



บทที่ 1

บทนำ

แนวปะการังของประเทศไทย เป็นระบบนิเวศที่มีความสวยงาม อุดมสมบูรณ์ และมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก มนุษย์เราใช้ประโยชน์จากแนวปะการังหลายด้านด้วยกัน เช่น เป็นแหล่งทำการประมง แหล่งท่องเที่ยว ซึ่งการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เหล่านี้ก็มีส่วนทำให้แนวปะการังของเราเกิดความเสื่อมโทรมได้เช่นกัน การเสื่อมโทรมของแนวปะการังเกิดมาจาก 2 สาเหตุหลัก คือเกิดจากธรรมชาติและเกิดจากมนุษย์ การเสื่อมโทรมจากธรรมชาติ เช่นการเกิดพายุ การระบาดของดาวมงกุฎหนาม หรือฟอกขาวปะการัง(coral bleaching) มักจะป้องกันหรือควบคุมได้ยาก ส่วนการเสื่อมโทรมของแนวปะการังที่มีสาเหตุจากมนุษย์ เช่นการลักลอบระเบิดปลาหรือทำการประมงที่ผิดกฎหมายในแนวปะการัง การทำเหมืองแร่ในทะเล หรือการท่องเที่ยวในแนวปะการัง สามารถที่จะป้องกันหรือควบคุมความเสียหายนั้นได้ หากมีแนวทางการจัดการทรัพยากรที่เหมาะสม รวมถึงมีการบังคับใช้กฎหมายที่เข้มแข็งและจริงจังด้วย

การท่องเที่ยวเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีการใช้ประโยชน์จากแนวปะการัง แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่สวยงามของไทย สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวจากทั้งในและต่างประเทศให้เข้ามาเที่ยวเป็นจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งก่อให้เกิดรายได้แก่คนในท้องถิ่น และทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก กิจกรรมที่นักท่องเที่ยวนิยมทำเมื่อไปเที่ยวในแนวปะการัง คือการดำน้ำดูปลา ปะการัง และสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลอื่นๆ ทั้งในรูปแบบการดำน้ำตื้น (snorkelling) การดำน้ำลึก (SCUBA diving) หรือการเดินใต้ทะเล (sea walking) นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมอื่นๆ เช่น การนั่งเรือท่องกระชกชมปะการัง การยิงปลาหรือตกปลาเพื่อนันทนาการ การเก็บหอยและปะการังเป็นที่ระลึก และการให้อาหาร แก่ปลา เป็นต้น ในปัจจุบันการท่องเที่ยวในแนวปะการังของไทย มีแนวโน้มที่จะขยายตัวและได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศปะการังเพิ่มขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

การท่องเที่ยวได้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของปะการัง เช่น การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก อาทิ ท่าเทียบเรือ ท่าผูกเรือ โรงแรมหรือที่พักอาศัย รวมถึงผลกระทบที่เกิดจากเรือ เช่น การทิ้งสมอลงบนปะการัง(anchoring) การครูดของท้องเรือไป

บนปะการังเมื่อน้ำลงต่ำ (boat grounding) การเปลี่ยนถ่ายเท็งน้ำมันเรือหรือน้ำมันเครื่องเก่าของเรือลงในทะเล หรือผลกระทบที่เกิดจากตัวนักท่องเที่ยวเอง เช่นเหยียบหรือยื่นพักตัวอยู่บนปะการังขณะที่ดำน้ำ ทิ้งขยะลงในแนวปะการัง ซ้ำหรือเก็บปะการังและหอยไปเป็นที่ระลึก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลกระทบทางอ้อมที่เกิดจากรีสอร์ทหรือโรงแรมระบายน้ำเสียลงในแนวปะการัง เป็นการเพิ่มปริมาณสารอาหารในน้ำทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตดีขึ้นปกคลุมปะการัง และทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมลงในที่สุด

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงควรที่จะมีการวางแผนการจัดการการท่องเที่ยว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเกิดผลกระทบน้อยที่สุดต่อปะการัง ซึ่งการจัดการวางแผนการจัดการทรัพยากรนั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นมาร่วมพิจารณาประกอบกัน แต่ปัจจุบันงานวิจัยทางด้านนี้ยังมีอยู่ค่อนข้างน้อย ในประเทศไทย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงลักษณะและระดับความรุนแรงของผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยวที่เกิดต่อปะการัง โดยแบ่งการศึกษาดังกล่าวออกเป็นสามส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรกเปรียบเทียบพฤติกรรมกรรมกรรมสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล ของนักดำน้ำ 3 ประเภท คือ SCUBA divers, snorkellers และ sea walkers ส่วนที่สองศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณปะการังมีชีวิตในพื้นที่ที่ใช้เพื่อการท่องเที่ยว และส่วนที่สามเปรียบเทียบผลกระทบ 4 ด้าน คือ ร่องรอยการแตกหักของปะการัง ปริมาณขยะ คุณภาพน้ำ และปริมาณก้อนน้ำมันดิน ในบริเวณปะการัง 4 แห่ง ซึ่งแต่ละแห่งถูกใช้เพื่อการท่องเที่ยวในช่วงระยะเวลายาวนานแตกต่างกัน และมีจำนวนนักท่องเที่ยวมากน้อยแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้เพื่อจะได้นำผลที่ได้จากการศึกษามาเป็นแนวทางประกอบการวางแผนการจัดการการท่องเที่ยว ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและก่อให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดต่อแนวปะการัง อันจะนำมาซึ่งการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนต่อไป

การตรวจสอบเอกสาร

ผลกระทบที่เกิดจากการท่องเที่ยวในแนวปะการังเกิดจาก 2 สาเหตุหลัก คือ ผลกระทบจากการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับนักท่องเที่ยว เช่น ทูเนลเรือ โรงแรม แหล่งน้ำ สถานที่ทิ้งขยะ และผลกระทบโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆของนักท่องเที่ยว

ที่ Great Barrier reef กิจกรรมการดำน้ำจำนวนมาก และการเดินเที่ยวชมบนแนวปะการังของนักท่องเที่ยวเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อปะการัง นอกจากนี้กิจกรรมอื่นๆ เช่นการยิงปลาเพื่อนันทนาการ การเก็บหอย และการให้อาหารปลา ก็เป็นกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแนวปะการังเช่นกัน (Kellcher and Dinensen, 1993)

การพัฒนาการท่องเที่ยวในประเทศไทย เช่น การก่อสร้าง หรือการถมทะเล ทำให้เกิดการชะล้างตะกอนจำนวนมากจากบนบกลงสู่ทะเล ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของปะการัง นอกจากนี้ผลกระทบด้านอื่นๆ เช่น การทิ้งสมอลงบนปะการัง หรือกิจกรรมต่างๆของนักท่องเที่ยว เช่น การเหยียบหรือยืนบนปะการังขณะดำน้ำ การซื้อหรือเก็บปะการังและหอยไปเป็นที่ระลึก การทิ้งขยะลงในบริเวณปะการัง หรือแม้แต่การระบายน้ำเสียจาก รีสอร์ท หรือโรงแรมลงสู่ทะเล ก็มีส่วนทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของปะการังได้เช่นกัน (Sudara and Nateekarnchanalarp, 1988)

ผลกระทบจากกิจกรรมดำน้ำเพื่อนันทนาการที่เกิดต่อปะการัง อาจมีสาเหตุจากนักดำน้ำโดยตรง หรือเกิดจากเรือที่พานักท่องเที่ยวไปดำน้ำ ที่ทิ้งสมอลงในแนวปะการัง หรือเกิดการครูดของท้องเรือไปบนปะการังเมื่อน้ำลง Davis (1977) กล่าวว่า การทิ้งสมอลงในแนวปะการังก่อให้เกิดปัญหาการคุกคามแนวปะการังอย่างร้ายแรง การทิ้งสมอเรืออาจจะ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการทำลายแนวปะการังได้มากกว่า การทำลายที่เกิดจากดาวมงกุฎหนาม bristle worms หรือปลานกแก้วรวมกันเสียอีก ที่ Dry Tortugas, Fort Jefferson National Monument ในพื้นที่กว้างใหญ่ซึ่งปกคลุมด้วยปะการัง *Acropora cervicornis* มีการประเมินว่า 20% ของปะการังในพื้นที่นั้น ได้รับความเสียหายเนื่องมาจากการทิ้งสมอ Tilmant and Schmahl (1981) กล่าวว่าเรือท่องเที่ยวที่เข้ามายัง Biscayne National Park, Florida ได้ก่อให้เกิดปัญหาการครูดของท้องเรือไปบนปะการัง ซึ่งเกิดจากการไม่ชำนาญพื้นที่ของคนขับเรือ และการขับเรือในเวลากลางคืน ในช่วง 3 ปีพวกเขาพบร่องรอยการครูดของท้องเรือ 6 ครั้งในแนวปะการัง 8 แห่ง ซึ่งทำลายปะการังที่มีขนาดใหญ่และมีอายุมาก

นักวิจัยหลายคนสรุปว่า ความเสียหายที่เกิดจากนักดำน้ำแบบ SCUBA และ snorkelling ยังคงมีความสำคัญน้อย (Hawkins and Roberts, 1992b; Davis and Tisdell, 1995; Roupheal and Inglis, 1995 อ้างถึงใน Plathong, 1997) ขณะที่ความเสียหายจากการเหยียบย่ำ (trampling) (Woodland and Hooper, 1997; Liddle and Kay 1987; Kay and Liddle,

1989; Hawkins and Roberts, 1993 อ้างถึงใน Plathong, 1997) การครูดของท้องเรือ และการทิ้งสมอ (Tilment and Schmahl, 1981; Brown and Howard, 1985; Roger et al, 1988 อ้างถึงใน Plathong, 1997) มีความสำคัญมาก

ก่อนหน้านี้ความเสียหายของปะการังที่เกิดจากพฤติกรรมของนักดำน้ำ ถูกละเลยที่จะนำมาพิจารณา จนกระทั่งกิจกรรมการดำน้ำได้รับความนิยมมากขึ้น (Talge, 1992) กิจกรรมการดำน้ำเพื่อนันทนาการถูกระบุว่าก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย แต่เนื่องจากกิจกรรมนี้กำลังได้รับความนิยมมากขึ้น จึงเป็นที่น่าวิตกว่าแหล่งดำน้ำบางแห่งที่มีการใช้ประโยชน์อย่างมาก จะมีอัตราการดำน้ำเพิ่มขึ้นจนอาจทำให้เกิดผลกระทบมากจนใกล้ถึงจุดที่ระบบนิเวศสามารถรองรับได้ (Harriott, et all. 1997)

นักดำน้ำแบบ snorkelling ทำลายปะการังโดยการชน กระแทก และยืนบนปะการัง (Roger et all, 1988) และโดยการเตะ ยึดปะการังเพื่อการทรงตัว คุกเข่า หรือยืนเหยียบสิ่งมีชีวิตบนพื้นท้องทะเลรวมถึงทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย การดำน้ำโดยไปทางเรือ (boat diving) จะทำให้เกิดความเสียหายต่อปะการังน้อยกว่าการดำน้ำโดยเดินลงจากชายฝั่ง (shore diving) (Hawkins and Roberts, 1992a) กิจกรรมการให้อาหารแก่สัตว์น้ำเป็นการรบกวนสมดุลตามธรรมชาติ มีผลทำให้พฤติกรรมของสัตว์น้ำเปลี่ยนไป ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่ไม่ทนต่อการรบกวนในลักษณะนี้จะออกไปจากแนวปะการังแห่งนั้น จึงทำให้สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายของชนิดลดลง (Tilment, 1987) Chanwichai (1994) ทำการศึกษากิจกรรมการดำน้ำแบบ snorkelling ที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์โดยใช้แบบสอบถาม พบว่านักดำน้ำร้อยละ 75.34 ยอมรับว่าได้มีการสัมผัสปะการังระหว่างการดำน้ำ ร้อยละ 65.47 สัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ เพื่อการทรงตัวร้อยละ 30.21 เพื่อหยุดพักผ่อนชั่วขณะร้อยละ 27.34 และอยากจะลองสัมผัสร้อยละ 26.26

ผลกระทบโดยตรงจากนักดำน้ำแบบ SCUBA เกิดจากการสัมผัสปะการังด้วยมือ ตัว อุปกรณ์ ดินกบ หรือการหักปะการัง การสัมผัสโดยวิธีต่างๆดังที่กล่าวมาแล้วนั้น อาจจะทำให้เมือกที่คลุมปะการังหลุดออกมา ทำให้ปะการังเกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย เป็นแผลเป็นโรค หรือสาหร่ายขึ้นคลุมในที่สุด (Talge, 1992) การขึ้นคลุมของสาหร่ายสัมพันธ์กับการเกิดการแตกหักและการที่เนื้อเยื่อหลุดหายไป (Riegl and Velimirov, 1991) แม้ว่าบางครั้งการเหยียบหรือยืนบนปะการังของนักดำน้ำจะไม่ทำให้ปะการังเกิดการแตกหัก โดยเฉพาะ

อย่างยิ่งไม่ได้ทำลาย หรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของปะการังแบบก้อน แต่การเหยียบย่ำปะการังจะทำลายบางส่วนของเนื้อเยื่อที่มีชีวิต (Liddle and Kay, 1987; Kay and Liddle, 1989)

Talge (1992) ทำการศึกษาผลกระทบจากการสัมผัสปะการัง 12 ชนิดทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยสัมผัสปะการัง 4 ลักษณะ แบ่งเป็นในระดับที่มีความรุนแรงสูง ซึ่งสัมผัส, เตะตีนกบโดนปะการัง 6 ครั้งหรือสัมผัสปะการังค้างไว้เป็นเวลา 1 นาที และในระดับที่มีความรุนแรงต่ำซึ่งสัมผัส, เตะตีนกบโดนปะการัง 2 ครั้งหรือสัมผัสปะการังค้างไว้เป็นเวลา 10 วินาที จากการสัมผัสทุกสัปดาห์พบว่าปะการังแสดงการตอบสนองเล็กน้อยที่สามารถสังเกตเห็นได้ ในระดับที่มีความรุนแรงสูงปะการังบางชนิดมีสีซีดลงเล็กน้อย แต่ในระดับที่มีความรุนแรงต่ำไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตเห็นได้ หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ในระดับของการสัมผัสปะการังที่มีความรุนแรงสูง พบว่าปะการังมีสีซีดลง แต่เปลี่ยนกลับเป็นสีปกติภายในเวลา 24 ชั่วโมง ปะการังทุกชนิดมีการตอบสนองในการกินอาหารเป็นปกติ และไม่พบว่ามีปะการังตาย ผลจากการศึกษาเนื้อเยื่อของปะการังแสดงให้เห็นว่าไม่มีความเปลี่ยนแปลงในด้านส่วนประกอบของเนื้อเยื่อหรือเซลล์ รวมทั้งวงจรการสืบพันธุ์ของปะการัง

Hawkins and Roberts (1992b) ทำการศึกษาผลกระทบจากกิจกรรมการดำน้ำลึก บริเวณ fore reef slope ที่ Sharm-el-Sheikh ประเทศอียิปต์ โดยเปรียบเทียบชุมชนสิ่งมีชีวิตหน้าดิน พบว่าในพื้นที่ที่มีกิจกรรมการดำน้ำมากจะเกิดความเสียหายต่อปะการังมากกว่าพื้นที่ที่มีการดำน้ำน้อย โดยแยกเป็นความเสียหาย 5 อย่างคือ ความเสียหายต่อโคโลนีของปะการัง ปะการังมีชีวิตได้หลุดหรือแตกออกมา เศษปะการังมีการยึดติดกับพื้นทะเลใหม่ ปะการังมีรอยชูดกลอก และบางส่วนของปะการังเกิดการตายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Riegl and Velimirov (1991) ประเมินปริมาณความเสียหายของปะการัง ในหลายพื้นที่ทางตอนเหนือของทะเลแดงในอิสราเอลและอียิปต์ พบว่าในพื้นที่ที่ใช้มากพบความเสียหายของปะการังมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ความเสียหายทั้งหมดที่ถูกสังเกตพบ คือการแตกหักเนื้อเยื่อหลุดหาย สาหร่ายขึ้นปกคลุม ซึ่งการแตกหักของปะการังเป็นความเสียหายที่พบได้บ่อยที่สุดใน 2 พื้นที่ โดยพบมากที่สุดในช่วงความลึก 10 เมตรแรก

Hawkins and Roberts(1992b) ทำการศึกษาผลกระทบจากกิจกรรมการดำน้ำแบบ SCUBA ที่ Sharm-el-Sheikh ประเทศอียิปต์ พบว่าความเสียหายของปะการังมักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกที่มีการเปิดใช้พื้นที่ เมื่อทำการศึกษาเป็นเวลามากกว่า 12 เดือน พบว่าความเสียหายของปะการังเริ่มอยู่ตัวแล้ว โดยพบว่าความเสียหายไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแนวปะการังบางแห่งสามารถรองรับต่อกิจกรรมการดำน้ำจำนวนมากครั้ง โดยไม่ปรากฏให้เห็นความเสื่อมโทรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (Liddle and Kay,1987; Kay and Liddle, 1989) ที่ศึกษาผลกระทบของการเหยียบย่ำปะการังที่ Heron island ทางตอนใต้ของ Great Barrier Reef และพบว่าการแตกหักของปะการังส่วนมากจะเกิดในระยะแรกที่มีการเหยียบย่ำ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Plathong (1997) ซึ่งศึกษาผลกระทบจากการทำทางใต้น้ำ (snorkelling trails) พบว่าจำนวนกิ่งปะการังแตกหักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกที่มีกิจกรรมการดำน้ำ และเริ่มคงที่หลังจากเดือนแรก เห็นได้ชัดว่าความเสียหายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อถูกใช้ในช่วงแรก และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อถูกใช้ต่อไป ในทางเดินใต้น้ำที่ถูกใช้เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของ benthic community composition

ความเสียหายของปะการังขึ้นอยู่กับรูปร่าง ปะการังแบบกิ่งก้านมีการแตกหักหรือเสียหายได้มากที่สุด (Hawkins and Roberts, 1992b) (Liddle and Kay, 1987; Kay and Liddle, 1989) ทำการศึกษาผลกระทบของการเหยียบย่ำปะการังที่ Heron Island ทางตอนใต้ของ Great Barrier Reef พบว่ารูปร่างของปะการังเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุด ที่เกี่ยวข้องกับ การต้านทานการเหยียบย่ำ ที่บริเวณ outer reef flat พบว่ามีการลดลงของจำนวนปะการังแบบกิ่งก้าน และเมื่อศึกษาผลกระทบจากการเหยียบย่ำปะการัง 4 ชนิด ซึ่งเป็นปะการังแบบกิ่งก้าน (branching) 3 ชนิดคือ *Acropora palifera*, *Acropora millepora*, *Pocillopora damicornis* และปะการังแบบก้อน (massive) 1 ชนิดคือ *Polites lutea* พบว่าในกลุ่มของปะการังกิ่งก้าน *A. palifera* และ *A. millepora* มีความทนทานต่อการแตกหักสูงสุด และต่ำที่สุดตามลำดับ

ถึงแม้ว่าปะการังที่หักสามารถเติบโตในรูปแบบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ แต่ถ้าชิ้นส่วนของปะการังมีขนาดเล็กเกินไปก็อาจจะไม่สามารถอยู่รอดได้ (Talge, 1992; Liddle and Kay, 1987; Kay and Liddle, 1989) ในกลุ่มของปะการังกิ่งก้านพบว่าเศษที่แตกหักจากการเหยียบย่ำของปะการังชนิด *A. millepora* และ *P. damicornis* มีการอยู่รอดสูงสุด

และต่ำสุดตามลำดับ ส่วนการงอกใหม่ของปะการังที่ถูกทำลายพบว่า *A.millepora* มีอัตราการงอกใหม่สูงสุด ส่วน *A. palifera* และ *Polites lutea* มีอัตราการงอกใหม่ต่ำที่สุด (Liddle and Kay, 1987; Kay and Liddle, 1989)

Talge (1990,1992) สังเกตนักดำน้ำ 206 คน ที่ Florida Keys พบว่านักดำน้ำสัมผัสปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 10 ครั้งต่อการดำน้ำ 30 นาที ซึ่งร้อยละ 72 ของการสัมผัสเกิดจากนักดำน้ำที่สวมถุงมือ นักดำน้ำแบบ snorkelling สัมผัสปะการังน้อยกว่านักดำน้ำแบบ SCUBA แต่ยื่นพักตัวบนปะการังและทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของตะกอนมากกว่า โดยพบว่าในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์สูง ในแต่ละสัปดาห์หรือร้อยละ 4-6 ของพื้นที่ปะการังมีชีวิตทั้งหมด จะถูกนักดำน้ำสัมผัสหรือเตะตีนกบไปกระทบ

Harrio, et all. (1997) ศึกษาผลกระทบจากนักดำน้ำ ที่ Eastern Australia โดยติดตามนักดำน้ำเป็นเวลา 30 นาที และบันทึกจำนวนครั้งการสัมผัส และการทำลายหรือเสียหายของสิ่งมีชีวิตและพื้นที่องทะเล รวมทั้งข้อมูลระดับของการเรียนดำน้ำและประสบการณ์ของนักดำน้ำ พบว่าในสถานที่ดำน้ำแต่ละแห่ง นักดำน้ำสัมผัสปะการังระหว่าง 35-121 ครั้งในเวลาการดำน้ำ 30 นาที การสัมผัสส่วนมากเกิดจากการใช้ตีนกบมีปะการังแตกหักเฉลี่ย 0.6-1.9 ครั้งในการดำน้ำ 1 dive แต่นักดำน้ำส่วนมากไม่ทำให้ปะการังแตกหัก มีนักดำน้ำเพียง 1-2 คนที่ทำให้ปะการังแตกหักมากที่สุดคือ 10-15 ครั้งต่อการดำน้ำ 1 dive

Tilmant and Schmahl (1981) ทำการเปรียบเทียบความเสียหายของปะการังในพื้นที่ซึ่งใช้เพื่อกิจกรรมนันทนาการใน Biscayne Nation Park, Florida ในทุกฤดูหนาวและฤดูร้อนเป็นเวลา 3 ปี ที่แนวปะการัง 4 แห่ง โดยในพื้นที่แต่ละแห่งทำการเปรียบเทียบความเสียหายที่พบระหว่างพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์มากและน้อย โดยว่ายน้ำสังเกตความเสียหายอย่างเป็นระบบในเวลา 30 นาที พบว่าโดยส่วนมากความเสียหายของปะการังในพื้นที่ที่ใช้มากและน้อยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เพราะความเสียหายของปะการังที่เกิดโดยธรรมชาติ เช่น เกิดจากคลื่นลมและการฟุ้งกระจายของพื้นผิวที่ปะการังยึดเกาะ ไม่สามารถแยกออกได้ชัดเจน ได้ถูกนับรวมไปกับความเสียหายที่เกิดจากนักดำน้ำและเรือ

ปัญหาจากการท่องเที่ยวที่เห็นได้ชัดอีกอย่างหนึ่งคือการทิ้งขยะลงในแนวปะการัง ขยะที่ไม่ย่อยสลายหรือย่อยสลายยากเหล่านี้ นอกจากจะก่อให้เกิดทัศนที่ไม่สวยงามแล้ว ยังเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำที่ผลอวายน้ำเข้าไปติด หรืออาจไปอุดตันการหายใจของปะการังทำให้ปะการังตายได้ จากข้อมูลการดำเนินกิจกรรมเก็บขยะใต้น้ำที่เกาะเชือก เกาะมุก และเกาะโหนด จังหวัดตรัง พบว่าขยะที่มีปริมาณมากที่สุดคือซากอวน ตาข่ายและสายเบ็ด รองลงมาได้แก่พวกเครื่องแก้ว พลาสติก ยางและพวกกระป๋องโลหะบรรจุเครื่องดื่มตามลำดับ (จำไพพรรณ แก้วสุริยะ, 2539)

จากการเก็บขยะใต้ทะเลที่ด้านใต้ของหาดตาแหวน เกาะล้าน จังหวัดชลบุรี พบว่าขยะที่เก็บได้ส่วนใหญ่เป็นขยะที่มาจากนักท่องเที่ยว เช่นขวดเบียร์ ขวดน้ำอัดลม และขยะอีกส่วนหนึ่งมาจากบ้านเรือน เช่น เครื่องครัว ซึ่งสรุปผลได้ว่าขยะส่วนใหญ่เป็นของนักท่องเที่ยว แต่นักท่องเที่ยวไม่ได้เป็นผู้ทิ้งขยะนั้นโดยตรง โดยที่ขยะน่าจะถูกทิ้งโดยผู้ประกอบการร้านอาหารจำนวนมากที่ตั้งอยู่ที่หาดตาแหวน เพราะส่วนหนึ่งของขยะที่พบเป็นของใช้ภายในครัวเรือน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ (วิภูษิต มั่นตะจิต, 2535) จากการเก็บขยะใต้ทะเลที่อ่าวป่าตองจังหวัดภูเก็ต พบว่าร้อยละ 54 ของขยะที่เก็บได้ เป็นขยะประเภทเครื่องมือประมงจำพวกอวน ซึ่งมีน้ำหนักเบาจะถูกกระแสน้ำพัดพาไปติดคลุมปะการังที่มีชีวิตและอาจทำให้ปะการังตายได้ ขยะประเภทที่พบในสัดส่วนรอง ลงมาได้แก่ ขยะจากการก่อสร้าง เช่น เศษไม้ ขยะในกลุ่มโลหะเช่นสมอเรือและกระป๋องเครื่องดื่ม ขยะในกลุ่มพลาสติกและโฟม ซึ่งขยะที่เก็บได้เป็นขยะที่ย่อยสลายยากเกือบทั้งหมด (สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล ภูเก็ต, 2541)

สาเหตุของความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นในแนวปะการังหลายแห่งของโลกอีกประการหนึ่งก็คือ ผลที่เกิดจากการระบายของเสียที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (antropogenic discharge) ลงสู่บริเวณชายฝั่งทะเลรวมทั้งบริเวณแนวปะการัง (นลินี ทองแถม, 2539) ความเสียหายของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลอันเนื่องมาจากน้ำเสียที่ระบายจากแผ่นดิน จะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความสามารถของแหล่งน้ำในการที่จะรองรับน้ำทิ้งนั้นๆ กระบวนการเจือจาง ตลอดจนชนิดและปริมาณของสิ่งที่เป็นเปื้อนในน้ำรวมทั้งการบำบัดเบื้องต้นก่อนที่น้ำทิ้งจะถูกปล่อยลงสู่บริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งโดยทั่วไปแล้วพบว่าน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่ท้องทะเล จะประกอบด้วยธาตุอาหารประเภทไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็น

ปริมาณมาก นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารอินทรีย์และตะกอนแขวนลอย (Hawker and Connell, 1991 อ้างถึงใน นลินี ทองแถม, 2539)

โดยปกติแล้วเมื่อน้ำบริเวณแนวปะการังมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้น พืชน้ำต่างๆสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าสาหร่าย Zooxanthellae ที่อยู่ในเนื้อเยื่อปะการัง (Hallock, 1988 อ้างถึงใน นลินี ทองแถม, 2539) โดยที่สาหร่ายเส้นขนาดเล็กและสาหร่ายขนาดใหญ่มักจะเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดแรกที่เกิดบนวัตถุใต้น้ำ หรือเมื่อในน้ำมีธาตุอาหารปริมาณมาก (Benayahu and Loya, 1977 อ้างถึงใน นลินี ทองแถม, 2539) สาหร่ายจึงมีโอกาสเจริญและเพิ่มจำนวนขึ้นจนแก่งแย่งปัจจัยในการดำรงชีวิตของ Zooxanthellae และปะการัง ซึ่งได้แก่ปริมาณแสงและพื้นที่ แนวปะการังจึงมีโอกาสเสื่อมโทรมลงด้วยสาเหตุดังกล่าว (นลินี ทองแถม, 2539)

ที่ Kaneohe Bay, Hawaii มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล ซึ่งทำให้สาหร่าย *Dictyosphaeria cavernosa* เจริญเติบโตขึ้นปกคลุมปะการังเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ ประมาณ 5 ปีหลังจากมีการปรับทิศทางของระบบระบายน้ำเสีย สาหร่ายชนิดนี้ก็ได้ลดจำนวนลงเหลือเพียงร้อยละ 25 และแนวปะการังเริ่มมีการฟื้นตัว มีการทดลองที่ยืนยันว่าน้ำทะเลใน Kaneohe Bay ที่มีปริมาณไนเตรท และฟอสเฟตเพิ่มขึ้น จะทำให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของสาหร่าย *D. cavernosa* มากกว่าในน้ำทะเลที่มีปริมาณไนเตรทและฟอสเฟตน้อย (Berwick and Faeth, 1988)

นอกจากนี้ยังพบปัญหาการปนเปื้อนของน้ำมันขณะเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเรือ หรือการจงใจเททิ้งน้ำมันเครื่องที่ใช้แล้วจากเรือท่องเที่ยวและเรือประเภทต่างๆลงในทะเล หรือบนบกและถูกชะล้างลงสู่ทะเลในที่สุด Tilment (1987) กล่าวว่าสารปิโตรเลียมที่มีความเข้มข้นต่ำๆ อาจทำให้ระบบสืบพันธุ์ของปะการังล้มเหลวได้ Kornberg (1981) อ้างถึงในกฤตยาพร (2538) กล่าวว่าการผสมกันของน้ำในน้ำมันเป็นการรวมตัวของน้ำกับน้ำมันหนัก (น้ำหนักโมเลกุลสูง ซึ่งส่วนที่เบาจะเหวี่ยงไปหมด) ทำให้เกิดสารกึ่งของแข็งเป็นแผ่นลอยเรียกว่า ซอคโกแลตมุสซึ่งสามารถคงตัวอยู่ได้เป็นเดือนๆ จนในที่สุดน้ำมันเหล่านั้นได้เปลี่ยนสภาพกลายเป็นก้อนน้ำมันดินที่ถูกคลื่นซัดมาติดอยู่ตามชายหาด Piyakarnchana (1979) อ้างถึงใน Bilal (1990) กล่าวว่าปริมาณน้ำมันดินที่พบขึ้นอยู่กับความรุนแรงของคลื่นลม กระแสน้ำ และสถานที่ตั้งของชายหาดนั้น ที่ชายฝั่งของอ่าวไทยพบปริมาณน้ำมันดินหนาแน่นในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลของนักดำน้ำ 3 ประเภท คือนักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (SCUBA divers) นักดำน้ำแบบผิวน้ำ (snorkellers) และนักดำน้ำแบบเดินใต้ทะเล (sea walkers)
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณปะการังมีชีวิต ในพื้นที่ที่ใช้เพื่อการท่องเที่ยว
3. เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง ในพื้นที่ที่ใช้เพื่อการท่องเที่ยวในช่วงระยะเวลายาวนานแตกต่างกัน และมีจำนวนนักท่องเที่ยวมากน้อย แตกต่าง

สมมติฐาน

1. นักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (SCUBA divers) นักดำน้ำแบบไม่ใช้ถังอากาศ (snorkellers) และนักดำน้ำแบบเดินใต้ทะเล (sea walkers) มีพฤติกรรมสัมผัสปะการังและสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลแตกต่างกัน
2. ในพื้นที่ที่นิยมใช้เพื่อการท่องเที่ยว ปริมาณปะการังมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงลดลง
3. บริเวณปะการังในพื้นที่ที่ใช้เพื่อการท่องเที่ยว ในช่วงระยะเวลายาวนานแตกต่างกัน และมีจำนวนนักท่องเที่ยวมากน้อยต่างกัน จะได้รับผลกระทบแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงลักษณะ และระดับความรุนแรงของผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่เกิดต่อปะการัง
2. เป็นแนวทางในการหามาตรการที่เหมาะสม และวางแผนจัดการการท่องเที่ยวในพื้นที่ที่ทำการศึกษา หรือในแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลแห่งอื่นต่อไป
3. เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัยผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง