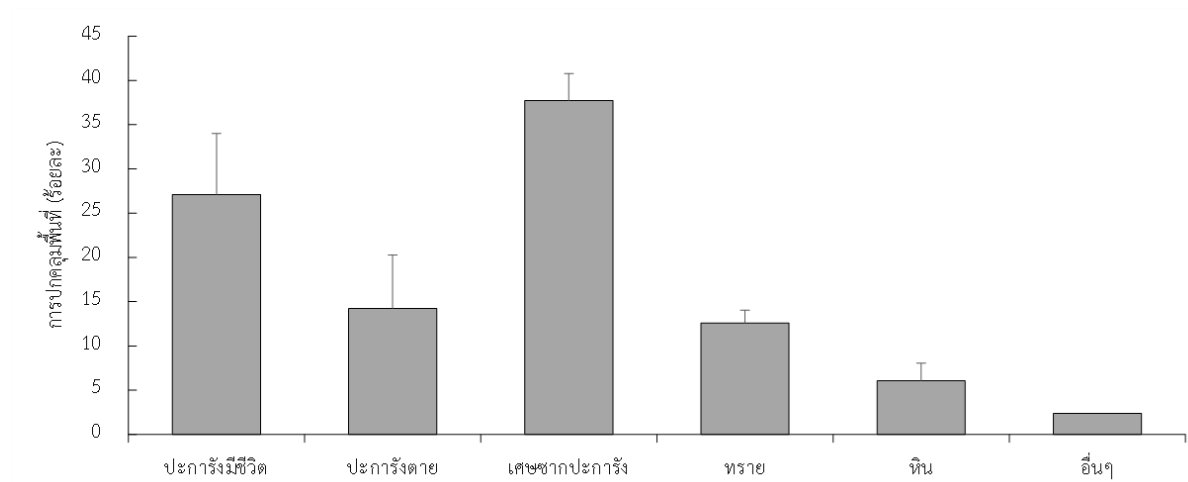
(15) เกาะนางบรทัด

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาเกาะนางบรทัดแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 0.5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 7 เมตร (ภาพที่ 17) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 27.10 (ภาพที่ 18) ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) โดยมีพื้นที่ปกคลุม ร้อยละ 1.41 ตามลำดับ (ตารางที่ 80)



ภาพที่ 17 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณเกาะรางบรรทัด



ภาพที่ 18 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณเกาะรางบรรทัด

ตารางที่ 80 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณเกาะราบบรรทัด

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		27.10
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	2.01
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	1.30
<i>Fungia fungites</i>	ปะการังดอกเห็ด	1.13
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	1.63
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	2.58
<i>Platygyra</i> spp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	2.64
<i>Pocillopora damicornis</i>	ปะการังดอกกะหล่ำ	1.41
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	12.08
<i>Turbinaria peltata</i>	ปะการังจาน	2.08

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการังพบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ความหนาแน่น 0.34 ชิ้นต่อตารางเมตร และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ความหนาแน่น 0.65 ชิ้นต่อตารางเมตร

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 3 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pocillopora decussata*) และปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 7.12, 5.44 และ 0.71 ตามลำดับ

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 14 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเล (*Diadema setosum*) และหอยเจาะปะการัง (*Begonia semiorbiculata*) ความหนาแน่น 2.93 และ 2.60 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 81)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 29 ชนิด 14 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 414.40 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิคตินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) ความหนาแน่น 350.40 และ 19.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 77)

ตารางที่ 76 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะราบบรรทัด

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.40
<i>Heteractis magnifica</i>	ดอกไม้ทะเล	0.53
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	0.40
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	2.33
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	2.60
<i>Pteria penguin</i>	หอยมุกขาว	0.13
<i>Atrina vexillum</i>	หอยจอบ	0.13
<i>Tridacna squamosa</i>	หอยมือเสือ	1.00
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.13
<i>Culcita novaguineae</i>	ดาวหมอนปักเข็ม	0.13
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	2.93
<i>Holothuria leucospilota</i>	ปลิงทะเล	0.13
<i>Synaptula</i> sp.	ปลิงสร้อยไข่มุก	0.13
<i>Cypraea tigris</i>	หอยเบี้ยลายเสือ	0.13

ตารางที่ 82 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะราบบรรทัด

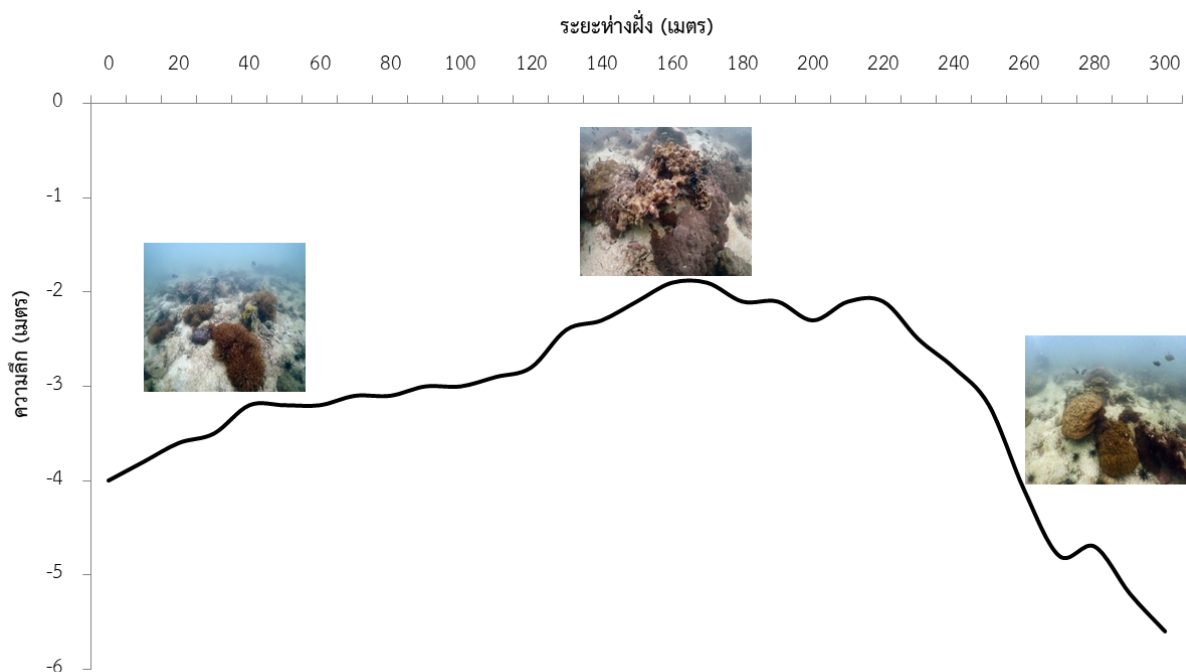
วงศ์	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว/100ตารางเมตร) ม.ค 62
Dasyatidae	กระเบนจุดฟ้า	<i>Dasyatis kuhlii</i>	1.30
Apogonidae	ปลาอมไข่ห้าเส้น	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	1.20
Caesionidae	ปลาหางเหลือง	<i>Caesio cunning</i>	0.70
Carangidae	ปลาข้างเหลือง	<i>Selaroides leptolepis</i>	0.60
Chaetodontidae	ปลาผีเสื้อแปดขีด	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	0.80
	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	<i>Chaetodon wiebeli</i>	1.30
	ปลาผีเสื้อปากยาว	<i>Chelmon rostratus</i>	0.40
Gobiidae	ปลาลูกดอกฟิลิปปินส์	<i>Parioglossus philippinus</i>	19.20
Holocentridae	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	<i>Myripristis hexagona</i>	0.40
Labridae	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	<i>Halichoeres chloropterus</i>	0.40
	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	<i>Halichoeres nigrecens</i>	0.40
Lutjanidae	ปลากะพงเหลืองขมิ้น	<i>Lutjanus vitta</i>	6.40
Nemipteridae	ปลาทรายขาวเส้นขาว	<i>Scolopsis ciliata</i>	0.80
	ปลาทรายขาวคอขาว	<i>Scolopsis vosmeri</i>	0.40
Pomacentridae	ปลาสลิคหินหางพัด	<i>Abudefduf bengalensis</i>	2.00
	ปลาสลิคหินบั้งหางกรรไกร	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	0.40
	ปลาการ์ตูนอินเดียนแดงชมพู	<i>Amphiprion perideraion</i>	0.40
	ปลาสลิคหินเกล็ดขาว	<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	350.40
	ปลาสลิคหินเล็กหางเหลือง	<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	0.40
	ปลาสลิคหินหางขาว	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	0.40
	ปลาสลิคหินฟ้าหางเหลือง	<i>Pomacentrus coelestis</i>	0.40
	ปลาสลิคหิน	<i>Pomacentrus cuneatus</i>	0.40
Scaridae	ปลานกแก้ว	<i>Scarus ghobban</i>	0.40
	ปลานกแก้ว	<i>Scarus rivulatus</i>	1.20
Serranidae	ปลากะรัง	<i>Cephalopholis boenak</i>	12.60
	ปลากะรังหิน	<i>Cephalopholis formosa</i>	5.70

วงศ์	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
	ปลาอุนรุท	<i>Plectropomus maculatus</i>	3.40
Sphyraenidae	ปลาสาทหางเหลือง	<i>Sphyraena flavicauda</i>	1.60
	ปลาสาทเหลือง	<i>Sphyraena obtusata</i>	0.40

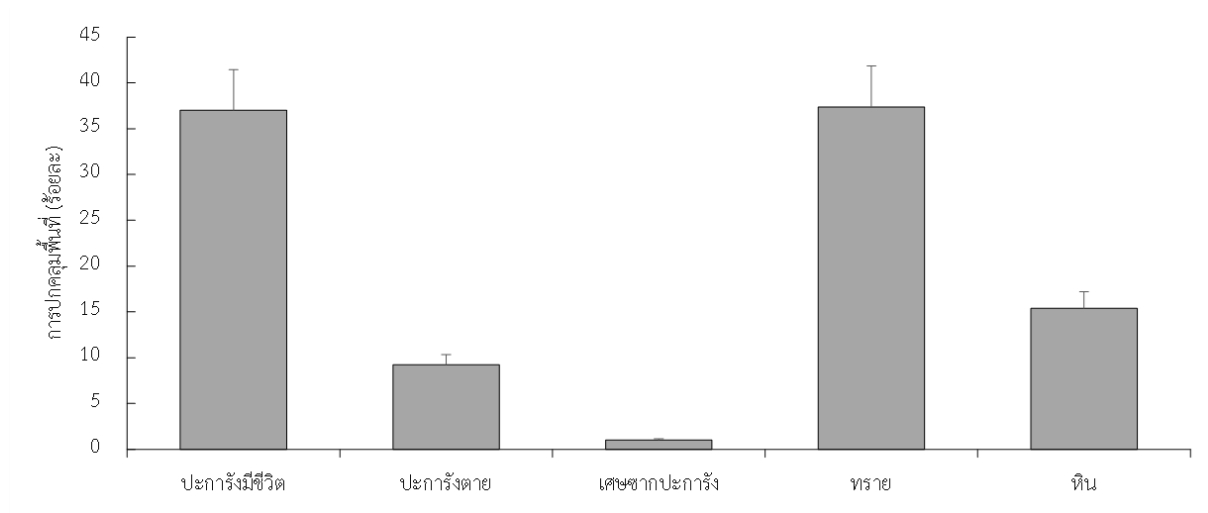
(16) หินกลางอ่าว

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาหินกลางอ่าวแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 3 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 5 เมตร (ภาพที่ 19) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora columna*) และปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิต ปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 37.01 (ตารางที่ 83) ปะการังที่เป็นเป้าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.) โดยมีพื้นที่ปกคลุม ร้อยละ 1.79 และ 0.52 ตามลำดับ (ตารางที่ 83)



ภาพที่ 19 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินกลางอ่าว



ภาพที่ 20 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินกลางอ่าว

ตารางที่ 83 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินกลางอ่าว

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		37.01
<i>Montipora</i> spp.	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.52
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	1.75
<i>Fungia fungites</i>	ปะการังดอกเห็ด	1.73
<i>Pocillopora damicornis</i>	ปะการังดอกกะหล่ำ	1.79
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	2.22
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	8.02
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	5.95
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	15.03

ชั้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชั้นส่วนปะการังพบชั้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ความหนาแน่น 0.20 และ 0.10 ขึ้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea fascicularis*) และปะการังโขด (*Porites lutea*) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 2.74 และ 2.21 ตามลำดับ

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 7 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยมุกกวาง (*Pteria penguin*) และหอยเม็ดย่น (*Arca ventricosa*) ความหนาแน่น 7.21 และ 3.12 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 84)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 25 ชนิด 12 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 379.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลากล้วยหางเหลือง (*Caesio cuning*) ความหนาแน่น 256.40 และ 30.00 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 85)

ตารางที่ 84 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินกลางอ่าว

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	1.06
<i>Heteractis magnifica</i>	ดอกไม้ทะเล	3.02
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดย่น	3.12
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	2.50
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	2.01
<i>Pteria penguin</i>	หอยมุกกวาง	7.21
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	3.10

ตารางที่ 85 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินกลางอ่าว

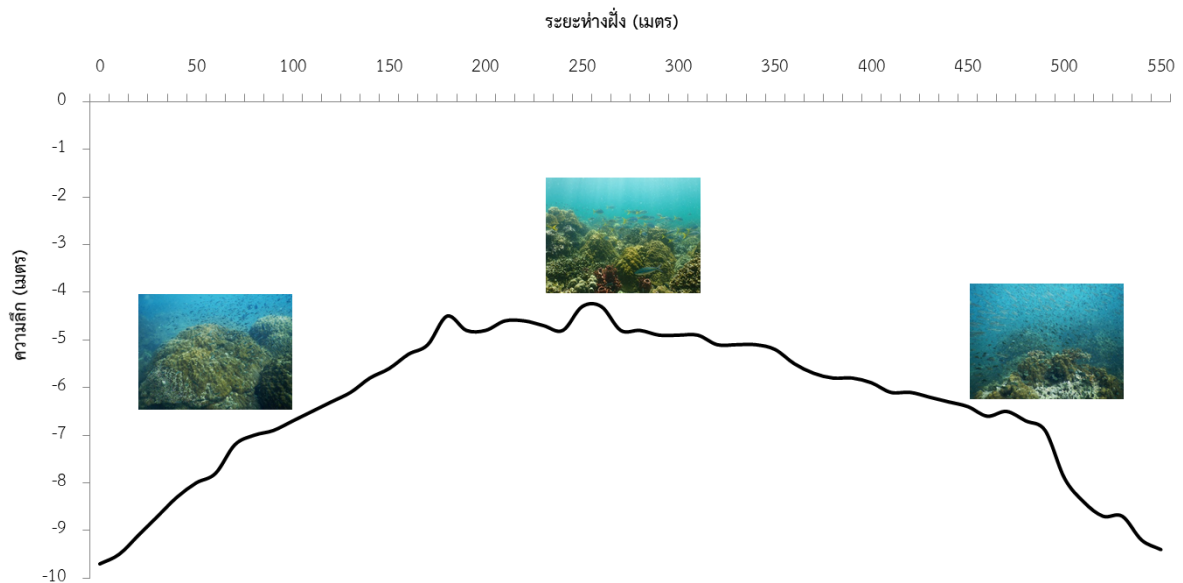
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตาราง เมตร) ม.ค 62
Holocentridae	<i>Sargocentron rubrum</i>	ปลากะรอกแดง	2.40
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรังบั้ง	0.40
	<i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังทองกำปัน	2.40
Apogonidae	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่	1.20
	<i>Archamia macroptera</i>	ปลาอมไข่	10.80
Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างป่าน	22.00

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตาราง เมตร) ม.ค 62
	<i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงเหลือง	2.00
Caesionidae	<i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	30.00
Mullidae	<i>Upeneus tragula</i>	ปลาแพะลายต่าง	0.40
Chaetodontidae	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	9.60
	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	7.60
	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อ	5.60
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	2.00
Pomacentridae	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินบั้งหางกรรไกร	2.00
	<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดียน	0.40
	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	ปลาสร้อยหิน	2.40
	<i>Chromis flavipectoralis</i>	ปลาสร้อยหินเทาหางขาว	4.40
	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	ปลาสร้อยหินดำสามจุด	4.40
	<i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสร้อยหินเล็กเกล็ดขาว	256.40
	<i>Pomacentrus similis</i>	ปลาสร้อยหินฟ้าหางเหลือง	5.60
Labridae	<i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	0.40
Labridae	<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ	0.80
	<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	2.00
Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	3.60
Sphyraenidae	<i>Sphyraena obtusata</i>	ปลาสากเหลือง	0.40

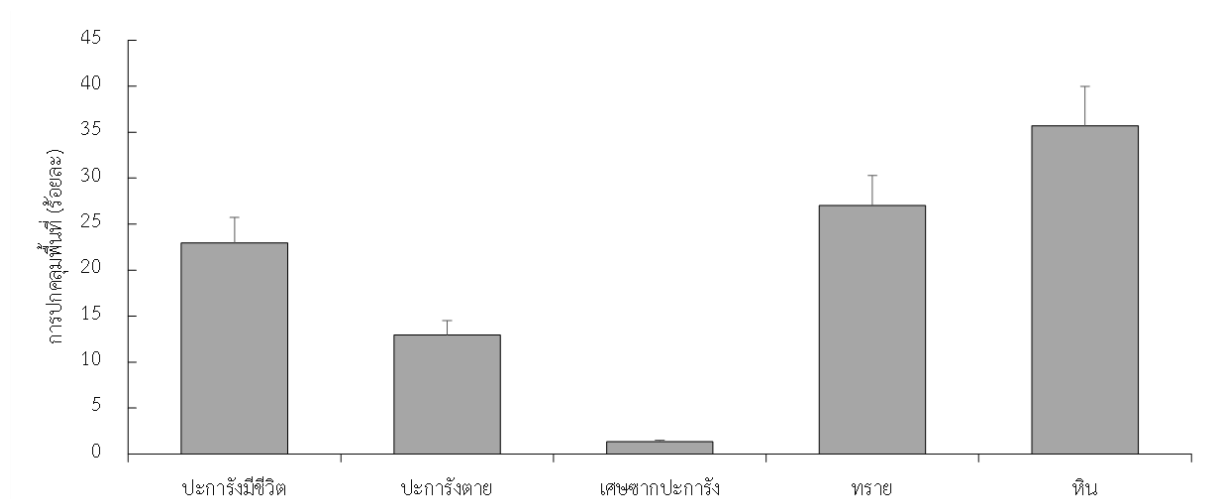
(17) หินแห้ง

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาหินแห้งแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 3 เมตร บริเวณริมฝั่ง มีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 10 เมตร (ภาพที่ 21) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea fascicularis*) และ ปะการังลูกโป่งใหญ่ (*Plerogyra sinuosa*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 22.96 (ตารางที่ 86) ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) โดยมีพื้นที่ปกคลุม ร้อยละ 0.35 และ 0.12 ตามลำดับ (ตารางที่ 86)



ภาพที่ 21 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินแห้ง



ภาพที่ 22 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินแห้ง

ตารางที่ 86 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินแห้ง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		22.96
<i>Montipora</i> spp.	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.35
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	1.26
<i>Fungia fungites</i>	ปะการังดอกเห็ด	0.34
<i>Pocillopora damicornis</i>	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.12
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	2.38
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	0.45
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	1.53
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	12.42
<i>Turbinaria mesenterina</i>	ปะการังจาน	1.12
<i>Galaxea astreata</i>	ปะการังกาแล็กซี	2.02
<i>Platygyra sinensis</i>	ปะการังสมองร่องเล็ก	0.97

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการังพบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ความหนาแน่น 0.30 และ 0.20 ชิ้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea fascicularis*) และปะการังโขด (*Porites lutea*) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 1.00 และ 3.00 ตามลำดับ

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 7 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) และหอยมือหมี (*Hyotissa hyotis*) ความหนาแน่น 11.50 และ 10.54 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 87)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 19 ชนิด 10 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 222.40 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus*

anabatoides) และปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) ความหนาแน่น 80.00 และ 30.40 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 88)

ตารางที่ 87 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินแข็ง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Sinularia</i> sp.	ปะการังอ่อน	0.87
<i>Heteractis magnifica</i>	ดอกไม้ทะเล	11.50
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	0.92
<i>Pteria penguin</i>	หอยมุกขาว	12.00
<i>Hytissa hyotis</i>	หอยมือหมี	10.54
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	1.77
<i>Echinaster</i> sp.	เม่นทะเลหนามดำ	18.00

ตารางที่ 88 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินแข็ง

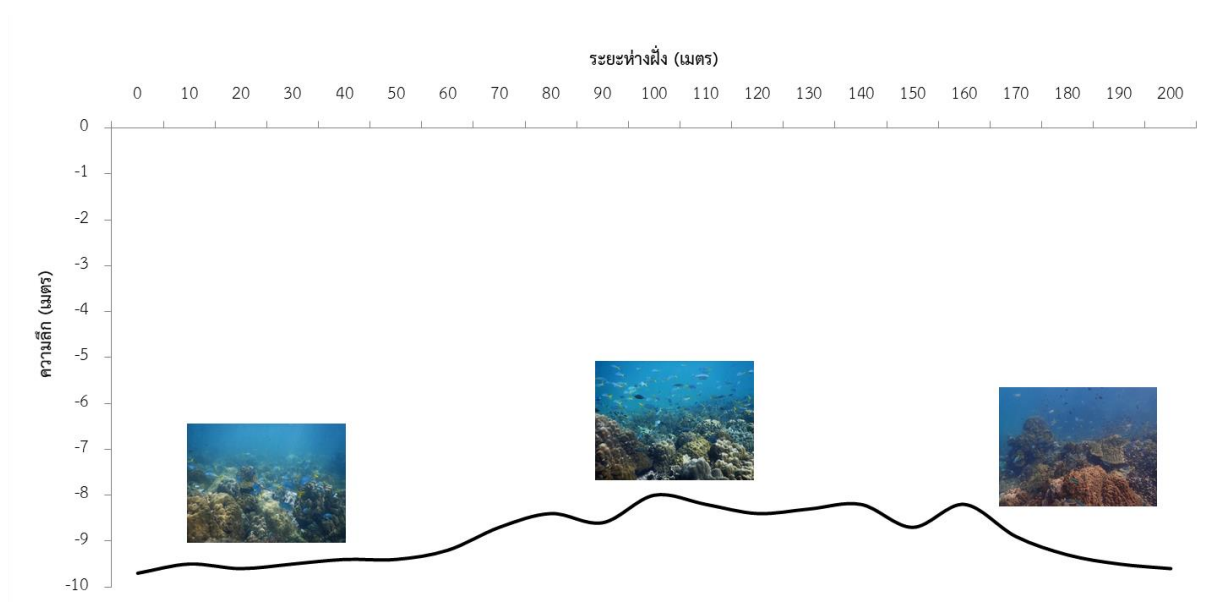
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรังบั้ง	8.40
	<i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังท้องกำป็น	10.00
Apogonidae	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่	0.80
Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างปาน	17.20
Gobiidae	<i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์	30.40
Caesionidae	<i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	12.40
Chaetodontidae	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	3.60
	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	0.40
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	6.00
Pomacentridae	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสดหินบั้งหางกรรไกร	1.20
	Pale Monocle Bream-Juvenile		0.80
	<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดียน	10.40

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	ปลาสลิิดหิน	3.60
	<i>Chrysiptera rollandi</i>	ปลาสลิิดหินสามสี	1.60
	<i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสลิิดหินเล็กเกล็ดขาว	80.00
Labridae	<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	2.00
	<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	1.60
Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	2.40
Sphyraenidae	<i>Sphyraena obtusata</i>	ปลาสาทเหลือง	26.00

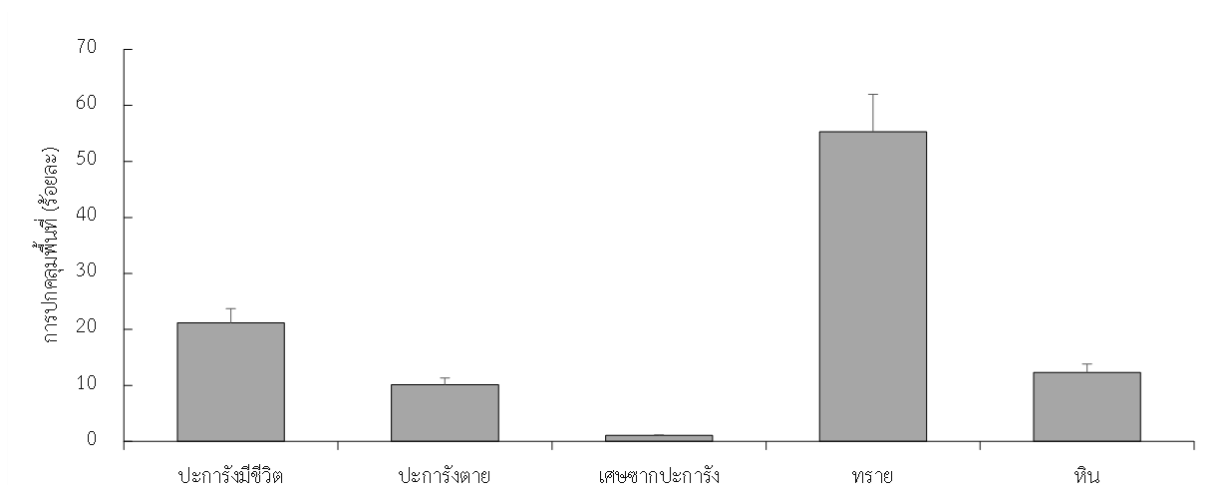
(18) หินใหม่

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาหินใหม่แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 8 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 10 เมตร (ภาพที่ 23) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora columna*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 19.76 (ภาพที่ 24) ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ ได้แก่ ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea fascicularis*) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.) โดยมีพื้นที่ปกคลุม ร้อยละ 0.33 และ 0.12 ตามลำดับ (ตารางที่ 89)



ภาพที่ 23 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินใหม่



ภาพที่ 24 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินใหม่

ตารางที่ 89 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินใหม่

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		21.16
<i>Montipora</i> spp.	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	0.12
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	1.12
<i>Fungia fungites</i>	ปะการังดอกเห็ด	0.25
<i>Pocillopora damicornis</i>	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.45
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	0.33
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.98
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	0.61

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	15.46
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	0.78
<i>Turbinaria reniformis</i>	ปะการังจาน	0.98
<i>Lithophyllon</i> sp.	ปะการังใบหิน	0.08

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการังพบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ความหนาแน่น 0.30 ชิ้นต่อตารางเมตร

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังกาแล็กซี (*Galaxea fascicularis*) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 5.50 และ 0.5 ตามลำดับ

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 6 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Echinaster* sp.) และดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) ความหนาแน่น 16.23 และ 8.20 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 90)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 22 ชนิด 9 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 185.6 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) ความหนาแน่น 88.40 และ 13.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 91)

ตารางที่ 90 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินใหม่

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.48
<i>Sinularia</i> sp.	ปะการังอ่อน	0.87
<i>Heteractis magnifica</i>	ดอกไม้ทะเล	8.20
<i>Pteria penguin</i>	หอยมุกกว้าง	3.00
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	2.32
<i>Echinaster</i> sp.	เม่นทะเลหนามดำ	16.23

ตารางที่ 91 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินใหม่

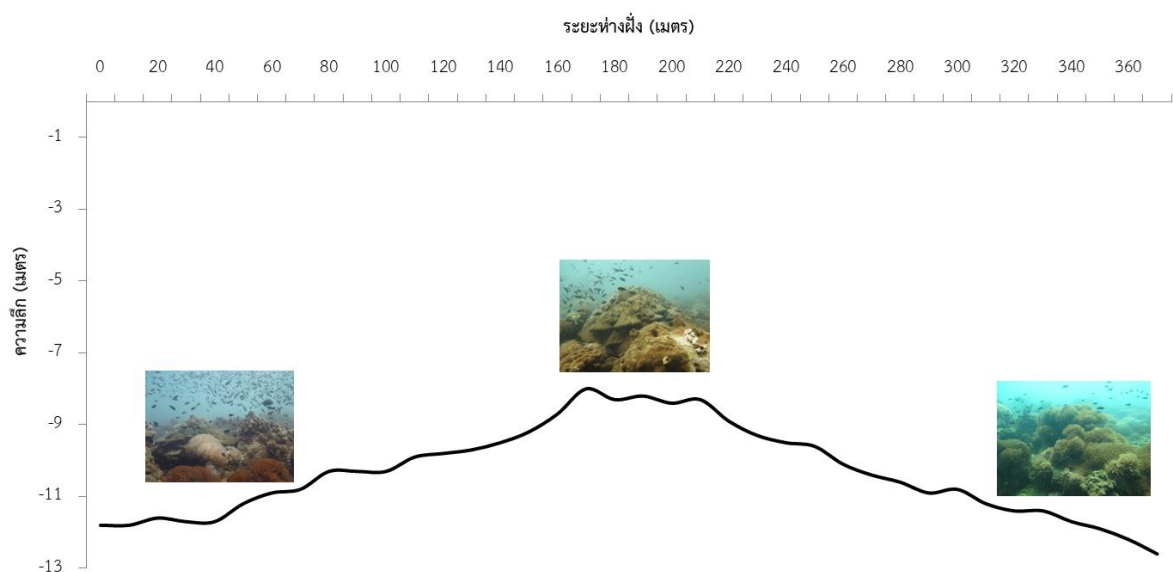
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรังบั้ง	2.40
	<i>Cephalopholis fosmosa</i>	ปลากะรังท้องกำป่น	6.00
Apogonidae	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่	0.40
Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	ปลากะพงข้างปาน	13.20
Caesionidae	<i>Pterocaesio chrysozona</i>	ปลากล้วยแถบเหลือง	6.80
	<i>Caesio cuning</i>	ปลากล้วยหางเหลือง	14.00
Chaetodontidae	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	9.20
	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	2.00
	<i>Heniochus acuminatus</i>	ปลาโนรี	0.80
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	5.60
Pomacentridae	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินบั้งหางกรรไกร	6.00
	<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสร้อยหินหางพัด	1.20
	<i>Amphiprion perideration</i>	ปลาการ์ตูนอินเดียน	7.60
	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	ปลาสร้อยหิน	8.00
	<i>Chromis flavipectoralis</i>	ปลาสร้อยหินเทาทางขาว	2.40
	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	ปลาสร้อยหินดำสามจุด	4.40

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
	<i>Chrysiptera rollandi</i>	ปลาสลิคหินสามสี	4.00
	<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสลิคหินเล็กเกล็ดขาว	88.40
Labridae	<i>Halichoeres nigrescens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดดำ	0.40
	<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	1.60
Scorpaenidae	<i>Pterois</i> sp.	ปลาสิงโต	0.40
Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	0.40

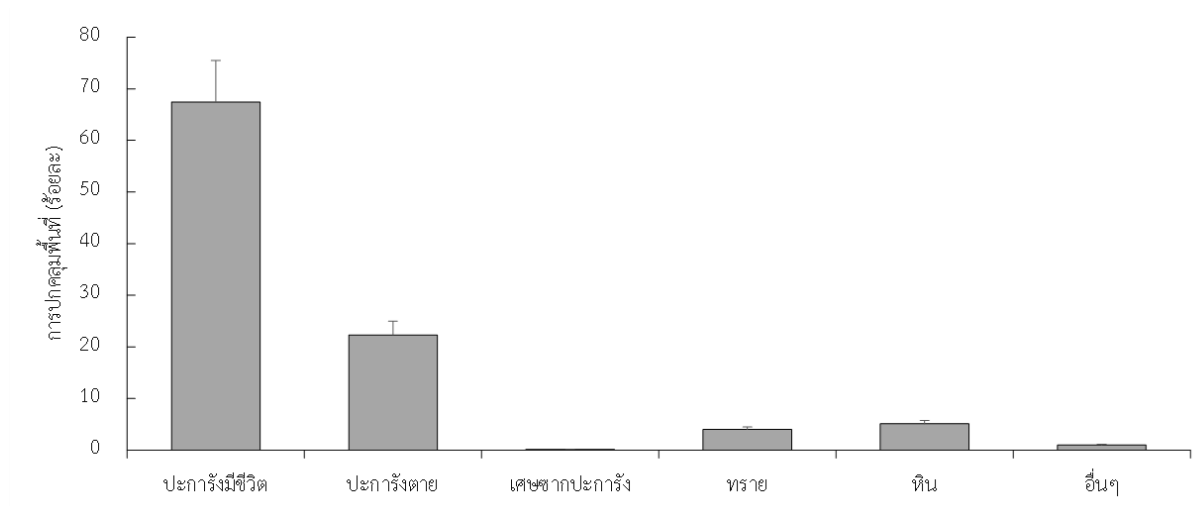
(19) หินท้องโหว่

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาหินท้องโหว่แนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 9 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 12 เมตร (ภาพที่ 25) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังดอกไม้มะเล (*Goniopora columna*) และปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 67.42 (ภาพที่ 26) ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.) และปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) โดยมีพื้นที่ปกคลุม ร้อยละ 1.82 และ 0.22 ตามลำดับ (ตารางที่ 92)



ภาพที่ 25 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินท้องโหว่



ภาพที่ 26 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินท้องไว่

ตารางที่ 92 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินท้องไว่

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		67.42
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	2.53
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	5.55
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	0.28
<i>Fungia fungites</i>	ปะการังดอกเห็ด	0.24
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	1.28
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	17.02
<i>Lobophyllia flabelliformis</i>	ปะการังถ้วยสมอง	1.52
<i>Montipora</i> spp.	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	1.82
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	2.34
<i>Platygyra</i> spp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	1.63
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	5.72
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	22.76
<i>Turbinaria reniformis</i>	ปะการังจาน	3.76
<i>Acropora</i> spp.	ปะการังเขากวาง	0.22
<i>Loobophyllia hemprichii</i>	ปะการังถ้วยสมอง	0.75

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการศึกษาไม่พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 3 ชนิด ได้แก่ โคลนีปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และ ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) ซึ่งมีพื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 18.86, 1.23 และ 1.42 ตามลำดับ

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 12 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) ความหนาแน่น 4.53 และ 4.30 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 93)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 32 ชนิด 11 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 285.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิคตินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาบู๋ลูกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) ความหนาแน่น 200.40 และ 17.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 94)

ตารางที่ 93 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินท้องโหว่

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	2.79
<i>Heteractis magnifica</i>	ดอกไม้ทะเล	3.77
<i>Discosoma</i> cf. <i>rhodostoma</i>	เห็ดทะเล	0.60
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	4.53
<i>Beguinia semiorbiculata</i>	แส้ทะเล	3.40
<i>Atrina vexillum</i>	หอยเจาะปะการัง	0.60
<i>Ophiothela danae</i>	หอยจอบ	0.30
<i>Diadema setosum</i>	เม่นดำหนามยาว	4.30
<i>Synaptula</i> sp.	ดาวเปราะ	0.83
<i>Tridacna squamosa</i>	หอยมือเสือ	0.75
<i>Rumphella</i> sp.	ปลิงสร้อยไข่มุก	0.68
<i>Junceella</i> sp.	แส้ทะเล	0.91

ตารางที่ 94 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินท้องโหว่

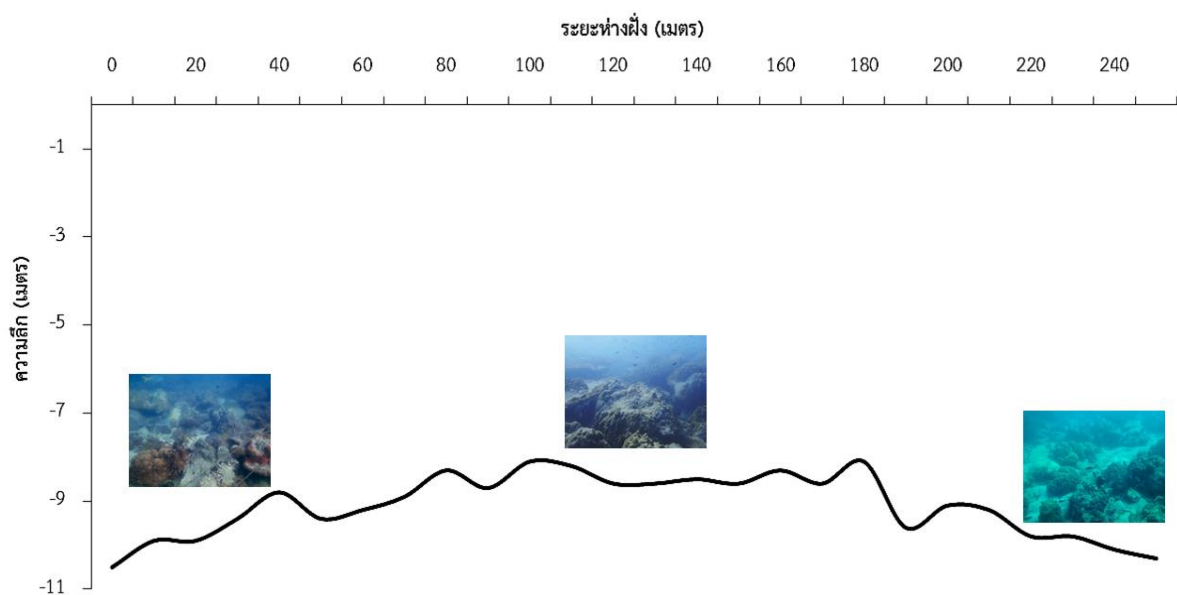
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
Apogonidae	<i>Cheilodipterus artus</i>	ปลาอมไข่จุดเหลือง	12
	<i>Taeniamia fucata</i>	ปลาอมไข่	0.8
Caesionidae	<i>Caesio cunning</i>	ปลาหางเหลือง	8
Chaetodontidae	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	1.6
	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	0.8
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	2
	<i>Heniochus acuminatus</i>	ปลาโนรี	2.8
Gobiidae	<i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาปู่ลูกดอกฟิลิปปินส์	17.2
Holocentridae	<i>Myripristis hexagona</i>	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	1.6
	<i>Sargocentrum rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.8
Labridae	<i>Halichoeres chloropterus</i>	ปลานกขุนทองเขียวอ่อน	0.8
	<i>Halichoeres nigrecens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	0.8
Lutjanidae	<i>Lutjanus russellii</i>	ปลากะพงแดงข้างปาน	8.8
	<i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงเหลืองขมิ้น	3.2
Nemipteridae	<i>Scolopsis ciliata</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	2
	<i>Scolopsis vosmeri</i>	ปลาทรายขาวคอขาว	2
Pempheridae	<i>Pempheris oualensis</i>	ปลากระดีทะเล	2
	<i>Pomacanthus annularis</i>	ปลาสิงสมุทรวงฟ้า	0.8
	<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสร้อยหินหางพัด	0.8
	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินบั้งหางกรรไกร	0.8
	<i>Chromis cineracens</i>	ปลาสร้อยหินน้ำตาล	0.8
	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	ปลาสร้อยสามจุด	0.4
	<i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสร้อยหินเกล็ดขาว	200.4
	<i>Chrysiptera rollandi</i>	ปลาสร้อยหินสามสี	1.6

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
	<i>Neopomacentrus bankienri</i>	ปลาสลิิดหิน	2
	<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสลิิดหินเล็กหางเหลือง	2.4
	<i>Pomacentrus coelestis</i>	ปลาสลิิดหินฟ้าหางเหลือง	0.8
	<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสลิิดหิน	0.8
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรัง	1.6
	<i>Cephalopholis formosa</i>	ปลากะรังหิน	1.6
	<i>Plectropomus maculatus</i>	ปลาอุณรุท	0.4
Siganidae	<i>Siganus corallinus</i>	ปลาสลิิดทะเลเหลืองทอง	1.2

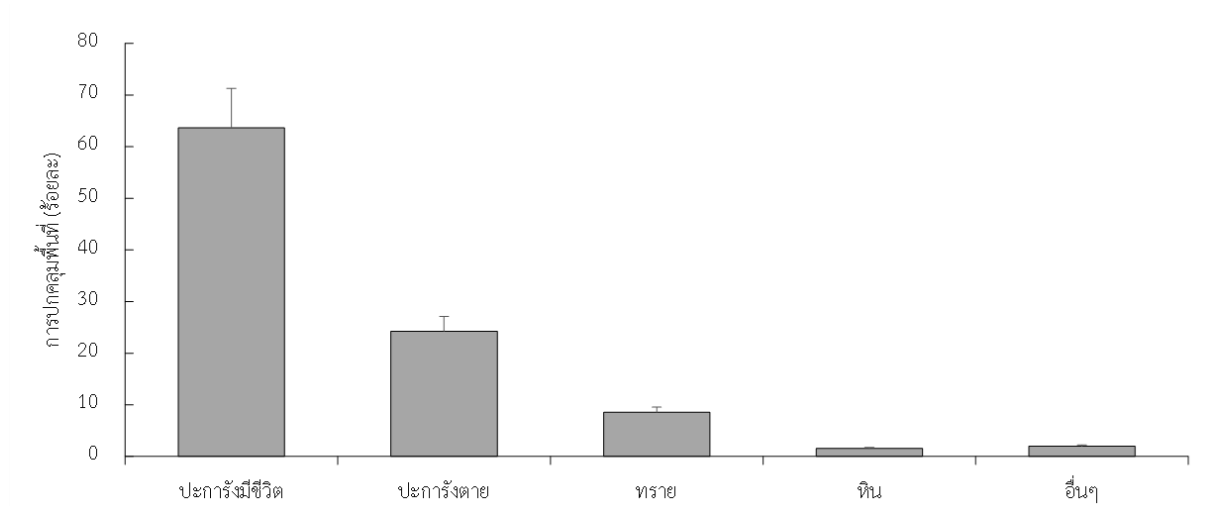
(20) หินเจนทะเล

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาหินเจนทะเลแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 7 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 11 เมตร (ภาพที่ 27) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) และปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) เป็นต้น (ตารางที่ 95) จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 63.64 (ตารางที่ 95)



ภาพที่ 27 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินเจนทะเล



ภาพที่ 28 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินเจนทะเล

ตารางที่ 95 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินเจนทะเล

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		63.64
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	6.00
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	2.88
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	5.08
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	2.20
<i>Merulina ampliata</i>	ปะการังใบร่อนนาม	1.40
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	3.14
<i>Platygyra</i> spp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	2.02
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	33.09
<i>Symphyllia radians</i>	ปะการังสมองร่องเล็กร่องใหญ่	0.88
<i>Turbinaria</i> spp.	ปะการังจาน	1.20
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	7.75

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการังพบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ความหนาแน่น 0.50 ชิ้นต่อตารางเมตร

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites spp.*) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 11.01 และ 0.70 ตามลำดับ

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 7 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) และหอยเม็ดขนุน (*Arca ventricosa*) ความหนาแน่น 3.80 และ 2.50 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 96)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 35 ชนิด 12 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 387.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) ความหนาแน่น 292.40 และ 22.40 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 97)

ตารางที่ 96 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินเจนทะเล

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	1.33
<i>Juncella</i> sp.	ไส้ทะเล	0.60
<i>Phyllidia elegans</i>	ทากปุ่มขาวเหลือง	0.47
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	2.50
<i>Beguina semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	1.40
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.67
<i>Diadema setosum</i>	เม่นดำหนามยาว	3.80

ตารางที่ 97 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินเจนนทะเล

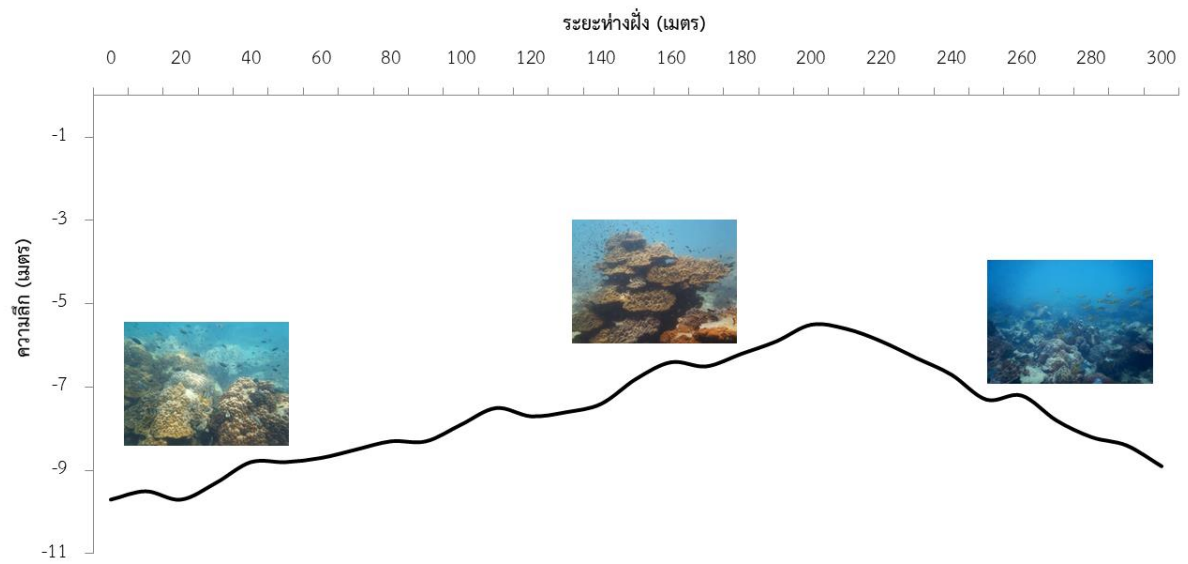
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
Apogonidae	<i>Taeniamia fucata</i>	ปลาอมไข่	0.80
	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	ปลาอมไข่เขียวใหญ่	0.40
Caesionidae	<i>Caesio caerulaurea</i>	ปลาเหลืองปล้องหม้อ	0.40
	<i>Caesio cunning</i>	ปลาหางเหลือง	13.20
	<i>Carangoides bajad</i>	ปลาหางแข็ง	0.80
	<i>Pterocaesio chrysozona</i>	ปลากล้วยแถบเหลือง	3.20
	<i>Selaroides leptolepis</i>	ปลาข้างเหลือง	2.80
Chaetodontidae	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	1.20
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	0.80
Dasyatidae	<i>Dasyatis kuhlii</i>	กระเบนจุดฟ้า	0.40
	<i>Taeniura lymma</i>	กระเบนทอง	0.40
Gobiidae	<i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์	22.40
Holocentridae	<i>Myripristis hexagona</i>	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	0.40
	<i>Sargocentrum rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.80
Labridae	<i>Halichoeres nigrecens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	0.80
	<i>Labroides dimidiatus</i>	ปลาพยาบาล	0.40
	<i>Thalassoma lunare</i>	ปลานกขุนทองเขียวพระอินทร์	0.40
Lutjanidae	<i>Lutjanus carponotatus</i>	ปลากะพง	26.0
	<i>Lutjanus lutjanus</i>	ปลากะพงเหลืองตาโต	1.60
	<i>Lutjanus russellii</i>	ปลากะพงแดงข้างปาน	2.00
	<i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงเหลืองขมิ้น	1.20
Pomacentridae	<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสลิิดหินหางพัด	0.40
	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสลิิดหินบั้งหางกรรไกร	0.40
	<i>Abudefduf vagiensis</i>	ปลาตะกรับห้าแถบ	0.40
	<i>Chromis cineracens</i>	ปลาสลิิดหินน้ำตาล	0.40

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร) ม.ค 62
Pomacentridae	<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสลิดหินเกล็ดขาว	292.40
	<i>Chrysiptera rollandi</i>	ปลาสลิดหินสามสี	1.20
	<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสลิดหินเล็กหางเหลือง	0.40
	<i>Pomacentrus coelestis</i>	ปลาสลิดหินฟ้าหางเหลือง	0.40
	<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสลิดหิน	0.40
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากระรัง	1.20
	<i>Diploprion bifasciatus</i>	ปลากระพงเหลืองเล็ก	0.40
	<i>Epinephelus fasciatus</i>	ปลาเก๋าเสือ	0.40
Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	2.80
Siganidae	<i>Siganus javus</i>	ปลาสลิดทะเลแถบ	5.60

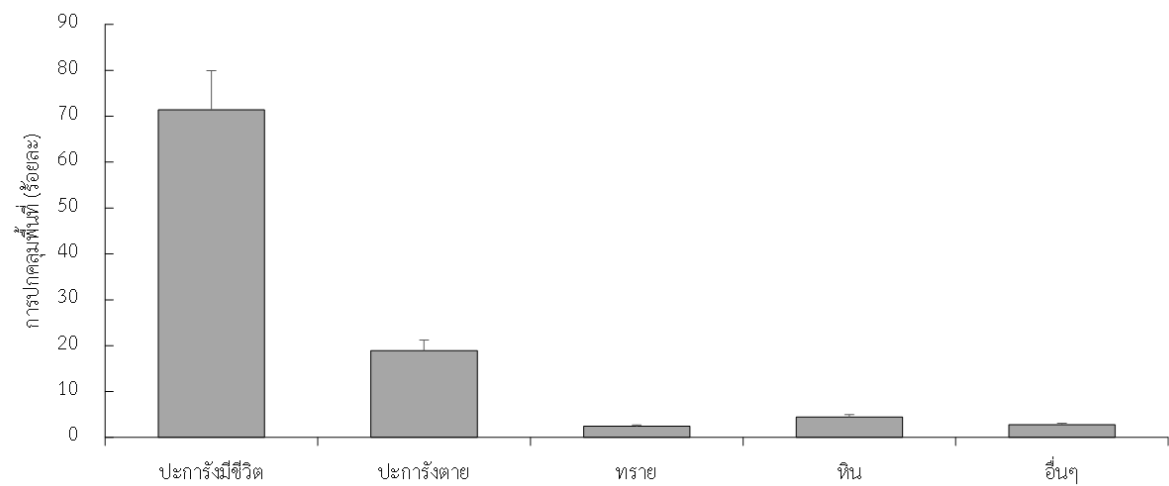
(21) หินฟุ่ม

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาหินฟุ่มแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 5 เมตร บริเวณริมฝั่ง มีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 10 เมตร (ภาพที่ 29) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) และ ปะการังปะการังจาน (*Turbinaria* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 71.40 (ภาพที่ 30) ปะการังที่เป็นเป่าอนุรักษ์ ได้แก่ ปะการังดอกกะหล่ำ โดยมีพื้นที่ปกคลุม ร้อยละ 0.29 (ตารางที่ 98)



ภาพที่ 29 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินฟุ่ม



ภาพที่ 30 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินฟุ่ม

ตารางที่ 98 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินฟุ่ม

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		71.40
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	4.02
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	10.21
<i>Platygyra</i> spp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	2.42
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโหด	37.01
<i>Turbinaria</i> spp.	ปะการังจาน	5.76
<i>Galaxea fascicularis</i>	ปะการังกาแล็กซี	3.27
<i>Symphyllia radians</i>	ปะการังสมองร่องเล็กร่องใหญ่	4.23
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	0.22
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	1.54
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	2.43
<i>Pocillopora damicornis</i>	ปะการังดอกกะหล่ำ	0.29

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการังพบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังดอกไม้ทะเล (*Pavona decussata*) ความหนาแน่น 0.40 ชิ้นต่อตารางเมตร

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโหด (*Porites lutea*) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 11.83

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 13 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ได้แก่ เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) หอยเจาะปะการัง (*Begonia semiorbiculata*) ความหนาแน่น 4.00 และ 2.93 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 99)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 41 ชนิด 17 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 332.2 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาสลิดทะเลแถบ (*Siganus javus*) ความหนาแน่น 262.40 และ 4.40 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 100)

ตารางที่ 99 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินฟุ่ม

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	0.80
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	1.00
<i>Jorunna funebris</i>	ทากเปลือยขาวจุดดำ	0.47
<i>Phyllidiella pustulosa</i>	ทากปุ่มดำขาว	0.27
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเม็ดขนุน	2.27
<i>Beguinia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	2.93
<i>Pedum spondyloideum</i>	หอยพัดปะการัง	0.40
<i>Stephanometra</i> sp.	ดาวขนนก	0.53
<i>Diadema setosum</i>	เม่นดำหนามยาว	4.00
<i>Echinotrix calamaris</i>	เม่นดำหนามสั้น	0.27
<i>Atrina vexillum</i>	หอยจอบ	0.60
<i>Tridacna squamosa</i>	หอยมือเสือ	0.53
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.33

ตารางที่ 100 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินฟุ่ม

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตาราง เมตร)
Apogonidae	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	ปลาอมไข่ห้าเส้น	0.40
	<i>Ostorhinchus endekataenia</i>	ปลาอมไข่	0.80
	<i>Taeniamia fucata</i>	ปลาอมไข่	0.80
Blenniidae	<i>Ecsenius bicolor</i>	ปลาดักแตนหินสองสี	1.20
Caesionidae	<i>Caesio caerulaurea</i>	ปลาเหลืองปล้องหม้อ	0.40

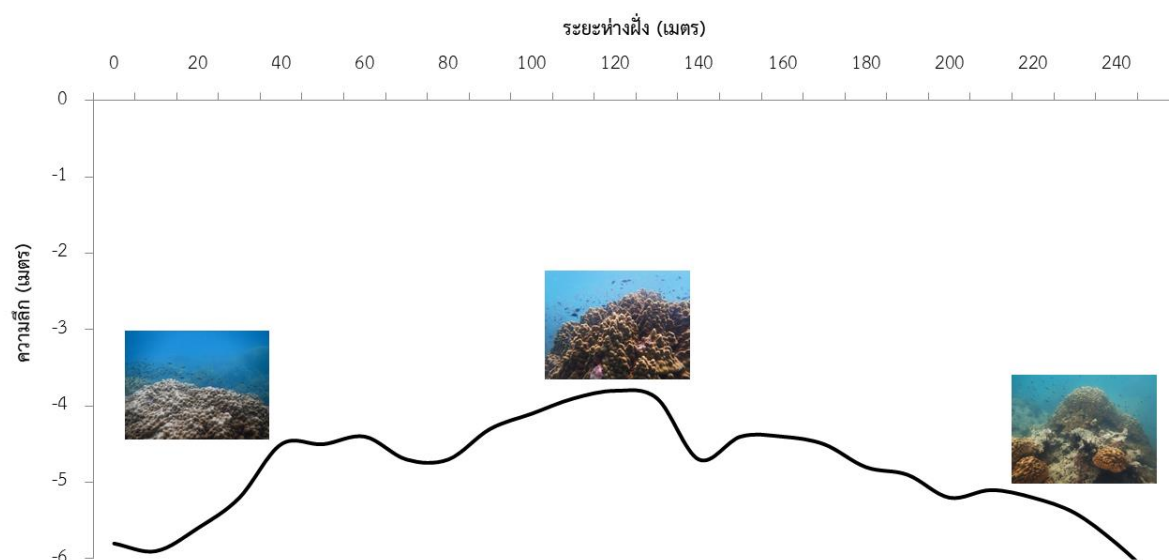
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตาราง เมตร)
	<i>Caesio cunning</i>	ปลาหางเหลือง	8.00
	<i>Pterocaesio chrysozona</i>	ปลากล้วยแถบเหลือง	0.40
Chaetodontidae	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	2.40
	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	1.20
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	1.20
Dasyatidae	<i>Taeniura lymma</i>	กระเบนทอง	0.40
Gobiesocidae	<i>Diademichthys lineatus</i>	ปลากอดูดลายตรง	0.40
Gobiidae	<i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์	6.00
Haemulidae	<i>Diagramma picta</i>	ปลาสร้อยนกเขาจุดทอง	0.40
Holocentridae	<i>Myripristis hexagona</i>	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	0.40
	<i>Sargocentrum rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.40
Labridae	<i>Halichoeres nigrecens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	0.40
Lutjanidae	<i>Lutjanus carponotatus</i>	ปลากะพง	2.80
	<i>Lutjanus russellii</i>	ปลากะพงแดงข้างปาน	10.00
	<i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงเหลืองขมิ้น	1.60
Nemipteridae	<i>Scolopsis ciliata</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	0.80
	<i>Scolopsis vosmeri</i>	ปลาทรายขาวคอขาว	0.80
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus annularis</i>	ปลาสิงสมุทรวงฟ้า	0.80
	<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสลิตหินหางพัด	0.80
	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสลิตหินบั้งหาง กรรไกร	1.20
	<i>Abudefduf vagiensis</i>	ปลาตะกรับหัวแถบ	0.80
	<i>Chromis cineracens</i>	ปลาสลิตหินน้ำตาล	0.40
	<i>Neopomacentrus anabatoides</i>	ปลาสลิตหินเกล็ดขาว	262.40
	<i>Neopomacentrus bankienri</i>	ปลาสลิตหิน	0.80
	<i>Chrysiptera rollandi</i>	ปลาสลิตหินสามสี	1.20

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตาราง เมตร)
	<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสลิตหินเล็กหางเหลือง	3.20
	<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสลิตหิน	0.80
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากระรัง	0.40
	<i>Cephalopholis formosa</i>	ปลากระรังหิน	0.40
	<i>Diploprion bifasciatus</i>	ปลากระพงเหลืองเล็ก	1.20
Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	0.80
Siganidae	<i>Siganus corallinus</i>	ปลาสลิตทะเลเหลืองทอง	0.80
	<i>Siganus guttatus</i>	ปลาสลิตหินจุดแดง	0.40
	<i>Siganus javus</i>	ปลาสลิตทะเลแถบ	4.40
	<i>Siganus lineatus</i>	ปลาปักเป้าหนามสั้น	0.80
Sphyraenidae	<i>Sphyraena flavicauda</i>	ปลาสาทหางเหลือง	0.40

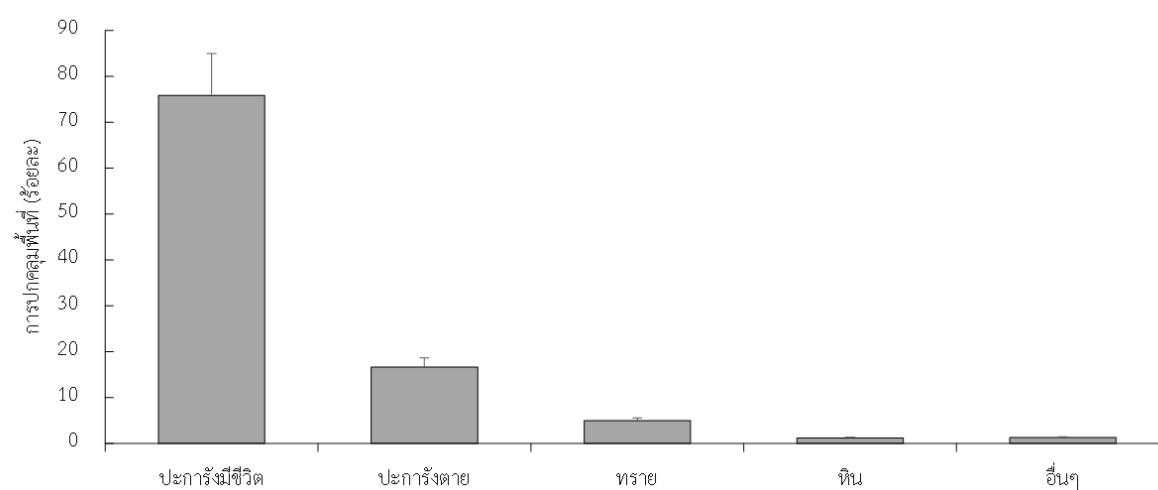
(22) หินคันทุรี

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานศึกษาหินคันทุรีแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 3 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 6 เมตร (ภาพที่ 31) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) และปะการังสมองร่องเล็กร่องใหญ่ (*Symphyllia radians*) เป็นต้น (ตารางที่ 32) จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 75.85 (ภาพที่ 101)



ภาพที่ 31 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินคันทุรี



ภาพที่ 32 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินคันทุรี

ตารางที่ 101 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินคันทุรี

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		75.85
<i>Diploastrea heliopora</i>	ปะการังดาวใหญ่	2.98
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	2.14
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	11.34
<i>Platygyra</i> spp.	ปะการังสมองร่องเล็ก	2.76
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	44.11
<i>Symphyllia radians</i>	ปะการังสมองร่องใหญ่	5.35

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
<i>Turbinaria</i> spp.	ปะการังจาน	2.76
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	2.54
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้ทะเล	1.87

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการศึกษาไม่พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 7.83

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 13 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ หอยเจาะปะการัง (*Beguinia semiorbiculata*) และ เม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 3.04 และ 2.72 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 102)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 30 ชนิด 15 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 220.80 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาปู่ลูกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) ความหนาแน่น 138.40 และ 35.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 103)

ตารางที่ 102 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินคันทุรี

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Neopetrosia</i> sp.	ฟองน้ำสีน้ำเงิน	0.64
<i>Xestospongia</i> sp.	ฟองน้ำครก	0.40
<i>Sabellastarte</i> sp.	หนอนท่อ	0.96
<i>Jorunna funebris</i>	தாகเปลือยขาวจุดดำ	0.48
<i>Phyllidia elegans</i>	தாகปุ่มขาวเหลือง	0.40

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>Phyllidia varicosa</i>	தாகபூமவாரிக்சா	0.32
<i>Arca ventricosa</i>	หอยเมืงคขนุน	1.76
<i>Begonia semiorbiculata</i>	หอยเจาะปะการัง	3.04
<i>Atrina vexillum</i>	หอยจอบ	0.32
<i>Tridacna squamosa</i>	หอยมือเสือ	0.32
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	0.24
<i>Culcita novaguineae</i>	ดาวหมอนปักเข็ม	0.4
<i>Diadema setosum</i>	เม่นทะเล	2.72

ตารางที่ 103 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินคันทุรี

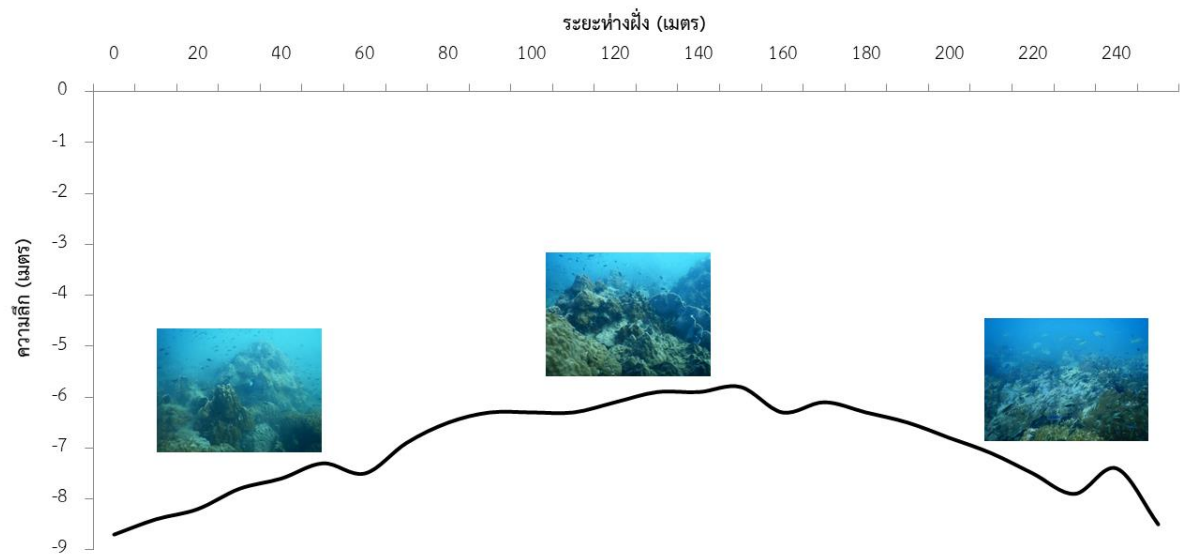
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)
Apogonidae	<i>Ostorhinchus endekataenia</i>	ปลาอมไข่	0.40
Caesionidae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	ปลาเหลืองปล้องหม้อ	0.40
	<i>Caesio cunning</i>	ปลาหางเหลือง	0.80
Carangidae	<i>Carangoides ferdau</i>	ปลาหางแข็งบัง	0.40
Chaetodontidae	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	3.60
	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	6.40
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	3.60
Gobiidae	<i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาปูลูกดอกฟิลิปปินส์	35.20
Haemulidae	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	ปลาขึ้นกปากหมู	0.80
Holocentridae	<i>Sargocentrum rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.80
Labridae	<i>Halichoeres nigrecens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	1.20
Lutjanidae	<i>Lutjanus carponotatus</i>	ปลากะพง	3.20
	<i>Lutjanus russellii</i>	ปลากะพงแดงข้างปาน	9.20
Nemipteridae	<i>Scolopsis vosmeri</i>	ปลาทรายขาวคอขาว	0.80
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus annularis</i>	ปลาสิงสมุทรวงฟ้า	2.00
	<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสลิคหินหางพัด	0.40

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)
	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	ปลาสร้อยหินบั้งหางกรรไกร	0.40
	<i>Abudefduf vagiensis</i>	ปลาตะกรับหัวแถบ	0.40
	<i>Chromis cineracens</i>	ปลาสร้อยหินน้ำตาล	0.80
	<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสร้อยหินเกล็ดขาว	138.40
	<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสร้อยหินเล็กหางเหลือง	0.40
	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	ปลาสร้อยหินหางขาว	0.40
	<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสร้อยหิน	0.40
Serranidae	<i>Cephalopholis formosa</i>	ปลากระรังหิน	1.20
	<i>Plectropomus maculatus</i>	ปลาอุณรุท	0.40
Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	ปลานกแก้ว	0.80
Siganidae	<i>Siganus javus</i>	ปลาสร้อยทะเลแถบ	3.20
	<i>Siganus virgatus</i>	ปลาสร้อยทะเลแถบลูก	0.80
Sphyraenidae	<i>Sphyraena flavicauda</i>	ปลาสาทหางเหลือง	0.80
	<i>Sphyraena qenie</i>	ปลาสาท	3.20

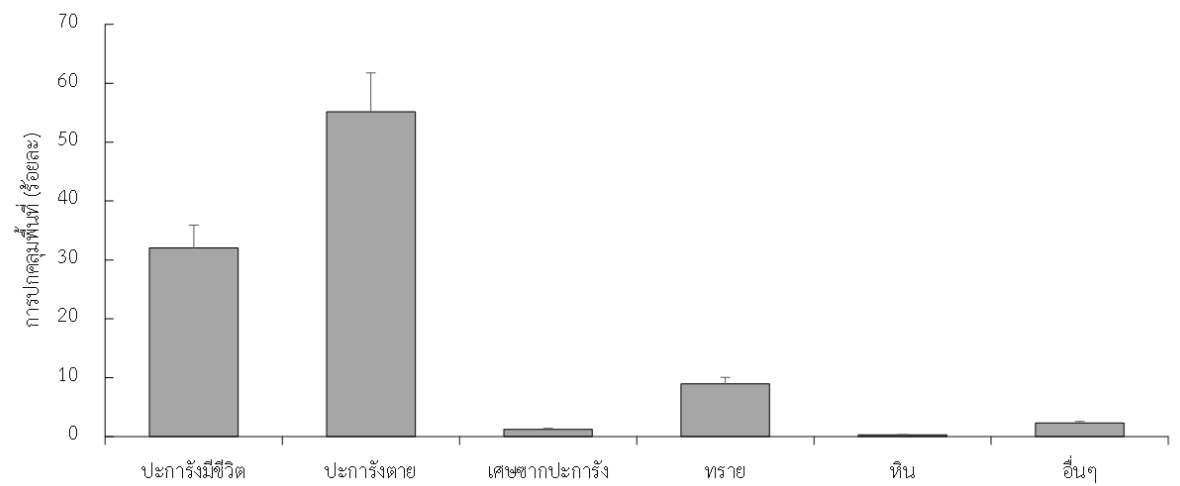
(23) หินอ่าง

องค์ประกอบของแนวปะการัง

สถานีศึกษาหินอ่างแนวปะการังเริ่มต้นที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 5 เมตร บริเวณริมฝั่ง มีลักษณะเป็นแนวปะการังและโขดหิน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 9 เมตร (ภาพที่ 33) ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* spp.) เป็นต้น จากการสำรวจองค์ประกอบของแนวปะการังพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 32.05 (ภาพที่ 34) ปะการังที่เป็นเป้านุรักษ์ ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.) โดยมีพื้นที่ปกคลุม ร้อยละ 1.12 (ตารางที่ 104)



ภาพที่ 33 ภาพตัดขวางแนวปะการังบริเวณหินอ่าง



ภาพที่ 34 องค์ประกอบของแนวปะการังบริเวณหินอ่าง

ตารางที่ 104 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังบริเวณหินอ่าง

องค์ประกอบของแนวปะการัง		การปกคลุมพื้นที่ (ร้อยละ)
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ม.ค 62
ปะการังมีชีวิต (live corals)		32.05
<i>Favia</i> spp.	ปะการังวงแหวน	3.12
<i>Favites</i> spp.	ปะการังช่องเหลี่ยม	4.21
<i>Goniastrea</i> sp.	ปะการังรังผึ้ง	1.21
<i>Lithophyllon</i> sp.	ปะการังใบหิน	1.23
<i>Montipora</i> spp.	ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง	1.12
<i>Platygyra sinensis</i>	ปะการังสมองร่องเล็ก	2.25
<i>Porites lutea</i>	ปะการังโขด	6.78
<i>Symphyllia radians</i>	ปะการังสมองร่องใหญ่	3.32
<i>Turbinaria</i> spp.	ปะการังจาน	3.50
<i>Lobophyllia flabelliformis</i>	ปะการังถ้วยสมอง	1.04
<i>Goniopora columna</i>	ปะการังดอกไม้มะเล	0.98
<i>Pavona decussata</i>	ปะการังลายดอกไม้	2.64
<i>Plerogyra sinuosa</i>	ปะการังลูกโป่งใหญ่	0.65

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการังพบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น โดยชนิดปะการังที่มีการแตกหักพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ความหนาแน่น 0.20 ชิ้นต่อตารางเมตร

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra sinensis*) พื้นที่ตายเป็นบางส่วนของโคโลนีปะการัง ร้อยละ 11.17 และ 1.33 ตามลำดับ

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 7 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Echinaster* sp.) และหอยมือหมี (*Hyotissa hyotis*) ความหนาแน่น 5.87 และ 2.97 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 105)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง พบทั้งหมด 26 ชนิด 12 วงศ์ ความหนาแน่นรวม 231.60 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*) ความหนาแน่น 172.00 และ 15.60 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร (ตารางที่ 106)

ตารางที่ 105 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแนวปะการังหินอ่าว

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร) ม.ค 62
<i>viminella</i> sp.	ไส้ทะเล	1.95
<i>Antipathes</i> sp.	ปะการังดำ	0.21
<i>Sarcophyton</i> sp.	ปะการังอ่อน	1.34
<i>Heteractis magnifica</i>	ดอกไม้ทะเล	0.41
<i>Pteria penguin</i>	หอยมุกกัลปาลา	0.41
<i>Hyotissa hyotis</i>	หอยมือหมี	2.97
<i>Echinaster</i> sp.	เม่นทะเลหนามดำ	5.87

ตารางที่ 106 ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังหินอ่าว

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)
Apogonidae	<i>Ostorhinchus endekataenia</i>	ปลาอมไข่	1.20
	<i>Taeniamia fucata</i>	ปลาอมไข่	0.80
Caesionidae	<i>Caesio caerulea</i>	ปลาเหลืองปล้องหม้อ	0.80
	<i>Caesio cunning</i>	ปลาหางเหลือง	6.00
Chaetodontidae	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	ปลาผีเสื้อแปดขีด	1.20
	<i>Chaetodon wiebeli</i>	ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร	4.80
	<i>Chelmon rostratus</i>	ปลาผีเสื้อปากยาว	0.80
Gobiidae	<i>Parioglossus philippinus</i>	ปลาบู่ลูกดอกฟิลิปปินส์	15.60
Holocentridae	<i>Myripristis hexagona</i>	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	0.80
	<i>Sargocentrum rubrum</i>	ปลากระรอกแดง	0.40
Labridae	<i>Halichoeres nigrecens</i>	ปลานกขุนทองเกล็ดต่าง	0.40
Lutjanidae	<i>Lutjanus carponotatus</i>	ปลากะพง	2.00

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)
	<i>Lutjanus vitta</i>	ปลากะพงเหลืองขม้น	12.80
Nemipteridae	<i>Scolopsis ciliata</i>	ปลาทรายขาวเส้นขาว	0.40
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus annularis</i>	ปลาหินสมุทรวงฟ้า	0.80
	<i>Abudefduf bengalensis</i>	ปลาสลิิดหินหางพัด	0.80
	<i>Neopomacentrus anabatooides</i>	ปลาสลิิดหินเกล็ดขาว	172.00
	<i>Neopomacentrus cyanomus</i>	ปลาสลิิดหินเล็กหางเหลือง	0.40
	<i>Chrysiptera rollandi</i>	ปลาสลิิดหินสามสี	1.60
	<i>Pomacentrus cuneatus</i>	ปลาสลิิดหิน	0.40
Siganidae	<i>Siganus canaliculatus</i>	ปลาสลิิดทะเลจุดขาว	2.00
	<i>Siganus javus</i>	ปลาสลิิดทะเลแถบ	0.80
Scaridae	<i>Scarus ghobban</i>	ปลานกแก้ว	2.80
Serranidae	<i>Cephalopholis boenak</i>	ปลากะรัง	0.80
	<i>Cephalopholis formosa</i>	ปลากะรังหิน	0.80
	<i>Diploprion bifasciatus</i>	ปลากะพงเหลืองเล็ก	0.40

จากการศึกษาสภาพของแนวปะการังในแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังจังหวัดชุมพร โดยการศึกษาโครงสร้างในเชิงปริมาณ ความหลากหลายทางชีวภาพของแนวปะการัง การเกิดขึ้นส่วนของปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และปลาที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง บริเวณแนวปะการัง 14 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 9 สถานีศึกษา ในเดือนมกราคม 2563 สรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบของแนวปะการัง

บริเวณแนวปะการัง พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่อยู่ในช่วงร้อยละ 4.72-75.85 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือเกาะง่ามน้อย ร้อยละ 76.45 และน้อยสุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่ ร้อยละ 4.72 ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora muricata*) ปะการังโขด (*Porites lutea*) และปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.) สำหรับกองหินใต้น้ำพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่อยู่ในช่วงร้อยละ 21.16-75.85 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือ หินคันธูรี ร้อยละ 75.85 และน้อยสุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่ ร้อยละ 21.16 ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) และปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.)

ขึ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของขึ้นส่วนปะการังบริเวณแนวปะการังไม่พบขึ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น 1 สถานีศึกษา คือ เกาะรังกาจิ๋ว สำหรับกองหินใต้น้ำไม่พบขึ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น 2 สถานีศึกษา คือ หินท้องโหว่ และ หินคันทุรี

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังบริเวณแนวปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการังทุก สถานีศึกษา ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*), ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussate*), ปะการังสมอง ร่องเล็ก (*Platygyra* spp.), ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) และปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) สำหรับการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังบริเวณกองหินใต้น้ำ พบการตายเป็นบางส่วนของปะการังทุกสถานีศึกษา ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*), ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea fascicularis*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussate*) และปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.)

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณแนวปะการัง พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่อยู่ในช่วง 17.15-34.07 ตัวต่อตารางเมตร สถานีศึกษาที่พบมากที่สุด คือเกาะง่ามใหญ่ มีความหนาแน่น 34.07 ตัวต่อตารางเมตร และน้อยสุดบริเวณเกาะหลักง่าม มีความหนาแน่น 17.15 ตัวต่อตารางเมตร สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) และ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) สำหรับกองหินใต้น้ำพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่อยู่ในช่วง 10.77-55.60 ตัวต่อตารางเมตร สถานีศึกษาที่พบมากที่สุด คือหินแห้ง มีความหนาแน่น 55.60 ตัวต่อตารางเมตร และน้อยสุดบริเวณหินเจนทะเล มีความหนาแน่น 10.77 ตัวต่อตารางเมตร ชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Echinaster* sp.), หอยมุกกาง (*Pteria penguin*) และเม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 205.93-4,715.48 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร สถานีที่พบมากที่สุด คือเกาะง่ามใหญ่ มีความหนาแน่น 4,715.48 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร และน้อยสุดบริเวณเกาะมาตรา มีความหนาแน่น 205.93 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาสลิดหินเล็กหางเหลือง (*Neopomacentrus cyanomus*) สำหรับกองหินใต้น้ำมีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 142.40-387.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร สถานีที่พบมากที่สุด คือหินเจนทะเล มีความหนาแน่น 387.20 ตัวต่อตารางเมตร และน้อยสุด คือหินแพ มีความหนาแน่น 142.40 ตัวต่อตารางเมตร ปลาชนิดเด่นที่พบ คือ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาบู่งูดอกฟิลิปปินส์ (*Parioglossus philippinus*)

สำหรับการศึกษาในเดือนพฤษภาคม 2563 บริเวณแนวปะการัง 14 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 1 สถานีศึกษา สรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบของแนวปะการัง

บริเวณแนวปะการัง พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่อยู่ในช่วงร้อยละ 4.85-76.42 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือเกาะง่ามน้อย ร้อยละ 76.42 และน้อยสุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่ ร้อยละ 4.85 ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora muricata*) และปะการังโขด (*Porites lutea*)

ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก

จากการสำรวจชนิด ปริมาณ และสภาพของชิ้นส่วนปะการังบริเวณแนวปะการังไม่พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการังและปะการังเป็น 1 สถานีศึกษา คือ เกาะรังกาจิ๋ว

การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

จากการสำรวจการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังบริเวณแนวปะการัง พบการตายเป็นบางส่วนของปะการังทุกสถานีศึกษา ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*), ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussate*), ปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.), ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliophora*) และปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.)

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณแนวปะการัง พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่อยู่ในช่วง 10.80-37.75 ตัวต่อตารางเมตร สถานีศึกษาที่พบมากที่สุด คือเกาะง่ามใหญ่ มีความหนาแน่น 37.75 ตัวต่อตารางเมตร และน้อยสุดบริเวณเกาะทะลุ มีความหนาแน่น 10.80 ตัวต่อตารางเมตร สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ เม่นทะเลหนามดำ (*Diadema setosum*) และดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*)

ปลาในแนวปะการัง

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 242.80-5,398.51 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร สถานีที่พบมากที่สุด คือเกาะง่ามใหญ่ มีความหนาแน่น 5,398.51 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร และน้อยสุดบริเวณเกาะมาตรา มีความหนาแน่น 242.80 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลาชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปลาสลิคหินเล็กเกล็ดขาว (*Neopomacentrus anabatooides*) และปลาอมไข่ (*Taeniamma fucata*)

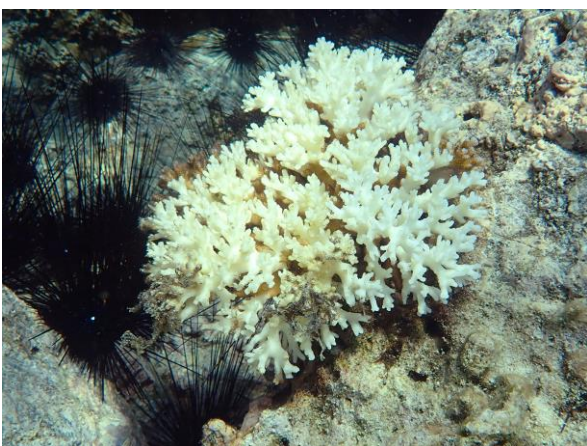
จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรภายหลังปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 พบว่าในภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปกคลุมปะการังมีชีวิตในบริเวณสถานีศึกษาที่มีการท่องเที่ยว เนื่องจากผลกระทบของปะการังฟอกขาวมีน้อย

4.2 สถานการณ์ปะการังฟอกขาวบริเวณหมู่เกาะชุมพรในปี พ.ศ. 2562

จากการสำรวจสถานการณ์ปะการังฟอกขาวในบริเวณหมู่เกาะชุมพร ปี 2562 จำนวน 23 สถานีศึกษา ได้แก่ แนวปะการัง 14 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 9 สถานีศึกษา พบปะการังมีอาการฟอกขาวในบริเวณเกาะง่ามใหญ่ ฟอกขาวร้อยละ 10-15 ส่วนบริเวณเกาะง่ามน้อยและเกาะมาตราพบปะการังมีอาการฟอกขาวน้อยกว่าร้อยละ 10 ปะการังที่เกิดการฟอกขาวส่วนใหญ่ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ปะการังเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora aequituberculata*) และปะการังดอกเห็ด (*Fungia fungites*) (ภาพที่ 35 และตารางที่ 107) สำหรับบริเวณกองหินใต้น้ำไม่พบปะการังแสดงอาการฟอกขาว

ตารางที่ 107 การเกิดปะการังฟอกขาวในบริเวณหมู่เกาะชุมพร ปี พ.ศ. 2562

บริเวณที่พบ	ชนิดปะการัง (ฟอกขาว)	เปอร์เซ็นต์ (การฟอกขาว)
เกาะง่ามใหญ่	ปะการังโขด (<i>Porites lutea</i>) ปะการังวงแหวน (<i>Favia</i> spp.) ปะการังเขากวาง (<i>Acropora</i> spp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (<i>Symphyllia</i> spp.)	10-15
เกาะง่ามน้อย	ปะการังเขากวาง (<i>Acropora</i> spp.) ปะการังโขด (<i>Porites</i> spp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (<i>Symphyllia</i> spp.) ปะการังเกล็ดน้ำแข็ง (<i>Montipora aequituberculata</i>) ปะการังดอกเห็ด (<i>Fungia fungites</i>)	<10
เกาะมาตรา	ปะการังโขด (<i>Porites</i> spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (<i>Pocillopora damicornis</i>)	<10



ภาพที่ 35 การเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในบริเวณหมู่เกาะชุมพร ในช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม 2562

4.3 การติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

การสำรวจการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่หมู่เกาะชุมพร โดยสำรวจกลุ่มสัตว์ทะเลหายาก ได้แก่ โลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬ ข้อมูลเบื้องต้นจากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการท่องเที่ยว ตลอดจนชาวบ้านในพื้นที่และชาวประมงพื้นบ้านเกี่ยวกับการพบเห็นสัตว์ทะเลหายากกลุ่มเป้าหมาย มีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 โลมา (Dolphin)

ข้อมูลเบื้องต้นจากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่าในจังหวัดชุมพร ส่วนใหญ่จะพบโลมาแพร่กระจายตามแนวชายฝั่งของจังหวัดชุมพร บริเวณที่มีการพบเห็นโลมา ได้แก่ แนวชายฝั่ง อำเภอปะทิว อำเภอเมืองชุมพร อำเภอหลังสวน พื้นที่ใกล้เกาะทะเล เกาะสาก เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะรางบรรทัด และเกาะคราม เป็นต้น (ตารางที่ 108 และภาพที่ 36)

2.2.2 เต่าทะเล (Sea turtle)

ข้อมูลเบื้องต้นจากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่าในจังหวัดชุมพร ส่วนใหญ่จะพบเต่าทะเลแพร่กระจายตามหมู่เกาะชุมพร บริเวณที่มีการพบเห็นเต่าทะเล ได้แก่ เกาะร้านไก่ เกาะร้านเป็ด หินแพ เกาะง่ามน้อย เกาะหลักง่าม เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา หินท้องโหว่ หินใหม่ หินแห้ง หินศรีพัตต์ หินกลางอ่าว หินอ่าง และแนวชายฝั่งอำเภอละแม เป็นต้น (ตารางที่ 108 และภาพที่ 36)

2.2.3 วาฬ (Whale)

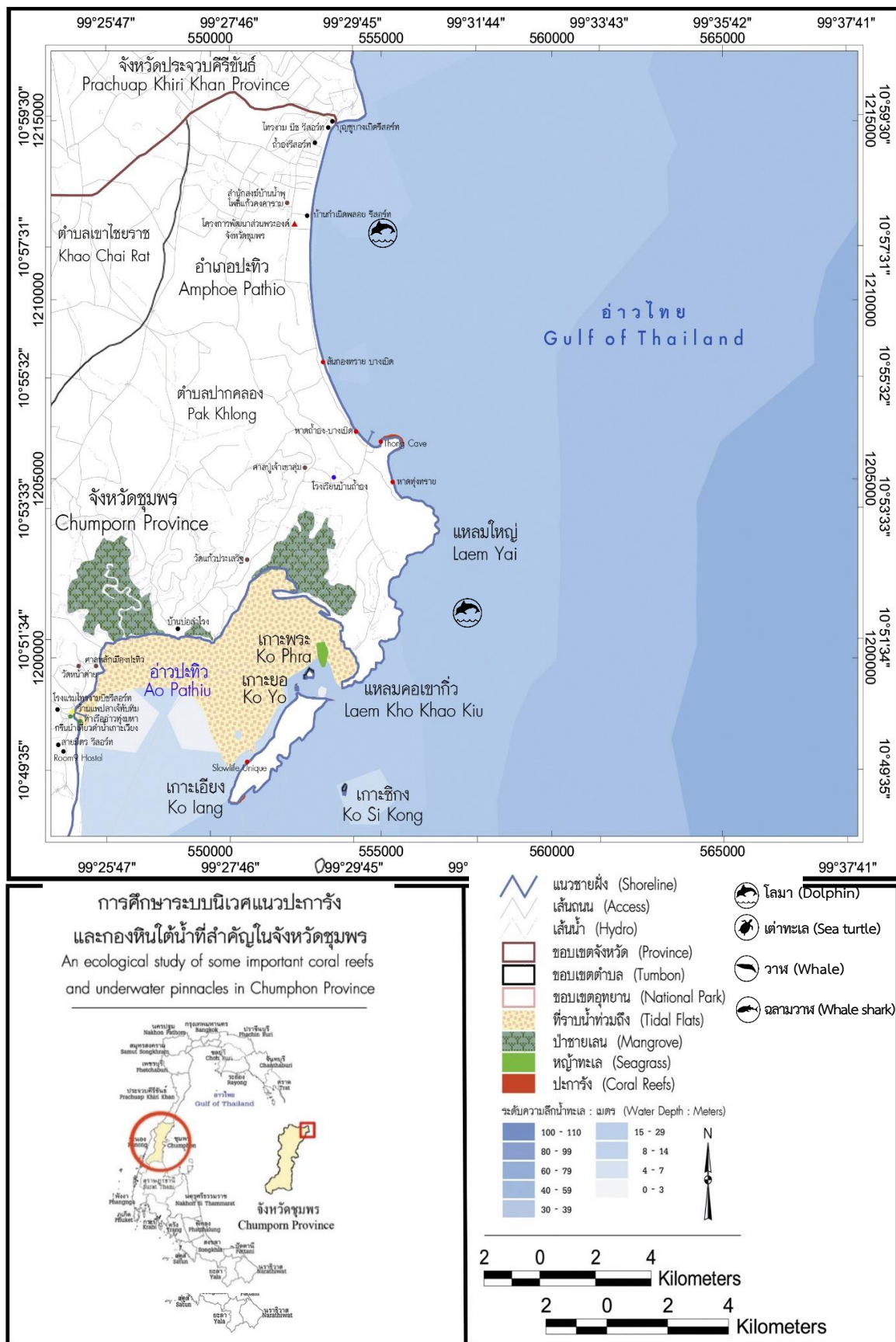
ข้อมูลเบื้องต้นจากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่าในจังหวัดชุมพร ส่วนใหญ่จะพบวาฬบรูด้า ลักษณะการแพร่กระจายตามแนวชายฝั่งของจังหวัดชุมพร บริเวณที่มีการพบเห็นวาฬบรูด้า ได้แก่ พื้นที่ใกล้เกาะทะเล เกาะสาก เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา และรางบรรทัด เป็นต้น (ตารางที่ 108 และภาพที่ 36)

2.2.4 ฉลามวาฬ (Whale shark)

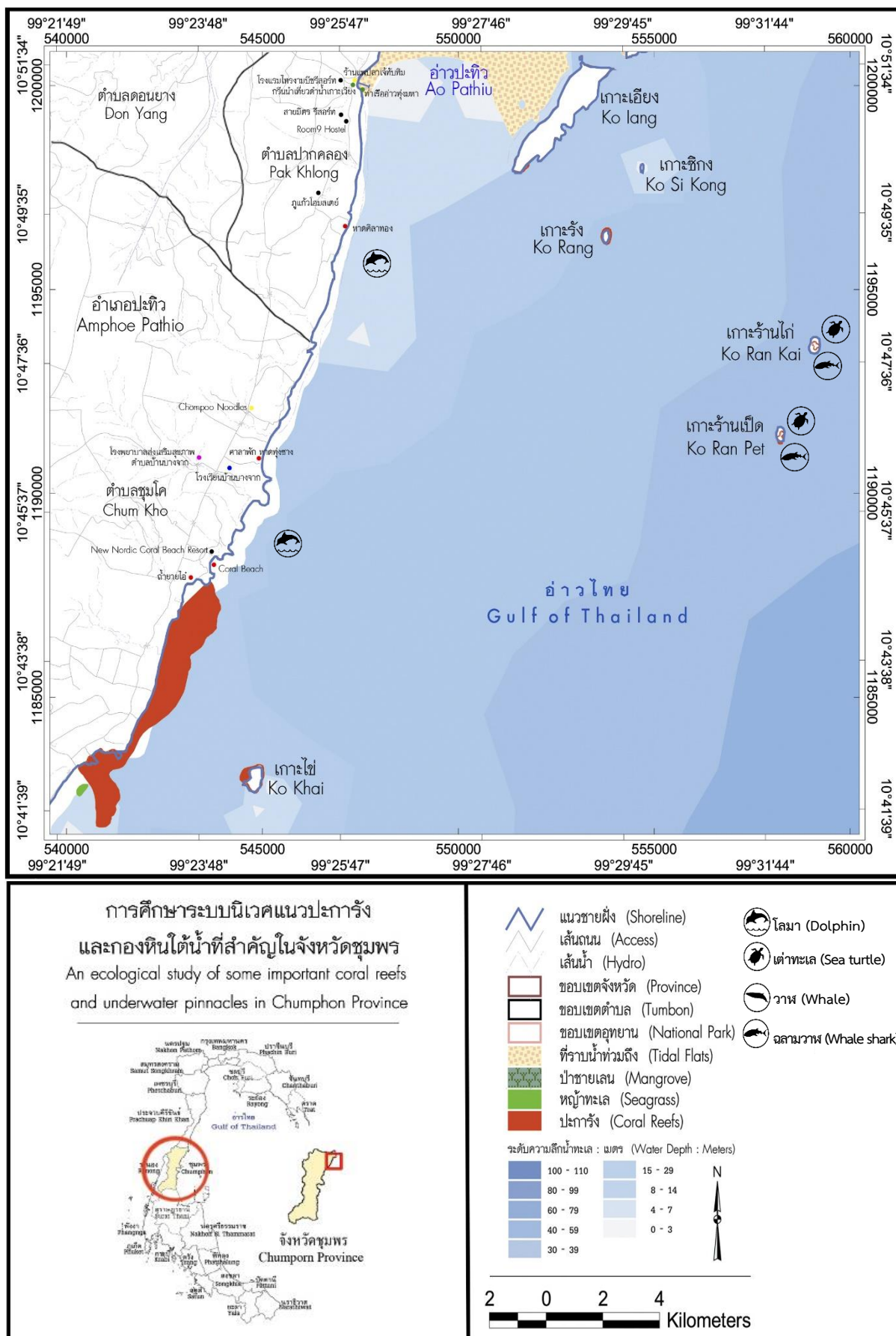
ข้อมูลเบื้องต้นจากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่าในจังหวัดชุมพร ส่วนใหญ่จะพบฉลามวาฬแพร่กระจายตามหมู่เกาะชุมพร บริเวณที่มีการพบเห็นฉลามวาฬ ได้แก่ เกาะร้านไก่ เกาะร้านเป็ด หินแพ เกาะง่ามน้อย เกาะหลักง่าม หินหลักมาตรา หินท้องโหว่ หินศรีพัตต์ หินกลางอ่าว และ หินอ่าง เป็นต้น (ตารางที่ 108 และภาพที่ 36)

ตารางที่ 108 สถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร

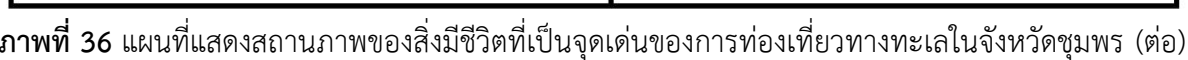
สถานที่	โลมา (Dolphin)	เต่าทะเล (Sea turtle)	วาฬ (Whale)	ฉลามวาฬ (Whale shark)
แนวชายฝั่งอำเภอประทิว	✓			
แนวชายฝั่งอำเภอเมืองชุมพร	✓			
แนวชายฝั่งอำเภอหลังสวน	✓			
แนวชายฝั่งอำเภอละแม		✓		
เกาะร้านไก่		✓		✓
เกาะร้านเป็ด		✓		✓
หินแพ		✓		✓
เกาะง่ามน้อย		✓		✓
เกาะหลักง่าม		✓		✓
หินหลักมาตรา				✓
เกาะทะลุ	✓		✓	
เกาะสาก	✓		✓	
เกาะมาตรา	✓		✓	
เกาะลวะ	✓		✓	
เกาะรังกาจิ๋ว	✓	✓	✓	
เกาะกุลา	✓	✓	✓	
เกาะรางบรรทัด	✓		✓	
เกาะคราม	✓			
หินท้องโหว่		✓		✓
หินใหม่		✓		
หินแห้ง		✓		
หินศรีพยัคฆ์		✓		✓
หินกลางอ่าว		✓		✓
หินอ่าง		✓		✓



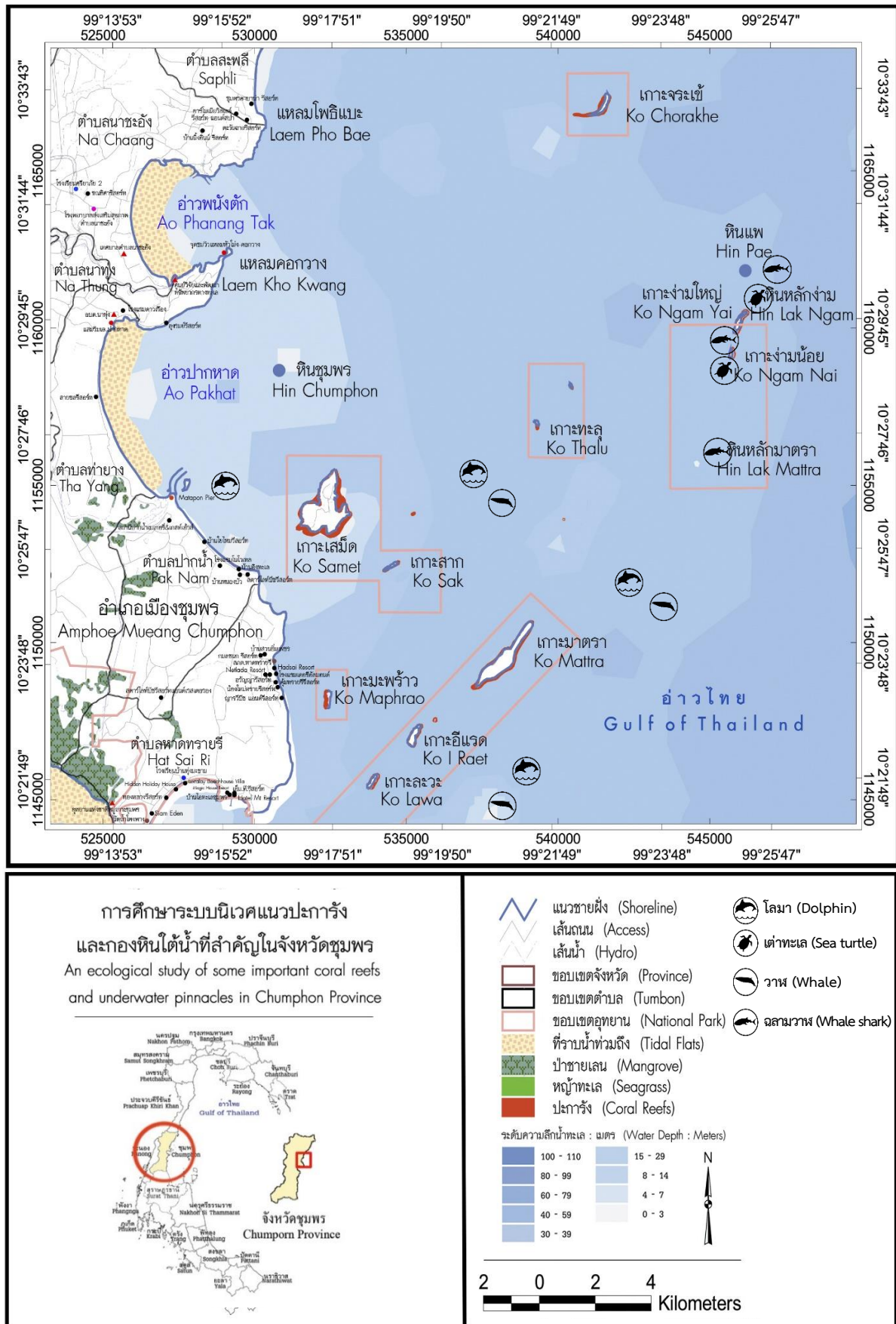
ภาพที่ 36 แผนที่แสดงสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร

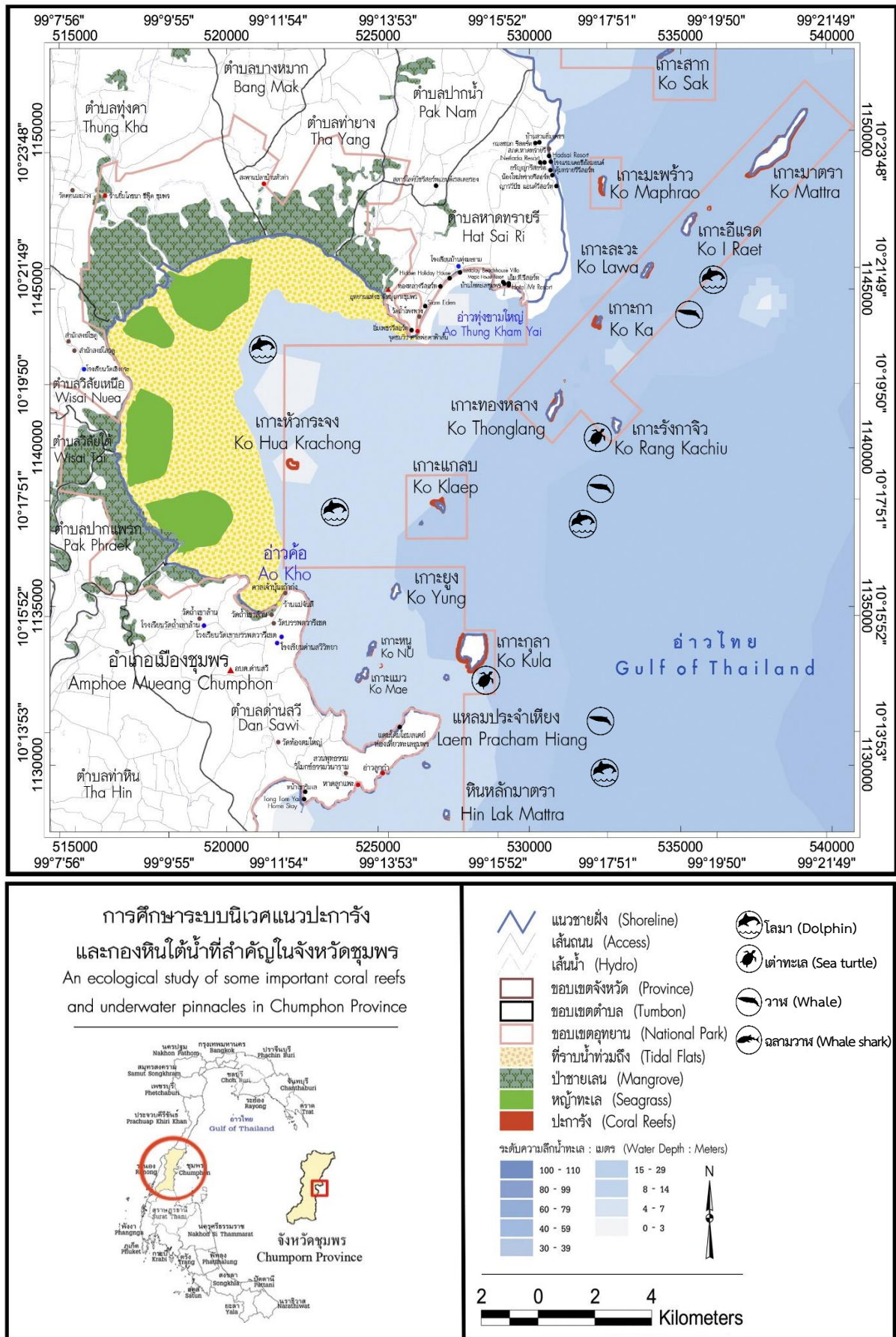


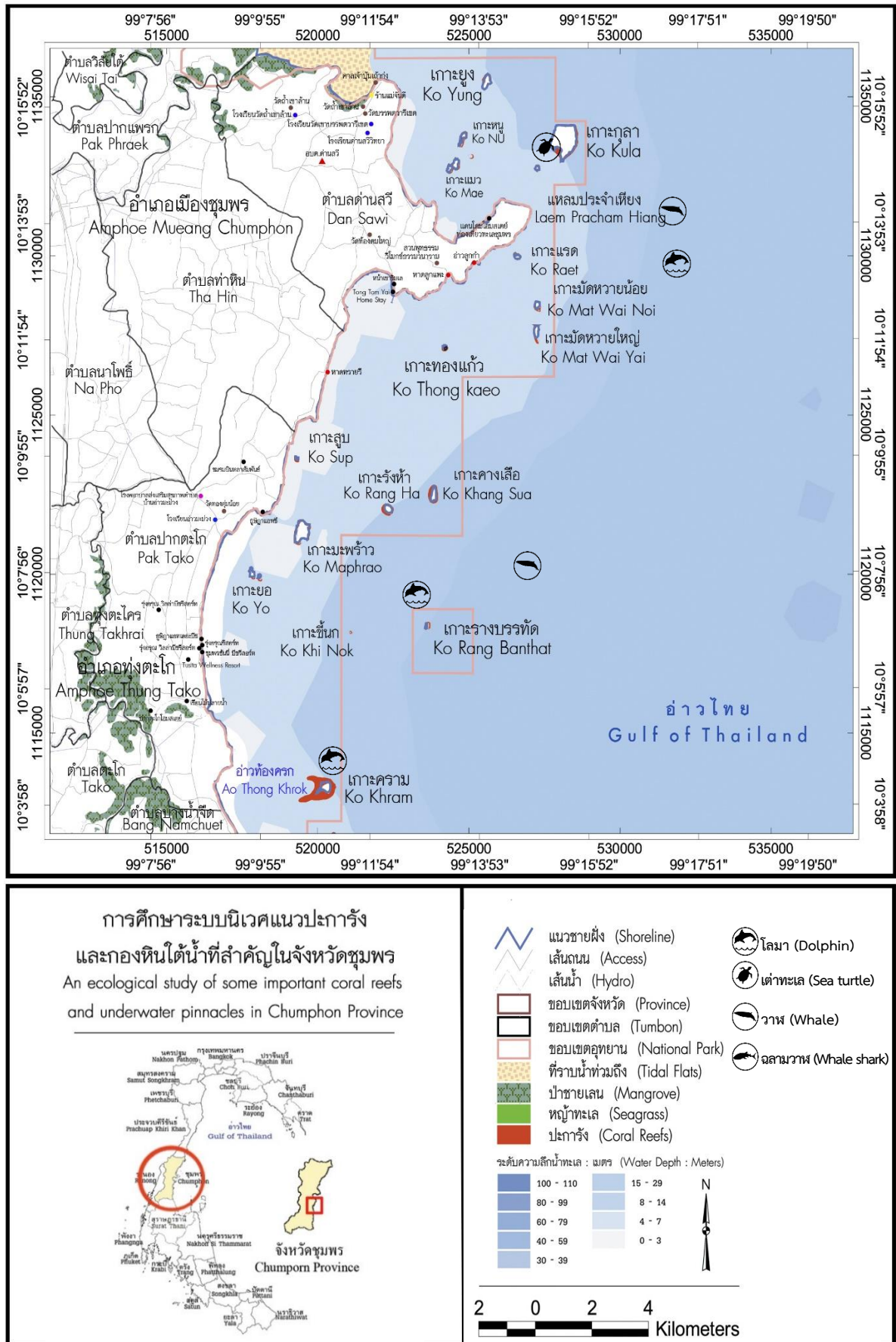
ภาพที่ 36 แผนที่แสดงสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร (ต่อ)



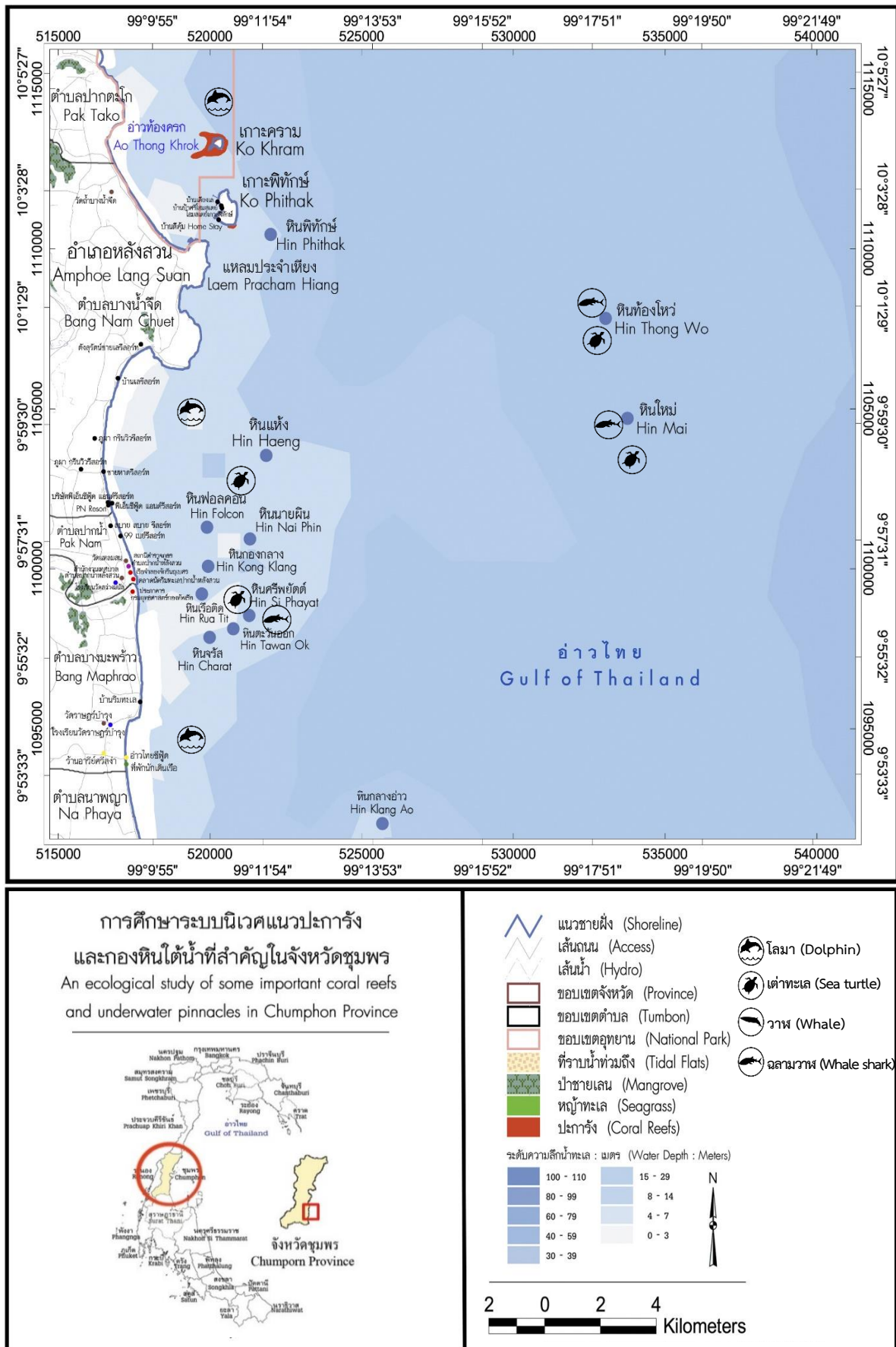
ภาพที่ 36 แผนที่แสดงสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

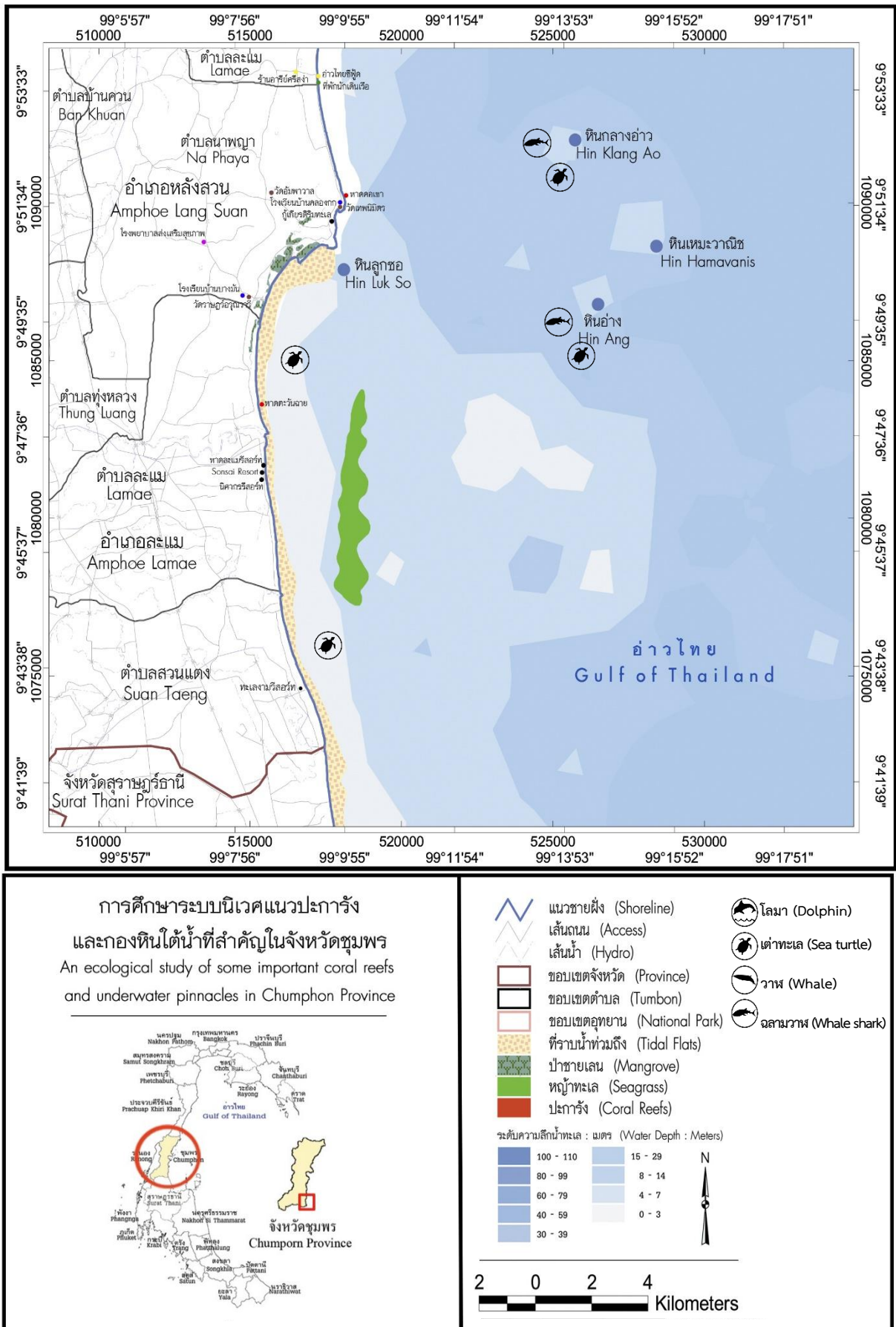






ภาพที่ 36 แผนที่แสดงสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร (ต่อ)





ภาพที่ 36 แผนที่แสดงสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

จากการสำรวจการแพร่กระจายการพบเห็นสัตว์ทะเลหายากในธรรมชาติบริเวณจังหวัดชุมพรโดยคณะทำงานควบคู่กับการแจ้งการพบเห็นจากผู้ประกอบการ และเครือข่ายนักอนุรักษ์ ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 ผลการศึกษาพบฉลามวาฬ 26 ครั้ง เต่าทะเล 8 ครั้ง และวาฬบรูด้า 1 ครั้ง โดยส่วนใหญ่พบเห็นสัตว์ทะเลหายากบริเวณเกาะง่ามน้อย เรือหลวงปราบ เกาะหลักง่าม หินแพ และเกาะง่ามใหญ่ เป็นต้น (ตารางที่ 109 และภาพที่ 37)

ตารางที่ 109 การพบเห็นสัตว์ทะเลหายากบริเวณจังหวัดชุมพร

วัน/เดือน/ปี	สัตว์ทะเลหายาก	สถานที่	จำนวนตัว	แหล่งข้อมูล
12 มีนาคม 2562	วาฬบรูด้า	หินแพ	1	ประมงพื้นบ้าน
14 มีนาคม 2562	เต่าทะเล	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
20 มีนาคม 2562	เต่าทะเล	หินแพ	1	คณะสำรวจ
21 มีนาคม 2562	เต่าทะเล	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
22 มีนาคม 2562	ฉลามวาฬ	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
8 เมษายน 2562	เต่าทะเล	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
26 เมษายน 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
27 เมษายน 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
		หินหลักง่าม	1	
1 พฤษภาคม 2562	เต่าทะเล	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
		เรือหลวงปราบ	1	
3 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย ด้านตะวันตก	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
8 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
9 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
10 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
17 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
18 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
19 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	คณะสำรวจ
20 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
25 พฤษภาคม 2562	เต่าทะเล	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
	ฉลามวาฬ	เรือรบหลวงชุมพร เกาะง่ามน้อย	1 2	เครือข่ายนักดำน้ำ

วัน/เดือน/ปี	สัตว์ทะเลหายาก	สถานที่	จำนวนตัว	แหล่งข้อมูล
26 พฤษภาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามใหญ่	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
3 มิถุนายน 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
7 มิถุนายน 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
1 กรกฎาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
7 กรกฎาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
12 สิงหาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
18 สิงหาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	คณะสำรวจ
	เต่าทะเล	หินแพ	1	คณะสำรวจ
4 ตุลาคม 2562	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
5 ตุลาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
6 ตุลาคม 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
25 พฤศจิกายน 2562	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
26 พฤศจิกายน 2562	ฉลามวาฬ	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ



ภาพที่ 37 สัตว์ทะเลหายากที่พบบริเวณจังหวัดชุมพร

โครงการวิจัยฯ ได้จัดทำคู่มือการระบุอัตลักษณ์ฉลามวาฬ (whale shark photo-ID procedures) โดยดัดแปลงจากการศึกษาของ Arzoumanian และคณะ (2005) และเผยแพร่ผ่านช่องทางกลุ่มไลน์เครือข่าย “การบริหารจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลในจังหวัดชุมพร” เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลในจังหวัดชุมพร นักท่องเที่ยว และประชาชน แจ้งข้อมูลข่าวสารการพบเห็นฉลามวาฬและภาพถ่ายฉลามวาฬเพื่อนำมาวิเคราะห์อัตลักษณ์ระบุตัวของฉลามวาฬสำหรับจัดเก็บข้อมูลบนฐานข้อมูลสากลเว็บไซต์ Wildbook for Whale Sharks ต่อไป

ปัจจุบันนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการธุรกิจท่องเที่ยวยังขาดองค์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติเมื่อพบเห็นฉลามวาฬ คณะผู้วิจัยจึงรณรงค์และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติเมื่อพบเห็นฉลามวาฬ โดยการมอบป้ายประชาสัมพันธ์ “ข้อควรปฏิบัติเมื่อพบเห็นฉลามวาฬ” ให้แก่เรือท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดชุมพร เพื่อการคุ้มครองฉลามวาฬ และการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืนต่อไป (ภาพที่ 38)



ภาพที่ 38 การรณรงค์ข้อควรปฏิบัติเมื่อพบสัตว์ทะเลหายาก

4.4 จัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร

การจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร คณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อติดตามข้อมูลระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และสัตว์ทะเลหายากที่มีอยู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วยข้อมูลสถานภาพปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง ปลาในแนวปะการัง และการพบเห็นสัตว์ทะเลหายาก ได้แก่ โลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬ โดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Excel Database ซึ่งใช้งานง่าย รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน ผู้ใช้บริการสามารถใช้งานได้สะดวก และอัปเดตฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบออนไลน์ในเว็บไซต์ thaicoralreef.in.th เพื่อเผยแพร่ข้อมูลแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรและชายฝั่ง สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดชุมพร และผู้ที่สนใจสามารถเข้าดาวน์โหลดข้อมูลที่ต้องการได้

1	SITE_DESCRIPTION									
2	Country	Location	Site	Latitude	Longitude	Depth	Zone	Protecte	Year	Month
3	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Mattrra	10.398006	99.346531	4 slope	Yes		2019	January
4	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Mattrra	10.398006	99.346531	4 slope	Yes		2019	May
5	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Kula	10.252883	99.255846	4 slope	Yes		2019	January
6	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Kula	11.252883	99.255847	4 slope	Yes		2019	May
7	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Ngam Yai	10.490861	99.418878	4 slope	Yes		2019	January
8	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Ngam Yai	11.490861	99.418879	4 slope	Yes		2019	May
9	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Lawa	10.362207	99.310134	4 slope	Yes		2019	January
10	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Lawa	11.362207	99.310135	4 slope	Yes		2019	May
11	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Rang Kachiu	10.318428	99.298880	3 slope	Yes		2019	January
12	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Rang Kachiu	11.318428	99.298881	3 slope	Yes		2019	May
13	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Chorakhe	10.553566	99.373566	7 slope	Yes		2019	January
14	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Chorakhe	11.553566	99.373567	7 slope	Yes		2019	May
15	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Thalu	10.465878	99.359229	6 slope	Yes		2019	January
16	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Thalu	11.465878	99.359230	6 slope	Yes		2019	May
17	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Kalok	10.476303	99.369791	7 slope	Yes		2019	January
18	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Kalok	11.476303	99.369792	7 slope	Yes		2019	May
19	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Ngam noi	10.487003	99.417607	8 slope	Yes		2019	January
20	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Ngam noi	11.487003	99.417608	8 slope	Yes		2019	May
21	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Lak Ngam	10.500790	99.424362	12 slope	Yes		2019	January
22	Thailand	Western Gulf of Thailand	Mu Ko Chumphon - Ko Lak Ngam	10.500791	99.424363	12 slope	Yes		2019	May

ภาพที่ 39 ตัวอย่างฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร

1	METHODOLOGY					
2	Method	Replicate	Surveyor	Publication	Benthic_area_m2	Fish_volume_m2
3	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
4	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
5	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
6	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
7	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
8	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
9	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
10	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
11	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
12	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
13	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
14	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
15	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
16	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
17	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
18	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
19	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
20	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
21	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250
22	Line_intercept_belt-transect	3	MBRG-RU-Researchers	MBRG-RU-Database	15	250

ภาพที่ 39 ตัวอย่างฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

1	BENTHIC_DATA							
2	Livecoral_percent	Deadcoral_percent	Rubble_percent	Sand_percent	Rock_percent	Other_percent	Fragment	Partial mortality
3	68.63	18.93	3.87	11.62	0.68	0.14	0.91	3.82
4	69.33	18.72	1.94	11.14	0.68	0.13	0.85	3.98
5	52.61	32.49	1.94	12.56	0.00	0.39	0.06	3.60
6	52.61	32.23	1.93	12.78	0.00	0.45	0.05	3.90
7	4.72	8.65	23.42	27.01	36.20	0.00	0.13	1.92
8	4.85	8.80	23.13	26.40	36.82	0.00	0.12	2.19
9	40.39	45.10	7.94	5.77	0.00	0.80	0.22	1.99
10	43.39	43.35	7.55	5.03	0.00	0.64	0.21	1.98
11	67.39	8.05	0.40	24.16	0.00	0.00	0.00	2.74
12	70.72	7.02	0.41	22.02	0.00	0.00	0.00	3.06
13	52.70	18.28	5.63	17.22	6.17	0.00	0.27	13.01
14	54.30	18.34	4.81	16.43	6.12	0.00	0.29	14.05
15	71.08	21.32	1.35	5.79	0.00	0.46	0.46	5.67
16	73.44	18.65	2.47	5.02	0.00	0.42	0.43	5.52
17	66.50	7.47	5.60	6.34	14.09	0.00	0.06	10.13
18	67.63	7.51	5.48	5.50	13.73	0.00	0.07	11.15
19	76.45	11.30	3.32	8.75	0.19	0.00	1.39	10.53
20	76.42	12.78	3.42	7.56	0.17	0.00	1.50	11.60
21	35.99	21.45	3.32	13.28	25.97	0.00	0.40	12.13
22	38.06	19.42	2.66	12.89	26.97	0.00	0.41	13.01

ภาพที่ 39 ตัวอย่างฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

1	INVERTEBRATE_DATA															
2	Arca ven	Beguin	Chama b	Culcita n	Diadema	Discosom	Echinast	Heteract	Holothuri	Holothuri	Hytissa h	Jorunna f	Junceela s	Neopetro	Pearsonol	Pedum sp
3	10.23	4.63	0.00	0.03	3.11	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.03	1.16
4	7.66	2.54	0.00	0.03	3.01	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.03	0.90
5	7.88	3.71	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.25	0.00	0.16
6	5.01	2.47	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	1.33	0.00	0.21
7	0.67	0.00	0.00	0.00	15.35	0.67	0.17	11.23	3.40	0.07	0.50	0.00	0.00	0.31	0.00	0.35
8	0.54	0.00	0.00	0.00	18.60	0.31	0.15	12.04	4.11	0.09	0.38	0.00	0.00	0.44	0.00	0.26
9	4.03	0.75	0.09	0.00	4.30	0.00	0.00	1.71	0.00	0.00	0.09	0.15	0.00	1.42	0.00	0.00
10	4.25	1.15	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	1.68	0.00	0.00	0.05	0.23	0.00	1.23	0.00	0.00
11	4.10	2.10	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.22
12	3.29	2.78	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.18
13	0.29	0.03	0.00	0.02	14.32	0.00	0.00	3.21	0.30	0.00	0.00	0.79	0.00	0.10	0.00	0.00
14	0.21	0.01	0.00	0.00	17.32	0.00	0.00	3.26	0.30	0.00	0.00	0.63	0.00	0.07	0.00	0.00
15	6.89	2.36	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.54	0.00	0.04
16	4.52	3.25	0.00	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.34	0.00	0.04
17	0.31	0.31	0.00	0.00	15.43	0.00	0.00	5.43	0.02	0.00	0.00	0.69	0.00	0.10	0.00	0.00
18	0.51	0.31	0.00	0.00	16.09	0.00	0.00	5.47	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.09	0.00	0.00
19	7.54	1.99	1.12	0.00	3.12	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	1.09	0.00	0.26
20	9.29	1.43	1.06	0.00	1.77	0.00	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	1.05	0.00	0.34
21	1.32	2.42	1.35	0.00	2.64	1.11	0.00	1.21	0.00	0.00	0.07	1.34	1.64	1.48	0.00	0.07
22	2.12	1.25	0.94	0.00	3.19	1.16	0.00	1.21	0.00	0.00	0.06	0.98	1.32	1.26	0.00	0.05
		Data	Explnation													

ภาพที่ 39 ตัวอย่างฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

1	FISH_DATA																
2	Apogonid	Belonidae	Caesionid	Chaetodo	Dasyatida	Gobiesoci	Holocentr	Labridae	Lutjanidae	Mullidae	Nemipter	Pomacent	Scaridae	Serranida	Siganidae	Sphyrari	Gobiidae
3	0.56	0.00	3.71	3.33	1.48	0.61	0.87	1.10	19.60	6.80	0.00	152.83	0.00	0.34	0.80	13.40	0.00
4	0.40	0.00	2.50	2.73	0.80	0.40	1.43	0.76	21.34	6.40	0.00	195.92	0.00	0.20	0.32	12.11	0.00
5	2.07	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.32	0.40	61.96	0.00	1.30	174.07	4.60	0.41	8.00	0.00	0.00
6	1.95	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.40	0.00	89.85	0.00	0.98	191.30	5.34	0.48	8.42	0.00	0.00
7	1540.55	1.67	0.00	2.79	0.00	0.00	0.00	41.68	0.00	0.00	95.56	3029.89	1.11	1.12	1.11	0.00	0.00
8	2357.96	0.65	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	33.23	0.00	0.00	74.11	2927.09	1.11	1.21	1.11	0.00	0.00
9	44.68	0.00	0.00	16.67	0.00	546.77	1.12	12.22	0.00	0.00	50.56	2038.01	1.89	0.00	2.23	0.00	0.00
10	56.75	0.00	0.00	19.09	0.00	612.36	1.20	10.92	0.00	0.00	39.36	1893.67	1.84	0.00	2.17	0.00	0.00
11	0.00	0.00	8.40	13.93	1.70	0.00	0.00	2.30	113.36	0.00	24.80	328.34	3.80	0.86	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	5.98	14.50	1.32	0.00	0.00	0.54	121.37	0.00	22.57	304.36	3.64	0.94	0.00	0.00	0.00
13	46.18	0.00	0.00	4.60	0.25	0.00	0.00	0.70	20.38	11.23	37.42	213.50	1.23	0.58	0.00	19.16	0.00
14	61.80	0.00	0.00	4.75	0.12	0.00	0.00	0.43	34.66	11.23	24.18	156.32	1.14	0.62	0.00	24.81	0.00
15	51.88	0.00	0.00	10.70	3.42	0.00	0.00	0.60	61.37	0.00	33.50	164.25	3.20	5.57	0.00	25.10	0.00
16	37.73	0.00	0.00	8.02	2.89	0.00	0.00	0.60	51.47	0.00	34.58	150.49	2.44	4.31	0.00	15.64	0.00
17	45.53	0.00	0.00	1.56	1.50	0.00	0.00	0.73	32.10	5.30	40.38	175.50	2.30	8.32	0.00	26.14	0.00
18	2.43	0.00	0.00	1.44	1.31	0.00	0.00	0.32	50.59	3.54	63.45	299.83	0.87	7.14	0.00	35.29	0.00
19	56.00	0.00	0.00	6.80	3.20	0.00	0.00	2.00	100.00	0.00	46.80	294.40	6.40	8.60	0.00	14.40	1.20
20	56.40	0.00	0.00	7.20	4.40	0.00	0.00	2.00	94.80	0.00	50.80	300.80	4.40	10.40	0.00	13.60	0.80
21	17.60	0.00	7.20	18.00	2.40	0.00	10.00	3.20	74.40	0.80	0.00	321.20	3.60	6.00	0.00	26.00	0.00
22	18.40	0.00	7.20	19.40	2.80	0.00	9.60	2.80	74.80	2.00	0.00	344.80	2.80	2.20	0.00	29.60	0.00

ภาพที่ 39 ตัวอย่างฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

1	วัน/เดือน/ปี	สัตว์ทะเลหายากที่พบ	สถานที่	จำนวนตัว	แหล่งข้อมูล
2	12-Mar-62	วาฬบรูด้า	หินแพ	1	ประมงพื้นบ้าน
3	14-Mar-62	เต่าทะเล	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
4	20-Mar-62	เต่าทะเล	หินแพ	1	คณะสำรวจ
5	21-Mar-62	เต่าทะเล	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
6	22-Mar-62	ฉลามวาฬ	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
7	08-Apr-62	เต่าทะเล	หินแพ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
8	26-Apr-62	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
9	27-Apr-62	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
10			หินหลักง่าม	1	
11	01-May-62	เต่าทะเล	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
12			เรือหลวงปราบ	1	
13	03-May-62	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
14			ด้านตะวันตก		
15	08-May-62	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
16			เกาะง่ามน้อย		
17	09-May-62	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
18			เกาะง่ามน้อย		
19	10-May-62	ฉลามวาฬ	เรือหลวงปราบ	1	เครือข่ายนักดำน้ำ
20			เกาะง่ามน้อย		
21	17-May-62	ฉลามวาฬ	เกาะง่ามน้อย	1	เครือข่ายนักดำน้ำ

ภาพที่ 39 ตัวอย่างฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาการติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบการติดตามการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร
2. เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร
3. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลเพื่อติดตามและจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการัง กองหินใต้น้ำ และสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร โดยสามารถสรุป และอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การติดตามการเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบของการท่องเที่ยวและปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 ต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ ในจังหวัดชุมพร และติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดขายของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืนและเป็นการเพิ่มศักยภาพในด้านการท่องเที่ยวของชุมชน

การสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล เพื่อใช้ประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (ECC) โดยออกแบบพื้นที่ศึกษาให้สอดคล้องกับบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตจากการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว ปัจจัยและเกณฑ์ในการกำหนดเปาอนุรักษ์พิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่มีความเปราะบางและสะท้อนผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ คือปะการังแข็ง ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora aequituberculata*) ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora digitata*) ปะการังเขากวาง (*Acropora muricata*) ปะการังเขากวาง (*Acropora divaricata*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona frondifera*) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia fungites*) ปะการังโต๊ะ (*Turbinaria mesenterina*) ปะการังโต๊ะ (*Turbinaria peltata*) และปะการังช่องหนาม (*Echinopora lamellosa*) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ได้แก่ ปะการังอ่อน (*Sarcophyton* spp., *Lobophytum* spp., *Nephthea* spp.) กัลปังหา

(*Annella* spp., *Subergorgia* spp., *Dichotella* sp.) ดอกไม้ทะเล (*Stichodactyla mertensii*, *Cryptodendrum adhaesivum*, *Entacmaea quadricolor*, *Heteractis aurora*, *Heteractis magnifica*) และหอยมือเสือ (*Tridacna crocea*, *Tridacna maxima*, *Tridacna squamosa*) และปลาประจำถิ่นในแนวปะการัง ได้แก่ ปลาผีเสื้อเหลืองชุมพร (*Chaetodon wiebeli*)

ผลการศึกษาในเดือนมกราคม 2562 จำนวน 23 สถานีศึกษา แบ่งเป็นแนวปะการัง 14 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 9 สถานีศึกษา พบว่าบริเวณแนวปะการังมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ อยู่ในช่วงร้อยละ 4.72-76.45 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือเกาะง่ามน้อย และน้อยสุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่ พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการัง 1 สถานีศึกษา คือเกาะรังกาจิ๋ว พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังทุกสถานีศึกษา สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พบอยู่ในช่วง 17.15-34.07 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะหลักง่าม ปลาในแนวปะการังมีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 205.93-4,715.48 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะมาตรา สำหรับกองหินใต้น้ำพบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ อยู่ในช่วงร้อยละ 21.16-75.85 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือหินคันธูรีและน้อยสุดบริเวณหินใหม่ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พบอยู่ในช่วง 10.77-55.60 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณหินแห้งและน้อยสุดบริเวณหินเจนทะเล ปลาในแนวปะการังมีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 142.40-387.20 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณหินเจนทะเลและน้อยสุดบริเวณหินแพ

ผลการศึกษาในเดือนพฤษภาคม 2562 สถานีศึกษาที่มีการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว จำนวน 14 สถานีศึกษาแบ่งเป็นแนวปะการัง 13 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 1 สถานีศึกษา พบว่าบริเวณแนวปะการังมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ อยู่ในช่วงร้อยละ 4.85-76.42 โดยสถานีศึกษาที่มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่มากที่สุดคือเกาะง่ามน้อยและน้อยสุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่ พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักกระจายอยู่บนซากปะการัง 1 สถานีศึกษา คือเกาะรังกาจิ๋ว พบการตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการังทุกสถานีศึกษา สถานภาพของการปกคลุมของปะการังมีชีวิตบริเวณสถานีศึกษาส่วนใหญ่มีแนวโน้มสูงขึ้น ยกเว้นเกาะง่ามน้อยและเกาะมัดหวายใหญ่ซึ่งลดลงเล็กน้อย คือ ร้อยละ 0.03 และ 0.04 ตามลำดับ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณแนวปะการังพบอยู่ในช่วง 10.80-37.75 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะทะเล สถานภาพความหนาแน่นประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นยกเว้นเกาะละวะ เกาะมัดหวายใหญ่ และหินแพ ปลาในแนวปะการังมีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 242.80-5,398.51 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณเกาะง่ามใหญ่และน้อยสุดบริเวณเกาะทองกลาง สถานภาพความหนาแน่นประชากรปลาในแนวปะการังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นยกเว้นเกาะมาตรา เกาะรังกาจิ๋ว และเกาะมัดหวายน้อย (ตารางที่ 110)

ตารางที่ 110 การประเมินผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร

แหล่งท่องเที่ยว	การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมี	ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก	การตายเป็นบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง	สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแนวปะการัง	ปลาในแนวปะการัง
เกาะมาตรา	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น
เกาะกุลา	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีแนวโน้มดีขึ้น
เกาะง่ามใหญ่	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น
เกาะลวะ	มีแนวโน้มดีขึ้น	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
เกาะรังกาจิ่ว	มีแนวโน้มดีขึ้น	ไม่พบชิ้นส่วนปะการังที่แตกหัก	มีแนวโน้มแย่ลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีแนวโน้มแย่ลง
เกาะจระเข้	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง
เกาะทะลุ	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง
เกาะกะโหลก	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น
เกาะง่ามน้อย	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น
เกาะหลักง่าม	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น
เกาะทองกลาง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีแนวโน้มดีขึ้น
เกาะมัดหวายน้อย	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง
เกาะมัดหวายใหญ่	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น
หินแพ	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มแย่ลง	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น	มีแนวโน้มดีขึ้น

การประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity, ECC) ในแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ จังหวัดชุมพร 14 สถานีศึกษา พบว่าคุณภาพน้ำทะเลปัจจุบันอยู่ในระดับเข้าใกล้กับขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Approaching carrying capacity level) เนื่องจากอุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงผิดปกติ ยกเว้น หินแพ หินกลางอ่าว และหินแห้ง อยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) อุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงผิดปกติในเดือนพฤษภาคม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ไม่ใช่ผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยว จากการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศของการปกคลุมของปะการังมีชีวิต สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และปลาประจำถิ่นในแนวปะการัง โดยพิจารณาจากเป่าอนุรักษ์ จากเดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 สรุปได้ว่าปริมาณและการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level)

จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรภายหลังปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี พ.ศ. 2561 พบว่าในภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปกคลุมปะการังมีชีวิตในบริเวณสถานีศึกษาที่มีการท่องเที่ยวได้รับผลกระทบของปะการังฟอกขาวน้อย

ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเกิดขึ้นในบริเวณหมู่เกาะชุมพรในปี 2562 ด้วย จากการสำรวจสถานการณ์ปะการังฟอกขาวจำนวน 23 สถานีศึกษา ได้แก่ แนวปะการัง 14 สถานีศึกษา และกองหินใต้น้ำ 9 สถานีศึกษา พบปะการังมีอาการฟอกขาวในบริเวณเกาะง่ามใหญ่ ฟอกขาวร้อยละ 10-15 ส่วนบริเวณเกาะง่ามน้อยและเกาะมาตราพบปะการังมีอาการฟอกขาวน้อยกว่าร้อยละ 10 ปะการังที่เกิดการฟอกขาวส่วนใหญ่ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ปะการังเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora aequituberculata*) และปะการังดอกเห็ด (*Fungia fungites*) สำหรับบริเวณกองหินใต้น้ำไม่พบปะการังแสดงอาการฟอกขาว

การสำรวจการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่หมู่เกาะชุมพร โดยสำรวจกลุ่มสัตว์ทะเลหายาก ได้แก่ โลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬ จากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการท่องเที่ยว ตลอดจนชาวบ้านในพื้นที่ และชาวประมงพื้นบ้านเกี่ยวกับการพบเห็นสัตว์ทะเลหายากพบโลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬแพร่กระจายตามแนวชายฝั่งของจังหวัดชุมพร เกาะร้านไก่ เกาะร้านเป็ด หินแพ เกาะง่ามน้อย เกาะหลักง่าม หินหลักมาตรา เกาะทะลุ เกาะสาก เกาะมาตรา เกาะละวะ เกาะรังกาจิ๋ว เกาะกุลา เกาะรางบรรทัด เกาะคราม หินท้องวัว หินใหม่ หินแห้ง หินศรีพยัคฆ์ หินกลางอ่าว และหินอ่าว ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 ผลการศึกษาพบฉลามวาฬ 26 ครั้ง เต่าทะเล 8 ครั้ง และวาฬปลาวาฬ 1 ครั้ง โดยส่วนใหญ่พบเห็นสัตว์ทะเลหายากบริเวณเกาะง่ามน้อย เกาะง่ามใหญ่ เกาะหลักง่าม หินแพ และเรือหลวงปราบ

การจัดทำฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพร โดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Excel Database และอัปโหลดฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบออนไลน์ในเว็บไซต์ thaicoralreef.in.th เพื่อเผยแพร่ข้อมูลแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรและชายฝั่ง สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดชุมพร และผู้ที่สนใจสามารถเข้าดาวน์โหลดข้อมูลที่ต้องการได้

5.2 อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยมุ่งเน้นในการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (Ecological Carrying Capacity) บริเวณแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล โดยประยุกต์ใช้หลักการระดับการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับได้ (Limits of Acceptable Change, LAC) สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

การสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล เพื่อใช้ประเมินขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศ (ECC) โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งต้องเก็บข้อมูลด้านนิเวศอย่างน้อย 2 ครั้ง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Shelby and Heberlein (1986) Wolters (1991) Hass (2001) นภวรรณ ฐานะกาญจน์ และคณะ (2541) ดรชณี เอมพันธุ์ (2547 และ 2562) ที่ระบุว่าความแปรปรวนและความคงทนของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยา ซึ่ง

เหมือนกันกับผลการวิจัยของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังอื่น ๆ ที่เป็นเกาะอย่างเช่น อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง อุทยานแห่งชาติเกาะเสม็ด อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน และอุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา และออกแบบพื้นที่ศึกษาให้สอดคล้องกับบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตจากการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว ปัจจัยและเกณฑ์ในการกำหนดเป้าหมายพิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่มีความเปราะบางที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ โดยดัดแปลงจากโครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา (2555)

ผลการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับนันทนาการด้านนิเวศบริเวณแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรทั้งหมด 14 สถานีศึกษา พบว่าคุณภาพน้ำทะเลปัจจุบันอยู่ในระดับเข้าใกล้กับขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Approaching carrying capacity level) เนื่องจากอุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงผิดปกติ ยกเว้น หินแพ หินกลางอ่าว และหินแห้ง อยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level) อุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงผิดปกติในเดือนพฤษภาคมเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ไม่ใช่ผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยว การประเมินผลกระทบและความสามารถในการรองรับด้านนิเวศของการปกคลุมของปะการังมีชีวิต สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และปลาประจำถิ่นในแนวปะการัง โดยพิจารณาจากเป้าหมาย พบว่าการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุด (Below carrying capacity level)

การสำรวจการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่หมู่เกาะชุมพร โดยสำรวจกลุ่มสัตว์ทะเลหายาก ได้แก่ โลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬ จากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการท่องเที่ยว ตลอดจนชาวบ้านในพื้นที่และชาวประมงพื้นบ้านเกี่ยวกับการพบเห็นสัตว์ทะเลหายาก ผลการศึกษาในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 พบฉลามวาฬ 26 ครั้ง เต่าทะเล 8 ครั้ง และวาฬบรูด้า 1 ครั้ง โดยส่วนใหญ่พบเห็นสัตว์ทะเลหายากบริเวณเกาะง่ามน้อย เกาะง่ามใหญ่ เกาะหลักง่าม หินแพ และเรือหลวงปราบ ซึ่งพบฉลามวาฬได้บ่อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม สอดคล้องกับการศึกษาของ อติชาติ อินทองคำ และคณะ (2560)

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การศึกษาตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลมีข้อเสนอแนะจากการวิจัยดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ / ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต (Research Implications)

- 1) ควรติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพร เนื่องจากผลกระทบจากการท่องเที่ยว และปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน
- 2) ควรกำหนดปัจจัยและเกณฑ์เป่าอนุรักษ์โดยพิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่มีความเปราะบางต่อผลกระทบจากการท่องเที่ยว และใช้แนวปะการังและกองหินใต้น้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น ปะการัง สัตว์ทะเลหน้าดิน ขนาดใหญ่ และปลาประจำถิ่นในแนวปะการัง ที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ที่มีความเหมาะสม

3) ควรมีการติดตามสถานภาพของฉลามวาฬในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย / ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการ (Management Implications)

- 1) ควรประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำในจังหวัดชุมพรแก่ผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยว เพื่อปลูกจิตสำนึก และสร้างความตระหนักในการดูแลและอนุรักษ์ระบบนิเวศแนวปะการังและกองหินใต้น้ำ
- 2) ควรส่งเสริมการพัฒนาธุรกิจท่องเที่ยวดำน้ำตื้นและดำน้ำลึกในจังหวัดชุมพรด้านการบริการ การประชาสัมพันธ์ การเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลแก่ผู้ประกอบการ เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน
- 3) ควรมีหน่วยงานกำกับดูแลการท่องเที่ยวแนวปะการังและกองหินใต้น้ำที่สำคัญในจังหวัดชุมพร แบบบูรณาการ โดยความร่วมมือของหน่วยงานที่ดูแลทรัพยากร เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เพื่อควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยวตามขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยว

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมควบคุมมลพิษ. 2544. คู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเล. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 74 หน้า.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2553. สถานภาพปะการัง. [On line]. Available

<http://www.pmbc.go.th/Coral/coral.php>. 2553.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2556. สถานภาพปะการัง. [On line]. Available

<http://www.pmbc.go.th/Coral/coral.php>. 2556.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2559. วิธีการสำรวจและเก็บตัวอย่างในระบบนิเวศแนวปะการัง. พิมพ์ครั้งที่

1. กรุงเทพฯ. ห้างหุ้นส่วนจำกัด สิทธีโศก พรินต์ติ้ง. 32 หน้า

กรมประมง 2542. แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย เล่มที่ 1 อ่าวไทย. โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง 284 หน้า

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2548. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง: สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2548. คู่มือศึกษาพืชป่าเล่มที่ 1.กลุ่มงานวิจัยพันธุ์พืชป่ามีค่า หายาก กองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2555. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร จังหวัดชุมพร : สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2559. โครงการขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา จังหวัดพังงา. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2555. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา จังหวัดพังงา. สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

ชมรมพิทักษ์โลก, 2550. เตรียมรับมือภาวะโลกร้อนระเบิดเวลาที่รอวันปะทุ. กรุงเทพฯ. 80 หน้า.

ดร.ชนี เอมพันธุ์. 2547. ขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านนันทนาการ ใน เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 308511 หลักนันทนาการและการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

- ดร.ชนี เอมพันธุ์. 2562. โครงการการพัฒนาการบริหารจัดการท่องเที่ยวตามขีดความสามารถรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา. กรุงเทพฯ. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม.
- ดนัย สามบุญเรือง ธรรมศักดิ์ ยี่มิน ชัยพิชิต แสงให้สุข จำเริญ บัวเรือง สิทธิพร เพ็งสกุล นิพัทธ์ สัมกลีบ และ มาฆมาส สุทธาชีพ. 2550. โครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตแนวปะการังที่พบใหม่บริเวณอ่าวผักแว้ง เกาะกูด. ใน: การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์-ลักษณะ จังหวัด นครศรีธรรมราช.
- ทรงธรรม สุขสว่าง ชุตินา พงศ์พัชรพันธุ์ สุภัตรา ทองเพชร. 2560. แผนแม่บทอุทยานแห่งชาติแบบบูรณาการ พ.ศ. 2560-2564. ส่วนวิจัยและพัฒนาวัฒนธรรมอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 194 หน้า
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และ อุษา วิเศษสุนน 2535. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทย, 410 หน้า.
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน. 2540. รายงานผลการเสวนาและการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการฟื้นฟูแนวปะการัง เสนอต่อโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. 47 หน้า.
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน 2544. ตะกอนและผลกระทบต่อปะการัง. วารสารนิเวศวิทยา, ปีที่ 8, ฉบับที่ 3, หน้า 36-45.
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน และคณะ. 2555. รายงานฉบับสมบูรณ์: นิเวศวิทยาของหินใต้น้ำที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวและการประมงในอ่าวไทย. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ. 129 หน้า
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน, นิสิต เรืองสว่าง, สายประทีป อาษา, วาสนา พรรณเทวี, ปานหทัย นพชินวงศ์ และจำเริญ บัวเรือง. 2541ก. ปะการังฟอกสีในอ่าวไทย: การรบกวนทางธรรมชาติที่สำคัญยิ่ง. *การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยครั้งที่ 24 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร.* หน้า 698-699.
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน. 2562. การส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศสำหรับกิจกรรมดำน้ำลึกและน้ำตื้นในจังหวัดชุมพร. กรุงเทพฯ. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม.
- นภวรรณ ฐานะกาญจน์. 2541. Standard-Based Approaches to Carrying Capacity and Limits of Acceptable Change (LAC). ในเอกสารประกอบการสอนรายวิชา 308521 การวางแผนและออกแบบอุทยานและพื้นที่นันทนาการขั้นสูง. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- นฤมล กรณินันท์. 2541. ผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 108 หน้า.
- มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2546. รายงานฉบับสมบูรณ์ - การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง (โครงการนำร่อง: เกาะช้าง จังหวัด ตราด). 267 หน้า.
- มาฆมาส สุทธาชีพ. 2548. ความสามารถของเทคนิคการสำรวจระยะไกล ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพของแนวปะการังในระยะยาวบริเวณเกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 146 หน้า.

- สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2553. แผนฟื้นฟูทรัพยากรปะการัง. เอกสารเผยแพร่สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ฉบับที่ 52. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 96 หน้า
- อภิชาติ อินทองคำ พิรศักดิ์ พิทักษ์วาที และเสาวลักษณ์ อดทน. 2559. แหล่งอาศัยการแพร่กระจายและการจำแนกประชากรโลมาอิรวดี (*Orcaella brevirostris*) จากการถ่ายภาพบริเวณอ่าวดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ประมวลบทความการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 5 ณ โรงแรมรามาร์คเด้นส์ กรุงเทพฯ, 1-3 มิถุนายน 2559. หน้า 458-469.
- UNEP. 2547. ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เล่มที่ 2 ปะการัง. UNEP GEF Project Reversing Environmental Degradation Trends in the South China Sea and Gulf of Thailand. 87 หน้า.

ภาษาอังกฤษ

- Adjeroud, M., F. Michonneau, P.J. Edmunds, Y. Chancerelle, T. Lison de Loma, L. Penin, L. Thibaut, J. Vidal-Dupiol, B. Salvat and R. Galzin. 2009. Recurrent disturbances, recovery trajectories, and resilience of coral assemblages on a South Central Pacific reef. *Coral Reefs* 28:775-780.
- Adjeroud, M., Penin, L., and A. Carroll. 2007. Spatio-temporal heterogeneity in coral recruitment around Moorea, French Polynesia: implications for population maintenance. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 341: 204-218
- Araabi, B, N. Kehtarnavaz, T. Mckinney, G. Hillman and B. Wursing. 2000. A String Matching Computer-Assisted System for Dolphin Photoidentification. *Ann. Biomed. Eng.* 28: 1269-1279.
- Anthony, K.R.N., D.I. Kline, G. Diaz-Pulido, S. Dove, and O. Hoegh-Guldberg. 2008. Ocean acidification causes bleaching and productivity loss in coral reef builders. *PNAS* 105: 17442-17446.
- Babcock, R. and P. Davies. 1991. Effects of sedimentation on settlement of *Acropora millepora*. *Coral Reefs* 9: 205-208.
- Babcock, R. C. 1991. Comparative demography of three species of scleractinian coral using age-and size-dependent classifications. *Ecol. Monogr.* 61 : 225-244.
- Babcock, R. C. 1988. Age-structure, survivorship and fecundity in populations of massive corals. *Proc. 6th int. Coral Reef Symp* 2: 625-633
- Babcock, R. C. and A. J. Heyward. 1986. Larval development of certain gamete-spawning scleractinian corals. *Coral Reefs* 5: 111-116.

- Bahartan, K., M. Zibdah, Y. Ahmed, A. Israel, I. Brickner and A. Abelson. 2010. Macroalgae in the coral reefs of Eilat (Gulf of Aqaba, Red Sea) as a possible indicator of reef degradation. *Mar. Poll. Bull.* 60: 759–764.
- Baird, A. H., and T. P. Hughes. 2000. Competitive dominance by tabular coral: an experimental analysis of recruitment and survival of understorey assemblages. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 251: 117-132.
- Bak, R. P. M. and M. S. Engel. 1979. Distribution, abundance and survival of juvenile hermatypic corals (Scleractinia) and the importance of life history strategies in the parent coral community. *Mar. Biol.* 54: 341-352.
- Bak, R. P. M., and E. H. Meesters. 1997. Coral diversity, population and ecosystem functioning. In: Proceedings of the 6th International Conference on Coelenterate Biology, 1995. 27-38 p.
- Bak, R. P. M., and E. H. Meesters. 1999. Population structure as a response of coral communities to global change. *Am. Zool.* 39: 56-65.
- Baker A. C., P. W. Glynn and B. Riegl. 2008 Climate change and coral reef bleaching: An ecological assessment of long-term impacts, recovery trends and future outlook. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 80: 435–471.
- Barros, F. 2005. Evaluating the importance of predation on subtidal benthic assemblages in sandy habitats around rocky reefs. *Acta Oecologica* 27: 211-223.
- Barros, F., Underwood, A.J., and M. Lindegarth. 2001. The influence of rocky reefs on structure of benthic macrofauna in nearby soft-sediment. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 52: 191-199.
- Bellwood, D. R., and T. P. Hughes. 2001. Regional-scale assembly rules and biodiversity of coral reefs. *Science* 292: 1532-1534.
- Bender, D., G. Diaz-Pulido and S. Dove. 2012. Effects of macroalgae on corals recovering from disturbance. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 429: 15–19.
- Birkeland, C. 1977. The importance of rate of biomass accumulation in early successional stages of benthic communities to the survival of coral recruits. *Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp., Miami*, 1:15-21.
- Brandt, M.E. 2009. The effect of species and colony size on the bleaching response of reef-building corals in the Florida Keys during the 2005 mass bleaching event. *Coral Reefs* 28: 911–924
- Brierley, A.S. and M.J. Kingsford. 2009. Impacts of climate change on marine organisms and ecosystems. *Curr. Biol.* 19: R602-R614.

- Brown, B. E. and Suharsono. 1990. Damage and recovery of coral reefs affected by El Nino related seawater warming in the Thousand Islands, Indonesia. *Coral Reefs* 8: 163-170.
- Brown, B. E., R. P. Dunne and H. Chansang. 1996. Coral bleaching relative to elevated seawater temperature in the Andaman Sea (Indian Ocean) over the last 50 years. *Coral Reefs*. 15 :151-152.
- Brown, B.E. 1997a. Coral bleaching: causes and consequences. *Coral Reefs*. 16, Suppl: S129-138.
- Brown, B.E. 1997b. Disturbances to reefs in recent times. pp. 354-379. In : Life and death of coral reefs. C. Birkeland, ed. New York : Chapman and Hall. 536 pp.
- Bryant, D., Burke, L. McManus J. and M. Spaulding. 1998. Reefs at Risk: A Map-Based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs. WRI/ICLARM/WCMC/UNEP. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Buddemeier R. W., J. A. Kleypas and R. B. Aronson. 2004. Coral Reefs and Global Climate Change. PEW Center on Global Climate Change. 56 pp.
- Buddemeier, R. W. and W. Fautin. 1993. Coral bleaching as an adaptive mechanism for testable hypothesis. *Bio. Sci.* 43: 320-326.
- Buenau, K.E., N.N. Price and R.M. Nisbet. 2012. Size dependence, facilitation, and microhabitats mediate space competition between coral and crustose coralline algae in a spatially explicit model. *Ecol. Model.* 237– 238: 23– 33.
- Bunce, L. and B. Pomeroy. 2003. Socioeconomic monitoring guidelines for coastal managers in Southeast Asia: SOCMON SEA. World Commission on Protected Areas and Australian Institute of Marine Science. 82 pp.
- Bunce, L., P. Townsley, R. Pomeroy and R. Pollnac. 2000. Socioeconomic manual for coral reef management. Australian Institute of Marine Science. 251 pp.
- Burt, J., A. Bartholomew and P. Usseglio. 2008. Recovery of corals a decade after a bleaching event in Dubai, United Arab Emirates. *Mar. Biol.* 154:27–36.
- Burt, J., S. Al-Harthi and A. Al-Cibahy. 2011. Long-term impacts of coral bleaching events on the world's warmest reefs. *Mar. Environ. Res.* 72: 225-229.
- Burt, J.A., K. Al-Khalifa, E. Khalaf, B. AlShuwaikh and A. Abdulwahab. 2013. The continuing decline of coral reefs in Bahrain. *Mar. Poll. Bull.* 72: 357–363
- Carpenter, R. C. 1990. Mass mortality of *Diadema antillarum*. 1. Long-term effects on sea urchin population dynamics and coral reef algal communities. *Mar. Biol.* 104: 67-77.

- Castro, P. and M. E. Huber. 2003. *Marine Biology*. 4th edition. The McGraw-Hill Companies, Inc., New York. 468 pp.
- Chou, L.M., Vo Si Tuan, PhilReefs, T. Yeemin, A. Cabanban, Suharsono and I. Kessna. 2002. Status of Southeast Asia Coral Reefs. *In* Status of Coral Reefs of the World: 2002. edited by Wilkinson, C., Global Coral Reef Monitoring Network and Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia. pp. 123 – 152.
- Clarke, K.R., Gorley, R., 2015. PRIMER v7: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth, 296pp.
- Cohen, J. E. 1995. Population Growth and Earth's Human Carrying Capacity. *Science*. 269: 341-348.
- Comte, A., L. H. Pendleton. 2018. Management strategies for coral reefs and people under global environmental change: 25 years of scientific research. *J Environ Manage* 209: 462–474.
- Connell, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199 : 1302-1310.
- Connell, J. H. 1985. The consequences of variation in initial settlement vs. post-settlement mortality in rocky intertidal communities. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 93: 11-45.
- Connell, J. H. 1997. Disturbance and recovery of coral assemblages. *Coral Reefs* 16S: S101-S113
- Connell, J. H. and M. J. Keough. 1985. Disturbance and patch dynamics of subtidal marine animals on hard substrata. *In* “*The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*” eds. by S.T.A. Pickett and P.S. White, pp. 125-151. Academic Press, New York.
- Connell, J. H., T. P. Hughes and C. C. Wallace. 1997. A 30-year study of coral abundance, recruitment, and disturbance at several scales in space and time. *Ecol. Monograph* 67: 461-488.
- Cooper T. F., J. P. Gilmour and K. E. Fabricius. 2009. Bioindicators of changes in water quality on coral reef: review and recommendations for monitoring programmes. *Coral Reefs* 28: 589-606.
- Crabbe M. J. C. 2009. Scleractinian coral population size structures and growth rates indicate coral resilience on the fringing reef of North Jamaica. *Mar. Envir. Res.* 67: 189-198.
- De'ath, G., J.M. Lough, K.E. Fabricius. 2009. Declining calcification on the Great Barrier Reef. *Science* 323: 116-119.
- Dearden P., M. Bennett and R. Rollins. 2006. Implications for coral reef conservation of diver specialization. *Environ. Conserv.* 33(4): 353–363.

- Defran, R. H., D. W. Weiler, D. L. Kelly, M. A. Espinosa. 1999. Range characteristics of Pacific coast bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Southern California Bight. *Mar. Mam. Sci.* 15(2): 381-393.
- Diaz-Pulido, G., S. Harii, L.J. McCook and O. Hoegh-Guldberg. 2010. The impact of benthic algae on the settlement of a reef-building coral. *Coral Reefs* 29: 203–208.
- Dikou, A. and R. van Woesik. 2006. Partial colony mortality reflects of coral community dynamics: A fringing reef study near a small river in Okinawa, Japan. *Marine Poll. Bull.* 52: 269 – 280.
- Dollar, S. J. 1982. Wave stress and coral community structure in Hawaii. *Coral Reefs* 1: 71 – 81.
- Dollar, S. J. and G.W. Tribble. 1993. Recurrent storm disturbance and recovery : a long-term study of coral communities in Hawaii. *Coral Reefs* 12: 223-233.
- Done, T. J. 1982. Patterns in the distribution of coral communities across the central Great Barrier Reef. *Coral Reefs* 1: 95-107.
- Done, T. J. 1992. Phase shifts in coral reef communities and their ecological significance. *Hydrobiologia* 247: 121-132.
- Done, T. J., P. K. Dayton, A. E. Dayton and R. Steger. 1991. Regional and local variability in recovery of shallow coral communities: Moorea, French Polynesia and central Great Barrier Reef. *Coral Reefs* 9: 183-192.
- Done, T., E. Turak, M. Wakeford, L. DeVantier, A. McDonald and D. Fisk. 2007. Decadal changes in turbid-water coral communities at Pandora Reef: loss of resilience or too soon to tell? *Coral Reefs* 26:789–805.
- Donsomjit, W. and T. Yeemin. 2011. Bleaching and subsequent mortality of corals at Lan Island, the inner Gulf of Thailand. Paper presented at the 8th International Scientific Symposium Ocean Climate and Marine Ecosystems in the Western Pacific, 28-31 March, 2011: Busan, Korea.
- Doiron, S. and S. Weissenberger. 2014. Sustainable dive tourism: Social and environmental impacts - The case of Roatan, Honduras. *Tourism Management Perspectives* 10: 19–26.
- Duarte, C. M. 2000. Marine biodiversity and ecosystem services: an elusive link. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 250: 117-131.
- Eakin, C.M., and A.G. Grottoli. 2007. Coral Reef Records of Past Climatic Change. *Coastal and Estuarine Studies: Coral Reefs and Climate Change Science and Management*. American Geophysical Union: 33-54.

- Eastwood, E. K., D. G. Clary, and D. J. Melnick. 2017. Coral reef health and management on the verge of a tourism boom: A case study from Miches, Dominican Republic. *Ocean Coast. Manage.* 138: 192–204.
- Echavarri-Erasun, B., J. A. Juanes, G. Garcia-Castrillo and J.A. Revilla. 2007. Medium-term responses of rocky bottoms to sewage discharges from a deepwater outfall in the NE Atlantic. *Mar. Poll. Bull.* 54: 941-954.
- Edmunds, P. J., R. B. Aronson, D. W. Swanson, D. R. Levitan, and W. F. Precht. 1998. Photographic versus visual census techniques for the quantification of juvenile corals. *B. Mar. Sci.* 62: 937-946.
- Edmunds, P.J. 2000. Patterns in the distribution of juvenile corals and coral reef community structure in St. John, US Virgin Islands. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 202:113-124.
- Edwards, A. J. 2010. *Reef Rehabilitation Manual*. Coral Reef Targeted Research & Capacity Building for Management Program: St Lucia, Australia. ii + 166 pp.
- Edwards, A., and E. Gomez. 2007. *Reef Restoration Concept & Guidelines: Making Sensible Management Choices in the Face of Uncertainty*. GEF. 38 pp.
- Edwards, A.J., S. Clark, H. Zahir, A. Rajasuriya, A. Naseer and J. Rubens, 2001. Coral bleaching and mortality on artificial and natural reefs in Maldives in 1998, sea surface temperature anomalies and initial recovery. *Mar. Poll. Bull.* 42 (1): 7-15.
- Eleftheriou A. and A. McIntyre. 2005. *Method for the Study of Marine Benthos*. 3rd Edition. Blackwell Science Ltd. Oxford. UK. 418 pp.
- Elliff, C. I., and R. K.P. Kikuchi. 2017. Ecosystem services provided by coral reefs in a Southwestern Atlantic Archipelago. *Ocean Coast. Manage.* 136: 49–55.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resource*. 2nd Edition. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 390 pp.
- Erftemeijer, P.L.A., B. Riegl, B.W. Hoeksema and P.A. Todd 2012. Environmental impacts of dredging and other sediment disturbances on corals: A review. *Mar. Poll. Bull.* 64: 1737–1765.
- Fabricius, K. and P. Alderslade. 2001. *Soft Corals and Sea Fans*. Australian Institute of Marine Science. Townsville. Queensland. Australia. 264 pp.
- Fabricius, K. E. and D. McCorry. 2006. Changes in octocoral communities and benthic cover along a water quality gradient in the reefs of Hong Kong. *Mar. Poll. Bull.* 52: 22 – 33.
- Fisk, D. A. and V.J. Harriott. 1990. Spatial and temporal variation in coral recruitment on the Great Barrier Reef: implications for dispersal hypotheses. *Mar. Biol.* 107: 485-490.

- Fisk, D. A. and V.J. Harriott. 1993. Are understory coral communities recruitment limited? *Proc. 7th. Int. Coral Reef symp.*, Guam, 1: 517-520.
- Franco, R., Sanchez, O.R., Reyes, R.EM., and Panayiotidis, Ml., 2009. Environmental toxicity, oxidative stress and apoptosis: ménage à trois. *Mutat. Res.* 674(1-2):3-22.
- Garcia, E., C. M. Duarte, N. Marbà, J. Terrados, H. Kennedy, M. D. Fortes and N.H. Tri, 2003. Sediment deposition and production in SE-Asia seagrass meadows. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 56: 909-919.
- Giglio, V. J., O. J. Luiz, and A. Schiavetti. 2015. Marine life preferences and perceptions among recreational divers in Brazilian coral reefs. *Tourism Management* 51: 49 – 57.
- Glynn, P. W. 1988. El Nino-Southern Oscillation 1982-1983: nearshore population, community, and ecosystem responses. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 19: 309-345.
- Glynn, P. W. 1990. *Global Ecological Consequences of the 1982-83 El-NiNo - Southern Oscillation*. Elsevier, Amsterdam.
- Glynn, P.W. 1991. Coral reef bleaching in the 1980s and possible connections with global warming. *Trends Ecol. Evol.* 6: 175-179.
- Glynn, P.W. 1993. Coral reef bleaching: ecological perspective. *Coral Reefs* 12: 1-17.
- Glynn, P.W., J. S. Feingoldb, A. Baker, S. Banks, I. B. Baums, J. Cole, M. W. Colgan, P. Fong, P. J. Glynn, I. Keit, D. Manzello, B. Riegl, B. I. Ruttenberg, T. B. Smith and M. Vera-Zambrano. 2018. State of corals and coral reefs of the Galápagos Islands (Ecuador): Past, present and future. *Mar. Poll. Bull.* 133: 717–733.
- Golbuu, Y., S. Victor, L., Penland, D. Idip Jr, C. Emaurois, K. Okaji, H. Yukihiro, A. Iwase and R. van Woesik. 2007. Palau's coral reefs show differential habitat recovery following the 1998-bleaching event. *Coral Reefs* 26:319–332.
- Gössling, S., Linde, O., Helmersson, J. Liljenberg, J. and S. Quarm. 2008. Diving and global environmental change. In *New Frontiers in Marine Tourism: Diving Experiences, Sustainability, Management*. Garrod, B. and S. Gössling (Eds.). Elsevier, Oxford, UK. 67-92 pp.
- Guidetti, P. and J. Dulcic. 2007. Relationships among predatory fish, sea urchins and barrens in Mediterranean rocky reefs across a latitudinal gradient. *Marine Environmental Research* 63: 168-184.
- Hallock, P. 2005. Global Change and modern coral reefs: new opportunities to understand shallow-water carbonate depositional processes. *Sediment Geol.* 175: 19-33.

- Hamilton, R.J., T. Potuku and J.R. Montambault. 2011. Community-based conservation results in the recovery of reef fish spawning aggregations in the Coral Triangle *Biol. Conserv.* 144: 1850–1858.
- Hardiman, N. and Burgin, S. 2010. Recreational impacts on the fauna of Australian coastal ecosystems. *J. Envir. Manage.* 91: 2096-2108.
- Harrigan, J. F. 1972. *The planula larva of Pocillopora damicornis: lunar periodicity of swarming and substratum selection behavior*. Ph.D. Thesis, University of Hawaii, 310 pp.
- Harriott, V. J. 1999. Coral recruitment at a high latitude Pacific site: a comparison with Atlantic reefs. *Bull. Mar. Sci.* 65: 881 – 891.
- Harriott, V. J. and D. A. Fisk. 1987. A comparison of settlement plate types for experiments on the recruitment of scleractinian corals. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 37: 201-208.
- Harriott, V. J. and D. A. Fisk. 1988. Recruitment patterns of scleractinian corals: a study of three reefs. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 39: 409-416.
- Harrison, P. L. and C. C. Wallace. 1990. Reproduction, dispersal and recruitment of scleractinian corals. In *Ecosystems of the World: Coral Reefs*. ed. by Z Dubinsky, pp. 133-207. Elsevier, Amsterdam.
- Harrison, P. L., R. C. Babcock, G. D. Bull, J. K. Oliver, C. C. Wallace, and B. L. Willis. 1984. Mass spawning in tropical reef corals. *Science* 223: 1186-1189.
- Hass, G.E. 2001. Visitor Capacity on Public Lands and Waters: Making Better Decisions. Draft report of the Federal Interagency Task Force on Visitor Capacity on Public Lands.
- Hawkins, J.P. and C.M. Roberts, 1997. Estimating the carrying capacity of coral reefs for scuba diving. In: *Proceedings of the Eighth International Coral Reef Symposium*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panama, vol. 2, pp. 1923–1926.
- Heeger, T. and F. Sotto. 2000. Coral Farming: a tool for reef rehabilitation and community ecotourism. *Coral Farm Project*. 94 pp.
- Hein, M. Y., J. B. Lamb, C. Scott, and B. L. Willis. 2015. Assessing baseline levels of coral health in a newly established marine protected area in a global scuba diving hotspot. *Mar. Environ. Res.* 103: 56–65.
- Highsmith, R. C. 1982. Reproduction by fragmentation in corals. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 7:207 – 226.
- Hoegh-Guldberg, O. 1999. Climate changes, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. *Mar. Freshwater Res.* 50: 839-866.

- Hoegh-Guldberg, O. 2011. Coral reef ecosystems and anthropogenic climate change. *Reg. Environ. Change* 11 (Suppl 1) : S215–S227
- Hoegh-Guldberg, O., P. J. Mumby, A. J. Hooten, R.S. Steneck, P. Greenfield, E. Gomez, C.D. Harvell, P. F. Sale, A.J. Edwards, K. Caldeira, N. Knowlton, C.M. Eakin, R. Iglesias-Prieto, N. Muthiga, R.H. Bradbury, A. Dubi, M.E. Hatzioolos. 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science* 318: 1737-1742.
- Hughes, T. P. 1989. Community structure and diversity of coral reefs: the role of history. *Ecology* 70: 275-279.
- Hughes, T. P. and J. B. C. Jackson. 1985. Population dynamics and life histories of foliaceous coral. *Ecol. Monogr.* 55: 141-166.
- Hughes, T.P, M.J. Rodrigues, D.R. Bellwood, D. Ceccarelli, O. Hoegh-Guldberg, L. McCook, N. Moltschaniwskuj, M. S. Pratchett, R. S. Steneck, B. Willis. 2007. Phase Shifts, Herbivory, and the Resilience of Coral Reefs to Climate Change. *Biology* 17: 360-365.
- Hunter, C. L. and C. W. Evans. 1995. Coral reefs in Kaneohe Bay, Hawaii: two centuries of western influence and two decades of data. *Bull. Mar. Sci.* 57: 501-515.
- Hutching, P., M. Peyrot-Clausade, and A. Osnorno. 2005. Influence of land runoff on rates and agents of bioerosion of coral substrates. *Mar. Poll. Bull.* 51: 438 – 447.
- James, M., and C. Crabbe. 2007. Global warming and coral reefs: Modelling the effect of temperature on *Acropora palmata* colony growth. *Comput. Biol. Chem.* 31: 294-297.
- Jokiel, P. L., C. L. Hunter, S. Taguchi and L. Watari. 1993. Ecological impact of a freshwater ‘reef kill’ in Kaneohe Bay, Oahu, Hawaii. *Coral Reefs* 12: 177-184.
- Jokiel, P.L. and S. L. Coles. 1990. Response of Hawaiian and other Indo-Pacific reef coral to elevated temperature. *Coral Reefs* 8: 155 – 162.
- Keough, M. J. and B. J. Downes. 1982. Recruitment of marine invertebrates: the role of active larval choices and early mortality. *Oecologia*, 54: 348-352.
- Knowlton, N. 1992. Thresholds and multiple stable states in coral reef community dynamics. *Am. Zool.* 32: 674-679.
- Kramarsky-Winter, E., Fine, M., and Loya, Y. 1997. Coral polyp expulsion. *Nature* 387: 137.
- Kreho, A, N., B. Kehtarnavaz, B. Araabi, G.Hillman, B.Wursig and D. Weller. 1999. Assisting manual dolphin identification by computer extraction of dorsal ratio. *Ann. Biomed. Eng.* 27:830-838.

- Lamb, J. B., J. D. True, S. Piromvaragorn and B. L. Willis. 2014. Scuba diving damage and intensity of tourist activities increases coral disease prevalence. *Biol. Conserv.* 178: 88–96.
- Larson, S., N. Stoeckl, M. Farr and M. Esparon. 2015. The role the Great Barrier Reef plays in resident wellbeing and implications for its management. *AMBIO* 44: 166 – 177.
- Letourneur, Y., J. C. Gaertner, J. P. Durbec and M.E. Jessu. 2008. Effects of geomorphological zones, reefs and seasons on coral reef fish communities of Réunion Island, Mascarene Archipelago, SW Indian Ocean. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 77: 697-709.
- Lewis, J.B. 1997. Abundance, distribution and partial mortality of the massive coral *Siderastrea siderea* on degrading coral reefs at Barbados, West Indies. *Mar. Poll. Bull.* 34: 622 – 627.
- Lirman, D. 2000. Lesion regeneration in the branching coral *Acropora palmata*: effects of colonization, colony size, lesion size, and lesion shape. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 197: 209 – 215.
- Loerzel, J. L., T. L. Goedeke, M. K. Dillard and G. Brown. 2017. SCUBA divers above the waterline: Using participatory mapping of coral reef conditions to inform reef management. *Marine Policy* 76: 79–89.
- Loya, Y., 1972. Community structure and species diversity of a hermatypic coral at Eilat, Red Sea. *Mar. Biol.* 13: 100-123.
- Loya, Y. 1976. Recolonization of Red Sea coral affected by natural catastrophes and man-made perturbations. *Ecology.* 57: 278 – 289.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology A primer on computing and methods. John Wiley and Sons: New York. 337p.
- Luna, B., Valle Perez, C., and Sanchez-Lizaso, J.L. 2009. Benthic impacts of recreational divers in a Mediterranean Marine Protected Area. *IJMS* 66: 517-523.
- Madeleine, J.H. van Oppen Janice and M. Lough. 2009. *Coral Bleaching: Patterns, Processes, Causes and Consequences*. Ecological Studies 25. Springer. 178 pp.
- Mata-Lara, M., J. R. Garza-Pérez, A. Aranda-Fragoso and P. S. A. de Almeida. 2018. Social alienation and environmental decline in a coral reef: Challenges to coastal management in the Mexican Caribbean. *Ocean Coast. Manage.* 155: 30–39.
- Mascarelli, P. E., and L. Bunkley-Williams. 1999. An experimental field evaluation of healing in damaged, unbleached and artificially bleached star coral, *Montastraea annularis*. *Bull. Mar. Sci.* 65: 577 – 586.

- McClanahan, T. R. 2000. Bleaching damage and recovery potential of Maldivian coral reefs. *Mar. Poll. Bull.* 40: 587-597.
- McLeod, E., K. R. N. Anthony, A. Andersson, R. Beeden, Y. Golbuu, J. Kleypas, K. Kroeker, D. Manzello, R. V. Salm, H. Schuttenberg, J. E. Smith. 2013. Preparing to manage coral reefs for ocean acidification: lessons from coral bleaching. *Front. Ecol. Environ.* 11: 20–27.
- Macleod Institute, 2002. Carrying Capacity and Thresholds: Theory and Practice in Environmental Management. Report submitted to Canadian Arctic Resources Committee, Canada.
- Meesters, E.H., I. Wesseling and R.P.M. Bak. 1996. Partial mortality in three species of reef-building corals and the relation with colony mortality. *B. Mar Sci.* 58: 838 - 852.
- Meixia, Z., Y. Kefu, Z. Qiaomin and S. Qi. 2008. Spatial pattern of coral diversity in Luhuitou fringing reef, Sanya, China. *Acta Ecologica Sinica* 28(4): 1419-1428.
- Meyer, C.G. and Holland, K.N. 2008. Spatial dynamics and substrate impacts of recreational snorkelers and SCUBA divers in Hawaiian marine protected areas. *J. Coastal Conserv.* 12: 209- 216.
- Michel J. K., M. J. Attrill, S. Jennings and D. N. Thomas. 2006. *Marine Ecology: Processes, Systems, and Impacts*. Oxford University Press, USA, 580 pp.
- Miller, G.T., Jr. 1990. Resource Conservation and Management. Belmont, Calif.: National Park Service. 1961. Special Park Use Handbook. U.S. Department of Interior. Washington D.C.
- Miller, M. W., G. A. Piniak and D. E. Williams. 2011. Coral mass bleaching and reef temperatures at Navassa Island, 2006. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 91: 42–50.
- Morri, C., M. Montefalcone, R. Lasagna, G. Gatti, A. Rovere, V. Parravicini, G. Baldelli, P. Colantoni, and C. N. Bianchi. 2015. Through bleaching and tsunamis: Coral reef recovery in the Maldives. *Mar. Poll. Bull.* 98: 188–200.
- Nakajima, Y., A. Nishikawa, A. Iguchi and K. Sakai. 2012. Regional genetic differentiation among northern high-latitude island populations of a broadcast-spawning coral. *Coral Reefs*: DOI 10.1007/s00338-012-0932-x.
- Needham, M.D and B.W. Szuster, 2011. Situational influences on normative evaluations of coastal tourism and recreation management strategies in Hawaii. *Tourism Management* 32(4):732-740

- Nopchinwong, P. and T. Yeemin. 2000. Effect of the coral bleaching phenomenon in 1998 on gametogenesis of a soft coral, *Cladiella* sp. in the Gulf of Thailand. Paper presented at the 9th International Coral Reef Symposium. Bali, Indonesia.
- Nybakken J. W. and M. D. Bertness. 2005. *Marine biology: an ecological approach*. 6th Edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings. 579 pp.
- Obura, D.O. 2005. Resilience and climate change: lessons from coral reefs and bleaching in the Western Indian. *Ocean Estuar. Coast. Shelf Sci.* 63: 353–372.
- Ogg, J. G. and J. A. Koslow. 1978. The impact of Typhoon Pamela (1976) on Guam's coral reefs and beaches. *Pacif. Sci.* 2: 105-118.
- Okamoto, M., M. Yap, A. K. Roeroe, S. Nojima, K. Oyamada, S. Fujiwara and I. Iwata. 2010. In situ growth and mortality of juvenile *Acropora* over 2 years following mass spawning in Sekisei Lagoon, Okinawa (24 °N). *Fish. Sci.* 76: 343-353.
- Okamoto, M., S. Nojima, S. Fuiwara and Y. Furushima. 2008. Development of ceramic settlement devices for coral reef restoration using in situ sexual reproduction of corals. *Fish. Sci.* 74: 1245–1253.
- Oren, U., U. Benayahu and Y. Loya. 1997. The effect of lesion size and shape on regeneration of the Red-Sea coral *Favia favius*. *Marine Ecology Progress Series* 146: 101-107.
- Ortiz-Lozano, L., C. Colmenares-Campos, and A. Gutiérrez-Velázquez. 2018. Submerged Coral Reefs in the Veracruz Reef System, Mexico, and its implications for marine protected area management. *Ocean Coast. Manage* 158: 11–23.
- Pascoe, S., A. Doshi, O. Thébaud, C. R. Thomas, H. Z. Schuttenberg, S. F. Heron, N. Setiasih, J. C.H. Tan, J. True, K. Wallmo, C. Loper, and E. Calgaro. 2014. Estimating the potential impact of entry fees for marine parks on dive tourism in South East Asia. *Marine Policy* 47:147–152.
- Pearson, R. G. 1981. Recovery and recolonization of coral reefs. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 4:105 – 122.
- Pengsakun, S. and T. Yeemin, 2010. Validation of NOAA hotspots model for coral bleaching prediction in the Gulf of Thailand. In Proceedings of Ramkhamhaeng University International Research Conference. Bangkok. Thailand. 7 pp.
- Phinney J.T., O. Hoegh-Guldberg, J. Kleypas, W. Skirving and A. Strong. 2006. *Coral Reefs and Climate Change: Science and Management*. Coastal and Estuarine Studies 61: American Geophysical Union. Washington D.C. 244 pp

- Porter, J. W., J. F. Batty and G. J. Smith. 1982. Perturbation and change in coral communities. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 79: 1678-1681.
- Pratchett M.S., M. Trapon, M.L. Berumen and K. Chong-Seng. 2011. Recent disturbances augment community shifts in coral assemblages in Moorea, French Polynesia. *Coral Reefs* 30:183–193
- Rouphael, A.B. and Inglis, G.J. 2001. “Take only photographs and leave only footprint”? An experimental study of the impacts of underwater photographers on coral dive sites. *Biol. Cons.* 100: 281-287.
- Raymundo, L. J., C. S. Couch and C. D. Harvell. 2008. Coral Disease Handbook: Guidelines for Assessment Monitoring and Management. Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Program. Australia. 121 pp.
- Raymundo, L.J., A.P. Maypa, E.D. Gomez and P. Cadiz. 2007. Can dynamite-blasted reefs recover? A novel, low-tech approach to stimulating natural recovery in fish and coral populations. *Mar. Poll. Bull.* 54: 1009–1019
- Richmond, R. H. 1987. Energetics, competency and long-distance dispersal of planula larvae of coral *Pocillopora damicornis*. *Mar. Biol.* 93: 527-533.
- Richmond, R. H. and Y. Golbuu. 1996. Reproduction, larval development, recruitment and early survivorship in spawning corals: coral cultivation applied to reef restoration and ecotoxicology. Proceedings of 8th Int. Coral Reef. Symp., Panama.
- Richmond, R. W. 1997. Reproduction and recruitment in corals: critical links in the persistence of reefs. pp. 175-197. In: Life and Death of Coral Reefs. C. Birkeland, ed. New York: Chapman and Hall. 536 pp.
- Rinkevich, B. 2000. Steps towards the evaluation of coral reef restoration by using small branch fragment. *Marine Biology* 136: 807 – 812.
- Robles-Zavala, E., and A. G. C. Reynoso. 2018. The recreational value of coral reefs in the Mexican Pacific. *Ocean and Coastal Management* 157: 1–8.
- Roeroe, K. A., M. Yap and M. Okamoto. 2009. Development of a coastal environment assessment system using coral recruitment. *Fish. Sci.* 75: 215-224.
- Roessig, J.M., C.M. Woodley, J.J. Cech, Jr., and L.J. Hansen. 2004. Effect of global climate change on marine and estuarine fishes and fisheries. *Rev. Fish Biol. Fish.* 14: 251-275.
- Roman, G. S. J., P. Dearden, R. Rollins. 2007. Application of zoning and “limits of acceptable change” to manage snorkeling tourism. *Envir. Manage.* 39:819–830

- Roupphael, A.B. and Inglis, G.J. 2001. "Take only photographs and leave only footprint"? An experimental study of the impacts of underwater photographers on coral dive sites. *Biological Conservation*. 100: 281-287.
- Ruesink, J.L. 1997. Coral injury and recovery: matrix models link process to pattern. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 210: 187 – 208.
- Ruitenbeek, J., M. Ridgley, S. Dollar, and R. Huber. 1999. Optimization of economic policies and investment projects using a fuzzy logic based cost-effectiveness model of coral reef quality: empirical results for Montego Bay, Jamaica. *Coral Reefs* 18: 381-392.
- Rylaarsdam, K. M. 1983. Life histories and abundance patterns of colonial corals on Jamaican Reefs. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 13: 249-260.
- Saenghaisuk, C., K. Sangmanee and M. Sutthacheep. 2010. Bleaching of the zoanthid *Palythoa caesia* in the inner Gulf of Thailand. In Proceedings of 36th Congress on Science and Technology of Thailand: 26 – 28 October 2010, Bangkok, Thailand. 4 pp.
- Sammarco, P. W. and J. C. Andrews. 1988. Localized dispersal and recruitment in Great Barrier Reef corals: the helix experiment. *Science* 239: 1422-1424.
- Sammarco, P. W. 1991. Geographically specific recruitment and post-settlement mortality as influences on coral communities: the cross-shelf transplant experiment. *Limnology Oceanography* 36: 496 – 514.
- Sanders, D. and R. C. Baron-Szabo. 2005. Scleractinian assemblages under sediment input: their characteristics and relation to the nutrient concept. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 216: 139 – 181.
- Sangmanee K. and M. Sutthacheep. 2010. Bleaching and mortality of giant clams in the Andaman Sea. In Proceedings of 36th Congress on Science and Technology of Thailand: 26 – 28 October 2010, Bangkok, Thailand. 4 pp
- Schuhmacher, H. 1988. Development of coral communities on artificial reef types over 20 years (Eilat, Red Sea). Proceedings of the 6th Int. Coral Reef. Symp., Australia, 3: 379 – 384.
- Selig, E. R., C. D. Harwell, J. F. Bruno, B.L. Willis, C.A. Page, K.S. Casey, and H. Sweatman. 2007. Analyzing the relationship between temperature anomalies and coral disease outbreaks at broad spatial scales. *Coastal and Estuarine Studies: Coral Reefs and Climate Change Science and Management*. American Geophysical Union. 111-128.
- Sergeeva, O.S., T.V. Titlyanova and E.A. Titlyanov. 2007. Species composition and distribution of algae on the fringing coral reef of Sesoko Island (Ryukyu Archipelago) before and after the natural catastrophe of 1998. *Rus. Jour. of Mar. Biol* 33 (1): 30-42.

- Shelby, B. and Heberlein, T. A. 1986. Carrying Capacity in recreation Settings. Oregon State University Press. U.S.A.
- Smith L. D., J. P. Gilmour and A. J. Heyward. 2008. Resilience of coral communities on an isolated system of reefs following catastrophic mass-bleaching. *Coral Reefs* 27: 197-205
- Smith, L. D., and T. P. Hughes. 1999. An experimental assessment of survival, re-attachment and fecundity of coral fragments. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 235: 147 – 164.
- Sokal, R. R., and F. J. Rohlf. 1995. *Biometry*. 3rd edition. New York: WH Freeman and Company.
- Spalding, M., L. Burke, S. A. Wood, J. Ashpole, J. Hutchison, P. zu Ermgassen. 2017. Mapping the global value and distribution of coral reef tourism. *Marine Policy* 82: 104–113
- Spurgeon, J. P. G. 1992. The economic valuation of coral reefs. *Mar. Poll. Bull. Mar. Poll. Bull.* 24: 529-536.
- Spurgeon J. P. G. 1999. The Socioeconomic costs and benefits of coastal habitat rehabilitation and creation. *Mar. Poll. Bull.* 37: 373-382.
- Stoddart, J. A. 1983. Asexual production of planulae in the coral *Pocillopora damicornis*. *Mar. Biol.* 76: 279 – 284.
- Stuart-Smith, R.D., N. S. Barrett, C. M. Crawford, S. D. Frusher, D. G. Stevenson and G. J. Edgar. 2008. Spatial patterns in impacts of fishing on temperate rocky reefs: Are fish abundance and mean size related to proximity to fisher access points? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 365: 116–125
- Sudara, S. and T. Yeemin. 1994. Coral reef in Thai waters: Newest tourist attraction. In: S. Sudara, C.R. Wilkinson, and L.W. Chou eds. Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources Proceedings Volume I, Townsville: Australian Institute of Marine Science, Australia. pp. 89 – 97.
- Sudara, S. and T. Yeemin. 1997. Status of coral reefs in Thailand. pp. 135-144. In: Status of coral reefs in the Pacific. R. W. Grigg and C. Birkeland, eds. Hawaii: University of Hawaii Sea Grant College Program, 144 pp.
- Sudara, S., Snidvongs, A., Yeemin, T., Moordee, R., Panutrakul, S., Suthanarak, P. and Nateekarnjanalarp, S. 1991. Study of the impact of sediment on growth of the coral *Porites lutea* in the Gulf of Thailand. In Alcala, A.C. et. al. eds. Proceedings for the

- Regional Symposium on Living Resources in Coastal Areas. University of the Philippines, Manila, pp. 107 – 112.
- Sudara, S., T. Yeemin and S. Amornsakchai 1994. Recruitment of scleractinian corals at Pha-Ngan Island, Gulf of Thailand: an experimental approach. In " *ASEAN-Australia Third Symposium on Living Coastal Resources*" eds. by Wilkinson, C. R. *et al.*, Chulalongkorn University. Press, Thailand.
- Sudara, S., T. Yeemin, S. Nateekarnjanalarp, S. Satumanatpan, A. Chamapan and S. Amornsakchai. 1992. The impact of Typhoon Gay on coral communities of Koh Tao, Gulf of Thailand. In Chou, L.M. and Wilkinson, C.R. eds. Third ASEAN Science and Technology Week Conference Proceedings, National University of Singapore and National Science and Technology Board, pp. 69 – 75.
- Suefuji, M. and R. van Woesik. 2011. Coral recovery from the 1998 bleaching event is facilitated in *Stegastes* (Pisces: Pommacentridae) *territories*, Okinawa, Japan. *Coral Reefs* 20: 385-386.
- Sutthacheep, M., C. Saenghaisuk, S. Pengsakun and T. Yeemin. 2010. Bleaching and mortality of scleractinian corals at Hin Rap, Trat Province. In Proceedings of 36th Congress on Science and Technology of Thailand: 26 – 28 October 2010, Bangkok, Thailand. 4 pp.
- Sutthacheep, M., C. Slukphet and T. Yeemin. 2008. Role of the local administrative organization in planning and implementing coastal conservation activities at Koh Chang, Thailand. Paper presented at Coastal Zone Asia Pacific Conference. 19 – 22 October 2008: Qingdao, China.
- Sutthacheep, M., Klinthong, W., Pengsakun, S., Donsomjit, W., Sangmanee, K., Yucharoen, M., Saenghaisuk, C. and T. Yeemin, 2011b. Coral recruitment in the inner Gulf of Thailand: a comparison between 2009 and 2010. Paper presented at the 8th International Scientific Symposium Ocean Climate and Marine Ecosystems in the Western Pacific, 28-31 March, 2011: Busan, Korea
- Sutthacheep, M., Klinthong, W., Pengsakun, S., Sangmanee, K., Suanta, P., Niemsiri, R. and T. Yeemin. 2011a. Reduction in coral recruitment on settlement plate experiments following a coral bleaching event in the Andaman Sea. Paper presented at the 8th International Scientific Symposium Ocean Climate and Marine Ecosystems in the Western Pacific, 28-31 March, 2011 :, Busan, Korea.
- Szmant, A. M. and N. J. Gassman. 1990. The effects of prolonged “bleaching” on the tissue biomass and reproduction of the reef coral *Montastrea annularis*. *Coral Reefs* 8: 217-224.

- Tanner, J. E. 1996. Seasonality and lunar periodicity in the reproduction of Pocilloporid corals. *Coral Reefs*. 15: 59 – 66.
- Tapswan, S. and W. Rongrongmuang. 2015. Climate change perception of the dive tourism industry in Koh Tao island, Thailand. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 11: 58–63.
- Tratalos, J. and Austin, T. 2001. Impacts of recreational SCUBA diving on coral communities of the Caribbean island of Grand Cayman. *Biol. Cons.* 102: 67-75.
- Thompson, A.A. and A.M. Dolman. 2010. Coral bleaching: one disturbance too many for near-shore reefs of the Great Barrier Reef. *Coral Reefs* (29): 637–648.
- Titlyanov, E.A. and T.V. Titlyanova. 2008. Coral–algal competition on damaged reefs. *Rus. Jour. of Mar. Biol.* 34 (4): 199–219.
- Tkachenko, K.S., B.-J. Wu, L.-S. Fang and T.-Y. Fan. 2007. Dynamics of a coral reef community after mass mortality of branching *Acropora* corals and an outbreak of anemones. *Mar. Biol.* 151: 185–194
- Toyoshima, J. and K. Nadaoka. 2015. Importance of environmental briefing and buoyancy control on reducing negative impacts of SCUBA diving on coral reefs. *Ocean Coast. Manage.* 116: 20 – 26.
- Tun, K., L. M. Chou, A. Cabanban, Vo Si Tuan, PHILREEFS, T. Yeemin, Suharsono, K. Sour and D. Lane. 2004. Status of Coral Reefs, Coral Reef Monitoring and Management in Southeast Asia. *In* Status of Coral Reefs of the World: 2004, edited by Wilkinson, C., Volume 1, Global Coral Reef Monitoring Network and Australian Institute of Marine Science, Townville, Australia. pp. 235 – 275.
- UNEP. 2004. *Coral Reefs in the South China Sea*. UNEP/GEF/SCS Technical Publication No. 2.
- Uyarra, M.C. and Côte, I.M. 2007. The quest of cryptic creatures: impacts of species-focused recreational diving on corals. *Biol. Cons.* 136:77-84.
- van Treek, P. and H. Schuhmacher. 1997. Initial survival of coral nubbins transplanted by a new coral transplantation technology: options for reef rehabilitation. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 150: 287 – 292.
- van Treek, P. and H. Schuhmacher. 1999. Artificial reefs created by electrolysis and coral transplantation: an approach ensuring the compatibility of environmental protection and diving tourism. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 49: 75 – 81.
- van Woesik, R and A. G. Jordán-Garza. 2011. Coral populations in a rapidly changing environment. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 408: 11–20.

- van Woessik, R. 1998. Lesion healing on massive *Porites* spp. corals. *Marine Ecology Progress Series* 164: 213 – 220.
- Veron, J.E.N. 2000. Corals of the World. Vols. 1-3. Australian Institute of Marine Science, Australia, 463+429+490 pp.
- Veron, J. E. N., O. Hoegh-Guldberg, T. M. Lenton, J. M. Lough, D. O. Obura, P. Pearce-Kell, C. R. C. Sheppard, M. Spalding, M. G. Stafford-Smith, A. D. Rogers, 2009. The coral reef crisis: The critical importance of <350 ppm CO₂. *Mar. Poll. Bull.* 58: 1428-1436.
- Wagar, J. A. 1964. The Carrying Capacity of Wildlands for Recreation. Forest Service Monograph 2. Society of American Foresters. Washington, D.C. 23 pp.
- Wallace, C. C. 1985. Reproduction, recruitment, and fragmentation in nine sympatric species of the coral genus *Acropora*. *Mar. Biol.* 88: 217-233.
- Wolters, T. M. 1991. Tourism Carrying Capacity. WTO/UNEP, Paris.
- Wongthong, P. and N. Harvey. 2014. Integrated coastal management and sustainable tourism: A case study of the reef-based SCUBA dive industry from Thailand. *Ocean & Coastal Management* 95:138–146.
- Woodward F.I., R.D. Bardgett, J.A. Raven and A.M. Hetherington. 2009. Biological approaches to global environment change mitigation and remediation. *Curr. Biol.* 19: R615-R623.
- Wooldridge, S.A. 2009. Water quality and coral bleaching thresholds: Formalising the linkage for the inshore reefs of the Great Barrier Reef, Australia. *Mar. Poll. Bull.* 58: 745-751
- WTO/UNEP. 1994. Guidelines: Development of National Parks and Protected Areas for Tourism. Tourism and Environment Technical Series. WTO/UNEP Joint Publication with the assistance of IUCN.
- Yamazato, K. 1987. Effects of deposition on suspension of inorganic particulate matter on the reef building corals in Okinawa, Japan. *Galaxea*. 6: 289 – 306.
- Yap, H. T., P. M. Alino and E. D. Gomez. 1992. Trends in growth and mortality of three coral species (Anthozoa: Scleractinia), including effects of transplantation. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 83: 91 – 101.
- Yeemin, T. 1987. Inteter-and intraspecific interactions in the Genus *Montipora* (Scleractinia) from Sesoko Island, East China Sea. M.Sc. thesis, Chulalongkorn University, Thailand.
- Yeemin, T. 1988. A comparative study of reproductive biology in four congeneric species of scleractinian corals (*Montipora*) from Okinawa. M.Sc. Thesis, University of the Ryukyus, Japan.

- Yeemin, T. 1991. Ecological studies of scleractinian corals communities above the northern limit of coral reef development in Western Pacific. D.Sc. dissertation, Kyushu University, Japan.
- Yeemin, T. 2004. Status of Coral Reefs in Thailand. Paper presented at the 10th International Coral Reef Symposium, July 28 - June 2, 2004: Okinawa, Japan.
- Yeemin, T. 2008. Present Status of Coral Reefs in Asia-Pacific Coastal Zone. In *Asia Pacific Coasts and Their Management*. Edited by N. Mimura. Springer. pp. 119 – 130.
- Yeemin, T. and N. Kraiphanont. 2003. A pilot demonstration project for coral reef zoning in Trad Province, Thailand. Paper presented at the 20th Pacific Science Congress “Science & Technology for Healthy Environments”, March 17-21, 2003: Bangkok, Thailand.
- Yeemin, T. and R. Pettongma. 2007. Lessons Learned from Coral Transplantation Techniques in Krabi Province, the Andaman Sea. Paper presented at 21st Pacific Science Congress, June 12 – 18, 2007, Okinawa, JAPAN.
- Yeemin, T. and S. Sudara. 1992. The role of coral recruitment in Problems of coral reef development : a perspective view. *Third ASEAN Science and Technology Week Conference Proceedings*, Singapore, 6: 15-25.
- Yeemin, T., 1996. Coral recruitment: the proper way for coral reef rehabilitation. Proceedings of the JSPS-VCC Joint Seminar on Marine Science. The University of Pertanian Malaysia. pp. 83 – 86.
- Yeemin, T., B. Lawang, N. Ruengsawang, N. Somkleeb and M. Sutthacheep. 2007. GIS-Based coral reef maps in tourism areas of Thailand. Paper presented at PACON 2007 International: The Pacific Congress on Marine Science and Technology, June 24-27, 2007, Ala Moana Hotel, Honolulu, Hawaii.
- Yeemin, T., C. Saenghaisuk, M. Sutthacheep, S. Pengsakun, W. Klinthong and K. Saengmanee. 2009. Conditions of coral communities in the Gulf of Thailand: a decade after the 1998 severe bleaching event. *Galaxea* 11: 207-217.
- Yeemin, T., C. Saenghaisuk, S. Pengsakun, W. Klinthong, K. Sangmanee, M. Yuchareon, W. Donsomjit, L. Saengsawang, P. Nuclear and M. Sutthacheep. 2010. Impact of Bleaching in 2010 – a case study in Thailand. Status of Coral Reefs in Thailand Following the 2010 Coral Bleaching Event, 29-49 pp. in status of Coral Reef in Kimura, T. (ed.) East Asian Sea Region : 2010, Ministry of the Environment, Japan.
- Yeemin, T., M. Sutthacheep, and R. Pettongma. 2006. Coral reef restoration projects in Thailand. *Ocean Coast. Manage.* 49: 562 – 575.

- Yeemin, T., M. Sutthacheep, J. Buareung and C. Saenghaisuk. 2007. Coral reef restoration in demonstration sites for ecotourism and raising public awareness in Thailand. Paper presented at Eco Summit. May 22-27, 2007 Beijing, PR China
- Yeemin, T., M. Sutthacheep, P. Nuclear, D. Sambunruang, C. Sanghaisuk and J. Buarueng. 2008. Coral Community Structures of Shallow Reefs and Pinnacles at Kood Island, the Eastern Gulf of Thailand. Paper presented at 11th International Coral Reef Symposium. July 7-11, 2008. Fort Lauderdale, Florida, United States of America.
- Yeemin, T., N. Ruangsawang, J. Buaruang, P. Nopchinwong, W. Phanthewee and M. Sutthacheep. 2003. Effect of coral reef bleaching on coral biodiversity in the Gulf of Thailand. Paper presented at the First Joint Seminar on Coastal Oceanography, December 14-16, 2003: Chiang Mai, Thailand.
- Yeemin, T., S. Sudara and A. Chamapun. 1994. A quantitative study of the scleractinian coral communities of Tao Island, Gulf of Thailand, *In* Sudara, S., Wilkinson, C.R. and Chou, L.M. eds. Proceeding Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources, pp. 51 – 60.
- Yeemin, T., S. Sudara and S. Amornsakchai. 1992. Distribution and abundance of juvenile corals at Pha-Ngan Island, Tao Island and Nang-Yuan Island, Gulf of Thailand. *Third ASEAN Science and Technology Week Conference Proceedings*, Singapore, 6: 63-67.
- Yeemin, T., S. Sudara, N. Krairapanond, C. Silsoonthorn, N. Ruengsawang, and S. Asa. 2001. International Coral Reef Initiative Country Report: Thailand. Regional ICRI Workshop for East Asia, Cebu, Philippines, 21 pp.
- Yeemin, T., N. Ruengsawang and S. Sudara. 1999. Coral reef ecosystem in Thailand. Proceedings of the 1st Korea-Thailand Joint Workshop on Comparison of Coastal Environment: Korea-Thailand, Seoul, Korea. pp. 30 – 41.
- Yonge, C. M. and A. G. Nicholls. 1931. Studies on the physiology of coral IV. The structure, distribution and physiology of the zooxanthellae. Sc. Rep. Great Barrier Reef Exped. 1928-1929 I: 135-176.
- Zakai, D. and Chadwick-Furman N.E. 2002. Impacts of intensive recreational diving on reef corals at Eilat, northern Red Sea. *Biol. Cons.* 105: 179–187.
- Zar, J. H. 2009. Biostatistical analysis. 5th edition. Prentice Hall. 960 pp.

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยว
ทางทะเลในจังหวัดชุมพร



แบบสอบถาม

การติดตามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร

โดย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ภายใต้การสนับสนุนทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์

วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

คำชี้แจง

แบบสอบถามสถานภาพของสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร เป็นส่วนหนึ่งของการติดตามสถานภาพของโลมา เต่าทะเล วาฬ และฉลามวาฬ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเด่นของการท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดชุมพร โดย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตาม การเปลี่ยนแปลงของสัตว์ทะเลหายากในจังหวัดชุมพรอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน

คณะผู้ศึกษาคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือในการให้ข้อมูล ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวางแผนจัดการ และการใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลอย่างยั่งยืน โดยข้อมูลที่ได้จากความร่วมมือของท่านในการให้ข้อมูลในแบบสอบถามนี้จะมีความลับ และจะไม่บันทึกชื่อ และข้อมูลส่วนบุคคลใดของท่าน เว้นเสียแต่ว่าจะได้รับอนุญาตจากท่าน ข้อมูลส่วนบุคคลของบุคคลต่างๆ ที่ร่วมให้ข้อมูลกับเรา จะถูกรวบรวมและรายงานผลในลักษณะของกลุ่มข้อมูล และนำเสนอในภาพรวม

คณะผู้ศึกษารับรองว่าข้อมูลหรือคำตอบของท่านจะไม่ถูกเผยแพร่สู่คนภายนอก และท่านสามารถเลือกไม่ตอบคำถามข้อใดด้านล่างนี้ก็ได้ หากท่านไม่มีความประสงค์

ชื่อ ผู้สัมภาษณ์ : _____ วันที่: _____ แบบสอบถามเลขที่: _____

หมู่บ้าน: _____ ตำบล _____ อำเภอ _____ จังหวัด _____

1. อาชีพของผู้ให้สัมภาษณ์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ☐ ผู้ประกอบการท่องเที่ยว ☐ ชาวบ้านในพื้นที่
☐ ชาวประมงพื้นบ้าน ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

2. โดยปกติท่านปฏิบัติงานในช่วงเดือนไหน (โปรดระบุ)

ช่วงนอกฤดูมรสุม _____ ช่วงฤดูมรสุม _____

ปกติในช่วงนอกฤดูมรสุม กี่วัน _____ วัน/เดือน

ปกติในช่วงฤดูมรสุม กี่วัน _____ วัน/เดือน

3. ท่านเคยพบเห็นสิ่งมีชีวิตเหล่านี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ โลมา ☐ เต่าทะเล ☐ วาฬ ☐ ฉลามวาฬ

4. ท่านเคยพบเห็นโลมาบ่อยครั้งแค่ไหน

- ☐ ไม่เคยเห็น ☐ ครั้งเดียวในชีวิต ☐ สอง สามครั้ง ในชีวิต ☐ พบบ่อยแต่ไม่ทุกปี
☐ พบทุกปี

ปีที่ผ่านมามาจนถึงปัจจุบันพบกี่ครั้ง (โปรดระบุ) _____

☐ ขณะจอดเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว

☐ ระหว่างทางที่แล่นเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว

☐ พบขณะที่ขึ้นมาเกยตื้น ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว

(ผู้สัมภาษณ์ ต้องระบุตำแหน่งลงในแผนที่ด้วย)

ปกติท่านพบเห็นโลมาช่วงไหนของปี (โปรดระบุ) เดือน _____

5. ท่านเคยพบเห็นเต่าทะเลบ่อยครั้งแค่ไหน

- ☐ ไม่เคยเห็น ☐ ครั้งเดียวในชีวิต ☐ สอง สามครั้ง ในชีวิต ☐ พบบ่อยแต่ไม่ทุกปี
☐ พบทุกปี

ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันพบกี่ครั้ง (โปรดระบุ) _____

- ☐ ขณะจอดเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว
- ☐ ระหว่างทางที่แล่นเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว
- ☐ พบขณะที่ขึ้นมาเกยตื้น ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว

(ผู้สัมภาษณ์ ต้องระบุตำแหน่งลงในแผนที่ด้วย)

ปกติท่านพบเห็นโลมาช่วงไหนของปี (โปรดระบุ) เดือน _____

6. ท่านพบเห็นวาฬบ่อยครั้งแค่ไหน

- ☐ ไม่เคยเห็น ☐ ครั้งเดียวในชีวิต ☐ สอง สามครั้ง ในชีวิต ☐ พบบ่อยแต่ไม่ทุกปี
- ☐ พบทุกปี

ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันพบกี่ครั้ง (โปรดระบุ) _____

- ☐ ขณะจอดเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว
- ☐ ระหว่างทางที่แล่นเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว
- ☐ พบขณะที่ขึ้นมาเกยตื้น ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว

(ผู้สัมภาษณ์ ต้องระบุตำแหน่งลงในแผนที่ด้วย)

ปกติท่านพบเห็นโลมาช่วงไหนของปี (โปรดระบุ) เดือน _____

7. ท่านพบเห็นฉลามวาฬบ่อยครั้งแค่ไหน

- ☐ ไม่เคยเห็น ☐ ครั้งเดียวในชีวิต ☐ สอง สามครั้ง ในชีวิต ☐ พบบ่อยแต่ไม่ทุกปี
- ☐ พบทุกปี

ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันพบกี่ครั้ง (โปรดระบุ) _____

- ☐ ขณะจอดเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว
- ☐ ระหว่างทางที่แล่นเรือ ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว
- ☐ พบขณะที่ขึ้นมาเกยตื้น ครั้ง จำนวนตัวที่พบต่อครั้ง ตัว

(ผู้สัมภาษณ์ ต้องระบุตำแหน่งลงในแผนที่ด้วย)

ปกติท่านพบเห็นโลมาช่วงไหนของปี (โปรดระบุ) เดือน _____

----- ขอขอบคุณ ที่ให้ความกรุณาในการตอบแบบสอบถาม -----