



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการัง

Factors Influencing to the Inappropriate Behaviors for SCUBA Diving in
Coral Reef

นามผู้วิจัย

นางสาววรัญญาภรณ์ ศรีสุข

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาย วรรณะนันท์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.รชนี เอมพันธุ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาสินี วรรณะนันท์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรรณ์ ชำรงนาวาสวัสดิ์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการัง

Factors Influencing to the Inappropriate Behaviors for SCUBA Diving in Coral Reef

โดย

นางสาววรัญญาภรณ์ ศรีสุข

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วารัณญาภรณ์ ศรีสุข 2557: ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำนํ้าลึกใน
แนวปะการัง ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) สาขา
วิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาย วรรณะนันท์, Ph.D. 135 หน้า

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักดำน้ำใน
แนวปะการัง และศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำ เปรียบเทียบประเภท
ของปะการัง และลักษณะภูมิสถานของแนวปะการังที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำ ทำการ
เก็บข้อมูลจากนักดำน้ำที่ประกอบกิจกรรมบริเวณแนวปะการัง โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ
โควตา ทั้งหมด 279 คน ใช้การบันทึกความถี่ของพฤติกรรมระหว่างการดำน้ำเป็นรายบุคคล คน
ละ 10 นาที โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม และการ
วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ผลการศึกษา พบว่า
อัตราการสัมผัสปะการัง การสร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนว
ปะการังอยู่ที่ 2.20 ± 0.22 0.02 ± 0.01 และ 1.70 ± 0.20 ครั้ง ตามลำดับ (ข้อมูลแสดงต่อการดำน้ำ
ใน 10 นาทีต่อคน) เมื่อศึกษาเปรียบเทียบประเภทของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของ
นักดำน้ำในแนวปะการังตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำ พบว่า ปัจจัยระหว่างสัญชาติ และ
ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อพฤติกรรม
($p < 0.05$) และเมื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะภูมิสถานของแนวปะการังตามปัจจัยส่วนบุคคล
ของนักดำน้ำ พบว่า ปัจจัยระหว่างเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายภาพใต้นํ้า การมีหรือไม่มี
ไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีความแตกต่างกันด้านพฤติกรรมการ
ดำน้ำในแนวปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากข้อมูลการศึกษาครั้งนี้ สามารถใช้ในการ
เสนอแนะแนวทางในการบริหารจัดการกิจกรรมดำน้ำลึก เพื่อการอนุรักษ์ระบบนิเวศแนว
ปะการังให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Warunyaporn Srisook 2014: Factors Influencing to the Inappropriate Behaviors for SCUBA Diving in Coral Reef. Master of Science (Marine Science), Major Field: Marine Science, Department of Marine Science. Thesis Advisor: Assistant Professor Suchai Worachananant, Ph.D. 135 pages.

The objectives of this research were to study the inappropriate behaviors of SCUBA divers in coral reefs which caused negative impacts to different coral life forms and different reef topographies. This study was conducted by evaluate the influencing factors led to the inappropriate behaviors of SCUBA divers. Quota sampling technique was used to collect data in total of 279 divers. The frequency of divers' inappropriate behaviors was recorded for 10 minutes each. The results were analyzed by descriptive statistics, t-test and One-way ANOVA at 0.05 statistically significant level. The results showed that average numbers of coral contact, coral damage and interference with aquatic animals by divers were 2.20 ± 0.22 , 0.02 ± 0.01 and 1.70 ± 0.20 times (data shown in 10 minutes diving time of each diver), respectively. Comparative study of impact of divers on different coral life forms found that genders and levels of diving experience were statistically different ($p < 0.05$), and impacts of divers on different reef topography differed statistically among genders, nationality, camera possession, pointer possession and levels of diving experience ($p < 0.05$). Results of this study can be used to propose the guidelines and management strategies for conservative and sustainable used of SCUBA diving in coral reefs.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาย วรรณะนันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรรรชนี เอมพันธุ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสินี วรรณะนันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำกระบวนการคิด แนวทางการศึกษาวิจัย ให้คำปรึกษาระหว่างการดำเนินการศึกษาวิจัย ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรวัย สุขแสงจันทร์ ประธานการสอบ และดร.ปิ่นศักดิ์ สุรัสวดี ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก สำหรับคำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์เพิ่มเติม ตลอดจนการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณพี่แนนน้อย พี่จ้อม สมาชิก www.SaveOurSea.net พี่วรรณ พี่ส้ม บริษัทเบนไดฟ์วิงริสอร์ท และพี่สมหมาย พี่ต๋น รวมถึงเรือทัวร์ดำน้ำเมืองพัทยา ในการอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์การสำรวจ และอนุเคราะห์ให้ลงเรือเพื่อไปสำรวจงานวิจัยกลางทะเล ขอขอบคุณพี่สมชายที่ให้การอนุเคราะห์บ้านพัก อาหาร และอุปกรณ์ในการออกสำรวจบริเวณเกาะราชาใหญ่ จังหวัดภูเก็ต

ขอขอบคุณ ฝั่ ที่ช่วยเป็นคู่บัดดี้ในการออกเก็บข้อมูล และร่วมเดินทางสำรวจการเก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ รวมถึงขอขอบคุณสำหรับน้ำใจไมตรีจากพี่ เพื่อน น้อง ภาควิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตลอดจนเพื่อน Marine Science 10 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณย่าที่รัก รวมถึงสมาชิกในครอบครัวศรีสุขทุกคน ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาในทุกด้าน คอยผลักดันให้เกิดความมานะพยายาม และคอยเป็นกำลังใจที่ยิ่งใหญ่และอยู่เคียงข้างกันเสมอมา

วรัญญาภรณ์ ศรีสุข

กรกฎาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	42
อุปกรณ์	42
วิธีการ	42
ผลและวิจารณ์	50
สรุปและข้อเสนอแนะ	92
สรุป	92
ข้อเสนอแนะ	95
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	104
ภาคผนวก	111
ภาคผนวก ก แบบบันทึกความถี่พฤติกรรมของนักดำน้ำ	112
ภาคผนวก ข ค่าความสำคัญทางสถิติ	115
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	135

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของนักค้ำน้ำ จำแนกตามปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการค้ำน้ำในแนวปะการัง	51
2	ค่าเฉลี่ย จำนวนครั้ง การสัมผัสปะการัง การสร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	56
3	ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำ	58
4	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่นักค้ำน้ำสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการังตามประเภทของปะการัง	67
5	ค่าความสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งการสัมผัส และการสร้างความเสียหายต่อปะการังของแต่ละปัจจัย	70
6	ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์การค้ำน้ำของนักค้ำน้ำที่มีผลต่อการสัมผัสปะการังแต่ละประเภท	75
7	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่นักค้ำน้ำสัมผัสปะการัง สร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังในบริเวณที่ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแนวปะการังแตกต่างกัน และค่าความแตกต่างทางสถิติ	76
8	ความแตกต่างระหว่างลักษณะภูมิศาสตร์ของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักค้ำน้ำในแนวปะการัง	79
9	ความแตกต่างระหว่างลักษณะภูมิศาสตร์ของแนวปะการังที่มีผลต่อการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	81
10	ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์การค้ำน้ำของนักค้ำน้ำและลักษณะภูมิศาสตร์ของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักค้ำน้ำในแนวปะการัง	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ และลักษณะภูมิ สัณฐานของแนวปะการังที่มีผลต่อการเตะดินกบในแนวปะการัง และการสัมผัส กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	89
12	ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำที่มีผลต่อการการ รบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	91
13	แนวทางข้อควรปฏิบัติที่ดีในการประกอบกิจกรรมดำน้ำลึกของนักดำน้ำ	98
ตารางผนวกที่		
ข1	ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหาย ต่อปะการังโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัส ปะการัง	116
ข2	ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตใน แนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด	119
ข3	ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหาย ต่อปะการังตามประเภทของปะการัง เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง	121
ข4	ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมด ของนักดำน้ำ ในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย	123
ข5	ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหาย ต่อปะการังโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ ในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง	124

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า	
ข6	ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตใน แนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด ในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย	126
ข7	ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมด ของนักดำน้ำ ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	127
ข8	ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหาย ต่อปะการังโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชัน น้อย เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง	128
ข9	ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตใน แนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชัน น้อย	130
ข10	ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมด ของนักดำน้ำ ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	131
ข11	ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหาย ต่อปะการังโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชัน มาก เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง	132
ข12	ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตใน แนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชัน มาก	134

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพตัดขวางของโคโลนีปะการังแสดงให้เห็นลักษณะแต่ละโพลิป	6
2	การแบ่งเขตจากชายฝั่งออกสู่ทะเลตามลักษณะสัณฐานวิทยา	11
3	ความเปราะบางของปะการังแต่ละรูปทรง เรียงลำดับจากห้กง่ายไปจน ถึงห้กพังยาก	14
4	แผนที่แสดงการแพร่กระจายของปะการังในน่านน้ำไทย	16
5	สิ่งกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์	28
6	แผนที่ตำแหน่งพื้นที่ศึกษา	31
7	พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการัง	54
8	พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำ เพศหญิง กับ นักดำน้ำเพศชาย	59
9	พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำ ชาวไทย กับ นักดำน้ำชาวต่างชาติ	61
10	พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำ ที่มีไมซ์หรือที่ค้ำยัน กับ นักดำน้ำที่ไม่มีไมซ์หรือที่ค้ำยัน	63
11	พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำที่ เข้าร่วมฟังการบรรยาย กับ นักดำน้ำที่ไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ	65

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการัง

Factors Influencing to the Inappropriate Behaviors for SCUBA Diving in Coral Reef

คำนำ

ประเทศไทยมีทะเลที่สวยงามและมีความอุดมสมบูรณ์มาก เนื่องจากอยู่ในเขตอินโดแปซิฟิก (Indo-Pacific) ซึ่งอยู่ระหว่างมหาสมุทรอินเดียกับมหาสมุทรแปซิฟิก โดยทะเลเขตนี้นี้เป็นพื้นที่ที่มีอากาศและอุณหภูมิของน้ำทะเลพอเหมาะ ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเลมากที่สุดในโลก โดยประเทศไทยสามารถพบได้ทั้งทะเลฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามันตามชายฝั่งและตามเกาะต่างๆ ส่งผลให้ประเทศไทยมีแนวปะการังที่มีความสวยงามติดอันดับหนึ่งในสิบของโลก (ธรณ์, 2538) โดยแหล่งดำน้ำลึกในประเทศไทยมีจำนวนมากบางแห่งเป็นพื้นที่ศูนย์กลางในการดำน้ำลึก เช่น ภูเก็ต กระบี่ เขาหลัก เกาะช้าง พัทยา และเกาะเต่า เป็นต้น ส่งผลให้มีการพัฒนาเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวตามแนวปะการัง โดยมีกิจกรรมดำน้ำลึกเป็นกิจกรรมหลักที่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่มีความสนใจทางทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล

ปัจจุบันกิจกรรมดำน้ำลึก (SCUBA Diving) กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงจากนักท่องเที่ยวจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนนักท่องเที่ยวถ้ามองในแง่ของด้านเศรษฐกิจถือว่าเป็นผลดี เพราะสามารถทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นจำนวนมาก แต่ถ้ามองในด้านของแหล่งท่องเที่ยวจะพบว่า เมื่อมีนักท่องเที่ยวเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่เป็นจำนวนมากมักก่อให้เกิดผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติในทางลบ จนทำให้แนวปะการังเกือบทุกแห่งอยู่ในสถานการณ์ที่น่าเป็นห่วง เช่น การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก การปล่อยน้ำเสียลงในแนวปะการัง การทิ้งสมอเรือลงในแนวปะการัง การครูดของท้องเรือไปบนแนวปะการัง การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องลงทะเล การทิ้งขยะลงใน

แนวปะการัง การซื้อหรือเก็บสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังไปเป็นที่ระลึก การเหยียบหรือยื่นพักบนปะการังขณะดำน้ำ รวมไปถึงการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง เป็นต้น ล้วนส่งผลทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมลงไปมากที่สุด (นฤมล, 2541)

จำนวนนักดำน้ำที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อแนวปะการังเพิ่มมากขึ้นจนทำให้แหล่งดำน้ำเสื่อมโทรม เนื่องจากแนวปะการังสามารถรองรับการใช้งานได้ในระดับหนึ่ง โดยปกติแหล่งดำน้ำที่ได้รับความนิยมจะต้องรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวจำนวนมากจนไม่สามารถจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวได้ ความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวของแหล่งดำน้ำขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างผลกระทบที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรม ความสามารถในการเกิดขึ้นใหม่ของปะการัง และความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์บริเวณนั้น (Salm, 1986)

จากสภาพปัญหาข้างต้นจึงควรมีการวางแผนการจัดการการท่องเที่ยวในแนวปะการังเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเกิดผลกระทบต่อแนวปะการังน้อยที่สุด ซึ่งการจัดทำแผนการจัดการทรัพยากรนั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นมาพิจารณาร่วมกัน ในอดีตความเสียหายของปะการังจากการดำน้ำลึกยังคงมีความสำคัญน้อยมาก เมื่อเทียบกับความเสียหายที่เกิดจากการเหยียบย่ำจากการดำน้ำผิวน้ำ การทิ้งสมอเรือ และการครูดของท้องเรือ แต่ในปัจจุบันเมื่อกิจกรรมดำน้ำลึกมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น จนกลายเป็นอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่สำคัญในหลายประเทศ การศึกษารุ่นนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมของนักดำน้ำที่ส่งผลต่อความเสื่อมโทรมของปะการัง ทั้งนี้เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษามาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์และเป็นแนวทางในการประกอบการวางแผนและเสนอแนะมาตรการการจัดการการท่องเที่ยว เพื่อควบคุมผลกระทบและส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเกิดผลกระทบต่อแนวปะการังน้อยที่สุด เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อระบบนิเวศแนวปะการังต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักดำน้ำในแนวปะการัง
2. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประเภทของปะการัง และลักษณะภูมิฐานของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักดำน้ำในแนวปะการัง



การตรวจเอกสาร

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำนํ้าลึกในแนวปะการัง ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

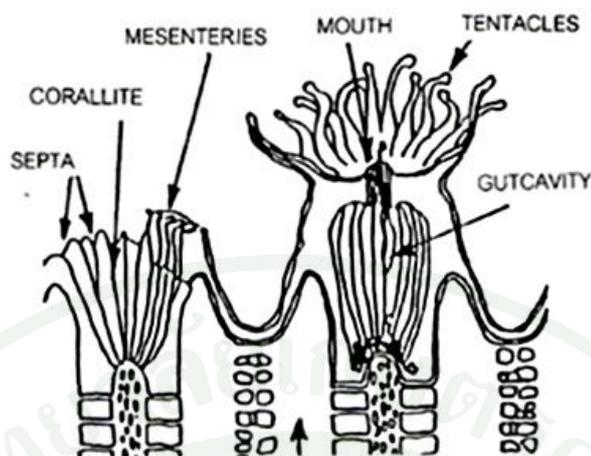
1. แนวคิดเกี่ยวกับทรัพยากรแนวปะการัง
2. แนวความคิดเกี่ยวกับการประกอบกิจกรรมดำนํ้าลึกในแนวปะการัง
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม
4. พื้นที่ศึกษา

แนวคิดเกี่ยวกับทรัพยากรแนวปะการัง

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ เป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล เนื่องจากเป็นระบบนิเวศที่มีความซับซ้อน มีสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน จึงทำให้มีการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันหลากหลายรูปแบบ องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ระบบนิเวศมีความอุดมสมบูรณ์คือปะการัง เพราะนอกจากจะมีบทบาทที่สำคัญในฐานะสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังแล้ว ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้แก่สิ่งมีชีวิตอื่นด้วย (ทรงวุฒิ, 2545) ระบบนิเวศแนวปะการังถือว่าเป็นบริเวณที่มีผลผลิตขั้นต้น (Primary Productivity) สูง เป็นแหล่งที่มีสิ่งมีชีวิตวัยอ่อนอาศัยอยู่จำนวนมาก อีกทั้งยังเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ และเป็นแนวกำแพงที่ช่วยลดความรุนแรงของกระแสนํ้าและคลื่นลม ช่วยป้องกันการพังทลายของชายฝั่ง (อัญชลี, 2543) นอกจากนี้บริเวณแนวปะการังยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติทางทะเลที่สำคัญของนักดำนํ้า นำรายได้จากการท่องเที่ยวเข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก

ข้อมูลทั่วไปของปะการัง

ปะการัง (Coral) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอยู่ในกลุ่มเดียวกับแมงกะพรุน ดอกไม้ทะเล กัลปังหา จัดอยู่ในไฟลัมไนดาเรีย (Phylum Cnidaria) ลักษณะเด่นของปะการังคือ มีลำตัวสมมาตรแบบรัศมี หรือแบบกึ่งรัศมี ไม่มีหัว มีโพรงในลำตัว มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น ระหว่างเนื้อเยื่อทั้งสองมีลักษณะเป็นชั้นวุ้นแทรกอยู่ มีช่องปากแต่ไม่มีทวารหนัก มีรยางค์คล้ายหนวดซึ่งมีเซลล์เข็มพิษเพื่อช่วยป้องกันตัวหรือจับเหยื่อเป็นอาหารเรียงรายอยู่รอบปาก มีโพรงหินปูน เพื่อใช้เป็นที่อยู่ของตัวปะการัง มีโพลิป (Polyp) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโครงร่างหนาที่บของปะการัง มีลักษณะเป็นถุงที่อ่อนนิ่มฝังอยู่ภายในช่องขนาดเล็กในโครงร่างหินปูนที่ประกอบขึ้นมาเป็นที่อยู่ของแต่ละโพลิป เรียกว่า คอรอลไลท์ (Corallite) โพลิปประกอบด้วยปาก ซึ่งเป็นช่องเปิดเข้าไปในช่องว่างภายในลำตัว มีรยางค์คล้ายหนวดอยู่เป็นวงรอบปาก มีหนวด 6 เส้น (หรือทวีคูณแล้วแต่ชนิด) เมื่ออาหารถูกจับ โดยรยางค์คล้ายหนวดจะส่งมาย่อยที่กระเพาะอาหาร ภายในช่องกระเพาะอาหารมีเนื้อเยื่อที่มีผนังบาง เรียกว่า มีเซนเทอริ (Mesenteries) โพลิปแต่ละตัวจะเชื่อมติดกันด้วยเนื้อเยื่อทำให้ระบบอาหารและระบบประสาทของโพลิปทั้งหมดเชื่อมต่อซึ่งกันและกัน ด้านล่างสุดของโพลิปจะเป็นส่วนฐานที่ยึดเกาะกับพื้นผิว (ภาพที่ 1) ในตัวปะการังจะมีสาหร่ายเซลล์เดียวอยู่ภายใน เรียกว่า สาหร่ายซุซซานเทลลี (Zooxanthellae) จำนวนมากอาศัยอยู่แบบพึ่งพาอาศัยกัน ปะการังแต่ละตัวจะแบ่งตัวแตกหน่อให้ตัวใหม่เชื่อมต่อกันเป็นกลุ่มกอเดียวกัน เรียกว่า โคลโลนี (Colony) รูปร่างของกลุ่มอาจเป็นก้อนคล้ายสมอง เป็นกิ่ง เป็นแผ่นคล้ายใบไม้หรือเป็นแผ่นบางๆ เคลือบพื้น ปะการังหลายกลุ่มก้อนมีการก่อตัวรวมกันเรียกว่า แนวปะการัง (สมเกียรติ, 2543; สุวลักษณ์, 2543)



ภาพที่ 1 ภาพตัดขวางของโคโลนีปะการังแสดงให้เห็นลักษณะแต่ละโพลิป

ที่มา : สมเกียรติ (2543)

ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของปะการัง

ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของปะการังประกอบด้วย (นลินี, 2552; สุวลักษณ์, 2543)

1. อุณหภูมิ โดยทั่วไปแนวปะการังจะเกิดในเขตร้อน (25-30 องศาเหนือและใต้) สามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 16-36 องศาเซลเซียส ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต คือ 25-27 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิน้ำทะเลสูงผิดปกติ คือ สูงกว่า 30.4 องศาเซลเซียส ติดต่อกันประมาณ 3-4 สัปดาห์ จะมีการกระตุ้นให้เกิดปะการังฟอกขาวได้ โดยปะการังจะขับสาหร่ายซูแซนเทลลีออกจากเซลล์ เนื่องจากแรงกดดันของสาหร่ายชนิดนี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ปะการังมีสีส้ม ดังนั้นเมื่อไม่มีสาหร่ายจึงมองเห็นเนื้อเยื่อใสของปะการังลงไปจนเห็นสีขาวซึ่งเป็น โครงสร้างหินปูน ฉะนั้นโดยส่วนใหญ่จึงพบแนวปะการังในเขตร้อน ในขณะที่เขตอบอุ่นและเขตหนาวจะพบแนวปะการังอยู่น้อยมาก

2. แสงสว่าง เป็นปัจจัยที่สำคัญรองจากอุณหภูมิ เนื่องจากการอยู่ร่วมกันระหว่างปะการังและสาหร่ายเซลล์เดียวซึ่งฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อแกสโตรเดอรัล (Gastrodermal tissue) ของปะการัง

โดยสาหร่ายชนิดนี้ต้องการแสงสว่างเพื่อช่วยในการสังเคราะห์แสง เนื่องจากความเข้มของแสงลดลงตามความลึกที่เพิ่มขึ้น พบว่า ในเขตอินโดแปซิฟิกปะการังที่เจริญเติบโตได้ดีและสร้างเป็นแนวปะการังอยู่ในช่วงความลึกไม่เกิน 25 เมตร แต่มีปะการังบางชนิดที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงที่ลึกมากกว่า 25 เมตร เช่น ในเขตทะเลแคริบเบียนที่ระดับความลึกถึง 75 เมตร พบปะการังแข็ง ได้แก่ *Montastrea* sp. และ *Agaricia* sp. เป็นต้น เนื่องจากปะการังชนิดนี้สามารถปรับตัวให้เข้ากับความเข้มของแสงที่ลดลงได้ ดังนั้นจึงสามารถพบแนวปะการังตามชายฝั่งรอบเกาะหรือบนภูเขาใต้ทะเล และไม่พบแนวปะการังบริเวณที่มีความลึก และแสงส่องถึงได้ยาก

3. ความเค็ม แนวปะการังส่วนใหญ่จะเจริญได้ดีในน้ำที่มีความเค็มค่อนข้างสูงและความเค็มอยู่ที่ช่วง 32-35 ppt (part per thousand) บางพื้นที่พบว่า ปะการังสามารถเจริญได้ดีในน้ำที่มีความเค็มต่ำกว่า 32 ppt หรือสูงกว่า 35 ppt แต่ก็เจริญได้ไม่ดีเท่าในช่วงความเค็ม 32-35 ppt ซึ่งเป็นช่วงความเค็มที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้น จึงไม่พบปะการังบริเวณน้ำกร่อย หรือปากแม่น้ำ

4. ความขุ่นใสของน้ำและตะกอนแขวนลอยในน้ำทะเล เนื่องจากความขุ่นของน้ำทำให้แสงส่องผ่านลงสู่น้ำทะเลได้ยาก อัตราการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายเซลล์เดียวลดลงส่งผลให้การสะสมแคลเซียมลดลงตามไปด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ปะการังมีการเจริญเติบโตช้าลง ตะกอนที่มีขนาดเล็กลักษณะคล้ายดินโคลน (silt หรือ clay) เป็นอันตรายต่อปะการังมาก เพราะนอกจากจะลดการส่องผ่านของแสงแล้ว ตะกอนเหล่านี้อาจปกคลุมบนก้อนปะการัง ซึ่งโดยปกติปะการังทุกชนิดสามารถขจัดตะกอนออกจากตัวเองได้ แต่จะช้าหรือเร็ว มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของโพลิป และพลังงานภายในตัวของปะการัง การขจัดตะกอนของปะการังทำโดยการปล่อยเมือกออกมาคลุมตะกอนและดูดน้ำเข้าไปภายใน จากนั้นจะใช้หนวดเขี่ยตะกอนออกโดยอาศัยการหมุนเวียนของน้ำเป็นตัวช่วยอีกทางหนึ่ง จากเหตุผลดังกล่าวจึงพบว่า บริเวณที่มีน้ำขุ่นและมีปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำทะเลสูงจะพบปะการังจำนวนค่อนข้างน้อยและมีการเจริญเติบโตช้ากว่าบริเวณน้ำใสและมีปริมาณการตกตะกอนต่ำ

5. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปะการังสามารถหายใจโดยใช้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำทะเลและได้รับออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ร่วมกันกับปะการัง การใช้ออกซิเจนจะใช้วิธีการแลกเปลี่ยนแก๊สแบบธรรมดา (Diffusion) ไม่มีระบบหายใจพิเศษ ดังนั้น ปะการังจึงต้องการปริมาณออกซิเจนในน้ำค่อนข้างสูง

6. ปริมาณอาหาร ปะการังเป็นสัตว์กินเนื้อขนาดเล็ก (Microcarnivores) โดยกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหาร ดังนั้นจึงอาศัยอยู่บริเวณที่มีแพลงก์ตอนสัตว์อยู่มาก เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์กินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหาร ฉะนั้น บริเวณที่พบปะการังจึงมีผลผลิตเบื้องต้นค่อนข้างสูง (High primary productivity)

ประเภทของแนวปะการัง

แนวปะการังก่อกำเนิดในรูปแบบที่แตกต่างกัน ทำให้ปะการังแต่ละบริเวณไม่เหมือนกัน การจัดจำแนกประเภทของแนวปะการัง อาศัยทฤษฎีการยุบตัวของแนวปะการัง โดยสามารถจัดจำแนกได้เป็น 3 ประเภท (ปัทมาภรณ์และศักดิ์อนันต์, 2553; Castro and Huber, 2005) ดังนี้

1. แนวปะการังบริเวณชายฝั่ง (Fringing reefs) เป็นแนวปะการังที่มีลักษณะแคบ มีการเจริญตามแนวชายฝั่ง เกิดขึ้นติดกับชายฝั่งบริเวณแนวลาดชันบนไหล่ทวีปหรือรอบเกาะ บริเวณทะเลนอก อยู่ในระดับความลึกไม่มากนัก อาจเจริญเติบโตอยู่รอบเกาะหรือติดกับแผ่นดิน แนวปะการังประเภทนี้จะเกิดเป็นแนวอยู่ตามชายฝั่ง ซึ่งเกิดจากการเติบโตของปะการังในน้ำตื้นใกล้ชายฝั่ง แนวปะการังในรูปแบบนี้ได้รับความเสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากอยู่ใกล้ชายฝั่งและง่ายต่อการเข้าถึง ปัญหาจากตะกอน สารอาหาร และน้ำจืดจากแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล ทำให้เกิดความเสียหายต่อปะการังได้ แนวปะการังประเภทนี้สามารถพบได้ทั่วไปในบริเวณที่มีพื้นทะเลแข็งเหมาะต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง แนวปะการังในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นแนวปะการังประเภทนี้

2. แนวปะการังแบบกำแพง (Barrier reefs) เป็นแนวปะการังที่ขนานกับชายฝั่ง เช่นเดียวกับแนวปะการังบริเวณชายฝั่งแต่ห่างออกมาจากแผ่นดินหรือเกาะ โดยมีทะเลสาบน้ำเค็มหรือมีร่องน้ำลึกกั้นระหว่างชายฝั่งกับแนวปะการัง แนวปะการังแบบกำแพงที่มีความงดงามและมีชื่อเสียงที่สุด คือ Great Barrier Reef อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศออสเตรเลีย เป็นแนวปะการังที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ปะการังประเภทนี้ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์น้อยกว่าแนวปะการังบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากอยู่ไกลจากชายฝั่งค่อนข้างมาก ในประเทศไทยไม่พบแนวปะการังประเภทนี้

3. แนวปะการังแบบวงแหวนหรือเกือกม้า (Atoll reefs) เป็นแนวปะการังซึ่งอยู่ห่างจากแผ่นดินอยู่กลางทะเลลึก พบบริเวณหมู่เกาะในเขตอินโดแปซิฟิก ทะเลบริเวณนี้ น้ำจะใสมาก เนื่องจากไม่ได้รับอิทธิพลของตะกอนจากแม่น้ำและแผ่นดิน แนวปะการังมีการก่อตัวเป็นรูปวงแหวนยกตัวขึ้นมาจากพื้นทะเลที่มีความลึกมาก โดยมีทะเลสาบน้ำเค็มอยู่ตรงกลาง ความกว้างของแนวปะการังอาจเล็กกว่า 1.5 กิโลเมตร หรือมีความกว้างถึง 30 กิโลเมตร แนวปะการังแบบวงแหวนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด 2 แห่ง คือ แนวปะการังในหมู่เกาะมัลดีฟ มหาสมุทรอินเดีย และหมู่เกาะมาร์แชลล์ มหาสมุทรแปซิฟิก

การแบ่งเขตจากชายฝั่งออกสู่ทะเลตามลักษณะตั้งฐานวิทยา

แนวปะการังสามารถแบ่งเขต (Zone) หรือที่อยู่อาศัย (Habitat) ได้เป็น 4 เขต คือ แนวราบ (Reef Flat) แนวสัน (Reef Edge) แนวลาดชัน (Reef Slope) และแนวนอกปะการัง (Fore Reef) ดังนี้ (ปัทมาภรณ์และศักดิ์อนันต์, 2553; สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ และกองเรือภาค 3 กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ, 2538; สมเกียรติ, 2543) (ภาพที่ 2)

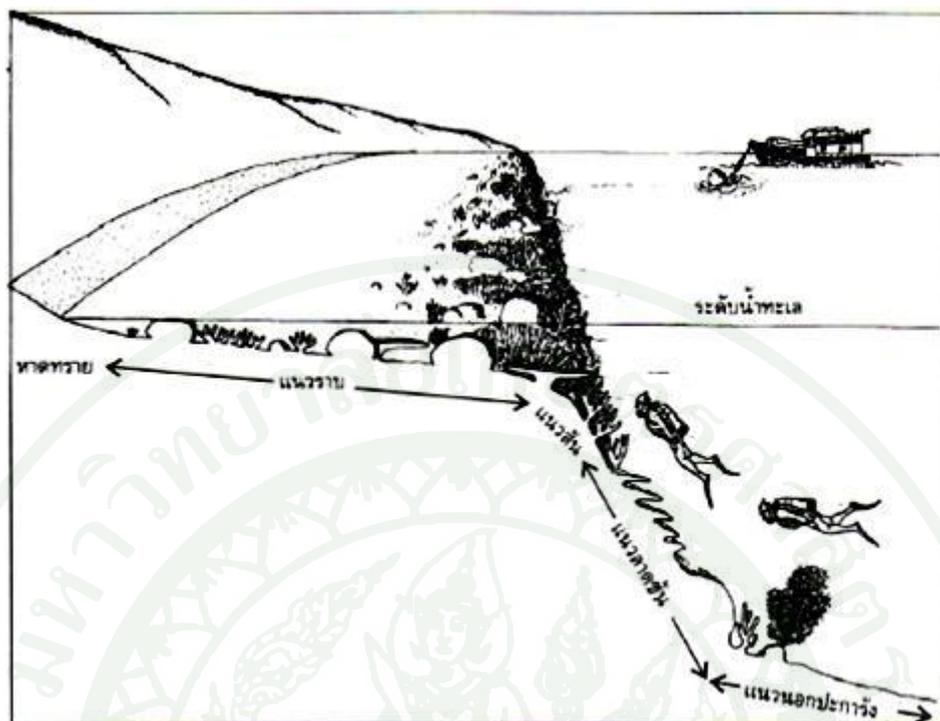
1. ปะการังบริเวณแนวราบ (Reef Flat) เป็นส่วนที่อยู่ในเขตชายฝั่งน้ำตื้น มีพื้นที่กว้างในแนวราบ ความลาดชันน้อย บริเวณใกล้ฝั่งพบปะการังค่อนข้างน้อย เนื่องจากได้รับอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง เมื่อน้ำลงปะการังบริเวณนี้จะโผล่พ้นน้ำเป็นระยะเวลาสั้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ของอุณหภูมิต่ำที่สูงขึ้น และได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดที่ไหลมาจากแผ่นดินหรือฝนที่ตกลงมา ดังนั้น สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้จึงต้องมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอด ปะการังบริเวณแนวราบพบได้ บริเวณด้านนอกของแนวราบใกล้แนวสัน ปะการังที่พบส่วนใหญ่มีรูปร่างแบบกิ่งสั้น พุ่ม หรือ ก้อนขนาดเล็ก และยังพบสาหร่าย หญ้าทะเล อาศัยในบริเวณใกล้เคียง

2. ปะการังบริเวณแนวสัน (Reef Edge) เป็นเขตรอยต่อระหว่างแนวราบส่วนบน และ แนวลาดชัน บริเวณนี้เป็นแนวรับคลื่นมากที่สุด มีปะการังหลากหลายชนิด ปะการังในบริเวณนี้มี ลักษณะเป็นกิ่งสั้น ทรงเตี้ย และแข็งแรง สามารถทนต่อแรงคลื่นและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง บ่อยได้เป็นอย่างดี ปะการังบริเวณนี้เจริญเติบโตเร็ว เป็นบริเวณที่มีการลงเกาะของปะการังชนิดอื่น ค่อนข้างมาก มีการหมุนเวียนของชนิดปะการังมาก ลักษณะเด่นของปะการังบริเวณนี้ คือ ปะการัง รูปร่างแบบก้อน จาน และกิ่ง

3. บริเวณแนวลาดชัน (Reef Slope) เป็นส่วนที่ลาดลงสู่พื้นทะเล อยู่ในบริเวณน้ำลึก ชนิด ของปะการังมีความหลากหลายค่อนข้างสูง เนื่องจากบริเวณนี้ได้รับผลกระทบจากคลื่นน้อย และ ปะการังอยู่ใต้น้ำตลอดเวลา มีการไหลผ่านของกระแส น้ำซึ่งช่วยพัดพาตะกอนออกจาก แนวปะการังได้เป็นอย่างดี มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปะการังหลายชนิด ส่งผลให้บริเวณนี้มีความหลากหลายของรูปร่าง และขนาดปะการังสูง

4. แนวนอกปะการัง (Fore Reef) เป็นบริเวณที่มีลักษณะเป็นพื้นทรายลาดลงสู่ทะเลลึก อาจพบปะการังและกัลปังหาค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่พบดอกไม้ทะเลฝังตัวอยู่ในพื้นทราย



ภาพที่ 2 การแบ่งเขตจากชายฝั่งออกสู่ทะเลตามลักษณะสัณฐานวิทยา

ที่มา : สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ และกองเรือภาค 3 กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ (2538)

การแบ่งกลุ่มปะการัง

ทั่วโลกพบปะการังมากกว่า 600 ชนิด ในประเทศไทยมีปะการังไม่ต่ำกว่า 250 ชนิด การจำแนกชนิดปะการังตามหลักอนุกรมวิธานมีความยุ่งยากและซับซ้อนมาก จึงต้องให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญช่วยในการจำแนก ดังนั้น ในระดับของการใช้ประโยชน์และการจัดการ จึงแบ่งรูปทรงของโครงสร้างปะการังออกเป็น 7 รูปทรงหลัก ดังนี้ (สุวลักษณ์, 2543)

1. ปะการังก้อน (Massive Coral) พบอยู่ทั่วไปในแนวปะการัง สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ทั้งในบริเวณน้ำขุ่นและน้ำใส ทนต่อตะกอนและการรบกวนจากมนุษย์ได้ดี แต่เจริญเติบโตช้ามาก ประมาณ 1-4 เซนติเมตรต่อปี เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ที่มีการฝังตัวและสัตว์เกาะติด เช่น

หนอนฉัตร หอยสองฝา ฟองน้ำ เป็นต้น ในบางพื้นที่ของประเทศไทย เช่น เกาะพะงัน เกาะสมิหลัน อาจพบปะการังก้อนขนาดใหญ่สูงนับสิบเมตร มีอายุมากกว่า 100 ปี บริเวณปะการังก้อนมักพบสิ่งมีชีวิตลงเกาะ เช่น ปะการังอ่อน หรือมีสัตว์น้ำอาศัยตามรูหรือใต้ก้อนปะการัง เช่น ปลาเก๋า กุ้งมังกร ลักษณะดังกล่าวมีประโยชน์มาก ทั้งในด้านระบบนิเวศและการใช้ประโยชน์ เช่น เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ แหล่งหาปลา และเป็นจุดดำน้ำ เป็นต้น

2. ปะการังเคลือบ (Encrusting Coral) มีลักษณะคล้ายปะการังก้อน แต่เคลือบอยู่บนก้อนหิน หรือปะการังตาย แทนที่จะสร้างก้อนปะการังขึ้นมาเอง มักเจริญเติบโตขยายขนาดตามออกด้านข้างมากกว่าสร้างตัวให้สูงขึ้นจนเป็นก้อนปะการังขนาดใหญ่ พบได้ทั่วไปในทะเลไทย ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี แต่เจริญเติบโตช้า

3. ปะการังแผ่นนอน (Laminar Coral หรือ Plate-like Coral หรือ Tabulate Coral) บางครั้งเรียกว่า "ปะการังโต๊ะ" เพราะมีลักษณะคล้ายโต๊ะ เจริญเติบโตเร็วแต่เปราะบางมาก มีการเจริญเติบโตแผ่ขยายขนาดออกด้านข้าง รับแสงแดดได้ดี มักพบในบริเวณน้ำนิ่ง เป็นปะการังที่หักพังได้ง่าย หากมีการใช้ประโยชน์จากมนุษย์เกินควร เช่น การท่องเที่ยว และการทำประมง

4. ปะการังแผ่นตั้ง (Foliaceous Coral) มีตั้งแต่ขนาดเล็กคล้ายผักกาดจนถึงขนาดใหญ่ พบทั่วไปได้ทั้งในบริเวณที่น้ำขุ่นและน้ำใส บางพื้นที่พบเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ปกคลุมแนวปะการังเกือบทั้งหมด เจริญเติบโตเร็ว แต่มีความเปราะบางมาก สามารถเจริญเติบโตขึ้นด้านบน แตกต่างจากปะการังส่วนใหญ่ ไม่ต้องการพื้นที่กว้าง เป็นปะการังที่มีความสำคัญในด้านที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำขนาดเล็ก เช่น กุ้ง ปู เป็นต้น

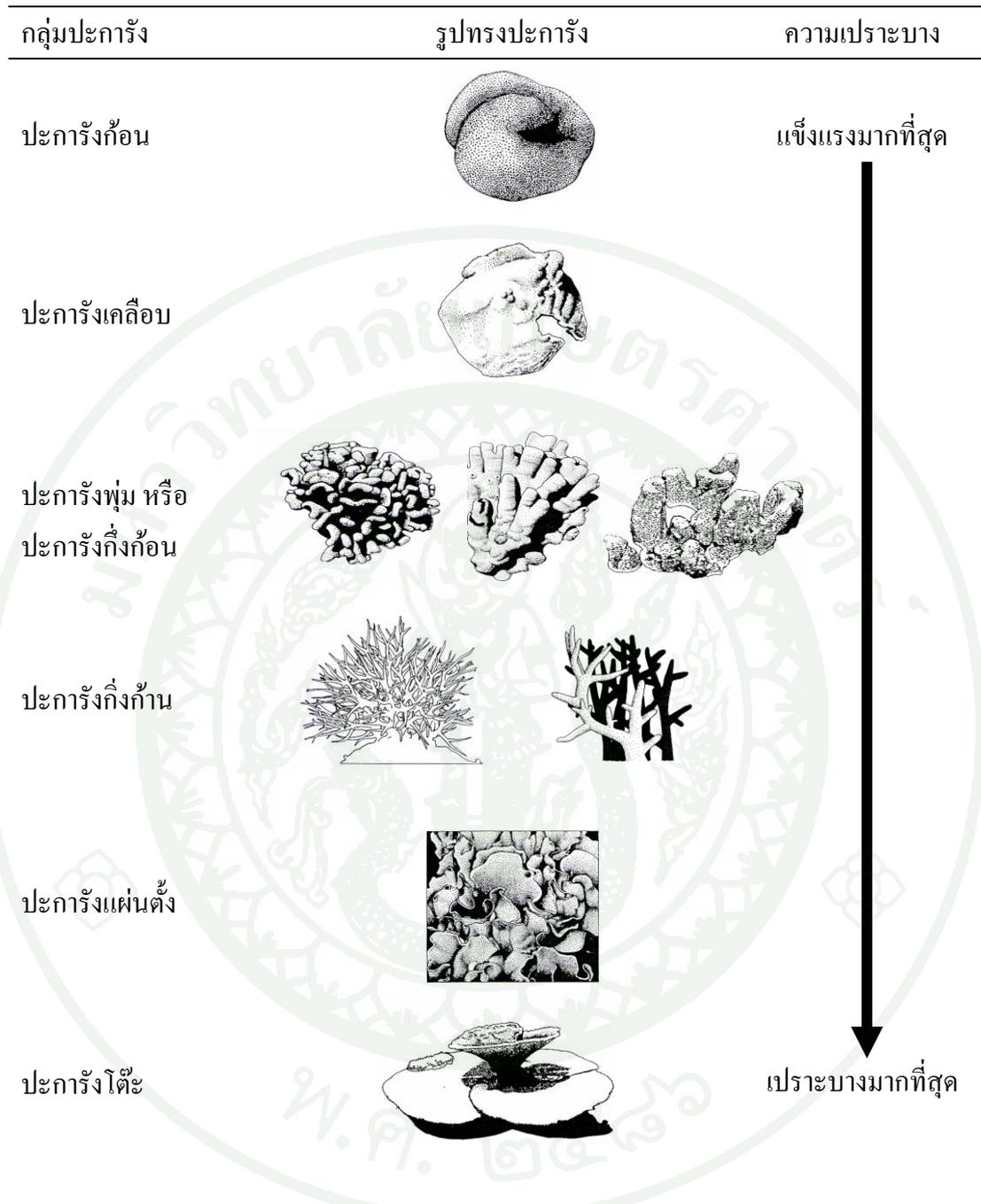
5. ปะการังเขากวางหรือปะการังแบบกิ่งก้าน (Branching Coral) มีลักษณะเป็นกิ่งก้าน แดกแขนงสาขาออกไปรอบด้าน ชอบพื้นที่ที่มวลน้ำหมุนเวียนได้ดี สามารถขึ้นอยู่บนพื้นทรายได้ อาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มในวงกว้าง มักพบบริเวณที่มีคลื่นลมสงบ เช่น อ่าว บางครั้งอาจพบขยายเป็นวงกว้างบริเวณน้ำลึก มีการเจริญเติบโตค่อนข้างเร็ว ประมาณปีละ 10 เซนติเมตร เป็นปะการัง

ที่มีความเปราะบางมาก และไม่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก หรือการใช้ประโยชน์จากมนุษย์ มักพบปลาสวยงามเข้าอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น ปลาผีเสื้อ ปลาสลิดหิน เป็นต้น

6. ปะการังพุ่ม (Submassive Coral) มีลักษณะเป็นแท่งรวมกันเป็นกระจุก โดยไม่ติดเป็นเนื้อเดียวกันทั้งก้อน เป็นปะการังกลุ่มหลักที่พบทั่วไปในบริเวณน้ำตื้นและน้ำลึก ทั้งในบริเวณที่น้ำขุ่นและน้ำใส มีการเจริญเติบโตเร็ว ทนต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงสูง ทนต่อแรงกระแทกของมวลน้ำ และการใช้ประโยชน์ได้ดี นอกจากนี้ยังเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์เล็ก เช่น ปู ปลาบู่ปะการัง เป็นต้น

7. ปะการังเห็ด หรือ ปะการังบูมเมอแรง (Solitary Coral หรือ Free-living Coral) เป็นปะการังกลุ่มเดียวที่สามารถเคลื่อนที่ได้แต่ช้ามาก มีหนึ่งโพลินิตต่อหนึ่งก้อน บางบริเวณพบรวมกันอยู่เป็นจำนวนมาก

ธรรมชาติในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกัน และมีความเปราะบางไม่เท่ากัน ปะการังแต่ละชนิด แต่ละรูปทรง มีความเปราะบางไม่เท่ากัน เช่น ปะการังแผ่น ปะการังกิ่งที่มีกิ่งยาว มีความเปราะบางมากกว่าปะการังที่มีกิ่งสั้น และมากกว่าปะการังก้อน (Liddle and Kay, 1987) ดังนั้น แนวปะการังที่มีปะการังกิ่งเป็นกลุ่มประชากรเด่น ย่อมเสี่ยงต่อการหักพัง (Damage Susceptibility) (Riegl and Cook, 1995) ง่ายกว่าบริเวณที่มีแนวปะการังก้อนเป็นปะการังชนิดเด่น (ภาพที่ 3) ในขณะที่ปะการังก้อนมีโอกาสตายได้จากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเหยียบ หรือ การคุกเข่าของนักดำน้ำบนก้อนปะการัง เพราะอาจคิดว่าการปฏิบัติดังกล่าวไม่ทำให้ปะการังหักพัง โดยไม่ทราบว่าปะการังแต่ละตัวที่ประกอบกันเป็นก้อนปะการังนั้นมีความเปราะบาง โคนการเหยียบหรือสัมผัสบ่อยครั้งอาจทำให้ปะการังตายได้ (สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศและศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย, 2548)

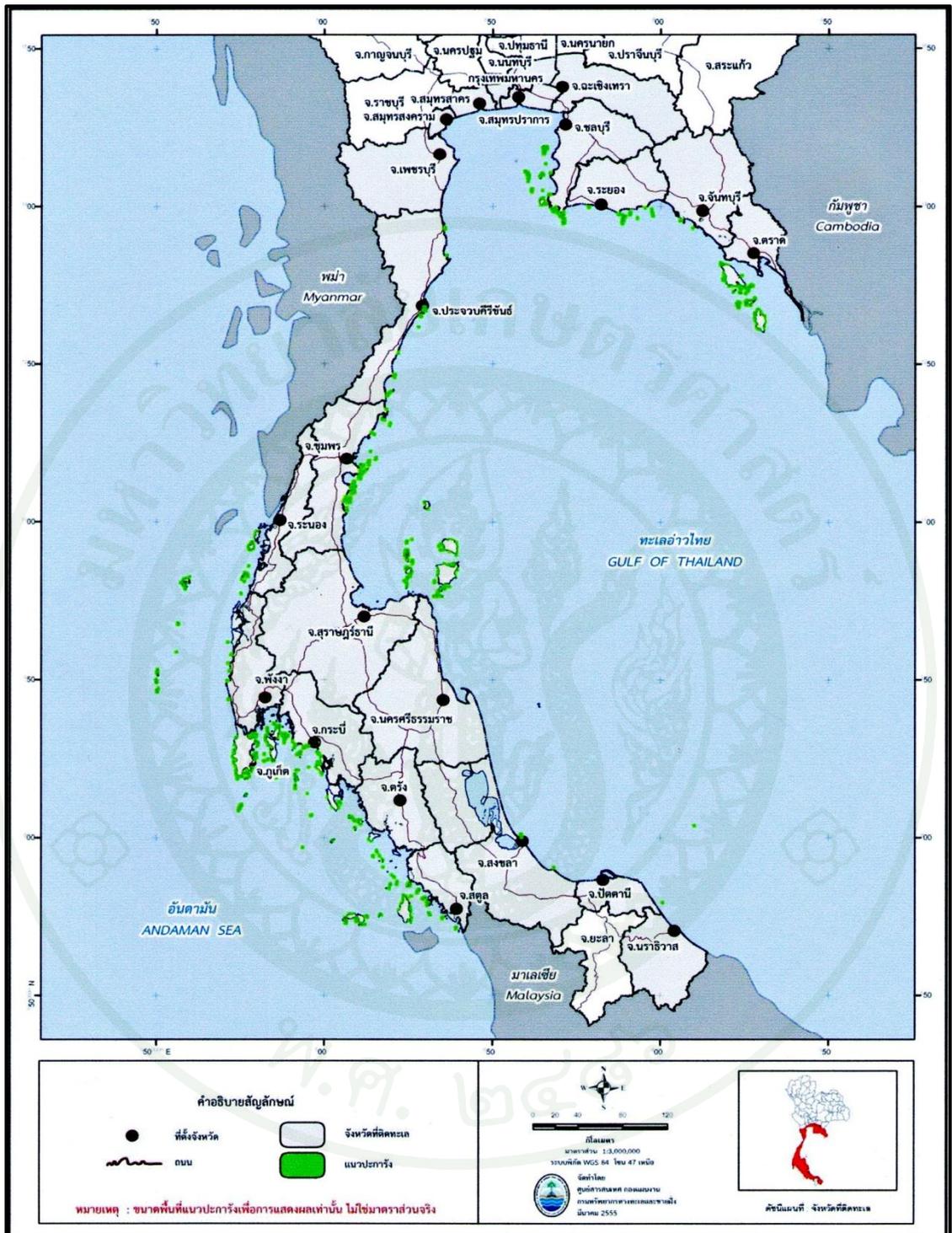


ภาพที่ 3 ความเปราะบางของปะการังแต่ละรูปทรง เรียงลำดับจากหักง่ายไปจนถึงหักพังยาก

ที่มา : ดัดแปลงจากสำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ และศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย (2548) และ English *et al.*(1997)

สถานภาพของแนวปะการังในประเทศไทย

ปัจจุบันสถานการณ์แนวปะการังในบริเวณต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งน่านน้ำไทยกำลังตกอยู่ในสถานการณ์ที่น่าเป็นห่วง จากรายงานการสำรวจแนวปะการัง พบว่า แนวปะการังของประเทศไทยมีพื้นที่อยู่ประมาณ 128,256 ไร่ ทั้งนี้ยังมีแนวปะการังที่ยังไม่ได้สำรวจอีกเพียงเล็กน้อย รวมถึงกองหินใต้น้ำซึ่งเป็นแหล่งค้ำน้ำ เขตการแพร่กระจายของแนวปะการังในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 เขต คือ 1) แนวปะการังฝั่งอ่าวไทย มีพื้นที่ปะการังทั้งหมด 62,480 ไร่ ประกอบด้วย พื้นที่อ่าวไทยฝั่งตะวันออก ตั้งแต่จังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ถึงพื้นที่อ่าวไทยตอนกลาง ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร ถึงสุราษฎร์ธานี พื้นที่อ่าวไทยตอนล่าง ตั้งแต่จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี ถึงนราธิวาส 2) แนวปะการังฝั่งทะเลอันดามัน พบในทุกจังหวัดในฝั่งทะเลอันดามัน มี 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล มีพื้นที่ปะการังทั้งหมด 65,776 ไร่ (ภาพที่ 4) ในภาพรวมแนวปะการังมีความเสื่อมโทรมมาก จากรายงานสถานภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2550-2554 (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2555) พบว่า แนวปะการังมีสถานภาพเสียหายมาก คิดเป็นร้อยละตามพื้นที่ ดังนี้ ฝั่งทะเลอันดามันตอนบน ร้อยละ 21-24 ของพื้นที่ ฝั่งทะเลอันดามันตอนล่าง ร้อยละ 6-10 ของพื้นที่ อ่าวไทยฝั่งตะวันออก ร้อยละ 9-30 ของพื้นที่ อ่าวไทยตอนกลาง ร้อยละ 20-28 ของพื้นที่ สำหรับอ่าวไทยตอนกลาง ยังไม่มีรายงานพื้นที่แนวปะการังที่มีความเสียหายมาก สาเหตุของความเสื่อมโทรมมีทั้งจากธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์ที่ขาดความตระหนักถึงความสำคัญ คุณค่าและประโยชน์ของแนวปะการัง การทะเลาะต่อกรป้องกัน ทั้งจากกิจกรรมที่กระทำโดยตรงในแนวปะการังหรือจากกิจกรรมอื่นที่ทำให้เกิดผลกระทบทางอ้อมต่อแนวปะการัง ความเสื่อมโทรมของแนวปะการังและความอุดมสมบูรณ์ของทะเลไทยนี้ ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคมของประชาชน โดยเฉพาะชุมชนชายฝั่ง และยังมีแนวโน้มเพิ่มความขัดแย้งและการแก่งแย่งทรัพยากรระหว่างผู้ใช้ประโยชน์ด้วย (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2552; กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2556)



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงการแพร่กระจายของปะการังในน่านน้ำไทย

ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2556)

ผลกระทบในแนวปะการัง

ผลกระทบที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรม มี 2 รูปแบบ คือ 1) ผลกระทบจากธรรมชาติ เช่น การเกิดพายุ การเกิดสึนามิ การระบาดของดาวมงกุฎหนาม การเกิดโรคในปะการัง การฟอกขาวของปะการัง และจากสัตว์ขุดเจาะ เช่น หอยฝาเดียวขนาดเล็ก 2) ผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ ได้แก่ การทำประมงในแนวปะการังโดยวิธีผิดกฎหมาย เช่น การใช้วัตถุระเบิด การลากอวนในแนวปะการัง การทิ้งสมอเรือ การดำน้ำ การชนหรือเกยตื้นของเรือ การเหยียบย่ำปะการังและเก็บสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง การใช้สารพิษจับปลา การขุดร่องน้ำ โครงการก่อสร้างชายฝั่ง การถมทะเล น้ำเสียจากชุมชน น้ำมันรั่ว การใช้สารเคมีบางชนิดที่เป็นพิษต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในทะเล (เช่น การใช้ TBT ทาห้องเรือกันเพรียงและสัตว์ขุดเจาะ) (กิตติโชติ, 2543; สุวลักษณ์, 2543) ซึ่งแนวปะการังในแต่ละพื้นที่ จะพบประเภทปัญหา และระดับความรุนแรงแตกต่างกันไป (ธรรมศักดิ์, 2540 ; ھرรษา และ นิพนธ์, 2540 ; Ohman *et al.* 1993)

ผลกระทบจากการท่องเที่ยวในแนวปะการังและบริเวณใกล้เคียง ส่งผลกระทบต่อแนวปะการังได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ปะการังแตกหักจากการถูกเหยียบย่ำในบริเวณแนวปะการังน้ำตื้นที่มีการประกอบกิจกรรมดำน้ำ การจับปะการัง การตีดินกบโดนปะการัง หรือสาจากอุปกรณ์ดำน้ำเกี่ยวกับกึ่งกำนปะการัง (สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศและศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย, 2548) การทิ้งขยะและน้ำเสียจากกิจกรรมการท่องเที่ยวซึ่งส่งผลต่อแนวปะการัง และสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง รวมทั้งทำลายทัศนียภาพของบริเวณดังกล่าว ปะการังมีการแตกหักจากการทิ้งสมอเรือ โดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นปะการังแบบกึ่งกำน ซึ่งเป็นปะการังที่มีความเปราะบางมากที่สุด การขุดร่องน้ำเพื่อรับส่งผู้โดยสารขึ้นฝั่ง เป็นการทำลายแนวปะการังโดยตรง เนื่องจากมีการขุดปะการังออกจากบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่า การท่องเที่ยวทางทะเลได้ขยายพื้นที่และกิจกรรมอย่างรวดเร็วในปัจจุบันทำให้เกิดปัญหาความขัดแย้งกับผู้ใช้พื้นที่เดิม เช่น ชาวประมงพื้นบ้าน เกิดปัญหาการคัดลอก ตัดท่อน ทำให้การจัดการแนวปะการังเป็นไปได้ยาก (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2552)

กิจกรรมการดำน้ำเพื่อนันทนาการ ถูกระบุว่าก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย โดยนักวิจัยหลายท่านได้สรุปไว้ว่า ความเสียหายที่เกิดจากการดำน้ำลึก และการดำน้ำตื้นมีความสำคัญน้อย ในขณะที่ความเสียหายจากการเหยียบย่ำปะการัง (Trampling) การครูดของท้องเรือ และการทิ้งสมอเรือมีความสำคัญมากกว่า (Plathong, 1997) ดังนั้น ความเสียหายของปะการังที่เกิดจากพฤติกรรมของนักดำน้ำจึงถูกละเลยที่จะนำมาพิจารณา (Talge, 1992) ซึ่งในปัจจุบันกิจกรรมดำน้ำลึกได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น จึงมีความวิตกกังวลว่าแหล่งดำน้ำลึกบางแห่งที่มีการใช้ประโยชน์อย่างมาก จะมีอัตราการดำน้ำเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบมากจนเกินจุดที่ระบบนิเวศสามารถรองรับได้ (Harriott *et al.* 1997) ส่งผลให้แนวปะการังเสื่อมโทรมในที่สุด

ผลกระทบโดยตรงจากการดำน้ำลึก เกิดจากการสัมผัสปะการังด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น มือ และตัว รวมถึงการสัมผัสด้วยอุปกรณ์ดำน้ำ และตีนกบ การสัมผัสด้วยวิธีต่างๆ ดังที่กล่าวมาอาจทำให้เมือกที่คลุมปะการังหลุดออกมา ทำให้ปะการังเกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย เป็นแผล เกิดโรค หรือถูกสาหร่ายขึ้นคลุมได้ (Talge, 1992) นอกจากนี้ปะการังที่เมือกปกคลุมถูกทำลายจนเนื้อเยื่ออ่อนแอ จะถูกเลือกกินโดยปลานกขุนทอง (*Labrichthys unilineatus*) มากกว่าปะการังที่ไม่ถูกทำลายมากถึงร้อยละ 50 (McIlwain and Jones, 1997) การขึ้นคลุมของสาหร่ายสัมพันธ์กับการแตกหักของปะการัง และปะการังที่เนื้อเยื่อหลุดหายไป (Riegl and Velimirov, 1991) แม้บางครั้งการเหยียบหรือยืนบนปะการังของนักดำน้ำจะไม่ทำให้ปะการังเกิดการแตกหัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่ได้ทำลาย หรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของปะการัง แต่การเหยียบย่ำปะการังทำให้เนื้อเยื่อบางส่วนของปะการังถูกทำลาย (Liddle and Kay, 1987) อีกทั้งการหักเค็ดปะการังทั้งที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ จะส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อแนวปะการังแทบทั้งสิ้น

การดำน้ำลึกเป็นกิจกรรมที่มีผลต่อการแตกหักของปะการังค่อนข้างน้อย จากการศึกษาผลกระทบจากพฤติกรรมของนักดำน้ำลึกในแนวปะการังบริเวณเกาะเต่า ของนวมล (2541) พบว่าการสัมผัสปะการังของนักดำน้ำลึก จะไม่ทำให้เกิดการแตกหักของปะการัง หรือถ้ามีก็เป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Harrio *et al.* (1997) โดยศึกษาผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของนักดำน้ำลึกในบริเวณ Eastern Australia ทำการติดตามบันทึกจำนวนครั้งการสัมผัส

และการสร้างความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตและพื้นที่ท่องเที่ยวของนักดำน้ำ รวมทั้งบันทึกข้อมูลระดับชั้นการเรียนรู้ดำน้ำ และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ พบว่า จุดดำน้ำแต่ละแห่งนักดำน้ำมีการสัมผัสปะการัง 35-121 ครั้ง การสัมผัสส่วนใหญ่เกิดจากตีนกบ มีปะการังแตกหักเฉลี่ย 0.6-1.9 ครั้งต่อการดำน้ำ 1 ไร่ แต่นักดำน้ำส่วนใหญ่จะไม่ทำให้ปะการังแตกหัก โดยพบนักดำน้ำเพียง 1-2 คน เท่านั้น ที่ทำให้ปะการังแตกหักมากที่สุดถึง 10-15 ครั้งต่อการดำน้ำ 1 ไร่

Chung *et al.* (2013) ศึกษาพฤติกรรมของนักดำน้ำในฮ่องกง พบว่า ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่อความเสียหายของปะการัง โดยติดตามบันทึกพฤติกรรมของนักดำน้ำทั้งหมด 81 คน พบค่าเฉลี่ยของการสัมผัสสิ่งมีชีวิต 14.7 ครั้ง คิดเป็นการสัมผัสปะการังร้อยละ 40 และการสร้างความเสียหายต่อปะการังและสิ่งมีชีวิตร้อยละ 38 ส่วนใหญ่กลุ่มที่มีการสร้างความเสียหายต่อปะการัง คือ นักดำน้ำที่ไม่มีประสบการณ์ และนักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ นอกจากนี้จากการศึกษาของนฤมล (2541), Rouphael and Inglis (2001), Barker and Roberts(2004), สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศและศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย (2548) และ Worachananant *et al.* (2008) ยังพบว่า สาเหตุส่วนหนึ่งของการสร้างความเสียหายและการแตกหักของปะการัง เกิดจากการนำกล้องถ่ายภาพใต้น้ำลงไปด้วย เนื่องจากนักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำต้องใช้มือจับปะการัง ช่วยในการทรงตัวขณะถ่ายภาพใต้น้ำ เพื่อให้ภาพถ่ายมีองค์ประกอบภาพตามที่ต้องการ และมีความสวยงาม นักดำน้ำอาจใช้ก้อนปะการังเป็นที่พิงตัวสำหรับปรับระยะโฟกัส ปรับแสง และเพื่อลดความสั่นไหวของกล้อง ทำให้ช่วงเวลาที่ถ่ายภาพมักขาดความระมัดระวัง ตีนกบอาจไปติดกับปะการังทำให้เกิดความเสียหายได้ อีกทั้งในปัจจุบันกล้องถ่ายภาพใต้น้ำมีการพัฒนาให้มีความสะดวกต่อการใช้งาน และมีราคาถูกลง โอกาสที่นักดำน้ำจะหาซื้อมาใช้จึงมีเพิ่มมากขึ้น

Rouphael and Inglis (1997) ศึกษาผลกระทบของนักดำน้ำลึกบริเวณที่มีลักษณะภูมิสัณฐานของแนวปะการังแตกต่างกัน ทำการสังเกตนักดำน้ำ 150 คน คนละ 10 นาที ที่ดำน้ำในแนวปะการังที่แตกต่างกัน 6 แห่ง ใน Great Barrier Reef ประเทศออสเตรเลีย พบว่า ความเสียหายที่เกิดกับปะการังมีความหลากหลายระหว่างแหล่งดำน้ำแต่ละแห่ง เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์

ระหว่างลักษณะภูมิฐานของแนวปะการังแล้วไม่มีความชัดเจนของผลกระทบ โดยจากการสำรวจส่วนใหญ่ปะการังที่มีรูปทรงแบบกิ่งก้านมีโอกาสแตกหักมากที่สุด จากผลการศึกษา ลักษณะภูมิฐานของแนวปะการัง และรูปทรงของปะการัง สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะภูมิฐานของแนวปะการังแต่ละแห่งไม่สามารถใช้ทำนายความเสียหายที่เกิดขึ้นจากน้ดำนํ้าลึกได้ แต่สิ่งสำคัญคือ องค์ประกอบทางรูปทรงของปะการัง และการรวมกลุ่มของปะการังในบริเวณนั้น

ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ทางทะเลหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา อียิปต์ หรือออสเตรเลียได้ให้ความสนใจเรื่องผลกระทบของน้ดำนํ้าต่อแนวปะการังมากขึ้น เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนน้ดำนํ้าอย่างรวดเร็ว จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่า ในการน้ดำนํ้าแต่ละครั้ง น้ดำนํ้าแต่ละคนจะมีการจับปะการัง ตีดินกบ โคนปะการัง หรือสายจากอุปกรณ์น้ดำนํ้า ถังอากาศ มีการเกี่ยวกับกิ่งก้านปะการัง ผลกระทบจากเหตุการณ์เหล่านี้ ถ้าคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อคนอาจสูงไม่มากนัก แต่ถ้านํ้ามาคำนวณรวมกันในแต่ละปี มีน้ดำนํ้าจำนวนมากน้ดำนํ้าในบริเวณนั้น ปริมาณการหักหรือผลกระทบที่มีต่อปะการังย่อมมีมากขึ้น (สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศและศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย, 2548)

แนวความคิดเกี่ยวกับการประกอบกิจกรรมน้ดำนํ้าลึกในแนวปะการัง

การน้ดำนํ้าในอดีตเริ่มจากพื้นฐานของมนุษย์ในการดำรงชีพ เพื่อจับสัตว์นํ้า หาแร่ธาตุ เก็บฟองนํ้า เก็บปะการัง และไข่มุก การน้ดำนํ้าเพื่อการทหาร เพื่อการพักผ่อน และเพื่อความเพลิดเพลิน การหาสมบัติใต้นํ้า การน้ดำนํ้าครั้งแรกยังไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าเกิดขึ้นเมื่อใด อย่างไรก็ตามนักประวัติศาสตร์สันนิษฐานว่าอาจเกิดขึ้นราว 5,000 ปีก่อนคริสตกาล จุดประสงค์แรกที่มนุษย์ต้องการน้ดำนํ้า คือ เพื่อจุดมุ่งหมายทางการทหาร เพื่อการกู้ภัยเรือที่อัปปาง และเพื่อขยายขอบเขตความรู้ เพื่อการค้นคว้าสิ่งแปลกใหม่ (ปลาอาฟ, 2533; สุวรรณ, 2541)

การดำน้ำลึกโดยใช้เครื่องช่วยหายใจ ชนิดที่ติดอยู่กับตัวหรือใช้ถังอากาศ เรียกว่า SCUBA Diving เป็นตัวย่อมาจากคำว่า Self Contained Underwater Breathing Apparatus เป็นการดำน้ำที่มีขีดความสามารถในการอยู่ใต้น้ำได้เป็นระยะเวลานาน จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ประกอบหลายชิ้นเพื่อช่วยให้สามารถอยู่ใต้น้ำได้อย่างสะดวก และปลอดภัย การดำน้ำลึกเหมาะกับการดำน้ำในระดับลึกและใช้ประกอบกับกิจกรรมอื่นได้ดี เช่น การท่องเที่ยว การถ่ายภาพใต้น้ำ หรืองานด้านการสำรวจ

การดำน้ำลึกจัดเป็นกิจกรรมรูปแบบหนึ่งที่มีการใช้ประโยชน์จากแนวปะการัง การดำน้ำลึก (SCUBA) ในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2496 โดยกองทัพเรือไทยได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ 7 นายไปฝึกหลักสูตรการดำน้ำที่เกาะไซปัน โมโครนีเซีย เพื่อกลับมาสอนทหารนายอื่นๆ เริ่มแรกได้ทำการสอนให้กับนายทหารทั้งหมดจำนวน 14 นาย จนจบหลักสูตรการจุ่มทำลายใต้น้ำ ในเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2497 และพัฒนามาเป็นกำลังรบสำคัญของกองทัพเรือในเวลาต่อมา

ในปัจจุบันการดำน้ำลึกโดยใช้เครื่องช่วยหายใจมีอยู่หลายประเภทที่นำมาใช้เพื่อการนันทนาการ แยกตามชนิดของอากาศที่บรรจุในถัง เช่น อากาศธรรมดา (Air) นิยมใช้แพร่หลายที่สุด เพราะการเตรียมการไม่ยุ่งยาก ส่วนชนิดที่มีส่วนผสมของก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น เรียกว่า Nitrox หรือ Enriched Air หรือชนิดที่มีส่วนผสมของก๊าซสามชนิด คือ ออกซิเจน ไนโตรเจน และฮีเลียม เรียกว่า Trimix ระบบการทำงานของเครื่องช่วยหายใจมีตั้งแต่ระบบเปิด (Open circuit) คือเมื่อหายใจถึงอากาศจากถังมาใช้แล้ว ก็หายใจปล่อยออกระบบ จนถึงระบบปิด (Close circuit) คือนำอากาศที่ใช้แล้วไปฟอกในตัวเครื่องแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ ดังนั้น การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงการฝึกทักษะ จำเป็นต้องมีการเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและภาคปฏิบัติของแต่ละระบบ โดยสถาบันสอนดำน้ำมาตรฐาน และครูฝึกผู้มีความชำนาญเฉพาะด้าน (บำรุงศักดิ์, 2553)

การดำน้ำลึกมี 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การดำน้ำเพื่อการท่องเที่ยวและการกีฬา (Recreational or Sport Diving)

เป็นการเรียนรู้วิธีการดำน้ำที่มีขั้นตอนของการดำน้ำในระดับปานกลาง นักดำน้ำสามารถว่ายน้ำแบบพื้นฐาน และสามารถลอยตัวอยู่ในน้ำได้ จุดประสงค์หลักของการดำน้ำรูปแบบนี้ เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลิน มีความสนุกสนาน หรือเพื่อประกอบกิจกรรมที่มีความสนใจเฉพาะด้าน เช่น การถ่ายภาพใต้น้ำ เป็นต้น การดำน้ำรูปแบบนี้ไม่มีแรงกดดันกับสภาพของจิตใจ หรือร่างกายมากนัก เนื่องจากการดำน้ำตามความต้องการ และตามศักยภาพของตนเองโดยไม่มีภารกิจบังคับให้ประกอบกิจกรรม

2. การดำน้ำเพื่อการประกอบอาชีพ (Commercial Diving)

เป็นการเรียนรู้วิธีการดำน้ำในระดับสูงขึ้น นักดำน้ำต้องมีประสบการณ์ในการดำน้ำเพื่อปรับให้เหมาะสมกับสภาพของงานใต้น้ำ เช่น การสำรวจ การก่อสร้าง การกู้ภัย และครูสอนดำน้ำ เป็นต้น การดำน้ำรูปแบบนี้มีแรงกดดันจากสภาพของจิตใจและร่างกายค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องใช้ทักษะและความชำนาญเฉพาะด้าน

3. การดำน้ำเพื่อกิจการทางทหาร (Military Diving)

เป็นการดำน้ำที่มีเทคนิคและขั้นตอนสูงกว่าทุกประเภท จำเป็นต้องมีการคัดเลือกตัวบุคคลเป็นการเฉพาะ เนื่องจากขณะออกปฏิบัติงานมีอัตราความเสี่ยงค่อนข้างสูง ประกอบกับมีอันตรายตลอดเวลา ดังนั้นการดำน้ำรูปแบบนี้จึงต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

4. การดำน้ำเพื่อการวิจัย (Research Diving)

ในแง่ของนักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัย กิจกรรมการดำน้ำเป็นสิ่งที่ช่วยให้สามารถศึกษาเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ที่น่าสนใจ ทั้งด้านสมุทรศาสตร์สกายะ และชีววิทยาทางทะเล ตลอดจนโบราณคดีใต้น้ำ นอกจากนี้การดำน้ำยังเกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่นๆ เช่น การประมง วิศวกรรม และการพลังงาน เป็นต้น

การดำน้ำลึกเพื่อการท่องเที่ยวและการกีฬาในประเทศไทย เริ่มขึ้นในเวลาเดียวกับการเติบโตของหาดพัทยา โดยเริ่มจากทหารอเมริกันที่มาพักผ่อนบริเวณหาดพัทยา ได้ใช้เวลาว่างในการดำน้ำชมความงามของแนวปะการังรอบเกาะสาก เกาะครก และเกาะล้าน โดยมีครูฝึกนาวิกโยธิน ชื่อ Mr. Dusty Rhode เป็นผู้สอนถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการดำน้ำลึก การใช้เครื่องมือต่างๆ กับนักดำน้ำคนไทย หลังจากนั้นนักดำน้ำเหล่านี้ได้ศึกษาเพิ่มเติมจนกลายเป็นครูสอนดำน้ำให้แก่ นักดำน้ำคนไทยรุ่นต่อมา กระทั่งในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา การท่องเที่ยวทางทะเลอันดามันได้รับความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะตามหมู่เกาะต่างๆ เนื่องจาก ทะเลฝั่งอันดามันมีน้ำใส มีแหล่งปะการังที่สวยงาม จึงกลายเป็นแหล่งดำน้ำที่นักดำน้ำส่วนใหญ่ให้ความสนใจ กิจกรรมดำน้ำและการบริการดำน้ำจึงย้ายศูนย์กลางจากพัทลุงมาอยู่ที่เกาะภูเก็ต เกาะพีพี ทางฝั่งทะเลอันดามัน และเกาะเต่า ฝั่งทะเลอ่าวไทย (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2541)

การดำน้ำเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สร้างความเพลิดเพลิน ความสนุกสนาน ความท้าทาย ความกล้าหาญ และความสามารถในตัวเอง มีความน่าสนใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมใต้ทะเล การดำน้ำนอกจากเป็นการออกกำลังกายและบริหารปอดแล้ว ยังช่วยคลายเครียดจากภารกิจต่างๆ นอกจากนี้การดำน้ำเป็นการท่องเที่ยวที่เปิดโอกาสให้นักดำน้ำได้สัมผัสสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลได้อย่างใกล้ชิด และเป็นการเรียนรู้สภาพแวดล้อมธรรมชาติทั้งชนิดของสิ่งมีชีวิต และปะการัง ซึ่งมีระบบนิเวศที่ซับซ้อน และมีความหลากหลายมากที่สุด การดำน้ำเป็นกิจกรรมที่ต้องมีความรับผิดชอบต่อชีวิต ความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น ความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมใต้ทะเลซึ่งมีความเปราะบาง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปลูกฝังการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมใต้ทะเล ให้เกิดความรู้สึกรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติ

ปัจจุบันมีบริษัทเปิดสอนดำน้ำ จำหน่ายอุปกรณ์ และให้บริการเรือด้านการดำน้ำอยู่จำนวนมาก มีนักดำน้ำที่จบจากประเทศไทยทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศจากสถาบันดำน้ำนานาชาติที่ให้การรองรับ มีครูสอนดำน้ำ (Instructor) คนไทย และครูผู้ช่วยสอนดำน้ำ (Dive master) เป็นจำนวนมาก สามารถรองรับการเติบโตของกิจกรรมดำน้ำในเมืองไทยได้ แต่ในทางกลับกัน เมื่อกิจกรรมดำน้ำมีอัตราการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา และถ้า

นักดำน้ำขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ขาดความรู้ความเข้าใจ และความระมัดระวัง อาจส่งผลให้เกิดการทำลายระบบนิเวศได้ (สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศและศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทไทย, 2548)

เมื่อพูดถึงสิ่งแวดล้อมใต้ทะเล สถานที่ดำน้ำแต่ละแห่งจะมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทั้งลักษณะภูมิประเทศและปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การดำน้ำให้ปลอดภัยในแต่ละพื้นที่ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องพิจารณาในเรื่องต่างๆ ดังนี้ (สาโรจน์, 2541)

1. อุณหภูมิของน้ำทะเล มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แม้อยู่ในบริเวณเดียวกัน บริเวณผิวน้ำมีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณน้ำลึก ในทะเลบางแห่ง เช่น ทะเลฝั่งอันดามัน มักมีกระแสน้ำเย็นไหลผ่านเข้ามา นักดำน้ำจะรู้สึกได้ทันทีที่มีความเย็นผ่านผิวหนัง ลักษณะนี้เรียกว่า Thermocline โดยมีกระแสน้ำเย็นและกระแสน้ำอุ่นสลับกัน การทราบอุณหภูมิของน้ำทะเลจะช่วยให้ง่ายต่อการเตรียมชุดดำน้ำได้อย่างเหมาะสม

2. ทักษะวิสัย เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำน้ำ เพราะน้ำมีความใสมาก ทักษะวิสัยการมองเห็น จะเห็นได้ในมุมที่กว้างมากขึ้น และมีความชัดเจนยิ่งขึ้น นักดำน้ำจะมีความเพลิดเพลินกับการดำน้ำมากขึ้น แต่ถ้าน้ำขุ่นจะทำให้ไม่สามารถมองเห็นธรรมชาติใต้น้ำได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้ประสบการณ์และความประทับใจลดลง

3. กระแสน้ำ ในบริเวณที่มีกระแสน้ำนิ่ง นักดำน้ำสามารถดำน้ำได้อย่างปลอดภัย มีการควบคุมการลอยตัวได้ดี แต่ถ้าน้ำไหลแรงจะส่งผลให้นักดำน้ำทรงตัวลำบาก และทำให้เสียแรงมาก เกิดความจำเริญ อีกทั้งยังอาจส่งผลให้ร่างกายของนักดำน้ำไปสัมผัสกับปะการังได้ง่ายขึ้น

4. ส่วนประกอบของภูมิประเทศ ไม่ว่าจะเป็นโขดหิน ภูเขา ถ้ำ หรือกอปะการังในแนวราบ นักดำน้ำควรมีการศึกษาสภาพพื้นที่ก่อนลงดำน้ำ

5. ความเสี่ยง นักดำน้ำควรทราบพื้นที่จุดดำน้ำก่อนเสมอว่ามีความเสี่ยงมากหรือน้อย
เกินความสามารถของตัวเองหรือไม่ เพื่อใช้พิจารณาจุดดำน้ำที่จะลงดำน้ำให้มีความปลอดภัย

อย่างไรก็ตามทุกครั้งที่นักดำน้ำลงดำน้ำ ต้องศึกษาและรู้จักพื้นที่จุดดำน้ำ และมีการเตรียม
ปฐมพยาบาลก่อนลงดำน้ำเสมอ หลีกเลี่ยงการดำน้ำเมื่อมีเงื่อนไข หรือสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย
รวมไปถึงต้องเชื่องฟังและปฏิบัติตามกฎการดำน้ำอย่างเคร่งครัด

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม

พฤติกรรมของมนุษย์

พฤติกรรม (Behavior) หมายถึง การกระทำ การแสดงอาการหรืออากัปกริยาของอินทรีย์
(Organism) ทั้งในส่วนของพฤติกรรมเองเท่านั้นที่รู้ได้ และในส่วนของบุคคลอื่นอยู่ในวิสัยที่จะ
รู้ได้ (ประสิทธิ์, 2542)

นวม (2535) กล่าวว่า พฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องซับซ้อนมากที่สุด พฤติกรรมทุกรูปแบบ
ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมของเด็ก คนหนุ่มสาว คนชรา ล้วนมีเป้าหมายตรงต่อวัตถุประสงค์ หรือ
เป้าหมายอย่างใดอย่างหนึ่งเสมอ

ประภาเพ็ญ (2520) ได้ให้ความหมายว่า พฤติกรรม หมายถึง กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์
กระทำ ไม่ว่าสิ่งนั้นจะสังเกตได้หรือไม่ได้ เช่น การทำงานของหัวใจ การทำงานของกล้ามเนื้อ
การเดิน การพูด การคิด ความรู้สึก ความชอบ และความสนใจ เป็นต้น และนักจิตวิทยาหลายท่าน
เชื่อว่า พฤติกรรมเป็นผลที่เกิดจากการทำปฏิกริยาของมนุษย์หรืออินทรีย์ (Organism) กับ
สิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งพฤติกรรมของอินทรีย์ที่ได้จากการมีปฏิกริยากับสิ่งแวดล้อมนั้น จะ
ส่งผลออกมาในรูปแบบทั้งที่สังเกตได้ด้วยบุคคลอื่นและที่สังเกตไม่ได้ แต่สามารถจะวินิจฉัยว่ามี
หรือไม่มีโดยใช้วิธีการหรือเครื่องมือด้านจิตวิทยา

ชูดา (2525) กล่าวว่า พฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคลนั้น ไม่รวมเฉพาะสิ่งที่แสดงปรากฏออกมาข้างนอกเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสิ่งที่อยู่ภายในของบุคคลซึ่งคนภายนอกไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง เช่น คุณค่าที่ยึดถือเป็นหลักในการประเมินสิ่งต่างๆ ทศนคติหรือเจตคติที่เขามีต่อสิ่งต่างๆ ความคิดเห็น ความเชื่อ ทัศนคติ และสภาพจิตใจ ปัจจัยสิ่งต่างๆ นี้เป็นเหตุกำหนดพฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคลแทบทั้งสิ้น

กันยา (2538) ให้ความหมายของพฤติกรรม ว่าเป็นการแสดงออกแห่งการตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ หรือปฏิกิริยาตอบสนองที่เลือกแล้วว่าเหมาะสมที่สุดในสถานการณ์นั้นๆ

การจำแนกพฤติกรรมสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้ (ไพบุลย์, 2537)

1. พฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) คือ พฤติกรรมที่เจ้าของพฤติกรรมเท่านั้นที่รู้ได้ บุคคลอื่นที่ไม่ใช่เจ้าของพฤติกรรมไม่สามารถที่จะรับรู้ได้โดยตรงถ้าไม่แสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก บุคคลอื่นจะรู้พฤติกรรมภายในของบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้โดยการสันนิษฐานหรือคาดเดาเอง แต่ถ้าหากมีพฤติกรรมภายนอกปรากฏออกมา ก็จะทำให้บุคคลอื่นมีข้อมูลประกอบการสันนิษฐานถึงพฤติกรรมภายในได้ดียิ่งขึ้น พฤติกรรมภายในเป็นกระบวนการทำงานทางสมอง เช่น การคิด การตัดสินใจ ค่านิยม ความเชื่อ และแรงบันดาลใจ เป็นต้น

2. พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) คือ พฤติกรรมที่บุคคลอื่นนอกจากเจ้าของพฤติกรรมสามารถที่จะรู้ได้ และบางพฤติกรรมเจ้าของพฤติกรรมเองยังไม่รู้ตัว พฤติกรรมภายนอก บุคคลอื่นจะรู้ได้ต้องอาศัยการสังเกต (Observation) ไม่ว่าจะเป็นการใช้ประสาทสัมผัสโดยตรง หรือการใช้เครื่องมือ (Instrument) ช่วยในการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูล จึงจำแนกพฤติกรรมภายนอกออกเป็น 2 ประเภท คือ (ทรงพล, 2538; ไพบุลย์, 2537)

2.1 พฤติกรรมที่สังเกตได้โดยตรง โดยไม่ใช้เครื่องมือช่วย หรือที่เรียกว่า พฤติกรรมโมลาร์ (Molar Behavior) คือ พฤติกรรมที่บุคคลอื่นสามารถสังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 7 ด้านในการสังเกต คือ ตา (ดู) หู (ฟัง) จมูก (ดม) ลิ้น (รับรส) ผิวกาย (สัมผัสทางผิวหนัง)

อวัยวะในช่องหูประสานกับตา (ทรงตัว) และ กล้ามเนื้อ เอ็น เนื้อเยื่อและข้อต่อ (รับความรู้สึกจากภายในร่างกาย) ถ้าพิจารณาถึงการใช้ประสาทสัมผัสแต่ละด้านสังเกตพฤติกรรมจะพบว่า อาจใช้ในการสังเกตพฤติกรรม สังเกตผลของพฤติกรรม (หรืออาจจะเป็น “ร่องรอย” ของพฤติกรรม) หรือใช้สังเกตพฤติกรรมของตนเองที่ได้รับผลกระทบจากพฤติกรรมของบุคคลอื่นก็ได้

2.2 พฤติกรรมที่สังเกตได้โดยตรง โดยใช้เครื่องมือช่วย หรือที่เรียกว่า พฤติกรรมโมเลกุล (Molecular Behavior) คือ พฤติกรรมที่บุคคลอื่นต้องใช้ “เครื่องมือ” เพื่อใช้ในการสังเกต ทำให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำ เช่น การเต้นของหัวใจ คลื่นสมอง ความดันของโลหิต กระแสไฟฟ้าใต้ผิวหนัง และคะแนนจากแบบทดสอบ ก็สามารถอนุมานให้อยู่ในประเภทนี้ได้ แม้จะไม่ได้เป็นการวัดทางสรีระก็ตาม

สิ่งที่กำหนดพฤติกรรมของมนุษย์

ณรงค์ (อ้างโดย ชูดา, 2525) ได้แบ่งประเภทสิ่งกำหนดพฤติกรรมมนุษย์ได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (ภาพที่ 5)

1. ลักษณะนิสัยส่วนตัวของมนุษย์แต่ละคน ได้แก่

1.1 ความเชื่อ (Belief) หมายถึง การที่บุคคลคิดว่าการกระทำบางอย่างหรือปรากฏการณ์บางอย่าง หรือสิ่งของบางอย่างมีอยู่จริงหรือเกิดขึ้นจริง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การที่บุคคลหนึ่งคิดถึงอะไรก็ได้ในแง่ข้อเท็จจริง คือ คิดว่าความจริงเป็นเช่นนั้น ซึ่งอาจถูกหรือไม่ถูกต้องตามความเป็นจริงก็ได้ ความเชื่ออาจได้มาโดยการเห็น ได้สัมผัส การบอกเล่า การอ่าน และการคิดขึ้นมาเอง

1.2 ค่านิยม (Value) หมายถึง สิ่งที่คนนิยมยึดถือประจำใจ ช่วยตัดสินใจในการเลือก เป็นสิ่งที่บอกบุคคลอย่างกว้างว่าจุดมุ่งหมายอะไรบ้างในชีวิตเป็นสิ่งที่น่าปรารถนา ฉะนั้นค่านิยมจึงเป็นเครื่องชี้แนวทางปฏิบัติอย่างกว้างๆ ให้แก่บุคคล

1.3 ทักษะคติหรือเจตคติ (Attitude) เป็นพลังสำคัญที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นแกนกลางของจิตวิทยาสังคมยุคปัจจุบัน ทักษะคติเป็นเรื่องละเอียดอ่อน มีความซับซ้อน ต้องอาศัยการตอบสนองออกมาเป็นถ้อยคำหรือพฤติกรรมภายนอก

1.4 บุคลิกภาพ (Personality) เป็นส่วนหนึ่งของลักษณะนิสัย และเป็นเครื่องมือในการกำหนดพฤติกรรมที่มีลักษณะเด่นหลายประการ ซึ่งจะได้มาภายใต้สถานการณ์พิเศษ

2. สิ่งที่ไม่เกี่ยวกับลักษณะนิสัยของมนุษย์ ได้แก่

2.1 สิ่งกระตุ้นพฤติกรรม (Stimulus Object) และความเข้มข้นของสิ่งกระตุ้นพฤติกรรม (Strength of Stimulus Object) เป็นสิ่งที่ทำให้เราแสดงพฤติกรรมออกมา อาจเป็นอะไรก็ได้ เช่น ความหิว หนังสือ คำสอน เป็นต้น

2.2 สถานการณ์ (Situation) หมายถึง สิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็นบุคคลและไม่ใช่มนุษย์ อยู่ในสภาพที่บุคคลกำลังจะมีพฤติกรรม แต่บางครั้งถ้าสถานการณ์เปิดช่องให้แล้วพฤติกรรมของคนเราก็คืออาจจะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะนิสัยของเขา

สรุปแล้วสิ่งกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์สามารถเขียนเป็นแผนภูมิอธิบายได้ดังนี้



ภาพที่ 5 สิ่งกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์

ที่มา : ชูดา (2525)

วิธีการศึกษาพฤติกรรม

วิธีการศึกษาพฤติกรรม เป็นวิธีการที่ถูกแสวงหา “ข้อความรู้” (Knowledge) ต่างๆ เกี่ยวกับพฤติกรรมซึ่งวิชาใดที่เป็นศาสตร์ (Science) นั้น ล้วนแต่นำมาใช้แทบทั้งสิ้น คือ การนำ “วิธีการทางวิทยาศาสตร์” (Scientific Method) มาใช้ในการแสวงหาข้อมูล และความรู้ วิธีการนี้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ตามลำดับ ขั้นตอนดังกล่าวนี้เป็นแนวทางสำหรับวิธีการศึกษาพฤติกรรมทุกๆ วิธีที่จะต้องดำเนินการตาม แม้ว่าแต่ละวิธีจะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันก็ตาม (ประสิทธิ์, 2542) วิธีการศึกษาพฤติกรรมที่สำคัญกระทำได้ 4 วิธีตามลักษณะของพฤติกรรมที่ศึกษา (จรรยา, 2538) ดังนี้

1. ทดลอง (Experimental Method) เป็นการศึกษาพฤติกรรมในทางจิตวิทยาที่มีความเป็นวิทยาศาสตร์สูงมาก มุ่งศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างเหตุการณ์สองเหตุการณ์ การทดลองครั้งหนึ่งจะต้องมีตัวแปรตั้งแต่สองตัวแปรขึ้นไป แต่การทดลองมีข้อจำกัดอยู่มาก เพราะการควบคุมตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง อาจมีปัจจัยอื่นที่เข้ามาแทรกแซงจนเกิดความล้มเหลวได้ ในการทดลองส่วนใหญ่จะมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลอง

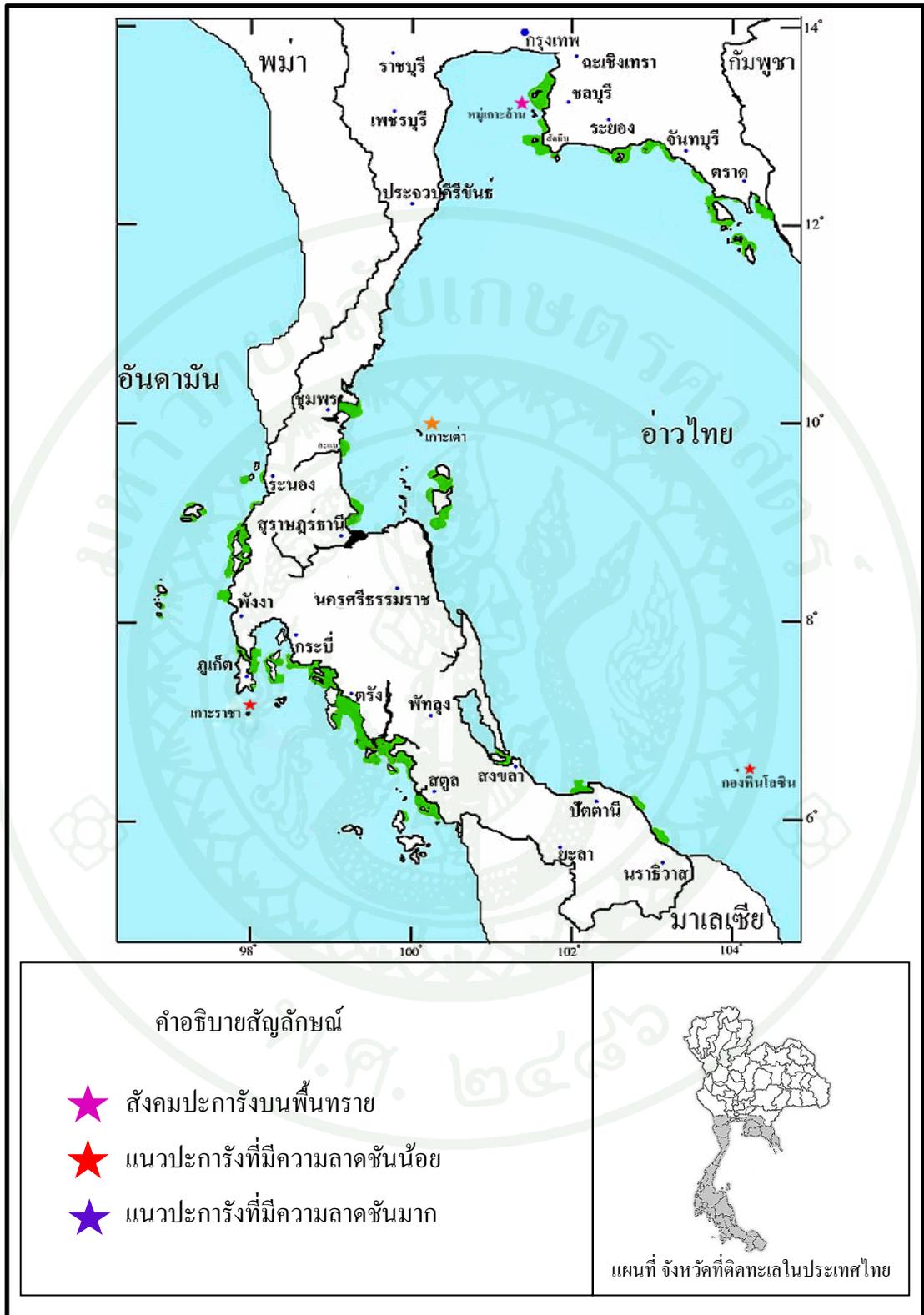
2. สัมภาษณ์ (Survey Method) เป็นการศึกษาในเชิงวิทยาศาสตร์เช่นกัน เป็นการศึกษาตัวแปรเหมือนการทดลอง แต่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะเป็นเหตุเป็นผลกันไม่ได้ และผู้ศึกษาไม่มีการจัดกระทำต่อตัวแปร กระทำเพียงแต่ศึกษาตัวแปรอย่างมีระบบในสถานการณ์ที่พบ การสำรวจจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือ (Instrument) ที่มีทั้งความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) และความเที่ยงตรง (Validity) รวมทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) ด้วยวิธีการที่เหมาะสม เพื่อเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร (Population)

3. คลินิก (Clinical Method) เป็นการศึกษาพฤติกรรมแบบลึก (In-depth Study) รายใดรายหนึ่งใช้เครื่องมือหลายอย่าง เพื่อให้ได้ข้อมูลหลายด้าน และใช้ระยะเวลานาน ทำให้ทราบสาเหตุของพฤติกรรมบุคคลนั้นตลอดจนได้ข้อความรู้ใหม่ที่จะนำไปใช้กับกรณีอื่นได้

4. สังเกตอย่างมีระบบ (Systematic Observation) พฤติกรรมจำนวนมากจำเป็นต้องศึกษา ในสถานการณ์ปกติที่พฤติกรรมเหล่านั้นเกิดขึ้น โดยการเฝ้าสังเกต และบันทึกพฤติกรรมของกลุ่ม ตัวอย่าง ซึ่งเรียกว่า การสังเกตอย่างมีระบบ วิธีการนี้ต้องนิยามพฤติกรรมที่จะสังเกตให้ชัดเจน และ วัดได้เรียกว่า นิยามปฏิบัติ (Operational Definition) รวมทั้งจะต้องทำการสังเกตโดยไม่ให้กลุ่ม ตัวอย่างรู้ตัวด้วย

พื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาค้างนี้ ได้แบ่งพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิฐานของแนวปะการังแตกต่างกัน 3 ประเภท คือ สังกมปะการังบนพื้นทราย (Patch Reef) แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย (Gently Slopes Reef) และแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก (Steep Slopes Reef) โดยจัดกลุ่มพื้นที่ศึกษาได้ ตัวแทนพื้นที่ดังนี้ 1) สังกมปะการังบนพื้นทราย เป็นลักษณะของปะการังขึ้นเป็นกลุ่มอยู่บน พื้นทราย จุดศึกษา คือ แนวปะการังบริเวณหมู่เกาะล้าน และหมู่เกาะไผ่ จังหวัดชลบุรี 2) แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย จุดศึกษา คือ แนวปะการังบริเวณกองหินโลซิน จังหวัด ปัตตานี และแนวปะการังบริเวณเกาะราชาใหญ่ จังหวัดภูเก็ต 3) แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก จุดศึกษา คือ แนวปะการังบริเวณเกาะเต่า เกาะนางยวน และกองทรายแดง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมี รายละเอียดดังนี้ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 แผนที่ตำแหน่งพื้นที่ศึกษา

แนวปะการังจังหวัดชลบุรี

ชายฝั่งจังหวัดชลบุรี มีที่ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ลักษณะพื้นที่ท้องทะเลบริเวณตอนบนใกล้ปากแม่น้ำส่วนใหญ่เป็นทรายปนโคลน เนื่องจากได้รับตะกอนจากแม่น้ำสายหลักไหลลงมาทับถมกัน บริเวณตอนล่างลงมาพื้นที่ท้องทะเลมีสัดส่วนที่เป็นทรายมากขึ้น พื้นที่ท้องทะเลมีความลึกไม่มากนัก ในอ่าวไทยตอนบนมีระดับความลึกเฉลี่ย 20 เมตร

แนวปะการังในจังหวัดชลบุรีกระจายอยู่ทั่วไปบริเวณชายฝั่งของเกาะต่างๆ ประมาณ 35 เกาะ ตั้งแต่เกาะสีชังไปจนถึงเกาะแสมสารอยู่ในระดับความลึก 5 เมตร บริเวณใกล้ชายฝั่งส่วนใหญ่เป็นสังคมปะการังบนพื้นทราย (Patch Reef) ส่วนบริเวณด้านนอกห่างจากชายฝั่งออกมาแนวปะการังมีการพัฒนาจนเป็นแนวปะการังริมฝั่ง (Fringing Reef) อย่างไรก็ตามแนวปะการังหลายบริเวณมีการพัฒนาอยู่ในระดับน้ำตื้นมาก ส่วนใหญ่ลึกเพียง 2-3 เมตรเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถแบ่งเป็นปะการังบริเวณแนวราบ (Reef Flat) และบริเวณแนวลาดชัน (Reef Slope) ได้ชัดเจน

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการสำรวจในพื้นที่หมู่เกาะล้าน และหมู่เกาะไผ่ มีรายละเอียดดังนี้

1. หมู่เกาะล้าน

หมู่เกาะล้านอยู่ห่างฝั่งเมืองพัทยาไปทางทิศตะวันตกประมาณ 12 กิโลเมตร ขนาดของเกาะประมาณ 5.5 ตารางกิโลเมตร ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะล้านมีเกาะขนาดเล็ก 2 เกาะ คือ เกาะสาก และเกาะครก ลักษณะชายฝั่งของหมู่เกาะล้าน มีทั้งชายหาดที่เป็นหาดหิน และหาดทรายอยู่หลายแห่งรอบเกาะ พบแนวปะการังก่อตัวตามแนวชายฝั่งอยู่เกือบรอบเกาะ เนื่องจากอยู่ใกล้ฝั่งและมีหมู่เกาะด้านนอกเป็นตัวกำบังคลื่นลม แนวปะการังมีการพัฒนาได้ดีโดยเฉพาะทางด้านเหนือและด้านตะวันออกของหมู่เกาะ ชายฝั่งมีลักษณะเป็นอ่าวกว้าง พื้นทะเลมีความลาดชันน้อย ทำให้ปะการังก่อตัวกว้างจากฝั่งได้ค่อนข้างมากประมาณ 100-150 เมตร และสิ้นสุดที่ระดับความลึก 2-3 เมตร

สำหรับบริเวณชายฝั่งด้านทิศใต้หรือด้านทิศตะวันตกของหมู่เกาะในบางบริเวณของ เกาะล้าน เกาะสาคร และเกาะครก สามารถพบแนวปะการังก่อตัวได้ดี ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็น หาดหิน หรือผาหิน แนวปะการังทางด้านนี้มีการพัฒนาตามความลาดชันของพื้นที่ท้องทะเลกว้าง ประมาณ 80 เมตร ในระดับน้ำมีความลึกได้ถึง 6 เมตร ชนิดของปะการังที่พบทางด้านทิศเหนือ และด้านทิศใต้ของหมู่เกาะล้านบริเวณใกล้ชายฝั่ง ส่วนใหญ่เป็นแบบปะการังก้อน ส่วนในระดับ น้ำลึกพบปะการังที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และบางบริเวณพบปะการังเขากวางอยู่บ้าง สำหรับ หมู่เกาะล้านถือเป็นบริเวณที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีกิจกรรมท่องเที่ยวอย่างหนาแน่น รวมถึงการ ชมปะการังด้วยการดำน้ำและใช้เรือท้องกระจก

2. หมู่เกาะไผ่

หมู่เกาะไผ่เป็นหมู่เกาะที่อยู่ในความดูแลของทหารเรือ ตัวเกาะไผ่อยู่ห่างจากเมืองพัทยา ประมาณ 25 กิโลเมตร และอยู่ทางทิศตะวันตกของเกาะล้านประมาณ 12 กิโลเมตร มีขนาด 4.5 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยเกาะขนาดต่างๆ เรียงตัวลงมาจากทิศเหนือไปทิศใต้รวม 8 เกาะ ได้แก่ เกาะเหลื่อม เกาะเหลื่อมน้อย เกาะไผ่ เกาะหูช้าง เกาะกลิ้งบาดาล เกาะมารวิชัย เกาะรีน และ เกาะ รวงเวียน

ลักษณะชายฝั่งเกาะไผ่ทั้งสองด้านแตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ ด้านทิศเหนือและ ทิศตะวันออกเป็นหาดทรายหรือหาดหิน ส่วนชายฝั่งด้านทิศตะวันตกส่วนใหญ่เป็นหน้าผาหิน และพื้นทะเลมีความลาดชันค่อนข้างมาก พบปะการังอยู่ทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกของ เกาะเท่านั้น ด้านทิศตะวันตกเป็นกลุ่มปะการังบนแนวโขดหิน ด้านทิศเหนือของเกาะไผ่มีลักษณะ เป็นอ่าวและพื้นทะเล มีความลาดชันค่อนข้างน้อย ด้านทิศตะวันออกของเกาะไผ่มีอ่าวขนาดใหญ่ พบแนวปะการังเจริญได้ดีเช่นเดียวกับด้านทิศเหนือ แต่แนวปะการังมีขนาดเล็กกว่า ด้านทิศใต้ และทิศตะวันตกของหมู่เกาะนี้ ส่วนใหญ่เป็นหาดหินหรือผาหิน พบปะการังเจริญอยู่อย่างจำกัดใน บริเวณใกล้ชายฝั่ง สำหรับชายฝั่งของเกาะต่างๆ ที่อยู่ทางด้านทิศใต้ของเกาะไผ่ เช่น เกาะกลิ้ง บาดาล เกาะมารวิชัย และเกาะรีน ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นชายหาดหินและมีความลึกค่อนข้างมาก

แนวปะการังจังหวัดภูเก็ต

เกาะภูเก็ตและเกาะบริวารมีแนวปะการังก่อตัวรวมเป็นพื้นที่ประมาณ 16.63 ตารางกิโลเมตร สภาพแนวปะการังในพื้นที่ที่เป็ดออกสู่ทะเลลึกส่วนใหญ่มีแนวโน้มสมบูรณ์ ปานกลาง กลุ่มเกาะภูเก็ตมีสภาพพื้นที่ชายฝั่งหลากหลายรูปแบบ เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันไป ทั้งนี้อิทธิพลของคลื่นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และปริมาณตะกอนบนพื้นทะเลรวมถึงในมวลน้ำ ทะเลเป็นปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญที่ควบคุมการเจริญเติบโตของปะการัง ทำให้แนวปะการังในแต่ละพื้นที่มีลักษณะโดดเด่นแตกต่างกัน กลุ่มเกาะภูเก็ตสามารถจำแนกลักษณะแนวปะการังออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. แนวปะการังทางฝั่งตะวันออกถึงฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะภูเก็ต และเกาะต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง
2. แนวปะการังทางฝั่งตะวันตกตอนล่างของเกาะภูเก็ต และเกาะที่อยู่ใกล้เคียงทางตอนใต้
3. แนวปะการังทางฝั่งตะวันตกตอนบนของเกาะภูเก็ต
4. แนวปะการังใกล้เขตทะเลลึก
5. กลุ่มปะการังที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณที่รับแรงปะทะจากคลื่นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

โดยเกาะราชาใหญ่ซึ่งเป็นพื้นที่ทำการศึกษา จัดอยู่ในกลุ่มของแนวปะการังใกล้เขตทะเลลึก เป็นกลุ่มที่จัดแยกออกมา เนื่องจากเกาะอยู่ห่างจากแผ่นดินใหญ่ และอยู่ใกล้แนวสันของไหล่ทวีป โดยทั่วไปแนวปะการังในบริเวณเกาะนี้จะก่อตัวได้ดีกว่ากลุ่มแนวปะการังอื่น

เกาะราชาใหญ่ แนวปะการังบริเวณนี้ก่อตัวได้ดีเฉพาะในอ่าวใหญ่ทางตอนเหนือและตลอดฝั่งตะวันออกของเกาะ พื้นที่แนวปะการังรวมทั้งหมดประมาณ 0.45 กิโลเมตร ทางฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะเป็นอ่าวขนาดใหญ่สองอ่าว เรียกว่า อ่าวตอนบนและอ่าวตอนล่าง บริเวณอ่าวตอนบนมีปะการังก่อตัวได้ดีบนแนวโชหินที่ปกอ่าวด้านตะวันออก ตอนกลางของอ่าว

ปะการังอยู่เป็นกลุ่มบนพื้นทรายถึงระดับความลึก 9-10 เมตร ในอ่าวมีแนวปะการังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ดี มีปะการังที่มีชีวิตร้อยละ 20-35 ชนิด ปะการังที่พบมาก ได้แก่ ปะการังไฟ ปะการังเขากวาง ปะการังโต๊ะ ปะการังโขด และปะการังสีน้ำเงิน ส่วนที่อ่าวตอนล่างมีปะการังก่อตัวเป็นกลุ่มบนพื้นทรายเฉพาะที่ตอนกลางของอ่าว มีปะการังที่มีชีวิตร้อยละ 20-25 ส่วนใหญ่ ได้แก่ ปะการังสีน้ำเงิน ปะการังดอกกะหล่ำ ปะการังไฟแบบแผ่น ปะการังดาวใหญ่ และปะการังโต๊ะ

ออกมานอกบริเวณอ่าวมาเป็นแนวโขดหินที่ลาดลึก ตลอดชายฝั่งตะวันตกเรื่อยไปจนสิ้นสุดชายฝั่งทิศใต้มีปะการังขึ้นอยู่น้อยมาก ปะการังที่มีชีวิตร้อยละ 0-15 ส่วนใหญ่ ได้แก่ ปะการังโต๊ะ และปะการังไฟแบบแผ่น มีปะการังอ่อนหนึ่งกระจายอยู่ทั่วไป

ฝั่งตะวันออกตลอดไปจนสิ้นสุดฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนใหญ่เป็นชายฝั่งโขดหิน แต่มีแนวปะการังก่อตัวหนาแน่นพอสมควร มักเป็นปะการังที่กระจายอยู่บนแนวโขดหินและพื้นทรายถึงระดับความลึก 7 เมตร หรือถึง 15 เมตร ในบางจุด แนวปะการังโดยภาพรวมอยู่ในสภาพสมบูรณ์ปานกลาง ปะการังที่มีชีวิตร้อยละ 20-60 ส่วนใหญ่ ได้แก่ ปะการังเขากวาง ปะการังสีน้ำเงิน ปะการังโขด ปะการังไฟ ปะการังหนามขนุนแบบกิ่ง และปะการังช่องเล็กแบบแผ่น (हरस्था และคณะ, 2542ข)

แนวปะการังจังหวัดสุราษฎร์ธานี

จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีเกาะประมาณ 100 เกาะ ซึ่งส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเกาะสมุย อำเภอเกาะพะงัน และอำเภอดอนสัก ตามลำดับ ประกอบด้วย กลุ่มเกาะเต่า กลุ่มเกาะพะงัน กลุ่มเกาะสมุย กลุ่มเกาะทางตอนใต้ของเกาะสมุย และหมู่เกาะอ่างทอง โดยมีแนวปะการังส่วนใหญ่พบทางทิศตะวันตกและทิศใต้ของเกาะ ซึ่งก่อตัวได้ดีเป็นแนวปะการังริมฝั่ง (Fringing Reef) เนื่องจากเป็นด้านกำบังจากคลื่นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนทางด้านทิศตะวันออกและทิศเหนือของเกาะ พบปะการังก่อตัวขึ้นอยู่บนโขดหิน และพบปะการังริมฝั่งในเว้าอ่าวที่กำบังคลื่นลม หรือชายฝั่งมีเกาะใกล้เคียงช่วยกำบังลมไว้ ความกว้างของแนวปะการังส่วนใหญ่ประมาณ

100-500 เมตร แนวปะการังก่อตัวถึงระดับความลึกของน้ำประมาณ 3-7 เมตร แนวปะการังแบ่งได้ 2 ส่วน คือ ปะการังบริเวณแนวราบ (Reef Flat) และบริเวณแนวลาดชัน (Reef Slope)

กลุ่มเกาะเต่าซึ่งเป็นพื้นที่ในการศึกษานี้ ประกอบด้วยเกาะทั้งหมด 4 เกาะ คือ เกาะเต่า เกาะหางเต่า เกาะนางยวน และเกาะกงทรายแดง

1. เกาะเต่า

เกาะเต่าเป็นเกาะที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 25 ตารางกิโลเมตร มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 3 ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีรองจากเกาะสมุย และเกาะพะงัน ตั้งอยู่ไกลจากฝั่ง 70 กิโลเมตร น้ำทะเลจึงมีความใส เพราะได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำไหลพัดพาเอาตะกอนลงสู่ทะเลน้อย มีปะการังหลากหลายชนิด และปริมาณหนาแน่นจนมีลักษณะเป็นแนวปะการังริมฝั่งทางด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ สภาพแนวปะการังส่วนใหญ่อยู่ในระดับเสื่อมโทรมมากจนถึงระดับสมบูรณ์ปานกลาง ส่วนทางทิศตะวันออกและทางทิศเหนือของเกาะส่วนใหญ่พบปะการังก่อตัวอยู่ตามแนวหิน และพบปะการังริมฝั่งได้ในเว้าอ่าวที่หลบคลื่นลม ความกว้างของแนวปะการังที่พบส่วนใหญ่อยู่ในช่วงตั้งแต่ 50-300 เมตร และก่อตัวถึงระดับความลึกของน้ำประมาณ 3-12 เมตร พื้นที่ของแนวปะการังประมาณ 1.61 ตารางกิโลเมตร โดยมีรายละเอียดแบ่งตามทิศต่างๆ ของเกาะดังนี้

ทิศเหนือ เริ่มตั้งแต่แหลมนางยวนไปทางทิศตะวันออกถึงอ่าวม่วง จนถึงสุดที่แหลมกล้วยเถื่อน แนวปะการังมีความกว้างตั้งแต่ 30-100 เมตร สิ้นสุดที่ระดับความลึกประมาณ 6-9 เมตร ปะการังส่วนใหญ่ขึ้นบนโขดหิน ยกเว้นทางด้านทิศตะวันตกของแหลมกล้วยเถื่อน มีสังคมปะการังบนพื้นทราย (Patch Reef) มีสภาพสมบูรณ์ดี มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่บริเวณโขนลาดชันประมาณร้อยละ 25-30 และปะการังตายประมาณร้อยละ 15-25 ส่วนกลุ่มปะการังบนโขดหินมีสภาพสมบูรณ์ดีมาก แต่มีปะการังขึ้นอยู่น้อยไม่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่ ชนิดปะการังเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโขด ปะการังสมองร่องยาว ปะการังดาวใหญ่ และปะการังไฟแบบแผ่น

ทิศตะวันออก เริ่มตั้งแต่บริเวณแหลมกล้วยเถื่อน ลงมาจนถึงแหลมทรายแดง ปะการังที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปะการังบนโขดหิน และพบแนวปะการังริมฝั่งได้ในอ่าวที่หลบคลื่นลมได้แก่ อ่าวกล้วยเถื่อน อ่าวหินวง อ่าวโตนด และอ่าวลึก แนวปะการังส่วนใหญ่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ดิจจนถึงดีมาก มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ร้อยละ 30-60 และปะการังตายประมาณร้อยละ 10-25 ปะการังที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ ปะการังดาวใหญ่ ปะการังโขด ปะการังสมองร่องยาว และปะการังไฟแบบแผ่น

ทิศใต้ เริ่มตั้งแต่บริเวณแหลมทรายแดง เรื่อยไปทางด้านทิศตะวันตก ผ่านอ่าวเทียน แหลมตาไต่ะ อ่าวโกลกบ้านเก่า สิ้นสุดที่แหลมเจตดาวัง แนวปะการังส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแนวปะการังริมฝั่งเฉพาะในอ่าว ส่วนบริเวณปลายแหลมปะการังก่อตัวขึ้นบนแนวหิน ความกว้างของแนวปะการังประมาณ 50-300 เมตร แนวปะการังที่อ่าวเทียนมีสภาพสมบูรณ์ดีมาก คือ มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ร้อยละ 60-100 และปะการังตายไม่เกินร้อยละ 30 ปะการังที่พบมากคือ ปะการังเขากวาง และปะการังไต่ะขึ้นหนาแน่นเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ ส่วนอ่าวโกลกบ้านเก่าแนวปะการังมีสภาพเสื่อมโทรมมาก ปะการังที่พบ ได้แก่ ปะการังเขากวาง ปะการังไต่ะ ปะการังโขด ปะการังดอกกะหล่ำ ปะการังดาวใหญ่ ปะการังลายดอกไม้ ปะการังดอกไม้ทะเล และปะการังเห็ด

ทิศตะวันตก เริ่มตั้งแต่บริเวณแหลมเจตดาวังขึ้นไปทางทิศเหนือผ่านแหลมฝักนึ่ง อ่าวแม่หาด แหลม จปร. อ่าวหาดทรายรี จนถึงสิ้นสุดที่แหลมนางยวน พบปะการังก่อตัวได้ดีเป็นแนวปะการังริมฝั่งเกือบตลอดแนว ยกเว้นทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของแหลมนางยวนซึ่งปะการังก่อตัวอยู่บนแนวหิน ความกว้างของแนวปะการังประมาณ 50-200 เมตร

2. เกาะหางเต่า และเกาะนางยวน

เกาะหางเต่า และเกาะนางยวน เชื่อมติดต่อกัน โดยมีสันทรายเชื่อมระหว่างเกาะทั้งสอง โดยเกาะหางเต่ามีขนาดใหญ่กว่า ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของเกาะนางยวน เกาะนางยวนมีลักษณะคล้ายกับเป็น 2 เกาะขนาดเล็ก ลูกหนึ่งมีลักษณะเล็กและแบนราบ ส่วนอีกลูกหนึ่งมีลักษณะกลมมีความ

สูงกว่าและใหญ่กว่า ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของลูกแรก เกาะหางเต่าและเกาะนางยวนตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะเต่า และอยู่ห่างฝั่งประมาณ 50 กิโลเมตร

แนวปะการังบริเวณสองเกาะนี้เชื่อมติดต่อกันตลอดทั้งด้านทิศตะวันตกและทิศตะวันออก แนวปะการังก่อตัวได้ดีทางด้านทิศตะวันตกและทิศตะวันออกบริเวณรอยต่อของเกาะทั้งสองรวมทั้งทางทิศใต้ของเกาะนางยวน ความกว้างของแนวประมาณ 50-300 เมตร ก่อตัวถึงระดับความลึกประมาณ 1-6 เมตร ส่วนใหญ่มีสภาพสมบูรณ์ปานกลางจนถึงดีมาก ยกเว้นบริเวณกลางอ่าวที่เป็นสันทรายเชื่อมระหว่างเกาะหางเต่านั้นมีสภาพเสื่อมโทรมมาก มีปะการังที่มีชีวิตปกคลุมพื้นที่บริเวณโซนลาดชันประมาณร้อยละ 20 และปะการังตายประมาณร้อยละ 80 ปะการังที่พบบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นพวกปะการังเขากวาง ส่วนทางด้านทิศตะวันออกของเกาะนางยวน มีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่บริเวณแนวลาดชันประมาณร้อยละ 30-95 และปะการังตายประมาณร้อยละ 5-50 ปะการังบริเวณเกาะหางเต่าส่วนใหญ่ก่อตัวขึ้นบนแนวหินกว้างประมาณ 50 เมตร มีปะการังที่มีชีวิตปกคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 10-30 และปะการังตายไม่เกินร้อยละ 5 มีสภาพสมบูรณ์ดีมาก ปะการังที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกปะการังดาวใหญ่ ปะการังโขด และปะการังสมองร่องยาว เกาะหางเต่าและเกาะนางยวนมีพื้นที่แนวปะการังรวม 0.215 ตารางกิโลเมตร

3. เกาะกงทรายแดง

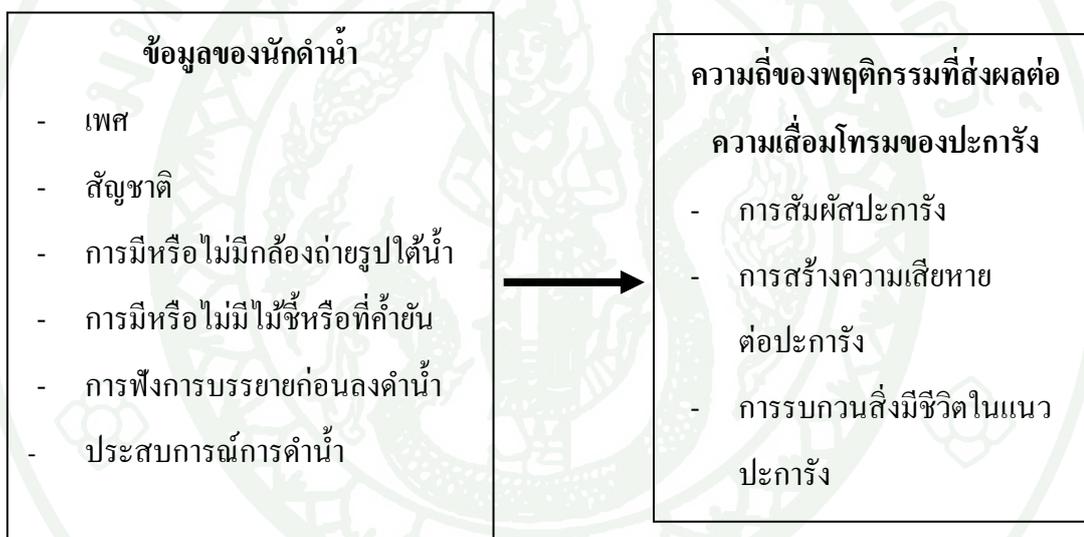
เกาะกงทรายแดงเป็นเกาะที่มีขนาดเล็ก ลักษณะเป็นหิน โผล่พื้นน้ำ 2 ก้อน ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะเต่า ห่างจากแหลมทรายแดงประมาณ 300 เมตร พบแนวปะการังก่อตัวตลอดแนวหินด้านทิศตะวันตกและทางตอนใต้ของเกาะ ทั้งด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกเป็นแนวปะการังริมฝั่ง ความกว้างของแนวไม่เกิน 30 เมตร ลึกลงที่ระดับความลึก 7-11 เมตร สภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการังอยู่ในระดับดีจนถึงดีมาก โดยมีปะการังที่มีชีวิตปกคลุมพื้นที่บริเวณแนวลาดชันประมาณร้อยละ 20-45 และปะการังตายร้อยละ 10-20 ปะการังที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกปะการังโขด ปะการังกาเล็กซี่ ปะการังดอกกะหล่ำ และปะการังไฟแบบแผ่น เกาะกงทรายแดงมีพื้นที่แนวปะการังเพียง 0.013 ตารางกิโลเมตร (हररररररर, 2542ก)

กรอบแนวคิดและสมมุติฐานการวิจัย

สมมุติฐานที่ 1 นักค้ำน้ำที่มีเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ การมีหรือไม่มีไม้ซี้หรือที่ค้ำยัน การฟังการบรรยายก่อนลงค้ำน้ำ และประสบการณ์การค้ำน้ำของนักค้ำน้ำที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมที่ส่งผลต่อความเสื่อมโทรมของปะการังแตกต่างกัน

ตัวแปรอิสระ

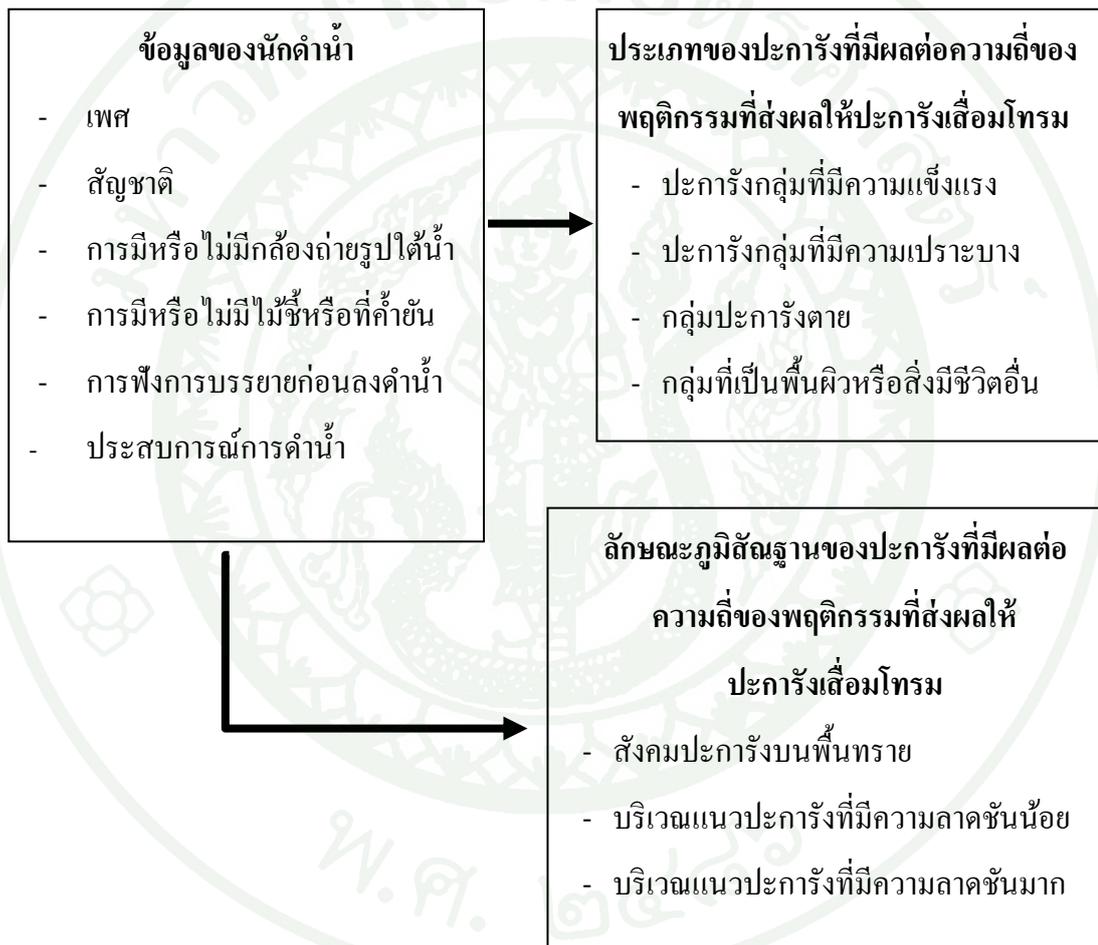
ตัวแปรตาม



สมมุติฐานที่ 2 ประเภทของแนวปะการัง และลักษณะภูมิสัณฐานของแนวปะการังที่แตกต่างกัน ส่งผลให้นักดำน้ำมีการแสดงออกของพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง การสร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังที่แตกต่างกัน

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แบบบันทึกจำนวนและพฤติกรรมนักดำน้ำระหว่างประกอบกิจกรรมดำน้ำลึก
2. อุปกรณ์ดำน้ำลึกแบบ SCUBA diving
3. อุปกรณ์สำหรับดำน้ำพื้นฐาน (Basic Set)
 - หน้ากากดำน้ำ (Mask)
 - ท่อหายใจ (Snorkel)
 - ดิ้นกบ (Fins)
4. กระดานจดใต้น้ำ (Underwater Slate) และดินสอ
5. กล้องบันทึกภาพใต้น้ำ
6. เครื่องคำนวณการดำน้ำอัตโนมัติ (Dive Computer)
7. เครื่องคอมพิวเตอร์และ โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ และเครื่องพิมพ์

วิธีการ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการังครั้งนี้ มีการใช้แหล่งข้อมูลประกอบด้วยข้อมูล 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการัง ดังนี้

1.1 กำหนดพื้นที่ศึกษาโดยเลือกพื้นที่ให้มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแนวปะการังแตกต่างกัน 3 ประเภท คือ

1.1.1 สังคมปะการังบนพื้นทราย เป็นลักษณะของปะการังขึ้นเป็นกลุ่มอยู่บนพื้นทราย จุดศึกษา คือ แนวปะการังบริเวณหมู่เกาะล้าน และหมู่เกาะไผ่ จังหวัดชลบุรี

1.1.2 บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย จุดศึกษา คือ แนวปะการังบริเวณ กองหิน โลซิน จังหวัดปัตตานี และแนวปะการังบริเวณเกาะราชาใหญ่ จังหวัดภูเก็ต

1.1.3 บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก จุดศึกษา คือ แนวปะการังบริเวณ เกาะเต่า เกาะนางยวน และกองทรายแดง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.2 กำหนดจำนวนตัวอย่างและวิธีการสุ่มตัวอย่าง

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากร ใช้ประชากรเป้าหมาย คือ นักดำน้ำที่ประกอบกิจกรรมในบริเวณที่ทำการศึกษา โดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการัง เนื่องจากกิจกรรมดำน้ำเป็นกิจกรรมที่ยากต่อการควบคุมพื้นที่ประกอบกิจกรรม และเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลาจำกัด มีค่าใช้จ่ายสูง จึงไม่สามารถใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) (คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2553) ใช้การกำหนดเงื่อนไขในการเก็บบันทึกความถี่ของพฤติกรรมแบบบังเอิญ โดยกำหนดจำนวนตัวอย่าง อย่างน้อย 80 คน ต่อพื้นที่ศึกษา เพราะจากการสังเกตพฤติกรรมของนักดำน้ำเบื้องต้น พบว่า นักดำน้ำมีพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกัน เพราะฉะนั้นจึงใช้จำนวนตัวอย่าง 80 คน เป็นตัวแทนของกลุ่มนักดำน้ำที่ดำน้ำในแนวปะการัง และจากการเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาได้จำนวนตัวอย่างพื้นที่ละ 93 คน ดังนั้น จึงมีจำนวนตัวอย่างรวมทั้งหมด 279 คน ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2554 ถึง เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

1.3 สังเกตพฤติกรรมทั่วไปของนักดำน้ำ

การเก็บข้อมูลพฤติกรรมของนักดำน้ำผู้ศึกษาจะไม่แจ้งให้นักดำน้ำทราบ เพื่อไม่ให้พฤติกรรมของนักดำน้ำที่ถูกสังเกตเปลี่ยนแปลงไป ผู้ศึกษาต้องสังเกตพฤติกรรมไม่ให้นักดำน้ำเหล่านั้นรู้ตัวว่าถูกสังเกต โดยผู้ศึกษาจะซื้อทัวร์ดำน้ำร่วมกับนักดำน้ำคนอื่นๆ โดยไม่แจ้งให้

นักดำน้ำทราบ เปรียบเสมือนผู้ศึกษาเป็นนักดำน้ำท่องเที่ยวทั่วไปเท่านั้น ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้พิจารณา ศักยภาพของนักดำน้ำตั้งแต่เริ่มต้นประกอบอุปกรณ์ดำน้ำ เข้าฟังการบรรยายก่อนการดำน้ำ และการเตรียมตัวก่อนการลงน้ำ เพื่อใช้ประกอบการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์และความสามารถของ นักดำน้ำแต่ละคน

การสังเกตพฤติกรรมจะเริ่มทำการสังเกตหลังจากที่ดำลงไปถึงพื้นแล้ว โดยจะรอให้นักดำน้ำมีการปรับตัวให้คุ้นชินกับสภาพใต้ท้องทะเลก่อน จากนั้นจะเริ่มจับเวลาและเฝ้าสังเกต เมื่อนักดำน้ำเริ่มทรงตัวและเคลื่อนที่ในแนวนอน โดยทำการสังเกตความถี่ของพฤติกรรมเป็น รายบุคคล คนละ 10 นาที

1.4 สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับระดับขั้นการดำน้ำโดยถามจากนักดำน้ำ และครูผู้สอนดำน้ำ เพื่อนำมาแบ่งประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งของ Professional Association of Diving Instructors (PADI) ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักดำน้ำที่อยู่ในระดับ Discover Scuba diver และ ระดับ Open Water Diver จัดให้เป็นนักดำน้ำมือใหม่ นักดำน้ำที่อยู่ในระดับ Advanced Open Water Diver และ ระดับ Rescue Diver จัดให้เป็นนักดำน้ำที่มีประสบการณ์ และ นักดำน้ำที่อยู่ในระดับ Divemaster และ ระดับ Instructor ถูกจัดให้เป็นนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ

1.5 บันทึกความถี่ของพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการัง

ใช้แบบบันทึกความถี่ของพฤติกรรมนักดำน้ำระหว่างประกอบกิจกรรมดำน้ำลึก โดยแบบบันทึกความถี่ของพฤติกรรม ประกอบด้วย วันที่ ชื่อผู้จัดบันทึก ชื่อพื้นที่ศึกษา ระดับความลึก ที่ดำน้ำ เวลาทั้งหมดที่ประกอบกิจกรรมดำน้ำ ทิศนะวิสัยบริเวณจุดดำน้ำ การฟังการบรรยายก่อน ลงดำน้ำจากครูผู้ฝึก เพศ สัญชาติ ระดับขั้นที่ผ่านการอบรมดำน้ำ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน โดยผู้วิจัยได้แบ่งสัญชาติออกเป็น ชาวไทย และชาวต่างชาติ ซึ่ง ชาวต่างชาติมีทั้งนักดำน้ำที่เป็นชาวเอเชีย และชาวยุโรป ทำการบันทึกความถี่ของพฤติกรรม ประกอบด้วย

1. การสัมผัสปะการัง โดยใช้มือ เข่า ดินกบ สายอุปกรณ์ดำน้ำ หรือส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น โดยการสัมผัส หมายถึง การแตะสัมผัสเพื่อการพยุงตัว จับต้องแล้วปะการังไม่เสียหาย เป็นการแตะหรือสัมผัสเพียงแผ่วเบา

2. การสร้างความเสียหายต่อปะการัง โดยใช้มือ เข่า ดินกบ สายอุปกรณ์ดำน้ำ หรือส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น โดยการสร้างความเสียหาย หมายถึง การจับต้องโดนปะการัง แล้วทำให้ปะการังหัก แตก บิ่น ฉีก หรือเกิดแผลเป็นวงกว้าง รวมถึงการใช้มือจับเส้ทะเลเพื่อดำเนินกระแสน้ำหรือเพื่อช่วยในการควบคุมการลอยตัว

3. การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง แยกพฤติกรรมการรบกวนไว้ ดังนี้

3.1 การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่นไปเป็นที่ระลึก

3.2 การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง

3.3 การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล เป็นการเขี่ยหรือยกย้ายให้สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่ง

3.4 การเตะดินกบในบริเวณที่เป็นพื้นทรายหรือบริเวณน้ำตื้นส่งผลให้พื้นทรายในบริเวณนั้นฟุ้งกระจายไปในพื้นที่แนวปะการัง

การบันทึกความถี่ของพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการังบันทึกควบคู่ไปกับรูปทรงของปะการัง ว่านักดำน้ำได้แสดงพฤติกรรมกับปะการังในรูปทรงใดบ้าง ซึ่งรูปทรงปะการัง มีดังนี้

1. ปะการังก้อน (Massive Coral)
2. ปะการังเคลือบ (Encrusting Coral)
3. ปะการังแผ่นนอน หรือ ปะการังโต๊ะ (Tabulate Coral)
4. ปะการังแผ่นตั้ง (Foliose Coral)

5. ปะการังเขากวาง หรือ ปะการังกิ่งก้าน (Branching Coral)
6. ปะการังพุ่ม หรือปะการังกิ่งก้อน (Submassive Coral)
7. ปะการังตาย (Dead Coral)
8. พื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ดอกไม้ทะเล ปะการังอ่อน กัลปังหา แส้ทะเล

พรมทะเล เพรียงหัวหอม เป็นต้น

โดยมีการจัดกลุ่มปะการังตามความเปราะบางของปะการังแต่ละรูปทรง
ได้ 2 ประเภท ดังนี้ (สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ
และศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย, 2548)

1. ปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรง ทนต่อสภาพแวดล้อม และการรบกวนจากมนุษย์
ได้ดี ประกอบด้วย ปะการังก้อน ปะการังพุ่ม และปะการังเคลือบ
2. ปะการังกลุ่มที่มีความเปราะบาง หักง่าย ไม่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง
และการใช้ประโยชน์จากมนุษย์ ประกอบด้วย ปะการังกิ่งก้าน ปะการังแผ่นตั้ง และปะการัง
แผ่นนอน

นอกเหนือจากรูปทรงเหล่านี้ สามารถจัดประเภทได้อีก 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มปะการังตาย
2. กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ดอกไม้ทะเล ปะการังอ่อน กัลปังหา แส้

ทะเล พรมทะเล เพรียงหัวหอม เป็นต้น

1.6 วิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากรวบรวมแบบบันทึกความถี่พฤติกรรมของนักค่าน้ำทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาดำเนินการดังนี้

1.6.1 เตรียมข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาทั้งหมด ทำการตรวจสอบข้อมูล โดยทำการตรวจความถูกต้อง ความครบถ้วนสมบูรณ์ และแยกประเภทข้อมูลให้เรียบร้อย

1.6.2 นำข้อมูลที่ได้รวบรวมมาลงรหัส เพื่อวิเคราะห์และประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ

1.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ดังนี้

1.7.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นสถิติที่ใช้สรุปหรือบรรยายให้เห็นคุณลักษณะของตัวแปรที่เก็บรวบรวมมาจากประชากร ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

1.7.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เป็นสถิติที่ใช้ในการประเมินค่าเพื่อทดสอบสมมติฐาน ใช้ว่าการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรอิสระหรือไม่ สถิติที่ใช้ ได้แก่ การทดสอบแบบที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA)

2. **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** เป็นข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษาสถานภาพแนวปะการัง การศึกษาผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง เป็นต้น นอกจากนี้ยัง

เป็นข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ รวมถึงวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าจากหอสมุด เช่น หอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หรือ รวบรวมจากหน่วยงานราชการ และเอกชน เช่น กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมป่าไม้ เป็นต้น อีกทั้งสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งใน และนอกพื้นที่ศึกษา

นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

นักดำน้ำ/นักดำน้ำ แบบ SCUBA	นักดำน้ำลึกที่ใช้เครื่องช่วยหายใจชนิดที่ติดอยู่กับตัว หรือใช้ถังอากาศ เรียกว่า Self Contained Underwater Breathing Apparatus (SCUBA)
พฤติกรรม	การแสดงออกของนักดำน้ำที่ไม่เหมาะสมในแนวปะการัง ทั้งเจตนา และไม่เจตนา
การสัมผัสปะการัง	การแตะสัมผัสเพื่อการพุงตัว จับต้องแล้วปะการังไม่ความ เกิดเสียหาย เป็นการแตะหรือสัมผัสเพียงแผ่วเบา
การสร้างความเสียหาย ต่อปะการัง	การจับต้องโดนปะการัง แล้วทำให้ปะการังหัก แตก บิ่น ฉีก หรือเกิดแผลเป็นวงกว้าง รวมถึงการใช้มือจับเส้ทะเล
สังคมปะการังบนพื้นทราย	ลักษณะของปะการังขึ้นเป็นกลุ่มอยู่บนพื้นทราย เป็นพื้นที่ ราบลานกว้าง มีความลึกไม่มากนัก โดยแนวปะการังเปลี่ยน ระดับความลึก 1 เมตร ในระยะทางแนวระนาบ 15 เมตร

แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันไม่มากนัก มีปะการังปกคลุมอยู่ทั่วไปในพื้นที่ โดยแนวปะการังเปลี่ยนระดับความลึก 1 เมตร ในระยะทางแนวระนาบ 10 เมตร
แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	บริเวณแนวปะการังที่มีลักษณะอยู่ตามกองหิน หรือหน้าผาใต้น้ำ มีความลาดชันที่มองเห็นได้ชัดเจน โดยแนวปะการังเปลี่ยนระดับความลึก 1 เมตร ในระยะทางแนวระนาบ 5 เมตร
ปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรง	ปะการังกลุ่มที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อม และการรบกวนจากมนุษย์ได้ดี ประกอบด้วย ปะการังก้อน ปะการังพุ่ม และปะการังเคลือบ
ปะการังกลุ่มที่มีความเปราะบาง	เป็นปะการังที่มีความเปราะบางสูง หักง่าย ไม่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง และการใช้ประโยชน์จากมนุษย์ ประกอบด้วย ปะการังกิ่งก้าน ปะการังแผ่นตั้ง และปะการังแผ่นนอน
กลุ่มที่เป็นพื้นผิว หรือสิ่งมีชีวิตอื่น	เช่น ดอกไม้ทะเล ปะการังอ่อน กัลปังหา แล่ทะเล พรหมทะเล เพรียงหัวหอม เป็นต้น
ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	เช่น แขน ข้อศอก ไฟฉาย ไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน (Pointer) ทู่นสัญลักษณ์นักดำน้ำ (Sausage) เป็นต้น
หน่วยการวัดพฤติกรรม	ศึกษาพฤติกรรมของนักดำน้ำเป็นรายบุคคล ต่อการดำน้ำใน 10 นาที

ผลและวิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักค้ำน้ำในแนวปะการัง และศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักค้ำน้ำ และเปรียบเทียบประเภทของปะการัง และลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการังที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของนักค้ำน้ำ โดยบันทึกความถี่ของพฤติกรรมที่ส่งผลต่อความเสื่อมโทรมในแนวปะการังแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การสัมผัสปะการัง การสร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมโดยไม่ให้นักค้ำน้ำรู้ตัวขณะค้ำน้ำ และสังเกตพฤติกรรมอื่นของนักค้ำน้ำ นอกเหนือจากการบันทึกความถี่ ซึ่งรายละเอียดผลการศึกษานำเสนอตามลำดับ ได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของนักค้ำน้ำ
2. พฤติกรรมทั่วไปของนักค้ำน้ำ
3. พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำในแนวปะการัง
4. ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรม โดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำ
5. ประเภทของปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักค้ำน้ำ
6. ลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักค้ำน้ำ

1. ข้อมูลทั่วไปของนักค้ำน้ำ

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักค้ำน้ำในแนวปะการัง โดยการติดตามสังเกตพฤติกรรมของนักค้ำน้ำที่ประกอบกิจกรรมในแนวปะการัง ทั้งหมด 279 คน เมื่อพิจารณาลักษณะของกลุ่มตัวอย่างนักค้ำน้ำ พบว่า นักค้ำน้ำส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 62.0 มีสัญชาติไทย คิดเป็นร้อยละ 51.3 ไม่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ คิดเป็นร้อยละ 78.5 ไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน คิดเป็นร้อยละ 76.7 และเข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงค้ำน้ำ คิดเป็นร้อยละ 94.6 (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาตามประสบการณ์การดำน้ำของกลุ่มตัวอย่างนักดำน้ำที่ประกอบกิจกรรมในแนวปะการัง พบว่า นักดำน้ำส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการดำน้ำ คิดเป็นร้อยละ 46.6 รองลงมาคือ กลุ่มที่เป็นนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ คิดเป็นร้อยละ 29.7 และกลุ่มนักดำน้ำมือใหม่ คิดเป็นร้อยละ 23.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของนักดำน้ำ จำแนกตามปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการดำน้ำในแนวปะการัง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	173	62.0
หญิง	106	38.0
รวม	279	100.0
สัญชาติ		
สัญชาติไทย	143	51.3
ชาวต่างชาติ	136	48.7
รวม	279	100.0
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ		
มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ	60	21.5
ไม่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ	219	78.5
รวม	279	100.0
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน		
มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	65	23.3
ไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	214	76.7
รวม	279	100.0
การฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ		
เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ	264	94.6
ไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ	15	5.4
รวม	279	100.0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ		
นักดำน้ำมือใหม่	66	23.7
นักดำน้ำที่มีประสบการณ์ในการดำน้ำ	130	46.6
นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	83	29.7
รวม	279	100.0

2. พฤติกรรมทั่วไปของนักดำน้ำ

จากการสังเกตพฤติกรรมอื่นของนักดำน้ำ นอกเหนือจากการบันทึกความถี่ พบว่านักดำน้ำที่นำกล้องถ่ายรูปใต้น้ำติดตัวลงไปด้วย บางคนมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมการลอยตัว อาจเนื่องจากปัจจุบันกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีราคาถูก นักดำน้ำจึงนิยมซื้อกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมาเพื่อบันทึกภาพขณะประกอบกิจกรรมดำน้ำ โดยเฉพาะนักดำน้ำมือใหม่บางคนก็นำกล้องถ่ายรูปใต้น้ำลงไปด้วย ไม่มีการประเมินตัวเองก่อนนำกล้องถ่ายรูปลงไปว่าสามารถรับพิศชอบตัวเอง และกล้องถ่ายรูปใต้น้ำได้หรือไม่ ทำให้มีผลต่อการลอยตัว และการเคลื่อนที่ใต้น้ำ

นักดำน้ำที่นำไม้ชูหรือที่ค้ำยันลงไปด้วยบางคนขาดความเคร่งครัดในการเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย โดยนักดำน้ำมักปล่อยให้ไม้ชูหรือที่ค้ำยันห้อยพะรุงพะรัง ลากไปตามพื้นแนวปะการัง และใช้ไม้ชูหรือที่ค้ำยันในการค้ำปะการัง เพื่อช่วยในการทรงตัว คู้ยเขียนทรายและสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ปลิงทะเล ดอกไม้ทะเล กัลปังหา ปะการังอ่อน และเส้ทะเล เป็นต้น เพื่อหาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก รวมถึงใช้เขียนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง เช่น เม่นทะเล เพื่อให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ออกห่างจากตัวนักดำน้ำป้องกันให้ตัวเองดำน้ำได้อย่างปลอดภัย และเขียนปลากบ ทากเปลือย หรือหนอนตัวแบน เพื่อให้ได้ชิ้นชมสิ่งมีชีวิตเหล่านี้อย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังพบว่า นักดำน้ำที่ใส่ถุงมือส่วนใหญ่จะมีการจับต้องสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังอยู่บ่อยครั้ง

จากการสังเกตการบรรยายก่อนลงค้ำน้ำ ส่วนใหญ่ครูผู้สอนค้ำน้ำจะมีการบรรยายที่ยังไม่
เป็นระบบมากนัก โดยจะบรรยายเกี่ยวกับข้อมูลของจุดค้ำน้ำ ทิศทางการค้ำน้ำ และวิธีการขึ้น-ลง
(Descent and Ascent) เวลาในการค้ำน้ำ สิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจในพื้นที่ โดยไม่มีการให้ความรู้
เกี่ยวกับปะการังและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง ไม่มีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการค้ำน้ำอย่าง
อนุรักษ์ และการปฏิบัติตัวที่ดีให้แก่นักค้ำน้ำซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้แนวปะการังเสื่อมโทรม

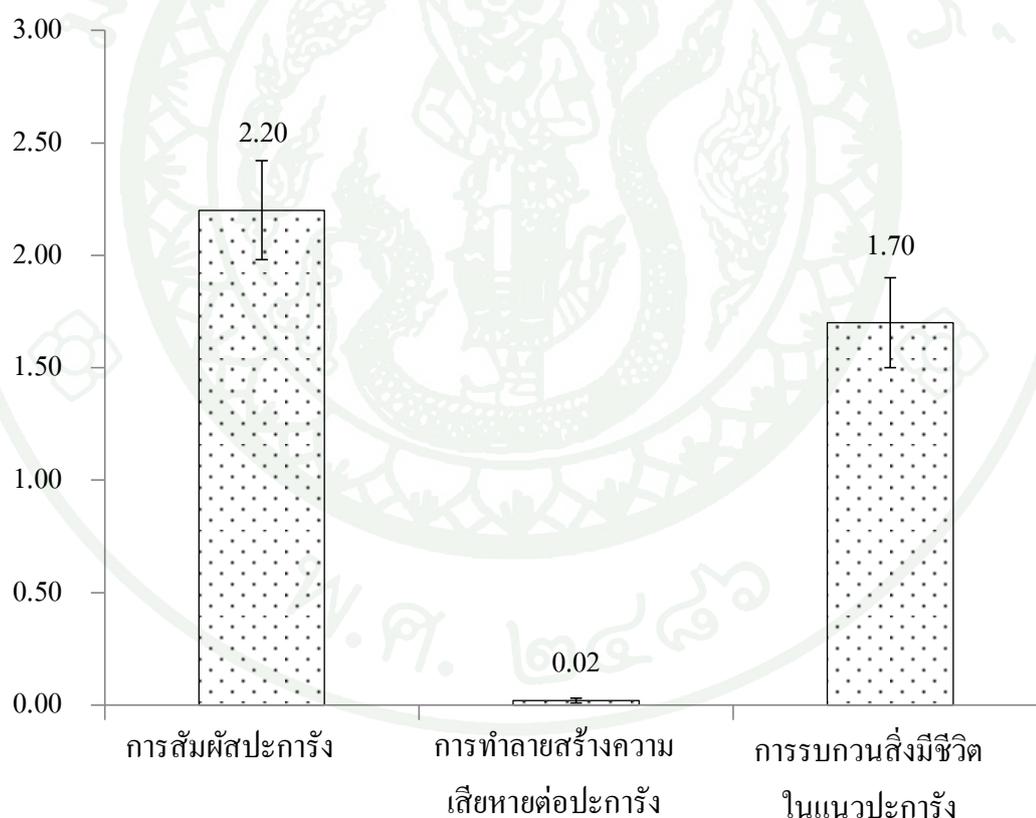
จากการสังเกตพฤติกรรมของนักค้ำน้ำมือใหม่ ส่วนใหญ่พบว่า นักค้ำน้ำมือใหม่ยังขาด
ความชำนาญในการเตรียมอุปกรณ์ การประกอบชุด การลงน้ำ มีอาการตื่นกลัวและตกใจเมื่อลงน้ำ
อีกทั้งยังพบว่า นักค้ำน้ำมือใหม่มักจะลอยตัวในแนวค้ำ ทำให้ตีนกบมีโอกาสไปสัมผัส หรือสร้าง
ความเสียหายต่อปะการังได้ ส่วนนักค้ำน้ำที่มีประสบการณ์จะมีความพร้อมในการลงค้ำน้ำมากกว่า
นอกจากนี้ยังพบว่า นักค้ำน้ำที่ค้ำน้ำเป็นอาชีพบางคนจะมีพฤติกรรมการรบกวนสัตว์น้ำ ไล่ต้อน
สัตว์น้ำ หรือ เคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังค่อนข้างสูง เนื่องจากนักค้ำน้ำที่ค้ำน้ำเป็นอาชีพ
ต้องการสร้างความประทับใจให้กับนักค้ำน้ำบางคนที่ยากสัมผัสและเห็นสิ่งมีชีวิตในแนว
ปะการังอย่างใกล้ชิด

จากการสังเกตโดยทั่วไป พบว่า นักค้ำน้ำที่ขาดความชำนาญ และนักค้ำน้ำที่ดิ่งลงสู่พื้น
โดยไม่จับสายเชือกท่อน เมื่อลงไปถึงพื้นแล้วจะหยุดไม่ทัน ทำให้ตีนกบ หรือถึงอากาศไปกระทบ
กับปะการังได้ นอกจากนี้ยังพบว่า การค้ำน้ำที่มีขนาดกลุ่มค้ำน้ำที่ใหญ่เกินไป นักค้ำน้ำจะมีโอกาส
สัมผัสปะการัง และเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายค่อนข้างสูง เนื่องจากความซุลมุนได้น้ำ
ในช่วงที่ลงไปถึงพื้น เพื่อการจัดกลุ่มในการค้ำน้ำ หรือขณะหยุดดูสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง
ประกอบกับการที่นักค้ำน้ำต้องระวังนักค้ำน้ำกันเองในขณะที่ว่ายน้ำตามกัน จึงทำให้ขาดความ
ระมัดระวังที่จะไปสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง

3. พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการัง

จากการศึกษาพฤติกรรม โดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการัง พบว่า นักดำน้ำมีพฤติกรรมเฉลี่ย 3.98 ± 0.29 ครั้ง (Mean \pm SE) ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง การสร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง

โดยพฤติกรรมที่พบมากที่สุด คือ การสัมผัสปะการัง (2.20 ± 0.22 ครั้ง) รองลงมาคือ การสร้างความเสียหายต่อปะการัง (0.02 ± 0.01 ครั้ง) และ การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังทั้งหมด (1.70 ± 0.20 ครั้ง) ตามลำดับ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการัง

เมื่อแยกพิจารณาการสัมผัส และการสร้างความเสียหายต่อปะการังตามส่วนที่สัมผัสปะการัง โดยการใช้มือ เข่า ดินกบ สายอุปกรณ์ดำน้ำ ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น พบว่า นักดำน้ำมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยดินกบมากที่สุดอยู่ที่ 1.16 ± 0.14 ครั้ง รองลงมาคือ ใช้มือ (0.61 ± 0.08 ครั้ง) ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น (0.17 ± 0.04 ครั้ง) เข่า (0.14 ± 0.03 ครั้ง) และสายอุปกรณ์ดำน้ำ (0.13 ± 0.04 ครั้ง) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การสร้างความเสียหายต่อปะการัง พบว่า เกิดจากมือและดินกบเท่ากันอยู่ที่ 0.01 ± 0.01 ครั้ง จากการสังเกตพฤติกรรม พบว่า การทำลายด้วยมือส่วนใหญ่เกิดจากความตั้งใจหรือเจตนาที่จะจับ เช่น จับเพื่ออยากจะลองจับ หรือจับเพื่อยึดเกาะในบริเวณที่มีกระแสน้ำ ส่วนการสร้างความเสียหายด้วยดินกบ ส่วนใหญ่เกิดจากการไม่เจตนา หรือขาดความระมัดระวังของนักดำน้ำ

การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง พบว่า นักดำน้ำส่วนใหญ่มีการเตะดินกบในบริเวณพื้นทรายทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากที่สุดอยู่ที่ 1.01 ± 0.13 ครั้ง รองลงมาคือ การไล่อ่อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (0.54 ± 0.09 ครั้ง) การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (0.14 ± 0.05 ครั้ง) ตามลำดับ และพบการเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่นไปเป็นที่ระลึกเพียงครั้งเดียว จากนักดำน้ำคนเดียว

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย จำนวนครั้ง การสัมผัสปะการัง การสร้างความเสียหายต่อปะการัง และการ
 ครอบงวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (Mean \pm SE)

		จำนวน ครั้งสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	SE.
การสัมผัสปะการัง	มือ	11	0.61	0.08
	เข่า	5	0.14	0.03
	ตีนกบ	14	1.16	0.14
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	10	0.13	0.04
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	5	0.17	0.04
ผลรวมของการสัมผัสปะการัง		28	2.20	0.22
การสร้างความ เสียหายต่อปะการัง	มือ	1	0.01	0.01
	เข่า	0	0.00	0.00
	ตีนกบ	2	0.01	0.01
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	0	0.00	0.00
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	0	0.00	0.00
ผลรวมของการสร้างความเสียหายต่อปะการัง		2	0.02	0.01
การครอบงวน สิ่งมีชีวิตในแนว ปะการัง	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	1	0.00	0.00
	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิต	13	0.54	0.09
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	8	0.14	0.05
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	17	1.01	0.13
ผลรวมของการครอบงวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังทั้งหมด		29	1.70	0.20
ผลรวมพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมทั้งหมด		29	3.98	0.29

4. ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำ พบว่า ปัจจัยระหว่าง เพศ สัญชาติ การฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ การมีหรือไม่มีไมซ์หรือที่ค้ำยัน มีผลต่อพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ปัจจัยระหว่างการมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำไม่มีผลต่อพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำ

ปัจจัยส่วนบุคคลของนักค้ำน้ำ	การสัมผัสปะการัง		การสร้างความเสียหายต่อปะการัง		การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง		
	t-test	t	p value	t	p value	t	p value
เพศ		-0.26	0.79	0.94	0.34	0.61	0.54
สัญชาติ		0.14	0.89	-0.05	0.95	5.24	0.01**
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปน้ำใต้น้ำ		0.83	0.41	-0.25	0.80	0.01	0.99
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน		0.31	0.76	-0.34	0.74	2.59	0.01**
การฟังการบรรยายก่อนลงค้ำน้ำ		0.94	0.35	0.51	0.61	-2.53	0.02*
One Way ANOVA	F	p value	F	p value	F	p value	
ประสบการณ์การค้ำน้ำของนักค้ำน้ำ	1.7	0.18	0.37	0.69	1.38	0.25	

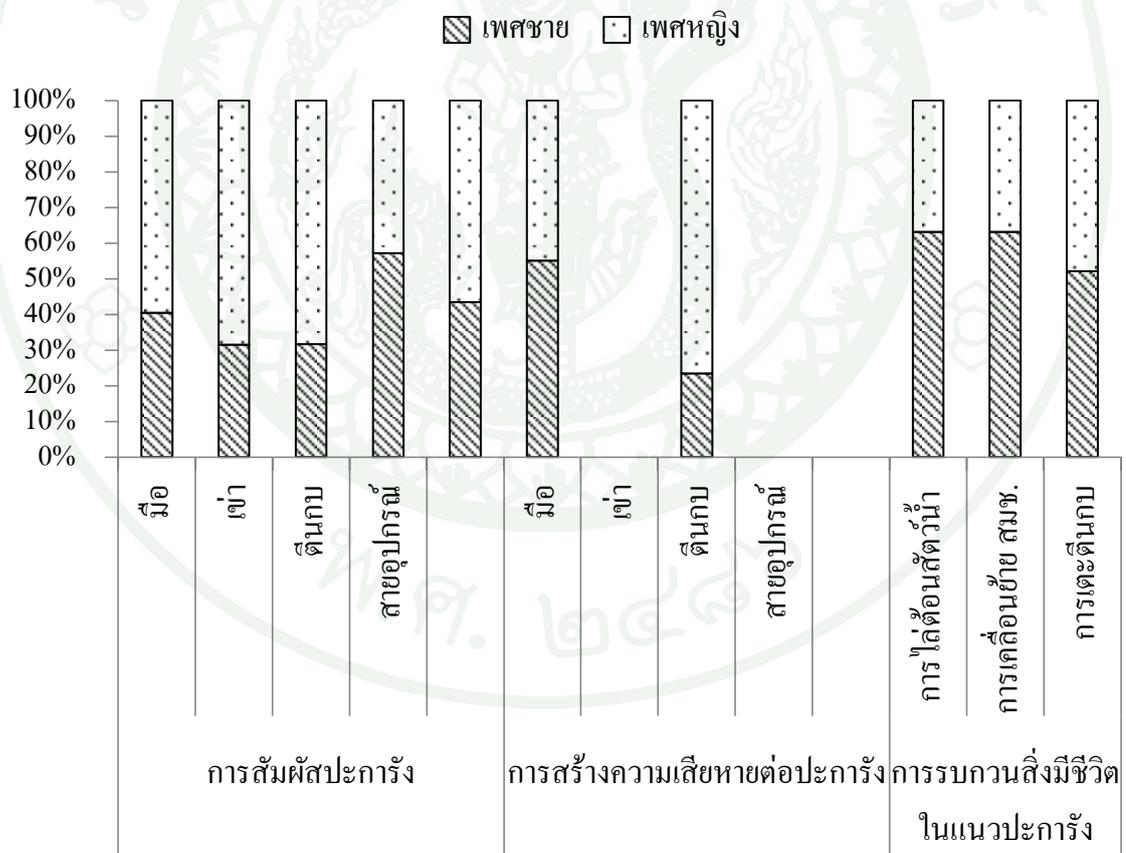
หมายเหตุ: ** หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

* หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

เพศ

พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำเพศหญิงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำเพศชาย ($p > 0.05$)

เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง พบว่า นักดำน้ำเพศหญิงมีผลต่ออัตราการสัมผัสปะการังด้วยตีนกบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำเพศชาย ($t = -2.88$; $df = 277$; $p < 0.001$) โดยนักดำน้ำเพศหญิงมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยตีนกบ (1.74 ± 0.28 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำเพศชาย (0.80 ± 0.15 ครั้ง) (ภาพที่ 8)



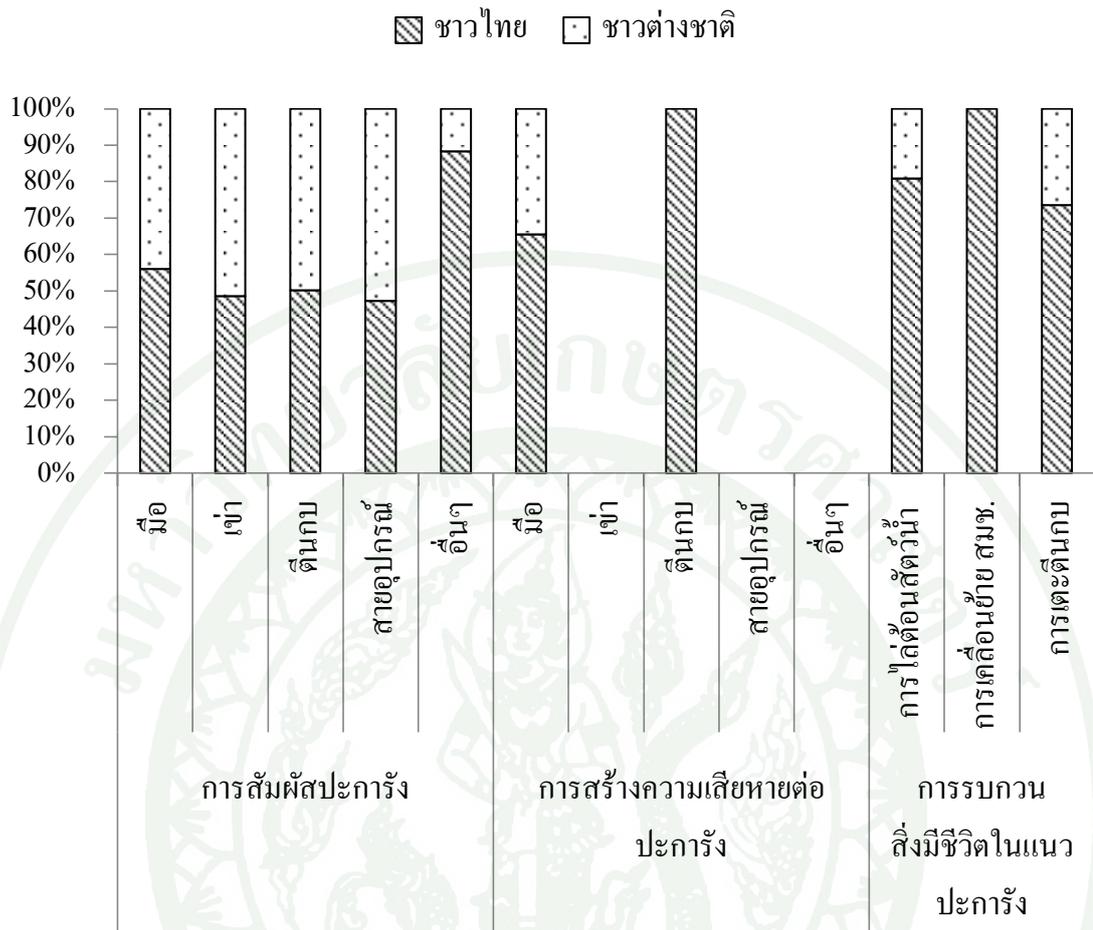
ภาพที่ 8 พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำเพศหญิงกับนักดำน้ำเพศชาย

สัญชาติ

พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำชาวไทยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักค้ำน้ำชาวต่างชาติ ($t = 5.24; df = 170; p < 0.001$) โดยพบว่า นักค้ำน้ำชาวไทยมีอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตโดยรวมทั้งหมด (2.69 ± 0.37 ครั้ง) มากกว่านักค้ำน้ำชาวต่างชาติ (0.65 ± 0.12 ครั้ง)

เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง พบว่า การสัมผัสปะการังของนักค้ำน้ำชาวไทยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักค้ำน้ำชาวต่างชาติ ($t = 3.43; df = 158; p < 0.001$) โดยนักค้ำน้ำชาวไทยมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น (0.28 ± 0.07 ครั้ง) มากกว่านักค้ำน้ำชาวต่างชาติ (0.04 ± 0.02 ครั้ง) (ภาพที่ 9)

เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง พบว่า การไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และการเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังของนักค้ำน้ำชาวไทยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักค้ำน้ำชาวต่างชาติ ($t = 3.51; df = 163; p < 0.001, t = 2.87; df = 142; p < 0.01$ และ $t = 3.70; df = 207; p < 0.001$ ตามลำดับ) โดยนักค้ำน้ำชาวไทยมีอัตราการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และมีอัตราการเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการัง (0.87 ± 0.18 ครั้ง และ 1.48 ± 0.23 ครั้ง ตามลำดับ) มากกว่านักค้ำน้ำชาวต่างชาติ (0.21 ± 0.05 ครั้ง และ 0.53 ± 0.11 ครั้ง ตามลำดับ) และมีอัตราการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (0.27 ± 0.09 ครั้ง) มากกว่านักค้ำน้ำชาวต่างชาติด้วย โดยนักค้ำน้ำชาวต่างชาติไม่มีการแสดงพฤติกรรมเหล่านี้ ออกมา จากผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการศึกษาของนฤมล (2541) ที่พบว่า ชาวไทยบางส่วนขาดจิตสำนึกที่ดีในการอนุรักษ์ หรือขาดความระมัดระวังทำให้ไปสัมผัสหรือทำลายปะการังโดยเจตนาและไม่เจตนา



ภาพที่ 9 พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำชาวไทย กับ นักดำน้ำชาวต่างชาติ

การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ

พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำที่มีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

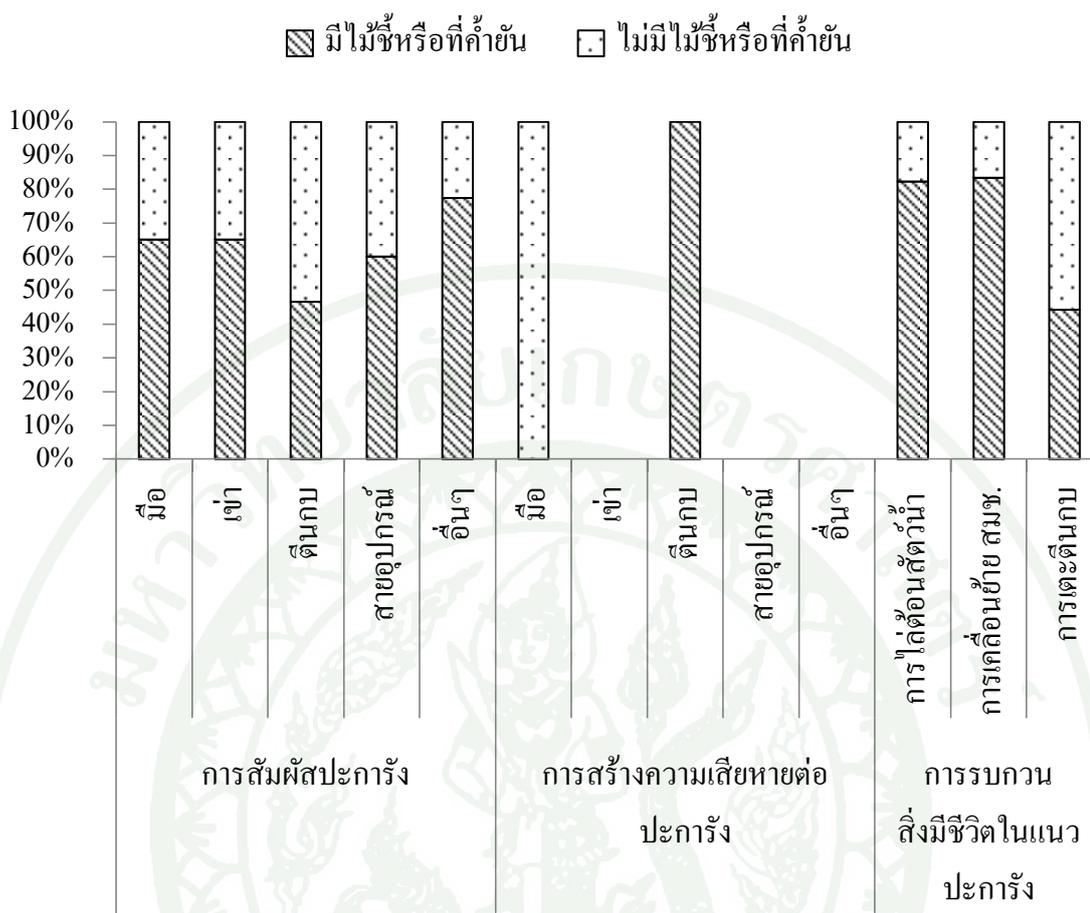
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันของนักดำน้ำ

พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำที่มีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 2.59$; $df = 93$; $p < 0.01$) โดยพบว่า นักดำน้ำที่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน มีอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตโดยรวมทั้งหมด (2.75 ± 0.48 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน (1.38 ± 0.23 ครั้ง)

เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง พบว่า อัตราการสัมผัสปะการังของนักดำน้ำที่มีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 2.25$; $df = 78$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำที่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันมีอัตราการสัมผัสปะการังโดยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น (0.35 ± 0.11 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน (0.10 ± 0.03 ครั้ง) (ภาพที่ 10)

เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง พบว่า อัตราการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักดำน้ำที่มีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 3.55$; $df = 76$; $p < 0.001$) โดยนักดำน้ำที่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันมีอัตราการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (1.37 ± 0.29 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน (0.29 ± 0.09 ครั้ง)

จากการสังเกตพฤติกรรม พบว่า นักดำน้ำที่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันส่วนใหญ่จะมีพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากที่สุด เนื่องจากนักดำน้ำมีความมั่นใจที่จะไล่ต้อน หรือสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และมักใช้เขี่ยหรือที่ค้ำยัน คู้เขี่ยพื้นทรายและพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ปลิงทะเล ดอกไม้ทะเล กัลปังหา ปะการังอ่อน และเส้ทะเล เป็นต้น เพื่อหาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก รวมถึงเขี่ยปลากบ ทากเปลือย หรือหนอนตัวแบน เพื่อให้ได้ชิ้นชมสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังใช้เขี่ยสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง เช่น เม่นทะเล เพื่อให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้หลุดห่างจากตัวนักดำน้ำป้องกันให้ตัวเองดำน้ำได้อย่างปลอดภัย แต่แท้จริงแล้วการนำไม้ชี้หรือที่ค้ำยันลงไปด้วย หากใช้ไม่ถูกวิธี จะทำให้แนวปะการังในบริเวณนั้นเสื่อมโทรมได้



ภาพที่ 10 พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำที่มีไม้ซี้หรือที่ค้ำยัน กับ นักดำน้ำที่ไม่มีไม้ซี้หรือที่ค้ำยัน

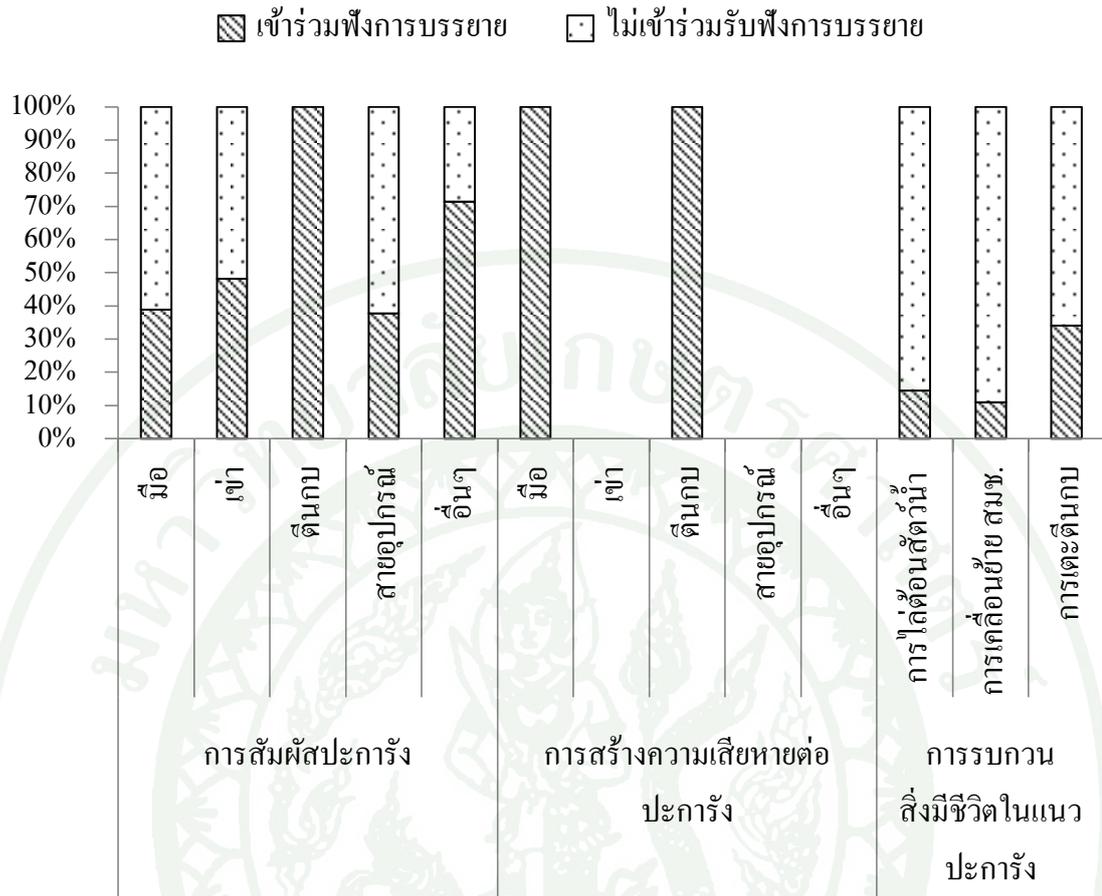
การฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ

พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังและไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -2.53$; $df = 15$; $p < 0.05$) โดยพบว่า นักดำน้ำที่ไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตโดยรวมทั้งหมด (5.20 ± 1.45 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ (1.50 ± 0.19 ครั้ง)

เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง พบว่า อัตราการสัมผัสด้วยดินกบของนักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังและไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 7.98$; $df = 263$; $p < 0.001$) โดยนักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยดินกบอยู่ที่ 1.22 ± 0.15 ครั้ง ในขณะที่นักดำน้ำที่ไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำไม่แสดงพฤติกรรมเหล่านี้ออกมา (ภาพที่ 11)

เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง พบว่า อัตราการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังและไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -2.20$; $df = 14$; $p < 0.05$.) โดยนักดำน้ำที่ไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีอัตราการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (2.53 ± 0.96 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ (0.43 ± 0.08 ครั้ง)

จากการศึกษาปัจจัยระหว่างการเข้าร่วมและไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าการเข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรม เนื่องจากการบรรยายก่อนลงดำน้ำส่วนใหญ่ไม่มีการให้ความรู้เกี่ยวกับปะการังและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง ไม่มีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการดำน้ำอย่างอนุรักษ์ และการปฏิบัติตัวที่ดีให้แก่นักดำน้ำ ดังนั้น การศึกษาต่อไปในอนาคตควรมีการศึกษาความแตกต่างของการบรรยายที่มีและไม่มีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการดำน้ำอย่างอนุรักษ์ และการปฏิบัติตัวที่ดีของนักดำน้ำว่ามีผลต่อพฤติกรรมหรือไม่



ภาพที่ 11 พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังการบรรยาย กับ นักดำน้ำที่ไม่เข้าร่วมฟังการบรรยาย ก่อนลงดำน้ำ

ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ

พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

5. ประเภทของปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำ

การศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งประเภทของปะการังตามความเปราะบางของปะการังแต่ละรูปทรง ได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. ปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรง ประกอบด้วย ปะการังก้อน ปะการังพุ่ม และปะการังเคลือบ
2. ปะการังกลุ่มที่มีความเปราะบาง ประกอบด้วย ปะการังกิ่งก้าน ปะการังแผ่นตั้ง และปะการังแผ่นนอน

นอกจากรูปทรงเหล่านี้ สามารถจัดประเภทได้อีก 2 ประเภท คือ

1. กลุ่มปะการังตาย
2. กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ดอกไม้ทะเล ปะการังอ่อน กัลปังหา แส้ทะเล พรหมทะเล เพรียงหัวหอม เป็นต้น

จากการศึกษา พบว่า จำนวนครั้งที่นักดำน้ำสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการังแตกต่างกัน โดยนักดำน้ำมีอัตราการสัมผัสพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นมากที่สุดอยู่ที่ 1.14 ± 0.17 ครั้ง รองลงมาคือ ปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรง (0.75 ± 0.10 ครั้ง) กลุ่มปะการังตาย (0.25 ± 0.06 ครั้ง) และปะการังกลุ่มที่มีความเปราะบาง (0.09 ± 0.04 ครั้ง) ตามลำดับ ส่วนอัตราการสร้างความเสียหายต่อปะการังมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับอัตราการสัมผัสปะการัง โดยพบว่า อัตราการสร้างความเสียหายต่อปะการังในกลุ่มที่มีความแข็งแรง กลุ่มที่มีความเปราะบาง และกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นมีอัตราการทำลายเท่ากันอยู่ที่ 0.01 ± 0.01 ครั้ง และไม่พบพฤติกรรมของการสร้างความเสียหายต่อกลุ่มปะการังตาย (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่นักดำน้ำสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการังตามประเภทของปะการัง (Mean ± SE)

	อวัยวะที่สัมผัส / รูปทรงปะการัง	ปะการัง			กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	รวม
		กลุ่มแข็งแรง	กลุ่มเปราะบาง	กลุ่มปะการังตาย		
การสัมผัสปะการัง	มือ	0.29 ± 0.51	0.01 ± 0.01	0.14 ± 0.05	0.19 ± 0.44	0.61 ± 0.08
	เข่า	0.03 ± 0.01	0.00	0.01 ± 0.01	0.10 ± 0.03	0.14 ± 0.03
	ตีนกบ	0.39 ± 0.07	0.08 ± 0.04	0.05 ± 0.02	0.66 ± 0.11	1.16 ± 0.14
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	0.03 ± 0.01	0.00	0.01 ± 0.05	0.09 ± 0.04	0.13 ± 0.04
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	0.03 ± 0.01	0.00	0.04 ± 0.02	0.10 ± 0.05	0.17 ± 0.04
	รวม	0.75 ± 0.10	0.09 ± 0.04	0.25 ± 0.06	1.14 ± 0.17	2.21 ± 0.22
การสร้างความเสียหายต่อปะการัง	มือ	0.01 ± 0.01	0.00	0.00	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01
	เข่า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ตีนกบ	0.00	0.01 ± 0.01	0.00	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	รวม	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.00	0.01 ± 0.01	0.03 ± 0.01

ปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรงถูกนักร้องน้ำสัมผัสด้วยดินกบมากที่สุดอยู่ที่ 0.39 ± 0.07 ครั้ง รองลงมาคือ มือ (0.29 ± 0.51 ครั้ง) ในขณะที่เข่า สายอุปกรณ์ดำน้ำ และส่วนอื่นของร่างกายรวมถึง อุปกรณ์อื่น มีอัตราการสัมผัสปะการังเท่ากับที่ 0.03 ± 0.01 ครั้ง ในส่วนของการสร้างความเสียหายต่อปะการังนักร้องน้ำใช้มือทำลายปะการังกลุ่มนี้มากที่สุดอยู่ที่ 0.01 ± 0.01 ครั้ง

ปะการังกลุ่มที่มีความเปราะบางถูกนักร้องน้ำสัมผัสด้วยดินกบมากที่สุดอยู่ที่ 0.08 ± 0.04 ครั้ง รองลงมาคือ มือที่ 0.01 ± 0.01 ครั้ง และไม่พบการสัมผัสปะการังด้วยอวัยวะอื่นในกลุ่มของปะการังที่มีความเปราะบาง ส่วนการสร้างความเสียหายต่อปะการังนักร้องน้ำใช้ดินกบมากที่สุดอยู่ที่ 0.01 ± 0.01 ครั้ง โดยไม่พบการทำลายปะการังด้วยอวัยวะอื่น

กลุ่มปะการังตายถูกนักร้องน้ำสัมผัสด้วยมือมากที่สุดอยู่ที่ 0.14 ± 0.05 ครั้ง รองลงมาคือ ดินกบ (0.05 ± 0.02 ครั้ง) และส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น (0.04 ± 0.02 ครั้ง) โดยเข่า และ สายอุปกรณ์ดำน้ำมีอัตราการสัมผัสเท่ากับที่ 0.01 ± 0.01 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนการสร้างความเสียหายต่อปะการังไม่พบการทำลายปะการังด้วยอวัยวะอื่น

กลุ่มพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นถูกนักร้องน้ำสัมผัสด้วยดินกบมากที่สุดอยู่ที่ 0.66 ± 0.11 ครั้ง รองลงมาคือ มือ (0.19 ± 0.44 ครั้ง) เข่า ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่นเท่ากับ (0.10 ± 0.03 ครั้ง) และสายอุปกรณ์ดำน้ำน้อยที่สุด (0.09 ± 0.04 ครั้ง) ส่วนการสร้างความเสียหายต่อปะการังนักร้องน้ำใช้มือ และดินกบเท่ากับที่ 0.01 ± 0.01 ครั้ง

นอกจากนี้ยังพบว่า นักร้องน้ำส่วนใหญ่มีอัตราการสร้างความเสียหายต่อปะการังค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับอัตราการสัมผัสปะการัง โดยมีอัตราการสร้างความเสียหายต่อปะการังเท่ากับในกลุ่มปะการังที่มีความแข็งแรง กลุ่มปะการังที่มีความเปราะบาง และกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบประเภทของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำในแนวปะการัง พิจารณาตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำ พบว่า ปัจจัยระหว่างเพศ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน การเข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ ไม่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการสัมผัสและสร้างความเสียหายต่อปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่ปัจจัยระหว่างสัญชาติ และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)



ตารางที่ 5 ค่าความสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งการสัมผัส และการสร้างความเสียหายต่อปะการังของแต่ละปัจจัย (Mean ± SE)

ปัจจัย	กลุ่มปะการัง	ค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการัง				ค่าเฉลี่ยการสร้างความเสียหายต่อปะการัง			
		เพศชาย	เพศหญิง	t	p value	เพศชาย	เพศหญิง	t	p value
	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	0.70 ± 0.13	0.85 ± 0.17	-0.72	0.47	0.01 ± 0.01	0.00	0.78	0.44
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	0.09 ± 0.05	0.10 ± 0.07	0.22	0.83	0.01 ± 0.01	0.00	0.78	0.44
	กลุ่มปะการังตาย	0.28 ± 0.72	0.20 ± 0.11	0.64	0.53	0.00	0.00	-	-
	กลุ่มพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	1.10 ± 0.17	1.20 ± 0.36	0.26	0.79	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.17	0.87
สัญชาติ		ชาวไทย	ชาวต่างชาติ	t	p value	ชาวไทย	ชาวต่างชาติ	t	p value
	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	0.52 ± 0.13	1.00 ± 0.16	-2.37	0.02*	0.00	0.01 ± 0.01	1.00	0.31
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	0.06 ± 0.05	0.13 ± 0.06	-0.81	0.42	0.00	0.01 ± 0.01	1.00	0.32
	กลุ่มปะการังตาย	0.27 ± 0.01	0.23 ± 0.07	0.31	0.76	0.00	0.00	-	-
	กลุ่มพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	1.43 ± 0.30	0.84 ± 0.17	1.74	0.08	0.02 ± 0.01	0.00	1.74	0.09
กล้องถ่ายรูปใต้น้ำ		มี	ไม่มี	t	p value	มี	ไม่มี	t	p value
	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	0.88 ± 0.25	0.72 ± 0.11	0.66	0.51	0.03 ± 0.01	0.00	1.00	0.32
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	0.05 ± 0.03	0.11 ± 0.04	-0.59	0.56	0.00	0.01 ± 0.01	-0.52	0.60
	กลุ่มปะการังตาย	0.55 ± 0.22	0.16 ± 0.47	1.70	0.93	0.00	0.00	-	-
	กลุ่มพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	1.07 ± 0.48	1.16 ± 0.18	-0.22	0.82	0.00	0.01 ± 0.01	-0.91	0.36

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ปัจจัย ไม่ชี้หรือที่ค้ำยัน	กลุ่มปะการัง	ค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการัง				ค่าเฉลี่ยการสร้างความเสียหายต่อปะการัง			
		มี	ไม่มี	t	p value	มี	ไม่มี	t	p value
	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	0.77 ± 0.23	0.75 ± 0.11	0.07	0.94	0.00	0.01 ± 0.01	-0.55	0.58
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	0.03 ± 0.02	0.11 ± 0.04	-0.9	0.37	0.00	0.01 ± 0.01	-0.55	0.58
	กลุ่มปะการังตาย	0.42 ± 0.19	0.20 ± 0.05	1.11	0.27	0.00	0.0	-	-
	กลุ่มพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	1.11 ± 0.48	1.15 ± 0.17	-0.10	0.92	0.02 ± 0.01	0.0	0.41	0.68
การฟื้นการบรรยายก่อนลงดำน้ำ		เข้าร่วม	ไม่เข้าร่วม	t	p value	เข้าร่วม	ไม่เข้าร่วม	t	p value
	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	0.77 ± 0.11	0.47 ± 0.29	0.69	0.49	0.01 ± 0.01	0.00	0.24	0.81
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	0.10 ± 0.04	0	0.58	0.56	0.01 ± 0.01	0.00		0.81
	กลุ่มปะการังตาย	0.24 ± 0.06	0.33 ± 0.33	-0.34	0.74	0.00	0.00	-	-
	กลุ่มพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	1.17 ± 0.18	0.53 ± 0.27	0.84	0.40	0.00	0.00	0.41	0.68

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ปัจจัย	กลุ่มปะการัง	ค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการัง				ค่าเฉลี่ยการสร้างความเสียหายต่อปะการัง					
		มือใหม่	มีประสบการณ์	ดำน้ำอาชีพ	F	pvalue	ผู้เริ่มต้น	มีประสบการณ์	ดำน้ำอาชีพ	F	pvalue
ประสบการณ์การดำน้ำ											
	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	1.27±0.30	0.68±0.13	0.47±0.11	4.60	0.01**	0.00	0.02±0.01	0.00	0.57	0.57
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	0.26±0.15	0.04±0.02	0.05±0.02	2.9	0.06	0.00	0.02±0.01	0.00	0.57	0.57
	กลุ่มปะการังตาย	0.08±0.04	0.45±0.12	0.07±0.04	4.84	0.01**	0.00	0.00	0.00	-	-
	พื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	0.83±0.23	1.39±0.25	0.99±0.39	1.00	0.37	0.02±0.01	0.01±0.01	0.01±0.01	0.12	0.89

หมายเหตุ: ** หมายถึงมีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

* หมายถึงมีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรง

จากการศึกษา พบว่า สัตว์ชาติ และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่ออัตราการสัมผัสปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -2.37$; $df = 263$; $p < 0.05$ และ $F = 4.60$; $df = 2,278$; $p < 0.05$ ตามลำดับ)

นักดำน้ำชาวต่างชาติมีการสัมผัสปะการัง (1.00 ± 0.16 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำชาวไทย (0.52 ± 0.13 ครั้ง) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาพฤติกรรมการอนุรักษ์ปะการังของนักดำน้ำในเขตเมืองพัทยาของปิยะทัศน์ (2546) ที่พบว่า นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีการรับรู้ข่าวสารด้านการอนุรักษ์มีพฤติกรรมการอนุรักษ์ปะการัง มีความรู้เกี่ยวกับปะการัง และมีการอนุรักษ์และมีทัศนคติที่ดีน้อยกว่าชาวไทย

นักดำน้ำมือใหม่มีอัตราการสัมผัสปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรงมากที่สุดอยู่ที่ 1.27 ± 0.30 ครั้ง รองลงมาคือ นักดำน้ำที่มีประสบการณ์ (0.68 ± 0.13 ครั้ง) และนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ (0.47 ± 0.11 ครั้ง) อาจเป็นเพราะนักดำน้ำมือใหม่ยังไม่สามารถแยกได้ว่าการสัมผัสปะการังประเภทใดที่ส่งผลกระทบต่อความเสื่อมโทรมของแนวปะการังมากที่สุด ดังนั้นจึงทำให้นักดำน้ำมือใหม่ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และมีการแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นออกมา นอกจากนี้ผลการศึกษาของกิตติโชติ (2543) และสุชาย และคณะ (2555) ยังพบว่า นักดำน้ำส่วนใหญ่มักจะจับ เกาะ และพักบนปะการังเมื่อเจอกระแสน้ำ หรือมีการเหยียบย่ำปะการังแบบก้อนซึ่งถูกจัดอยู่ในกลุ่มปะการังที่มีความแข็งแรงมากที่สุด เนื่องจากนักดำน้ำเข้าใจว่าปะการังก้อนเป็นก้อนหิน หรือเข้าใจว่าการจับ หรือการเหยียบบนก้อนปะการังเพื่อการทรงตัว ไม่เป็นการสร้างผลกระทบต่อปะการัง โดยปะการังก้อนสามารถทนต่อการจับ ดึง หรือเหยียบได้ดีโดยไม่แตกหัก แต่นักดำน้ำส่วนใหญ่ไม่ทราบว่า การสัมผัสปะการังจะทำให้เนื้อเยื่อปะการังอ่อนแอ สูญเสียเมือกปกคลุมและเข็มพิษที่ป้องกันตัว ทำให้ถูกขูดกินโดยสิ่งมีชีวิตที่กินปะการังเป็นอาหารได้ง่ายขึ้น (McIlwain and Jones, 1997 อ้างใน กิตติโชติ, 2543)

ทั้งนี้ นักดำน้ำมือใหม่มีอัตราการสัมผัสปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับอัตราการสัมผัสของนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.80 ± 0.32 ครั้ง (ตารางที่ 6)

ปะการังกลุ่มที่มีความเปราะบาง

ปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำไม่มีผลต่ออัตราการสัมผัสปะการัง และการสร้างความเสียหายต่อปะการังในกลุ่มที่มีความเปราะบางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

กลุ่มปะการังตาย

อัตราการสัมผัสกลุ่มปะการังตายของนักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 4.84$; $df = 2, 278$; $p < 0.01$) โดยนักดำน้ำที่มีประสบการณ์มีอัตราการสัมผัสมากที่สุดอยู่ที่ 0.45 ± 0.12 ครั้ง รองลงมาคือ นักดำน้ำมือใหม่ (0.08 ± 0.04 ครั้ง) และนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ (0.07 ± 0.04 ครั้ง) การที่นักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำสัมผัสกลุ่มปะการังตายมากที่สุด อาจเป็นเพราะนักดำน้ำกลุ่มนี้ทราบว่าการสัมผัสปะการังที่ตายแล้วจะส่งผลกระทบต่อแนวปะการังน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามในอนาคตควรมีการศึกษาข้อมูลเชิงลึก โดยการสัมภาษณ์กับนักดำน้ำหลังจากการดำน้ำเสร็จสิ้นแล้วเกี่ยวกับเหตุผลที่นักดำน้ำสัมผัสปะการัง หรือสร้างความเสียหายต่อปะการังว่าเกิดการเจตนาหรือไม่เจตนาในการแสดงออกของพฤติกรรมต่างๆ

ทั้งนี้ นักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำมีอัตราการสัมผัสกลุ่มปะการังตายแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับอัตราการสัมผัสของนักดำน้ำมือใหม่ โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.37 ± 0.13 ครั้ง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.37 ± 0.13 ครั้ง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักดำน้ำมือใหม่ กับนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ (ตารางที่ 6)

กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น

ปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำไม่มีผลต่ออัตราการสัมผัสปะการัง และการสร้างความเสียหายต่อปะการังในกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 6 ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำที่มีผลต่อการสัมผัสปะการังแต่ละประเภท

กลุ่มปะการัง	ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ		p value
กลุ่มที่มีความแข็งแรง	นักดำน้ำมือใหม่	นักดำน้ำที่มีประสบการณ์	0.20
		นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.04*
	นักดำน้ำที่มีประสบการณ์	นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.54
กลุ่มปะการังตาย	นักดำน้ำมือใหม่	นักดำน้ำที่มีประสบการณ์	0.02*
		นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	1.00
	นักดำน้ำที่มีประสบการณ์	นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.01**

หมายเหตุ: ** หมายถึงมีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

* หมายถึงมีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

6. ลักษณะภูมิฐานของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำ

จากการศึกษาอัตราการสัมผัสปะการัง การสร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง พบว่า บริเวณที่มีลักษณะทางภูมิฐานของแนวปะการังแตกต่างกัน นักดำน้ำมีพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 11.64$; $df = 2,278$; $p < 0.001$) โดยบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายนักดำน้ำมีพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดมากที่สุด อยู่ที่ 5.82 ± 0.54 ครั้ง รองลงมาคือ บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก (3.42 ± 0.49 ครั้ง) และบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย (2.70 ± 0.40 ครั้ง) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่นักค้ำน้ำสัมผัสปะการัง สร้างความเสียหายต่อปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังในบริเวณที่ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแนวปะการังแตกต่างกัน (Mean \pm SE) และค่าความแตกต่างทางสถิติ

	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	พฤติกรรมโดยรวมทั้งหมด
สังคมปะการังบนพื้นทราย	1.65 \pm 0.31	0.03 \pm 0.02	4.13 \pm 0.51	5.82 \pm 0.54
แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	2.78 \pm 0.44	0.03 \pm 0.02	0.42 \pm 0.09	2.70 \pm 0.40
แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	2.17 \pm 0.37	0.00	0.55 \pm 0.14	3.42 \pm 0.49
ความแตกต่างทางสถิติ (F)	2.26	1.14	45.50	11.64
p value	0.11	0.32	0.00**	0.00**

หมายเหตุ: ** หมายถึงมีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

ทั้งนี้พบว่า บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย นักค้ำน้ำมีอัตราการแสดงออกของพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.12 ± 0.67 ครั้ง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.40 ± 0.72 ครั้ง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก (ตารางที่ 8)

เมื่อแยกพิจารณาระหว่างอัตราการสัมผัสปะการัง พบว่า บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 2.78 ± 0.44 ครั้ง รองลงมาคือ บริเวณแนวปะการังบริเวณที่มีความลาดชันมาก (2.17 ± 0.37 ครั้ง) และบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย (1.65 ± 0.31 ครั้ง)

เมื่อแยกพิจารณาอัตราการสัมผัสปะการังตามส่วนที่สัมผัส พบว่า บริเวณที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแนวปะการังแตกต่างกัน นักดำน้ำมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยดินกบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 4.62$; $df = 2,278$; $p < 0.05$ ตามลำดับ) โดยพบว่า บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากมีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 1.77 ± 0.30 ครั้ง รองลงมาคือ บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย (0.90 ± 0.23 ครั้ง) และบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย (0.80 ± 0.20 ครั้ง)

ทั้งนี้บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยดินกบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับอัตราการสัมผัสในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.98 ± 0.37 ครั้ง (ตารางที่ 8)

อัตราการสร้างความเสียหายต่อปะการังของนักดำน้ำที่พบในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายและบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีอัตราการทำลายเท่ากันที่ 0.03 ± 0.02 ครั้ง ในขณะที่บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก ไม่พบพฤติกรรมสร้างความเสียหายต่อปะการัง

อัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยรวมทั้งหมด พบว่า บริเวณที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแนวปะการังแตกต่างกัน นักดำน้ำมีพฤติกรรมรบกวนสิ่งมีชีวิตโดยรวมทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 45.40$; $df = 2,278$; $p < 0.001$) โดยบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย นักดำน้ำมีอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากที่สุดอยู่ที่ 4.13 ± 0.51 ครั้ง รองลงมาคือ บริเวณแนวแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก (0.55 ± 0.14 ครั้ง) และบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย (0.42 ± 0.09 ครั้ง) เนื่องจากอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตใน

บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีค่าสูง จึงส่งผลให้อัตราการแสดงพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำมีค่าสูงที่สุดในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายด้วย

ทั้งนี้พฤติกรรมของนักดำน้ำที่แสดงออกมาในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.71 ± 0.52 ครั้ง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.58 ± 0.53 ครั้ง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยกับแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก

จะเห็นได้ว่าบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย นักดำน้ำส่วนใหญ่มีการแสดงพฤติกรรมมากกว่าบริเวณอื่น ซึ่งขัดแย้งกับผลการศึกษาของ Rouphael and Inglis (1997) ที่พบว่า ลักษณะภูมิสัณฐานแนวปะการังของแหล่งดำน้ำลึกแต่ละแห่งไม่สามารถใช้ทำนายความเสียหายที่เกิดขึ้นจากนักดำน้ำได้ แต่สิ่งที่สำคัญคือ องค์ประกอบของรูปทรงปะการัง และการรวมกลุ่มของปะการังในบริเวณนั้น นอกจากนี้ยังพบว่า แหล่งดำน้ำที่เป็นพื้นราบลานกว้างจะรองรับการใช้ประโยชน์ได้มากกว่าแหล่งดำน้ำที่มีหน้าผาสูงชัน แต่ในทางกลับกันแนวปะการังพื้นราบจะได้รับผลกระทบที่ส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมมากกว่า

ตารางที่ 8 ความแตกต่างระหว่างลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของ
นักดำน้ำในแนวปะการัง

พฤติกรรมที่ ไม่เหมาะสม	ลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการัง		p value
พฤติกรรม โดยรวมทั้งหมด	สังคมปะการังบน	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.00**
	พื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	0.00**
		แนวปะการังที่มี ความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย
การรบกวน สิ่งมีชีวิตในแนว	สังคมปะการังบน	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.00**
	พื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	0.00**
ปะการังโดยรวม ทั้งหมด	แนวปะการังที่มี		
	ความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.83
การสัมผัส ปะการังด้วย	สังคมปะการังบน	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.98
	พื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	0.02*
ดินกบ	แนวปะการังที่มี		
	ความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.07

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

* หมายถึงมีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง พบว่า ลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการังที่แตกต่างกันส่งผลต่อพฤติกรรมการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และการเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 19.51$; $df = 2,278$; $p < 0.001$, $F = 8.48$; $df = 2,277$; $p < 0.001$ และ $F = 32.17$; $df = 2,278$; $p < 0.001$ ตามลำดับ) พบว่า

บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีอัตราการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากที่สุดอยู่ที่ 1.35 ± 0.27 ครั้ง รองลงมาคือ บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก

(0.20 ± 0.05 ครั้ง) และบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย (0.08 ± 0.04 ครั้ง) โดยพฤติกรรมของนักดำน้ำ ที่แสดงออกมาในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีอัตราการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.28 ± 0.27 ครั้ง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.15 ± 0.27 ครั้ง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยกับแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก (ตารางที่ 9)

การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง พบว่า นักดำน้ำมีการแสดงพฤติกรรมในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมากที่สุดอยู่ที่ 0.41 ± 0.14 ครั้ง และจากการสังเกตไม่พบพฤติกรรมการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก และแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย โดยพฤติกรรมของนักดำน้ำที่แสดงออกมาในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีอัตราการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย และบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.41 ± 0.14 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยกับแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก

บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีอัตราการเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากที่สุดอยู่ที่ 2.37 ± 0.32 ครั้ง รองลงมาคือ บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย (0.48 ± 0.13 ครั้ง) และบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก (0.19 ± 0.08 ครั้ง) โดยพฤติกรรมของนักดำน้ำที่แสดงออกมาในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีอัตราการเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.88 ± 0.35 ครั้ง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.17 ± 0.33 ครั้ง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยกับแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก

จากผลการศึกษาพบว่า บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายนักดำน้ำมีการแสดงออกของพฤติกรรมมากที่สุด เนื่องจากบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายเป็นพื้นที่ที่นักดำน้ำส่วนใหญ่ใช้เป็นสถานที่สอยดำน้ำเบื้องต้น โดยใช้พื้นทรายในการเริ่มต้นดำน้ำ และค่อยๆ ว่ายน้ำเข้าไปหาแนวปะการัง ซึ่งนักดำน้ำมือใหม่ส่วนใหญ่ยังคงควบคุมการทรงตัวได้ไม่ดีนัก มีปัญหาเกี่ยวกับการตีดินกบ ประกอบกับนักดำน้ำมือใหม่ยังไม่คุ้นชินกับสภาพใต้น้ำ เมื่อว่ายน้ำต่อไปเรื่อยๆ จะมีการแสดงออกถึงความกังวล โดยการหันไปมามองหาครูผู้สอนดำน้ำ และผู้นำการดำน้ำ จึงทำให้นักดำน้ำมีโอกาสนในการสัมผัสปะการังด้วยดินกบ และเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายไปในแนวปะการังอยู่บ่อยครั้ง นอกจากนี้จุดเด่นของสังคมปะการังบนพื้นทรายในพื้นที่ศึกษา พบว่า มีสิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจ เช่น ปลาผีเสื้อกลางคืน ปลาซีกเดี่ยว ม้าน้ำ และทากทะเล เป็นต้น จึงทำให้นักดำน้ำมีพฤติกรรมการไล่ต้อน และสัมผัสสัตว์น้ำอยู่บ่อยครั้ง

ตารางที่ 9 ความแตกต่างระหว่างลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการังที่มีผลต่อการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง

การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	ลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการัง		p value
การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	สังคมปะการังบนพื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.00**
		แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	0.00**
การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.19
	สังคมปะการังบนพื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.01**
ปะการัง	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	-

ตารางที่ 9 (ต่อ)

การรบกวน สิ่งมีชีวิตในแนว ปะการัง	ลักษณะภูมิस्थฐานของแนวปะการัง		p value
การตะดินกบทำ ให้ตะกอนฟุ้ง	สังคมปะการังบน พื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	0.00** 0.00**
กระจายในแนว ปะการัง	แนวปะการังที่มี ความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.19

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะภูมิस्थฐานของแนวปะการัง พิจารณาตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำ พบว่า ปัจจัยระหว่างเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่กำย่น และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำในแนวปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ในส่วนการฟังบรรยายก่อนลงดำน้ำเมื่อแบ่งตามลักษณะภูมิस्थฐานของแนวปะการังแต่ละประเภท นักดำน้ำที่ดำน้ำบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย และบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากได้รับฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำทุกคน จึงไม่สามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยได้

สังคมปะการังบนพื้นทราย

จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยระหว่างการมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่ออัตราการสัมผัสปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

พฤติกรรมกรรมการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ ($t = -2.37$; $df = 74$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีอัตราการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (0.57 ± 0.20 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ (0.07 ± 0.06 ครั้ง) จากการสังเกตพฤติกรรม พบว่า นักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำส่วนใหญ่จะไม่มีภาระในการดูแลรักษากล้องถ่ายรูปใต้น้ำ จึงมีความว่องไวในการไล่ต้อนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากกว่า

พฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังโดยรวมทั้งหมด และการเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังของนักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 3.77$; $df = 2, 92$; $p < 0.05$ และ $F = 5.17$; $df = 2, 92$; $p < 0.01$) โดยพบว่า

นักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำมีอัตราการสัมผัสปะการังโดยรวมมากที่สุดอยู่ที่ 2.55 ± 0.59 ครั้ง รองลงมาคือ นักดำน้ำมือใหม่ (1.38 ± 0.59 ครั้ง) และนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ (0.62 ± 0.19 ครั้ง) โดยนักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำมีอัตราการสัมผัสปะการังโดยรวมทั้งหมดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับอัตราการสัมผัสของนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.93 ± 0.63 ครั้ง (ตารางที่ 10) การที่นักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำมีอัตราการสัมผัสปะการังโดยรวมมากที่สุด อาจเป็นเพราะบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายนักดำน้ำที่มีประสบการณ์การดำน้ำมักจะดำน้ำใกล้ปะการัง บางครั้งเมื่อเสียการทรงตัวนักดำน้ำอาจจะเตะหรือสัมผัสปะการังอยู่บ่อยครั้ง

ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำที่ต่างกันมีผลต่อการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังจากการเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังต่างกัน โดยนักดำน้ำมือใหม่มีอัตราการเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากที่สุดอยู่ที่ 3.79 ± 0.70 ครั้ง รองลงมาคือ นักดำน้ำที่มีประสบการณ์ (2.40 ± 0.54 ครั้ง) และนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ (1.14 ± 0.30 ครั้ง) โดยนักดำน้ำมือใหม่มีอัตราการเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับอัตราการเตะตีนกบของนักดำน้ำที่

ค้ำน้ำเป็นอาชีพ โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.65 ± 0.77 ครั้ง (ตารางที่ 10) เนื่องจากนักค้ำน้ำมือใหม่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่เพิ่งเคยค้ำน้ำเป็นครั้งแรกหรือมีประสบการณ์ในการค้ำน้ำค่อนข้างน้อย และอาจยังไม่ชินกับอุปกรณ์มากนัก โดยเฉพาะตีนกบ ซึ่งตีนกบเป็นตัวที่ช่วยโบทเท้าไปมา เพื่อให้มีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าหรือพุงตัว จึงทำให้นักค้ำน้ำในระดับนี้ยังไม่ชำนาญในการควบคุมการลอยตัว ทำให้มีการสัมผัสกับปะการังและเตะตีนกบเกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังอยู่บ่อยครั้ง (กิตติโชติ, 2543, นฤมล, 2541) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chung *et al.* (2013) ที่พบว่า การสัมผัสสิ่งมีชีวิตด้วยตีนกบของนักค้ำน้ำเป็นสาเหตุหลักของการรบกวนเกี่ยวกับผลกระทบของ นักค้ำน้ำที่ทำให้เกิดตะกอน และเนื่องจากบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายส่วนใหญ่เป็นจุดที่ นักค้ำน้ำมือใหม่ใช้เป็นพื้นที่ในการสอบ หรือฝึกฝนการค้ำน้ำเป็นครั้งแรก จึงทำให้บริเวณนี้มีการเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายสูงกว่าบริเวณอื่น

นอกจากนี้ยังพบว่า การค้ำน้ำบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีระดับการสร้างความเสี่ยงต่อประเภทของปะการังในกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นแตกต่างจากปะการังรูปทรงอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 3.06$; $df = 2,278$; $p < 0.05$) โดยพบว่า นักค้ำน้ำมีอัตราการสร้างความเสียหายต่อพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นมากที่สุดอยู่ที่ 0.03 ± 0.02 ครั้ง ในขณะที่บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยและแนวปะการังที่มีความลาดชันมากไม่พบพฤติกรรมเหล่านี้

ตารางที่ 10 ความแตกต่างระหว่างประสพการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำและลักษณะภูมิสังคม
ของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำในแนวปะการัง

พฤติกรรมที่ ไม่เหมาะสม	ประสพการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ		p value
การสัมผัสปะการัง โดยรวมทั้งหมด	นักดำน้ำมือใหม่	นักดำน้ำที่มีประสพการณ์	0.42
		นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.55
	นักดำน้ำที่มีประสพการณ์	นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.01**
การเตะดินกบทำให้ ตะกอนฟุ้งกระจาย ในแนวปะการัง	นักดำน้ำมือใหม่	นักดำน้ำที่มีประสพการณ์	0.33
		นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.01**
	นักดำน้ำที่มีประสพการณ์	นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.13
การสร้างความ เสียหายต่อพื้นผิว หรือสิ่งมีชีวิตอื่น	สังคมปะการัง	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.23
	บนพื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	0.23
	แนวปะการังที่มี ความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	-

หมายเหตุ: ** หมายถึงมีความสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย

จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยระหว่างเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูป การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน และประสพการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่ออัตราการสัมผัสปะการังและการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยเข่าและดินกบของนักดำน้ำเพศหญิงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำเพศชาย ($t = -2.63$; $df = 17$; $p < 0.05$ และ $t = -2.16$; $df = 18$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำเพศหญิง มีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยเข่าและดินกบ (0.45 ± 0.15 และ 2.47 ± 0.87 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำเพศชาย (0.07 ± 0.02 และ 0.55 ± 0.19 ครั้ง) จากผลการศึกษา พบว่า

นักดำน้ำเพศหญิง มีการแสดงออกของพฤติกรรมส่วนใหญ่มากกว่านักดำน้ำเพศชาย เนื่องจากความแตกต่างของขีดจำกัดทางด้านสภาพร่างกายของเพศหญิงที่มีสภาพร่างกายที่อ่อนแอกว่าเพศชาย เมื่อเจอกับกระแสน้ำและ/หรือดำน้ำเป็นระยะเวลาานาน ประกอบกับการดำน้ำในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย มีการเปลี่ยนระดับความลึกของแนวปะการังอยู่บ่อยครั้ง ทำให้นักดำน้ำมีโอกาสสัมผัสปะการังค่อนข้างสูง โดยเฉพาะนักดำน้ำเพศหญิงที่เหนื่อยง่ายกว่านักดำน้ำเพศชาย จึงอาจทำให้ไปสัมผัสปะการังได้โดยไม่ได้เจตนาหรือเจตนาที่จะเกาะบนปะการัง เพื่อหยุดพัก หรือเพื่อช่วยในการพุงตัว (Worachananant *et al.*, 2008) ซึ่งผลที่ได้ขัดแย้งกับผลการศึกษาของ Rouphael and Inglis (2001) ที่พบว่า แนวโน้มของนักดำน้ำเพศชายเป็นสาเหตุทำให้ปะการังแตกหักมากกว่านักดำน้ำเพศหญิง เนื่องจากนักดำน้ำเพศชายมีพฤติกรรมชอบการผจญภัย ท้าทาย ชอบเสี่ยงมากกว่านักดำน้ำเพศหญิง

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่นของนักดำน้ำชาวไทยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำชาวต่างชาติ ($t = 2.08$; $df = 23$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำชาวไทยมีอัตราการสัมผัสปะการัง (0.50 ± 0.23 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำชาวต่างชาติ (0.01 ± 0.01 ครั้ง) เนื่องจากพฤติกรรมการดำน้ำของนักดำน้ำชาวไทยส่วนใหญ่นิยมนำอุปกรณ์เสริมต่างๆ ลงดำน้ำเป็นจำนวนมาก และไม่เคร่งครัดกับการเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบก่อนลงดำน้ำ ทำให้อุปกรณ์เหล่านั้นไปเกี่ยวหรือสัมผัสกับปะการังในบริเวณที่มีความลาดชันน้อยอยู่บ่อยครั้ง ในขณะที่นักดำน้ำมีการดำน้ำใกล้แนวปะการังจนเกินไป เมื่อมีการเปลี่ยนระดับความลึกของแนวปะการัง ทำให้ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่นของนักดำน้ำมีโอกาสสัมผัสปะการังได้

นอกจากนี้พบว่า อัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยการเตะดินกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังของนักดำน้ำชาวไทยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำชาวต่างชาติ ($t = -2.45$; $df = 89$; $p < 0.01$) โดยนักดำน้ำชาวต่างชาติมีอัตราการเตะดินกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากกว่า (1.47 ± 0.18 ครั้ง) นักดำน้ำชาวไทย (0.41 ± 0.08 ครั้ง)

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยเขาของนักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ ($t = 2.36$; $df = 22$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีอัตราการสัมผัสปะการัง (0.38 ± 0.13 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ (0.07 ± 0.03 ครั้ง) จากการสังเกต พบว่า นักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำเมื่อเจอสิ่งที่ตนเองสนใจจะถ่ายภาพ นักดำน้ำเหล่านี้จะลืมสนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยเฉพาะบริเวณแนวปะการังที่มีการเปลี่ยนระดับความลึก นักดำน้ำมักจะงอเข่าอยู่บ่อยครั้ง เพื่อให้มีการทรงตัวที่ดีขณะถ่ายภาพ ทำให้มีโอกาสูงที่นักดำน้ำจะสัมผัสกับปะการังด้วยเขา

จากผลการศึกษา พบว่า นักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำส่วนใหญ่มีการแสดงออกของพฤติกรรมมากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ เพราะนักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีภาระที่ต้องรับผิดชอบและดูแลเพิ่มขึ้น ทำให้ขาดความระมัดระวัง จึงเกิดการสัมผัสปะการังได้โดยเจตนาหรือไม่เจตนา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นฤมล (2541), สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศและศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรมไทย (2548), สุขชาย และคณะ (2555), Barker and Roberts (2004), Roupael and Inglis (2001), Roberts and Barker (2004) และ Worachananant *et al.*, (2008) ที่พบว่า สาเหตุส่วนหนึ่งของการทำลายสร้างความเสียหายต่อปะการังและการแตกหักของปะการังเกิดจากการนำกล้องถ่ายรูป ใต้น้ำลงไปด้วย เนื่องจากการถ่ายภาพใต้น้ำจำเป็นต้องอาศัยการควบคุมสมดุลการลอย และการจมตัวของร่างกายที่ดี นักดำน้ำส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการเกาะหรือจับปะการังเพื่อประคองตัวให้นิ่ง ซึ่งเป็นรูปแบบการกระทำที่ส่งผลเสียต่อแนวปะการัง

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยเขาของนักดำน้ำที่ไม่มีซีหรือที่ค้ำยันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำที่ไม่มีซีหรือที่ค้ำยัน ($t = 2.31$; $df = 96$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำที่ไม่มีซีหรือที่ค้ำยันมีอัตราการสัมผัสปะการัง (0.60 ± 0.22 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีซีหรือที่ค้ำยัน (0.08 ± 0.03 ครั้ง) เนื่องจากการนำไม่มีซีหรือที่ค้ำยันลงน้ำไปด้วยเป็นการเพิ่มภาระให้กับตัวนักดำน้ำ จากการติดตามสังเกตพฤติกรรมของนักดำน้ำที่นำไม่มีซีหรือที่ค้ำยันลงไปด้วยส่วนใหญ่พบว่า นักดำน้ำจะปล่อยให้ไม่มีซีหรือที่ค้ำยันห้อยพะรุงพะรัง ไม่เก็บสายให้เรียบร้อย จึงทำให้เกิด

ความกังวลเมื่ออยู่ใต้น้ำและต้องรับผิชอบไม้ชี้หรือที่ค้ำยันทำให้ขาดความระมัดระวังและเกิดการสัมผัสปะการังได้โดยเจตนาหรือไม่เจตนา

อัตราการเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังระหว่างนักดำน้ำในแต่ละชั้นประสบการณ์การดำน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 4.27$; $df = 2, 92$; $p < 0.05$) (ตารางที่ 11) โดยนักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพมีอัตราการเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากที่สุดอยู่ที่ 1.00 ± 0.34 ครั้ง รองลงมาคือ นักดำน้ำมือใหม่ (0.21 ± 0.09 ครั้ง) และนักดำน้ำที่มีประสบการณ์ (0.19 ± 0.13 ครั้ง) เนื่องจากบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีความลึกมากกว่าบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพมักดำน้ำใกล้กับแนวปะการัง ในขณะที่นักดำน้ำมือใหม่ยังมีปัญหาในการควบคุมการลอยตัว และทรงตัวได้ไม่ดี มักลอยตัวอยู่กลางน้ำตลอดเวลา ดังนั้น โอกาสที่นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพจะเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังจึงมีค่าสูงกว่านักดำน้ำมือใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวันเพ็ญ (2543) ที่ศึกษาพฤติกรรมกรรมการท่องเที่ยวที่สัมพันธ์ต่อความเสื่อมโทรมของแนวปะการัง โดยพบว่า นักท่องเที่ยวที่มีประสบการณ์การดำน้ำมาก่อนจะมีพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์ต่อความเสื่อมโทรมของแนวปะการังมากกว่านักท่องเที่ยวที่ไม่เคยมีประสบการณ์การดำน้ำมาก่อน

นอกจากนี้ยังพบว่า ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย อัตราการสัมผัสพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นมีความแตกต่างกับอัตราการสัมผัสปะการังรูปทรงอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 3.70$; $df = 2, 278$; $p < 0.05$) โดยพบว่า นักดำน้ำที่ดำน้ำในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีอัตราการสัมผัสมากที่สุดอยู่ที่ 1.78 ± 0.38 ครั้ง รองลงมาคือ บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก (0.90 ± 0.29 ครั้ง) และบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย (0.73 ± 0.18 ครั้ง) ซึ่งจากการสังเกตบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยจะมีลักษณะพื้นที่ที่มีการปรับเปลี่ยนความลึก มีแนวปะการังและพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นกระจายอยู่ทั่วไป ประกอบกับนักดำน้ำส่วนใหญ่มีการดำน้ำในแนวระนาบเดียวกันกับแนวปะการัง เมื่อมีการเปลี่ยนระดับความลึกของแนวปะการังทำให้นักดำน้ำมีโอกาสสัมผัสพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตได้ง่าย

ตารางที่ 11 ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ และลักษณะภูมิสถานของแนวปะการังที่มีผลต่อการเตลิดนบในแนวปะการัง และการสัมผัสกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น

พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม	ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำ		p value
การเตลิดนบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการัง	นักดำน้ำมือใหม่	นักดำน้ำที่มีประสบการณ์	1.00
		นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.10
การสัมผัสกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	นักดำน้ำที่มีประสบการณ์	นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพ	0.09
	สังคมปะการังบนพื้นทราย	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.22
	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก	0.99
	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย	0.12

แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก

จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยระหว่างเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่ออัตราการสัมผัสปะการัง และการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) มีรายละเอียดดังนี้

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยตีนกบของนักดำน้ำเพศหญิงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำเพศชาย ($t = -2.22$; $df = 90$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำเพศหญิงมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยตีนกบ (2.32 ± 0.45 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำเพศชาย (1.05 ± 0.35 ครั้ง) เนื่องจากเพศหญิงมีสภาพร่างกายที่อ่อนแอและเหนื่อยง่ายกว่าเพศชาย

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่นของนักดำน้ำชาวไทยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักดำน้ำชาวต่างชาติ ($t = 2.48$; $df = 32$; $p < 0.05$) โดยนักดำน้ำชาวไทยมีอัตราการสัมผัสปะการัง (0.63 ± 0.22 ครั้ง) มากกว่านักดำน้ำชาวต่างชาติ

(0.07 ± 0.03 ครั้ง) เนื่องจากนักค้ำน้ำชาวไทยนิยมนำอุปกรณ์เสริมลงไปค้ำน้ำด้วย และไม่มีเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบจึง ทำให้มีโอกาสสูงที่อุปกรณ์เหล่านั้นจะไปสัมผัสปะการัง

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยเข่า และมีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักค้ำน้ำชาวไทยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักค้ำน้ำชาวต่างชาติ ($t = -2.34$; $df = 68$; $p < 0.05$ และ $t = -3.76$; $df = 60$; $p < 0.001$) โดยนักค้ำน้ำชาวต่างชาติมีอัตราการสัมผัสปะการังด้วยเข่า (0.31 ± 0.12 ครั้ง) มากกว่านักค้ำน้ำชาวไทย (0.03 ± 0.03 ครั้ง) และมีการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง (0.31 ± 0.08 ครั้ง) มากกว่านักค้ำน้ำชาวไทยเช่นกัน แต่จากการศึกษานักค้ำน้ำชาวไทยไม่แสดงพฤติกรรมไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังออกมา เนื่องจากบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมากมีลักษณะเป็นแนวปะการังหน้าผาสูง และมีความซับซ้อนของแนวปะการังและกองหินใต้น้ำจากการสังเกตพฤติกรรมของนักค้ำน้ำชาวต่างชาติส่วนใหญ่มีความมั่นใจมากกว่านักค้ำน้ำชาวไทยที่จะลงไปค้ำน้ำในบริเวณที่มีกองหินซ้อนทับกันไปมา เพื่อมองหาสิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจ จึงทำให้นักค้ำน้ำชาวต่างชาติมีการแสดงพฤติกรรมไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากกว่านักค้ำน้ำชาวไทย

อัตราการสัมผัสปะการังด้วยตีนกบของนักค้ำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับนักค้ำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ ($t = -3.00$; $df = 52$; $p < 0.01$) โดยนักค้ำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ มีอัตราการสัมผัสปะการัง (1.89 ± 0.33 ครั้ง) มากกว่านักค้ำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ (0.67 ± 0.24 ครั้ง) ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวอาจเกิดจากการขาดความระมัดระวังของนักค้ำน้ำ

อัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยรวมทั้งหมดระหว่างนักค้ำน้ำในแต่ละชั้นประสบการณ์การค้ำน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 3.95$; $df = 2, 92$; $p < 0.05$) (ตารางที่ 12) โดยนักค้ำน้ำมือใหม่มีอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากที่สุดอยู่ที่ 1.24 ± 0.46 ครั้ง รองลงมาคือ นักค้ำน้ำที่มีประสบการณ์ (0.43 ± 0.16 ครั้ง) และนักค้ำน้ำที่ค้ำน้ำ

เป็นอาชีพ (0.14 ± 0.07 ครั้ง) เนื่องจากนักค้ำน้ำมือใหม่ส่วนใหญ่จะมีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยการเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากที่สุด จึงส่งผลให้ค่าการรบกวนสิ่งมีชีวิตโดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำมือใหม่มีค่าที่สูงขึ้นด้วย จากผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Worachananant *et al.* (2008) ที่พบว่า จำนวนครั้งของการค้ำน้ำที่ส่งผลให้เกิดการทำลายเพิ่มขึ้นหรือลดลง ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการค้ำน้ำของนักค้ำน้ำ

ตารางที่ 12 ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์การค้ำน้ำของนักค้ำน้ำที่มีผลต่อการการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง

พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม	ประสบการณ์การค้ำน้ำของนักค้ำน้ำ		p value
การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยรวม	นักค้ำน้ำมือใหม่	นักค้ำน้ำที่มีประสบการณ์	0.30
		นักค้ำน้ำที่ค้ำน้ำเป็นอาชีพ	0.09
ทั้งหมด	นักค้ำน้ำที่มีประสบการณ์	นักค้ำน้ำที่ค้ำน้ำเป็นอาชีพ	0.31

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการติดตามสังเกตพฤติกรรมของนักดำน้ำที่ประกอบกิจกรรมในแนวปะการัง ทั้งหมด 279 คน พบว่า นักดำน้ำส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 62) มีสัญชาติไทย (ร้อยละ 51.3) ไม่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ (ร้อยละ 78.5) ไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน (ร้อยละ 76.7) เข้าร่วมรับฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ (ร้อยละ 94.6) และเป็นนักดำน้ำที่มีประสบการณ์ในการดำน้ำ (ร้อยละ 46.6)

การศึกษาพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำในแนวปะการัง พบว่า จำนวนครั้งในการแสดงออกของพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมทั้งหมดอยู่ที่ 3.98 ± 0.29 ครั้ง เมื่อแยกพฤติกรรมของนักดำน้ำแต่ละประเภท นักดำน้ำมีอัตราการสัมผัสปะการัง 2.20 ± 0.22 ครั้ง มีอัตราการสร้างความเสียหายต่อปะการัง 0.02 ± 0.01 ครั้ง และมีอัตราการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังทั้งหมด 1.70 ± 0.20 ครั้ง

เมื่อแยกพิจารณาการสัมผัสปะการัง และการสร้างความเสียหายต่อปะการังตามส่วนที่สัมผัสปะการัง พบว่า นักดำน้ำมีการสัมผัสปะการังด้วยดินกบมากที่สุด มีการสร้างความเสียหายต่อปะการังด้วยมือและดินกบในสัดส่วนที่เท่ากัน และนักดำน้ำส่วนใหญ่มีการเตะดินกบในบริเวณพื้นทรายทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายไปในแนวปะการังมากที่สุด

เมื่อพิจารณาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำในแนวปะการังโดยรวมทั้งหมด พบว่า นักดำน้ำเพศหญิงมีการสัมผัสปะการังด้วยดินกบมากกว่านักดำน้ำเพศชาย นักดำน้ำชาวไทยมีการสัมผัสปะการังด้วยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น และมีการแสดงพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากกว่านักดำน้ำชาวต่างชาติ นักดำน้ำที่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยันมีการสัมผัสปะการังด้วยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น และแสดงพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน นักดำน้ำที่ไม่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำแสดงพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมด

ของการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากกว่านักดำน้ำที่เข้าร่วมฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ ในขณะที่นักดำน้ำที่ฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีการสัมผัสปะการังด้วยตีนกบมากกว่านักดำน้ำที่ไม่ฟังบรรยายก่อนลงดำน้ำ

จากการศึกษาพฤติกรรมของนักดำน้ำที่มีผลต่อประเภทของปะการัง พบว่า นักดำน้ำมีการแสดงพฤติกรรมต่อประเภทของปะการังแตกต่างกัน โดยมีอัตราการสัมผัสพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นมากที่สุด ในขณะที่การสร้างความเสี่ยงต่อปะการังส่วนใหญ่มีค่าน้อย เมื่อเทียบกับการสัมผัสปะการัง โดยพบว่า นักดำน้ำมีการสร้างความเสี่ยงต่อปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรง ปะการังกลุ่มที่มีความเปราะบาง และกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นในสัดส่วนเท่ากัน

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบประเภทของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำในแนวปะการัง พิจารณาตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำ พบว่า ปัจจัยระหว่างสัญชาติ และประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่อการสัมผัสปะการังกลุ่มที่มีความแข็งแรง โดยชาวต่างชาติ และนักดำน้ำมือใหม่มีการสัมผัสปะการังมากที่สุด ในขณะที่นักดำน้ำที่มีประสบการณ์มีอัตราการสัมผัสกลุ่มปะการังตายมากที่สุด

จากการศึกษาลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของดำน้ำ พบว่า นักดำน้ำมีพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมด และมีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมากที่สุด ในขณะที่บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีการสัมผัสปะการังมากที่สุด และพบว่า บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายและบริเวณปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีการสร้างความเสียหายต่อปะการังในสัดส่วนเท่ากัน

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะภูมิस्थานของแนวปะการังที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำในแนวปะการัง พิจารณาตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำ มีรายละเอียดดังนี้

บริเวณสังคมปะการังพบพื้นทราย พบว่า ปัจจัยระหว่างการมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ และประสิทธิภาพการดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่อการแสดงพฤติกรรม โดยนักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากกว่านักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ และนักดำน้ำที่มีประสิทธิภาพมีการสัมผัสปะการังโดยรวมทั้งหมดมากที่สุด ในขณะที่นักดำน้ำมือใหม่มีอัตราการเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากที่สุด

นอกจากนี้ยังพบว่า บริเวณสังคมปะการังบนพื้นทรายมีการสัมผัสปะการังด้วยดินกบ และมีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยการไล่ต้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และการเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายมากที่สุด และมีการสร้างความเสียหายต่อกลุ่มที่พื้นผิวและสิ่งมีชีวิตอื่นมากที่สุดด้วย

บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย พบว่า ปัจจัยระหว่างเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ การมีหรือไม่มีไม้จิ้มหรือที่ค้ำยัน และประสิทธิภาพการดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำ โดยนักดำน้ำเพศหญิงมีการสัมผัสปะการังด้วยเท้าและดินกบมากกว่านักดำน้ำเพศชาย นักดำน้ำชาวไทยมีการสัมผัสปะการังด้วยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่นมากกว่านักดำน้ำชาวต่างชาติ ในขณะที่นักดำน้ำชาวต่างชาติมีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยการเตะดินกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากกว่านักดำน้ำชาวไทย นอกจากนี้นักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำและมีไม้จิ้มหรือที่ค้ำยันมีการสัมผัสปะการังด้วยเท้ามากกว่านักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำและไม่มีไม้จิ้มหรือที่ค้ำยัน นักดำน้ำที่ดำน้ำเป็นอาชีพมีการเตะดินกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการังมากที่สุด และยังพบว่า นักดำน้ำที่ดำน้ำในบริเวณกลุ่มแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อยมีอัตราการสัมผัสปะการังในกลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่นมากที่สุด

บริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก พบว่า ปัจจัยระหว่างเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ และประสิทธิภาพการดำน้ำของนักดำน้ำมีผลต่อพฤติกรรมของนักดำน้ำ โดยนักดำน้ำเพศหญิงมีการสัมผัสด้วยดินกบมากกว่านักดำน้ำเพศชาย นักดำน้ำชาวไทยมีการสัมผัส

ปะการังด้วยส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่นมากกว่านักดำน้ำชาวต่างชาติ ในขณะที่นักดำน้ำชาวต่างชาติมีการสัมผัสปะการังด้วยเท้า และมีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยการไต่ก้อนและสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากกว่านักดำน้ำชาวไทย นักดำน้ำที่ไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำมีการสัมผัสปะการังด้วยดินกบมากกว่านักดำน้ำที่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ และนักดำน้ำมือใหม่มีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังโดยรวมทั้งหมดมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่า พฤติกรรมที่นักดำน้ำแสดงออกมาเกิดจากอิทธิพลใด ดังนั้น ควรมีการศึกษาต่อไปถึงแรงจูงใจ หรือสิ่งกระตุ้นที่ทำให้มีการแสดงออกของพฤติกรรม และควรมีการศึกษาในเชิงลึกโดยการสัมภาษณ์นักดำน้ำที่มีการแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นออกมาว่า เกิดจากการเจตนาหรือไม่เจตนาในการแสดงออกของพฤติกรรม

การศึกษานี้ยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า การฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำมีผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมของนักดำน้ำไปในทิศทางใด เนื่องจาก จากการสังเกตการบรรยายก่อนลงดำน้ำของครูผู้สอนดำน้ำส่วนใหญ่จะมีการบรรยายที่ยังไม่เป็นระบบมากนัก โดยจะบรรยายเกี่ยวกับข้อมูลของจุดดำน้ำ ทิศทางการดำน้ำ วิธีการขึ้น-ลง เวลาในการดำน้ำ สิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจในพื้นที่ โดยไม่มีการให้ความรู้เกี่ยวกับปะการังและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง ไม่มีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการดำน้ำอย่างอนุรักษ์ และการปฏิบัติตัวที่ดีให้แก่ักดำน้ำ ดังนั้นควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของการบรรยายก่อนลงดำน้ำที่มีและไม่มีสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการดำน้ำอย่างอนุรักษ์ และการปฏิบัติตัวที่ดีของนักดำน้ำว่ามีผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมแตกต่างกันหรือไม่

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังให้เกิดความยั่งยืน

จากผลการศึกษาศาสามารถพยากรณ์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในแนวปะการังหากมีการใช้ประโยชน์จากการประกอบกิจกรรมดำน้ำลึกอย่างเข้มข้น โดยคำนวณจากการดำน้ำต่อวัน พบว่าปะการังมีโอกาสถูกสัมผัส 39.6 ครั้งต่อวันต่อคน (คำนวณจากการดำน้ำ 3 ชั่วโมงต่อวัน) ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ถ้าคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อคนอาจดูไม่สูงมากนัก แต่ถ้านำมาคำนวณรวมกันในแต่ละปี ซึ่งมีนักดำน้ำเป็นจำนวนมาก เข้ามาดำน้ำในบริเวณนี้บริเวณเดียว ปริมาณการถูกสัมผัส การแตกหัก หรือการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังก็ย่อมมีมากขึ้น

จากการคำนวณให้แหล่งดำน้ำมีนักดำน้ำมาประกอบกิจกรรมทุกวันในพื้นที่เดิมตลอดทั้งปี จะพบว่า ปะการังจะมีโอกาสถูกสัมผัสสูงถึง 14,454 ครั้งต่อปี มีอัตราการสร้างความเสียหายต่อปะการัง 131.4 ครั้งต่อปี และมีการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง 11,169 ครั้งต่อปี ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ไม่สามารถกำหนดตัวเลขความเสียหายที่เกิดขึ้นได้ว่าความสามารถในการรองรับได้ของแนวปะการังอยู่ในระดับใด เนื่องจากจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของค่าร้อยละการปกคลุมพื้นที่ของปะการัง และต้องมีการติดตามข้อมูลอย่างต่อเนื่อง จึงไม่สามารถประเมินได้ว่าระดับการใช้ประโยชน์ ณ ปัจจุบันเกินขีดความสามารถแล้วหรือไม่ และต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบโดยตรงต่อการสัมผัส และสร้างความเสียหายต่อปะการัง เพื่อดูว่าหากมีการสัมผัสหรือสร้างความเสียหายต่อปะการังซ้ำในจุดเดิม ก็ครั้งปะการังถึงจะเสื่อมโทรม

อย่างไรก็ตาม Gallo *et al.*(2001) ได้ทำการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้สำหรับกิจกรรมดำน้ำลึกที่ San Andres island ประเทศโคลัมเบีย พบว่า จุดดำน้ำโดยเฉลี่ยสามารถรองรับนักดำน้ำได้ 29.2 คนต่อวัน หรือประมาณ 10,657.7 คนต่อปี และ Hawkin and Roberts (1997) ได้ประมาณขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่แนวปะการังบริเวณ Red Sea และ Caribbean Sea พบว่า มีขีดความสามารถในการรองรับนักดำน้ำได้ 5,000-6,000 คนต่อจุดดำน้ำต่อปี ซึ่งการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ในลักษณะนี้จุดดำน้ำจะต้องเป็นพื้นที่ที่มีขีดจำกัดในการเข้าถึงของพื้นที่ เพื่อเป็นการควบคุมจำนวนเรือ และจำนวนนักดำน้ำในการเข้าถึงพื้นที่ให้

สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้เพียงเส้นทางเดียว ซึ่งต่างจากแหล่งน้ำลึกในประเทศไทยที่มีเส้นทาง การเข้าถึงพื้นที่ได้จากหลายแหล่ง และหลายเส้นทาง ไม่สามารถกำหนดจุดเข้าออกของพื้นที่ได้อย่าง ชัดเจน ทำให้การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่แหล่งน้ำลึกในประเทศไทย มีข้อจำกัด ดังนั้นจึงต้องมีการรักษาสมดุลระหว่างผลกระทบที่จะทำให้นิวปะการังเสื่อมโทรม ความสามารถในการเกิดใหม่ของปะการัง และขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์ในพื้นที่ โดยควรมีการกำหนดมาตรการในการดำน้ำลึก เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะเห็น ได้ว่ากิจกรรมดำน้ำลึกได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ใน อนาคต ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแนวปะการังอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลให้ทรัพยากรได้ ทะเลได้รับผลกระทบมากขึ้น เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจึงจำเป็นต้องมีแนวทาง มาตรการในการลดผลกระทบและอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในแนว ปะการังได้อย่างยั่งยืน

3. ข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางข้อควรปฏิบัติที่ดีของนักดำน้ำ

จากการศึกษาพฤติกรรมของนักดำน้ำในแนวปะการัง พบว่า นักดำน้ำมีบทบาทในการ รบกวนสิ่งมีชีวิตจากการประกอบกิจกรรมค่อนข้างสูง และเพื่อให้มีการส่งเสริมกิจกรรมดำน้ำลึก อย่างยั่งยืน จึงต้องมีการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการปฏิบัติที่ดีในการใช้ประโยชน์ใน แนวปะการัง เพื่อใช้เป็นแนวทางมาตรการในการลดผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมดำน้ำลึก และ จัดการป้องกันพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักดำน้ำ เพื่อเป็นแนวทางข้อควรปฏิบัติในการ ประกอบกิจกรรมดำน้ำลึก ซึ่งเป็นการชี้แนะให้นักดำน้ำมีการปฏิบัติตนในแนวทางที่ไม่ก่อให้เกิด ผลกระทบต่อระบบนิเวศในแนวปะการัง โดยนักดำน้ำที่ดีควรให้ความสนใจกับสิ่งเหล่านี้ ดัง ตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แนวทางข้อควรปฏิบัติที่ดีในการประกอบกิจกรรมดำน้ำลึกของนักดำน้ำ

พฤติกรรมการดำน้ำ	แนวปฏิบัติที่ดี
การสัมผัส และ การสร้าง ความเสียหายต่อปะการัง	<p>ไม่เหยียบหรือยื่นบนปะการัง เพราะปะการังเป็นสัตว์ที่มีความเปราะบางสูง การสัมผัสเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ปะการังตายได้ นอกจากนี้การเหยียบหรือยื่นบนปะการังอาจทำให้ปะการังแตกหัก ส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมในแนวปะการังได้</p> <p>หลีกเลี่ยงการจับปะการังที่ยังมีชีวิต เพราะมือที่ไปสัมผัสปะการังอาจทำให้เมือกที่คลุมปะการังหลุดออกมา ปะการังเกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย และเป็นโรคได้</p> <p>ควรฝึกการควบคุมการเคลื่อนที่ถอยหลัง โดยฝึกการดำน้ำถอยหลังอย่างช้าๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อแนวปะการัง</p> <p>ควรฝึกการควบคุมการลอยตัว และทักษะในน้ำก่อนลงดำน้ำในบริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตที่มีความเปราะบางสูง</p> <p>ในกรณีที่ต้องการเกาะ หรือจับ เพื่อทรงตัว หรือถอยออกมาจากแนวปะการัง นักดำน้ำควรใช้นิ้วเพียงเดียวกำปลักหิน หรือปะการังส่วนที่ตายแล้ว</p>
ผลกระทบจากสายอุปกรณ์ ต่างๆ เช่น เข็มขัดตะกั่ว ไม้ชี้ หรือที่กำขัน ถึงดำน้ำ มาตราวัด ความกดดัน และสายอุปกรณ์ หายใจสำรอง	<p>ควรเก็บอุปกรณ์ดำน้ำที่ยื่นออกมาให้เรียบร้อย เพื่อไม่ให้เกี่ยวกับปะการัง ทำให้เกิดความเสียหาย และในระหว่างดำน้ำควรตรวจสอบอุปกรณ์อยู่เสมอว่าเก็บสายอุปกรณ์ไว้เรียบร้อยแล้ว และยังอยู่กับตัวตลอดเวลา พร้อมทั้งจะใช้งานได้</p> <p>พยายามว่ายน้ำในแนวราบเสมอ รักษาระยะห่างจากแนวปะการัง โดยมองไปข้างหน้าหรือก้มลงเล็กน้อย เพื่อป้องกันกรณีเมื่อเจอกระแสน้ำอาจเสียหลักโดนปะการังได้</p> <p>หลีกเลี่ยงการพลิกตัว หรือตีลังกา เมื่ออยู่ใกล้ปะการัง เพราะถึงอากาศอาจกระแทกโดนปะการังได้</p>

ตารางที่ 13 (ต่อ)

พฤติกรรมการดำน้ำ	แนวปฏิบัติที่ดี
	<p>เลือกใช้ปริมาณตะกั่วถ่วงน้ำหนักให้เหมาะสมกับตัวเอง โดย ใช้ให้น้อยที่สุด เพื่อป้องกันการจมน้ำไปกระแทกกับแนว ปะการัง</p> <p>รัดเข็มขัดตะกั่วให้เรียบร้อย เพราะหากเข็มขัดตะกั่วตกลงไป อาจจะกระแทกกับปะการัง ทำให้ปะการังแตกหักได้</p> <p>หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ เช่น ไม้ชี้หรือที่คล้ายัน คู้ย เขี่ย สิ่งมีชีวิต ในแนวปะการัง</p>
<p>ผลกระทบจากกล้อง ถ่ายรูปใต้น้ำ</p>	<p>นักดำน้ำควรมีการประเมินประสบการณ์การดำน้ำของตัวเอง ก่อนนำกล้องถ่ายรูปใต้น้ำลงไป ว่าสามารถรับพิชชอบตัวเอง หรือกล้องถ่ายรูปใต้น้ำได้หรือไม่</p> <p>หากต้องการถ่ายรูป ควรถ่ายด้วยความระมัดระวัง อย่ายึดเกาะ ปะการัง และควรมีความระมัดระวังอย่าให้ตีนกบไปสัมผัส ปะการัง</p> <p>นักดำน้ำควรฝึกการลอยตัว และการเคลื่อนที่ใต้น้ำ</p> <p>การถ่ายรูปควรประเมินสถานการณ์ก่อนเข้าถึงพื้นที่ที่ต้องการ อย่าเข้าใกล้ปะการัง หรือสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากเกินไป ควรมีระยะห่างไม่ให้กล้องถ่ายรูปใต้น้ำไปสัมผัสปะการัง และ สิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง</p>
<p>ผลกระทบจากการรบกวน สิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง โดย การไล่ต้อนและสัมผัส สิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง</p>	<p>หลีกเลี่ยงการไล่ต้อน หรือจับสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง ซึ่งการ สัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง จะทำให้สิ่งมีชีวิต เกิด ความเครียดและหวาดกลัว นักดำน้ำไม่ควรเข้าใกล้สัตว์น้ำ จนเกินไป</p>

ตารางที่ 13 (ต่อ)

พฤติกรรมการค้าน้ำ	แนวปฏิบัติที่ดี
	<p>หลีกเลี่ยงการใส่ถุงมือขณะประกอบกิจกรรมการค้าน้ำ เนื่องจากการใส่ถุงมือส่วนใหญ่ของนักค้า เป็นการป้องกันให้ตัวเองปลอดภัยจากการจับสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง ซึ่งอาจเป็นการป้องกันที่ผิด เพราะนอกจากจะทำให้ปะการังมีโอกาสแตกหักง่ายขึ้น ยังทำให้นักค้าน้ำอยู่ใกล้กับสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังมากเกินไป ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแนวปะการังได้</p>
<p>การเตะดินกบในบริเวณที่มีพื้นทราย ส่งผลให้ตะกอนฟุ้งกระจายในแนวปะการัง</p>	<p>ควรว่ายน้ำในแนวระนาบ เพื่อป้องกันไม่ให้ดินกบไปเตะพื้นทราย หรือปะการัง</p> <p>ไม่เตะกวนตะกอนให้ฟุ้งกระจาย ควรฝึกการตีดินกบช้า และเบา</p> <p>ควรมีการปรับสมดุลโดยการเติมลมเข้าสู่คิพีซีดีให้พอดี จะทำให้การควบคุมลอยตัวทำได้ดีขึ้น</p>
<p>การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง การเขี่ยหรือยกย้ายสิ่งมีชีวิตให้มีการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง</p>	<p>หากต้องการสัมผัสสิ่งมีชีวิตอย่างใกล้ชิด ควรเฝ้าชมอยู่ในระยะห่างที่เหมาะสม ไม่ควรแสดงอาการคุกคาม อาจทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นว่ายวนเข้ามาให้ชมอย่างใกล้ชิด</p> <p>ควรเคารพสิทธิของสิ่งมีชีวิตอื่น ควบคุมระยะห่างและถอยออกทันทีหากสัตว์นั้นเกิดความเครียด</p>
<p>พฤติกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>นักค้าน้ำมือใหม่ควรฝึกฝนการค้าน้ำให้มีความชำนาญก่อนลงค้าในบริเวณแนวปะการังที่มีความเปราะบางสูง</p> <p>ควรใช้อุปกรณ์ค้าน้ำที่ได้รับการบำรุงรักษา และมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์</p>

ตารางที่ 13 (ต่อ)

พฤติกรรมการค้าน้ำ	แนวปฏิบัติที่ดี
	เลือกอุปกรณ์ที่ถนัดและเหมาะกับตัวเอง เช่น หน้ากากดำน้ำ ท่อหายใจ เข็มขัดตะกั่ว เป็นต้น
	ควรมีความตั้งใจในการฟังบรรยายเกี่ยวกับข้อมูลของจุดดำน้ำ ทิศทางการดำน้ำ และวิธีการขึ้น-ลง และยอมรับคำแนะนำจาก ครูสอนดำน้ำ
	รับทราบและปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ หรือกฎระเบียบของ สถานที่ดำน้ำนั้น
	ควรมีการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศในแนวปะการัง และ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง

4. ข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางการป้องกันการเกิดผลกระทบ

จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของนักดำน้ำแต่ละคน ในส่วนของปัจจัยระหว่างเพศ สัญชาติ การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูป การมีหรือไม่มีไม้ชูหรือที่ค้ำยัน การเข้าร่วมฟังบรรยายก่อนลงดำน้ำ ประสบการณ์การดำน้ำของนักดำน้ำแต่ละคนที่มีต่อประเภทของปะการัง และลักษณะภูมิस्थฐานของแนวปะการัง รวมไปถึงพฤติกรรมอื่นๆ ของนักดำน้ำ ทำให้ทราบสาเหตุและปัจจัยที่มีผลต่อความเสื่อมโทรมในแนวปะการัง ซึ่งสามารถนำมาหาแนวทางป้องกันการเกิดผลกระทบได้ดังนี้

4.1. จากการสังเกตการบรรยายก่อนลงดำน้ำ ส่วนใหญ่ครูผู้สอนดำน้ำจะมีการบรรยายที่ยังไม่เป็นระบบมากนัก โดยจะบรรยายเกี่ยวกับข้อมูลของจุดดำน้ำ ทิศทางการดำน้ำ และวิธีการขึ้น-ลง (Descent and Ascent) เวลาในการดำน้ำ สิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจในพื้นที่ โดยไม่มีการให้ความรู้เกี่ยวกับปะการังและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง ไม่มีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการดำน้ำอย่าง

อนุรักษ์ และการปฏิบัติตัวที่ดีให้แก่ลูกค้าอันจะป้องกันไม่ให้แนวปะการังเสื่อมโทรม ดังนั้น ครูผู้สอนควรมุ่งเน้นให้นักค้ำน้ำมีการค้ำน้ำอย่างอนุรักษ์ ให้ความรู้และโปรแกรมการฝึกฝน การค้ำน้ำในรูปแบบที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อแนวปะการัง โดยไม่ส่งเสริมให้นักค้ำน้ำแสดง พฤติกรรมการรบกวนหรือสร้างความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และขณะอยู่ในน้ำควรย้ำ ให้นักค้ำน้ำตรวจสอบ และเก็บสายอุปกรณ์เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ไปกระทบหรือเกี่ยวปะการังขณะ ค้ำน้ำ และควรแนะนำให้นักค้ำน้ำมือใหม่มีการฝึกการควบคุมการทรงตัว หากนักค้ำน้ำยังไม่มี ความชำนาญไม่ควรพาค้ำน้ำไปใกล้บริเวณกับแนวปะการังมากนัก

4.2. ผลจากการสังเกตร้านค้ำน้ำที่พานักค้ำน้ำออกไปค้ำน้ำ ไม่นิยมตรวจบัตรอนุญาต ค้ำน้ำจากนักค้ำน้ำ ทำให้นักค้ำน้ำที่ไม่มีบัตรอนุญาตสามารถลงค้ำน้ำได้ ซึ่งอาจส่งผลให้นักค้ำน้ำ เหล่านี้มีความเสี่ยงที่จะทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมได้ เนื่องจากอาจจะไม่ทราบข้อปฏิบัติที่ ถูกต้องในการค้ำน้ำ ดังนั้นร้านค้ำน้ำควรมีความเข้มงวดในการตรวจบัตรอนุญาตค้ำน้ำจาก นักท่องเที่ยวที่มาติดต่อขอเช่าอุปกรณ์ หรือซื้อทัวร์ค้ำน้ำ เพื่อลดปัญหาผลกระทบที่จะสร้างความ เสื่อมโทรมในแนวปะการัง และเพื่อเพิ่มความปลอดภัยหรือลดอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนั้นจึง ควรมีการตรวจสอบหรือลงโทษร้านค้ำน้ำที่ไม่ได้มาตรฐานในการปฏิบัติตามกฎที่ตั้งไว้

4.3. ผลจากการสังเกตนักค้ำน้ำที่ค้ำน้ำคนเดียวหรือค้ำน้ำโดยไม่มีผู้นำนักค้ำน้ำ (Dive leader) ส่วนใหญ่จะแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมออกมา เนื่องจากไม่ต้องกังวลว่าจะมีคน มาเห็นเวลาที่ปฏิบัติตนได้น้ำ ดังนั้นจึงควรมีกฎระเบียบป้องกันไม่ให้นักค้ำน้ำเช่าอุปกรณ์ออกไป ค้ำน้ำตามลำพัง โดยไม่มีครูผู้สอนค้ำน้ำ หรือผู้นำนักค้ำน้ำ เพราะอาจทำกิจกรรมที่เป็นกรรบกวน หรือทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังได้ และอาจเกิดปัญหาด้านความปลอดภัย เกิดขึ้น เนื่องจากนักค้ำน้ำอาจขาดประสบการณ์ ไม่ชำนาญพื้นที่และไม่รู้จักกระแสน้ำในบริเวณ นั้น

4.4. การประกอบกิจกรรมค้ำน้ำลึกลับนักค้ำน้ำส่วนใหญ่จะนิยมเช่าอุปกรณ์ค้ำน้ำจากร้าน ค้ำน้ำที่ซื้อโปรแกรมทัวร์ค้ำน้ำไว้ ดังนั้นร้านค้ำน้ำจึงควรให้ความรู้แนะนำเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ที่

ถูกวิธี และควรมีการตรวจเช็คให้มีสภาพใช้งานได้ดี เพราะเมื่อนักดำน้ำมีปัญหาในการใช้อุปกรณ์ขณะดำน้ำ อาจทำให้นักดำน้ำเสียการทรงตัว และอาจทำลายสร้างความเสียหายต่อปะการังได้โดยไม่เจตนา

4.5. จากการศึกษาพบว่า ควรมีการบรรยายการให้ความรู้แก่นักดำน้ำก่อนลงดำน้ำ โดยการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตนที่ดีของนักดำน้ำ นอกจากนี้ยังควรมีการจัดทำคู่มือให้ความรู้ การทำสื่อความหมาย การจัดทำเอกสารเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ โดยใช้สื่อต่างๆ เช่น แผ่นพับ หรือ โปสเตอร์ ที่เกี่ยวกับระบบนิเวศแนวปะการัง และแนวทางการท่องเที่ยวในแนวปะการัง เป็นต้น เพื่อเป็นการให้ความรู้แก่นักดำน้ำที่ดำเนินการ โดยบริษัททัวร์ หรือร้านดำน้ำต่างๆ ก่อนที่นักดำน้ำจะประกอบกิจกรรมดำน้ำลึก

4.6. จากการสังเกตพบว่าผู้ประกอบการร้านค้าบางส่วนขาดการให้ความร่วมมือเกี่ยวกับกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ ดังนั้นควรมีการสร้างแรงจูงใจแก่บริษัททัวร์ หรือร้านดำน้ำ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางบวกในด้านการอนุรักษ์มากขึ้น เช่น การให้รางวัล การให้โอกาสทางธุรกิจ เมื่อมีพฤติกรรมที่ดี ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลที่น่ายกย่อง เป็นต้น

4.7. ควรมีกำหนดพื้นที่ในการใช้ประโยชน์จากกิจกรรมดำน้ำ กล่าวคือ เมื่อทราบว่านักดำน้ำกลุ่มไหนมีแนวโน้มที่จะสร้างความเสียหายให้แก่แนวปะการังสูง ควรหลีกเลี่ยงไม่ให้ไปดำน้ำในบริเวณที่มีปะการังที่มีความเปราะบางสูง ตัวอย่างเช่น การสอบดำน้ำในทะเลควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่เป็นแนวปะการังที่มีชีวิต ควรสอบบริเวณที่เป็นพื้นทราย หรือปะการังตาย เพื่อให้นักดำน้ำมือใหม่สามารถควบคุมการทรงตัวสำหรับการสอบได้ง่าย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กมลทิพย์ เหล่าอรรคะ. 2548. การจัดการการท่องเที่ยวบริเวณแนวปะการัง โดยใช้คู่มือให้ความรู้ และสร้างจิตสำนึก ร่วมกับทางเขื่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กัญญา สุวรรณแสง. 2538. จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2. อักษรพิทยา, กรุงเทพฯ.

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2541. อันดามันและอ่าวไทย ห่วงน้ำแห่งสี่ส้านของโลกใต้ทะเล ไทย. อมรินทร์ พรินตติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2556. คัมภีร์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

กิตติโชติ งามประสิทธิ์. 2543. การถูกทำลายของปะการังจากการท่องเที่ยวและการฟื้นตัวในระยะสั้นบริเวณเกาะล้านและเกาะรีน จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. 2553. สถิติเบื้องต้นและการวิจัย. พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

จรรยา สุวรรณทัต. 2538. ระเบียบวิธีการศึกษาทางจิตวิทยา : จิตวิทยาทั่วไป. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, กรุงเทพฯ.

เฉลิมเกียรติ สุริยะวงศ์. 2548. ศึกษาศามารถในการรองรับได้ของการประกอบกิจกรรมดำน้ำตื้นในแนวปะการัง กรณีศึกษา : อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชуда จิตพิทักษ์. 2525. พฤติกรรมศาสตร์เบื้องต้น. โครงการตำราวิชาการ มูลนิธิมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อันดับที่ 4, กรุงเทพฯ.

ทรงพล ภูมิพัฒน์. 2538. จิตวิทยาสังคม. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา ฝ่ายเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศรีปทุม, กรุงเทพฯ.

ทรงวุฒิ จันทะรัง. 2545. โครงสร้างชุมชนของปะการังแข็งบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ธรรม์ ชำรงนาวาสวัสดิ์. 2538. การสำรวจและจัดการแนวปะการังบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธรรมศักดิ์ ยี่มีน. 2540. รายงานการเสวนาและประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการฟื้นฟูปะการัง. การประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลและระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับความเสื่อมโทรมของแนวปะการัง และวิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมโทรม ณ ห้องประชุมอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.

นฤมล กรณิตนันท์. 2541. ผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นลินี ทองแถม. 2552. การฟื้นฟูแนวปะการังในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ภายใต้กิจกรรม โครงการความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการฟื้นฟูปะการัง. วิลล์ ออฟเซ่ท, กรุงเทพฯ.

นวม สงวนทรัพย์. 2535. สารัตถจิตวิทยาสังคม. โรงพิมพ์ โอ.เอส.พรินติ้ง เฮาส์, กรุงเทพฯ.

บำรุงศักดิ์ ฉัตรอนันท์เวช. 2553. คู่มือการดำน้ำดูปะการังอย่างรับผิดชอบ. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2520. **ทัศนคติ : การวัด การเปลี่ยนแปลง และพฤติกรรมอนามัย**. ภาควิชา
 สุขศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- ประสิทธิ์ ทองอ่อน. 2542. **พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน**. เวิร์ดเวฟ เอ็นดูเคชั่น, กรุงเทพฯ.
- ปลาหว. 2533. **คู่มือดำเนินแบบสคูบ้า**. อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล มารีน จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ปัทมาภรณ์ หมาดน้อย และศักดิ์อนันต์ ปลาทอง. 2553. **คู่มือการจัดการ สำรวจ ติดตามทรัพยากร
 ทางบกและทางทะเล**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยาน
 แห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- ปิยะทัศน์ สุธรรมจารีกุล. 2546. **การศึกษาพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์ปะการังของนักดำน้ำในเขตเมือง
 พัทยา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ไปบลูย์ เทวรักษ์. 2537. **จิตวิทยา**. โรงพิมพ์ เอส.ดี.เพรส, กรุงเทพฯ.
- วันเพ็ญ อังคศิริสรพร. 2543. **พฤติกรรมการณ์การท่องเที่ยวที่สัมพันธ์ต่อความเสื่อมโทรมของแนว
 ปะการัง กรณีศึกษาหมู่เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
 มหาวิทยาลัยมหิดล
- สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ และกองเรือภาค 3 กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ. 2538. **โครงการอุทยานใต้
 ทะเล จุฬาภรณ์ 36 คู่มือสัตว์และพืชในแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน**. พิมพ์ครั้งที่
 1. ภูเก็ตการพิมพ์, ภูเก็ต.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน. 2555. **สถานภาพ
 ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2550-2555**. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง,
 กรุงเทพฯ.

สมเกียรติ สุนทรพิทักษ์กุล. 2543. การสำรวจแนวปะการัง คู่มืออุทยานแห่งชาติ ลำดับที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

สาโรจน์ มีวงษ์สม. 2541. 4 กีฬาทำท่ายคนรุ่นใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 1. ฐานการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศและศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทไทย 2548. คู่มือ การจัดการพื้นที่คุ้มครองทางทะเลตามเกณฑ์พื้นที่คุ้มครองทางทะเลของอาเซียน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. โรงพิมพ์สุโขทัยโก-ลก.

สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2552. แผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการบริหารจัดการแนวปะการัง. เอกสารเผยแพร่สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ฉบับที่ 43. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

สุชาย วรชนะนันท์, ภาสินี วรชนะนันท์, มนต์ชัย พินิจจิตสมุทร และวินัย พุททกุล. 2555. รายงานการวิจัย ศักยภาพการพัฒนาและแนวทางการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวแหล่งดำน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นอย่างยั่งยืนในเขตพัทธา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุวรรณ กันแสนะ. 2541. เรือนดำน้ำ. สำนักพิมพ์วาดศิลป์, กรุงเทพฯ.

สุวลักษณ์ สารมณีสพันธุ์. 2543. ระบบนิเวศปะการัง. เอกสารคำสอนวิชาทรัพยากรธรรมชาติ. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

หรรษา จรรย์แสง และนิพนธ์ พงศ์สุวรรณ. 2540. รายงานการเสวนาและประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการฟื้นฟูปะการัง. การประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลและระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความเสื่อมโทรมของแนวปะการัง และวิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมโทรม ณ ห้องประชุม อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.

_____, อุกกฤต สตฤมินทร์ และสมบัติ ภู่วชิรานนท์. 2542ก. แผนที่แนวปะการังใน น่านน้ำไทย เล่มที่ 1 อ่าวไทย. โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง. พิมพ์ครั้งที่ 1. เว็ลด์ออฟเซ็ท ภูเก็ต.

_____, _____ และ _____. 2542ข. แผนที่แนวปะการังใน น่านน้ำไทย เล่มที่ 2 ทะเลอันดามัน. โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง. พิมพ์ ครั้งที่ 1. เว็ลด์ออฟเซ็ท ภูเก็ต.

อัญชลี จันทรังค. 2543. การสำรวจแนวปะการังในอ่าวไทยฝั่งตะวันตก. การประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38, กรุงเทพฯ. 169-179 หน้า

Barker, N.H.L. and C.M. Roberts. 2004. Scuba diver behavior and the management of diving impacts on coral reef. **Biological Conservation** 120 : 481-489.

Castro, P. and M.E. Huber. 2005. **Marine Biology**. 5th edition. Mc Graw Hill Higher Education. New York.

Chung, S., A. Au, and J. Qio. 2013. Understanding the Underwater Behavior of Scuba Divers in Hong Kong. **Environmental Management** 51 : 824-837.

English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1997. **Survey Manual for Tropical Marine Resources 2nd Edition**. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia.

Harriott, V.J., D. Davis and S.A. Banks. 1997. **Recreational diving and its impact in marine protected areas in Eastern Australia**. **Ambio** 26(3) : 173-179

- Hawkins, J.P., 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.
- Liddle, M.J., and A.M. Kay. 1987. Resistance, survival and recovery of trampled corals on The Great Barrier Reef. **Biological Conservation.** 42: 1-8
- McIlwain, J.L. and G.P. Jones. 1997. Prey selection by an obligate coral – feeding wrasse and its response to small – scale disturbance. **Marine Ecology** 155: 189-198
- Ohman, M.C., A.Rajasuriya and O.Linden. 1993. Human disturbance on coral reef in Sri Lanka: A case study. **Ambio.** 22(7) : 474-480.
- Plathong, S. 1997. **Impact of self-guided snorkeling trails on coral reef benthose.** Master Thesis, Department of Tropical Environment Studies and Geography, James Cook University of North Queensland.
- Riegl, B. and Cook. 1995. Is damage susceptibility linked to coral community structure? A case study from South Africa. **Beitr. Palaont.** 20:65-73.
- Riegl, B., and B. Velimirov. 1991. How many damaged corals in Red Sea reef systems? A quantitative Survey. **Hydrobiologia** 216/217 : 249-256.
- Rouphael, A.B. and G.J. Inglis. 1997. Impacts of Recreational SCUBA Diving at Sites with Different Reef Topographies. **Biological Conservation** 82 : 329-336.
- Rouphael, A.B. and G.J. Inglis. 2001. “Take only photographs and leave only footprint”? An experimental study of the impacts of underwater photographers on coral reef dive sites. **Biological Conservation** 100, 281-287.

- Salm, R.V. 1986. Coral reef and tourist carrying capacity: The Indian Ocean experience. UNEP Industry and Environment. Jan-March, pp. 14. Cited in Harriott, V.J., Davis, D. and Banks, S.A. 1997. Recreational diving and Its impact in marine protected areas in Eastern Australia. **Ambio** 26(3) : 173-179
- Talge, H. 1992. **Impact of recreational divers on scleratinian corals at Looe Key, Florida.** Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium, Guam. Vol.2: 1077-1082
- Worachananant, S., R.W. Carter., M. Hockings and P. Reopanichkul. 2008. Managing the Impacts of SCUBA Divers on Thailand's Coral Reef. **Journal of Sustainable Tourism** 16(6) : 645-663.





ภาคผนวก ก
แบบบันทึกความถี่พฤติกรรมของนักดำน้ำ

แบบบันทึกความถี่พฤติกรรมของนักดำน้ำระหว่างประกอบกิจกรรมดำน้ำลึก

วันที่ _____ ชื่อผู้บันทึก _____ ชื่อจุดดำน้ำ _____

เวลาทั้งหมดที่ประกอบกิจกรรมดำน้ำ _____ เวลาลงดำน้ำ _____ เวลาขึ้นเรือ _____

ระดับความลึกที่ดำน้ำ _____ เมตร ระดับชั้นที่ผ่านการอบรมดำน้ำ _____

เพศ ชาย หญิง

กล้องถ่ายรูปใต้น้ำ มี ไม่มี

ไม้จี้หรือที่ค้ำยัน มี ไม่มี

การฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ เข้าร่วม ไม่เข้าร่วม

ลักษณะการดำน้ำ ดำคนเดียว ดำคู่บัดดี้ ดำเป็นกลุ่ม

สภาพอากาศ ดี เมฆมาก ฝนตก

สภาพทะเล สงบ มีคลื่น คลื่นแรง

ช่วงเวลาที่จดบันทึก 0-10 นาที 11-20 นาที 21-30 นาที 31-40 นาที

การสัมผัสปะการัง	ความถี่ของพฤติกรรม							
	CM	CS	CB	CE	CF	CT	DC	OT
มือ								
เท้า								
ตีนกบ								
สายอุปกรณ์ดำน้ำ								
ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น								
การสร้างความเสี่ยงต่อปะการัง								
มือ								
เท้า								
ตีนกบ								
สายอุปกรณ์ดำน้ำ								
ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น								
การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง								
การเก็บปะการัง								
การไล่อ่อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง								
การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง								
การเตะตีนกบทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจาย								

****หมายเหตุ****

- การสัมผัส หมายถึง การแตะสัมผัสเพื่อการพยางค์ จับต้องแล้วปะการังไม่เกิดความเสียหาย เป็นการแตะหรือสัมผัสเพียงแผ่วเบา
 - การสร้างความเสียหาย หมายถึง การจับต้องโคนปะการัง แล้วทำให้ปะการังหัก แตก บิ่น นึก หรือเกิดแผลเป็นวงกว้าง รวมถึงการใช้มือจับเส้ทะเล
 - การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิต หมายถึง การเขี่ยหรือยกย้ายให้สิ่งมีชีวิตเคลื่อนย้ายจากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่ง
 - รูปทรงของปะการัง ดังนี้
- | | | |
|---|------|----|
| ปะการังก้อน (Massive Coral) | รหัส | CM |
| ปะการังเคลือบ (Encrusting Coral) | รหัส | CE |
| ปะการังแผ่นนอน หรือ ปะการังโต๊ะ (Tabulate Coral) | รหัส | CT |
| ปะการังแผ่นตั้ง (Foliose Coral) | รหัส | CF |
| ปะการังเขากวาง หรือ ปะการังกิ่งก้าน (Branching Coral) | รหัส | CB |
| ปะการังพุ่ม หรือปะการังกิ่งก้อน (Submassive Coral) | รหัส | CS |
| ปะการังตาย (Dead Coral) | รหัส | DC |
| พื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น | รหัส | OT |



ภาคผนวก ข
ค่าความสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ ข1 ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการังโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง
เพศ	มือ	$t = -1.24; df = 150; p > 0.05$	$t = 0.17; df = 277; p > 0.05$
	เข่า	$t = -1.74; df = 132; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = -2.88; df = 165; p < 0.01$	$t = -0.79; df = 277; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 0.40; df = 277; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = -0.58; df = 277; p > 0.05$	-
สัญชาติ	มือ	$t = 0.87; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.54; df = 277; p > 0.05$
	เข่า	$t = -0.12; df = 212; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 0.02; df = 277; p > 0.05$	$t = 1.31; df = 142; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = -0.16; df = 277; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 3.43; df = 158; p < 0.001$	-
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ	มือ	$t = 1.61; df = 72; p > 0.05$	$t = 0.50; df = 277; p > 0.05$
	เข่า	$t = 0.27; df = 107; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = -0.33; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.86; df = 62; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 0.93; df = 277; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 1.85; df = 71; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง
การมีหรือไม่มีไม้ซี้หรือที่ค้ำยัน	มือ	$t = 1.56; df = 73; p > 0.05$	$t = -0.96; df = 277; p > 0.05$
	เข่า	$t = 1.89; df = 46; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = -0.42; df = 277; p > 0.05$	$t = 1.35; df = 64; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 0.57; df = 277; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 2.25; df = 78; p < 0.05$	-
การฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ	มือ	$t = -0.90; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.41; df = 277; p > 0.05$
	เข่า	$t = -0.07; df = 212; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 7.98; df = 263; p < 0.001$	$t = 0.32; df = 277; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = -0.42; df = 277; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 0.61; df = 277; p > 0.05$	-
ประสบการณ์การดำน้ำ	มือ	$F = 0.38; df = 2, 278; p > 0.05$	$F = 1.46; df = 2, 278; p > 0.05$
	เข่า	$F = 0.92; df = 2, 213; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$F = 0.90; df = 2, 278; p > 0.05$	$F = 0.66; df = 2, 278; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$F = 0.98; df = 2, 278; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$F = 1.83; df = 2, 278; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสี่ยงต่อปะการัง
ลักษณะภูมิฐานของแนวปะการัง	มือ	F = 1.55; df = 2, 278; p > 0.05	F = 1.00; df = 2, 278; p > 0.05
	เท้า	F = 0.55; df = 2, 213; p > 0.05	-
	ดินกบ	F = 4.62; df = 2, 278; p < 0.05	F = 0.60; df = 2, 278; p > 0.05
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	F = 1.59; df = 2, 278; p > 0.05	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	F = 1.90; df = 2, 278; p > 0.05	-

ตารางผนวกที่ ข2 ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด

ปัจจัยส่วนบุคคล	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	
เพศ	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = 0.78; df = 276; p > 0.05$
	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 1.52; df = 275; p < 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 0.68; df = 277; p > 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = 0.30; df = 277; p > 0.05$
สัญชาติ	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = 0.97; df = 276; p > 0.05$
	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 3.51; df = 163; p < 0.001$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 2.87; df = 142; p < 0.01$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = 3.70; df = 207; p < 0.001$
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปได้น้ำ	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = -0.52; df = 276; p > 0.05$
	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -0.33; df = 277; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -1.90; df = 276; p < 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = 0.73; df = 277; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = -0.55; df = 276; p > 0.05$
	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 3.55; df = 76; p < 0.001$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 1.84; df = 75; p < 0.001$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = -0.70; df = 277; p > 0.05$

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	
การฟังการบรรยายก่อนลงดำน้ำ	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = 0.24; df = 276; p > 0.05$
	การไต่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -2.20; df = 14; p < 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -1.28; df = 14; p > 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = -1.53; df = 277; p > 0.05$
ประสบการณ์การดำน้ำ	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$F = 0.57; df = 2, 277; p > 0.05$
	การไต่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$F = 0.80; df = 2, 278; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$F = 1.91; df = 2, 278; p > 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$F = 2.65; df = 2, 278; p > 0.05$
ลักษณะภูมิฐานของแนวปะการัง	การเก็บปะการังหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$F = 0.99; df = 2, 278; p > 0.05$
	การไต่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$F = 19.51; df = 2, 278; p < 0.001$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$F = 8.48; df = 2, 277; p < 0.001$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$F = 32.17; df = 2, 278; p < 0.001$

ตารางผนวกที่ ข3 ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการังตามประเภทของปะการัง เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง

ปัจจัยส่วนบุคคล	กลุ่มปะการัง	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง
เพศ	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	$t = -0.72; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.78; df = 277; p > 0.05$
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	$t = -0.22; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.78; df = 277; p > 0.05$
	กลุ่มปะการังตาย	$t = 0.64; df = 277; p > 0.05$	-
	กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = -0.26; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.17; df = 277; p > 0.05$
สัญชาติ	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	$t = -2.37; df = 263; p < 0.05$	$t = 1.00; df = 135; p > 0.05$
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	$t = -0.81; df = 268; p > 0.05$	$t = 1.00; df = 135; p > 0.05$
	กลุ่มปะการังตาย	$t = 0.31; df = 277; p > 0.05$	-
	กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = 1.74; df = 230; p > 0.05$	$t = 1.74; df = 142; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปได้น้ำ	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	$t = 0.66; df = 277; p > 0.05$	$t = 1.00; df = 59; p > 0.05$
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	$t = -0.59; df = 277; p > 0.05$	$t = -0.52; df = 277; p > 0.05$
	กลุ่มปะการังตาย	$t = 1.70; df = 64; p > 0.05$	-
	กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = -0.22; df = 277; p > 0.05$	$t = -0.91; df = 277; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	$t = 0.07; df = 277; p > 0.05$	$t = -0.55; df = 277; p > 0.05$
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	$t = -0.90; df = 277; p > 0.05$	$t = -0.55; df = 277; p > 0.05$
	กลุ่มปะการังตาย	$t = 1.11; df = 75; p > 0.05$	-
	กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = -0.10; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.41; df = 277; p > 0.05$

ตารางผนวกที่ ข3 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	กลุ่มประชากร	การสัมผัสประชากร	การสร้างความเสี่ยงต่อประชากร
การพึงการบรรยายก่อนลงค้ำน้ำ	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	$t = 0.69; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.24; df = 277; p > 0.05$
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	$t = 0.58; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.24; df = 277; p > 0.05$
	กลุ่มประชากรตาย	$t = -0.34; df = 277; p > 0.05$	-
	กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$t = 0.84; df = 277; p > 0.05$	$t = 0.41; df = 277; p > 0.05$
ประสบการณ์การค้ำน้ำ	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	$F = 4.60; df = 2, 278; p < 0.05$	$F = 0.57; df = 2, 278; p > 0.05$
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	$F = 2.90; df = 2, 278; p > 0.05$	$F = 0.57; df = 2, 278; p > 0.05$
	กลุ่มประชากรตาย	$F = 4.84; df = 2, 278; p < 0.01$	-
	กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$F = 1.00; df = 2, 278; p > 0.05$	$F = 0.12; df = 2, 278; p > 0.05$
ลักษณะภูมิฐานของแนวประชากร	กลุ่มที่มีความแข็งแรง	$F = 2.52; df = 2, 278; p > 0.05$	$F = 1.00; df = 2, 278; p > 0.05$
	กลุ่มที่มีความเปราะบาง	$F = 2.19; df = 2, 278; p > 0.05$	$F = 1.00; df = 2, 278; p > 0.05$
	กลุ่มประชากรตาย	$F = 1.85; df = 2, 213; p > 0.05$	-
	กลุ่มที่เป็นพื้นผิวหรือสิ่งมีชีวิตอื่น	$F = 3.70; df = 2, 278; p < 0.05$	$F = 3.06; df = 2, 278; p < 0.05$

ตารางผนวกที่ ข4 ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรม โดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำ ในบริเวณสังคมปะการังบนพื้นทราย

ปัจจัยส่วนบุคคล	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง
เพศ	$t = 0.23; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.19; df = 91; p > 0.05$	$t = 1.10; df = 91; p > 0.05$
สัญชาติ	$t = 0.96; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.45; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.83; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ	$t = 1.07; df = 91; p > 0.05$	$t = -1.76; df = 91; p > 0.05$	$t = -1.39; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	$t = 0.31; df = 91; p > 0.05$	$t = -0.27; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.01; df = 91; p > 0.05$
ประสบการณ์การค้ำน้ำ	$F = 3.77; df = 2, 92; p < 0.05$	$F = 0.07; df = 2, 92; p > 0.05$	$F = 0.29; df = 2, 92; p > 0.05$

ตารางผนวกที่ ข5 ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการังโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ ในบริเวณ
 สังกมปะการังบนพื้นทราย เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง
เพศ	มือ	$t = -0.97; df = 46; p > 0.05$	$t = -0.33; df = 91; p > 0.05$
	เข่า	$t = 7.53; df = 8; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 1.06; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.81; df = 91; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 1.41; df = 81; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 0.73; df = 91; p > 0.05$	-
สัญชาติ	มือ	$t = 0.33; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.32; df = 91; p > 0.05$
	เข่า	-	-
	ตีนกบ	$t = 1.03; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.26; df = 91; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = -0.20; df = 91; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 0.68; df = 91; p > 0.05$	-
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ	มือ	$t = 0.82; df = 91; p > 0.05$	$t = -1.42; df = 62; p > 0.05$
	เข่า	$t = -1.48; df = 9; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 0.47; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.68; df = 91; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 1.32; df = 44; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 0.99; df = 91; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ข5 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสี่ยงต่อปะการัง
การมีหรือไม่มีไม้ซุงหรือที่ค้ำยัน	มือ	$t = 1.40; df = 43; p > 0.05$	$t = -1.43; df = 54; p > 0.05$
	เข่า	$t = 0.48; df = 26; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = -1.81; df = 90; p > 0.05$	$t = 1.00; df = 37; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 1.60; df = 43; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 1.04; df = 53; p > 0.05$	-
ประสบการณ์การดำน้ำ	มือ	$F = 2.79; df = 2, 92; p > 0.05$	$F = 0.77; df = 2, 92; p > 0.05$
	เข่า	$F = 0.22; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$F = 1.90; df = 2, 92; p > 0.05$	$F = 0.66; df = 2, 92; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$F = 0.96; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$F = 0.31; df = 2, 92; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ข6 ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด ในบริเวณ
 สังกมปะการังบนพื้นทราย

ปัจจัยส่วนบุคคล	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	
เพศ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 1.77; df = 89; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 0.74; df = 91; p > 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = 0.15; df = 91; p > 0.05$
สัญชาติ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 1.00; df = 91; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 0.76; df = 91; p > 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = 0.16; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -1.17; df = 91; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -2.37; df = 74; p < 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = 0.50; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 2.48; df = 91; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = 1.17; df = 91; p > 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = -2.56; df = 91; p > 0.05$
ประสบการณ์การดำน้ำ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$F = 0.95; df = 2, 92; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$F = 1.86; df = 2, 92; p > 0.05$
	การเตะตีนกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$F = 5.17; df = 2, 92; p < 0.01$

ตารางผนวกที่ ข7 ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย

ปัจจัยส่วนบุคคล	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง
เพศ	$t = -0.35; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.20; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.67; df = 91; p > 0.05$
สัญชาติ	$t = -0.27; df = 91; p > 0.05$	$t = -0.79; df = 91; p > 0.05$	$t = -0.53; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ	$t = 1.02; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.35; df = 91; p > 0.05$	$t = -0.48; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	$t = 0.49; df = 9; p > 0.05$	$t = -0.47; df = 91; p > 0.05$	$t = 0.29; df = 91; p > 0.05$
ประสบการณ์การดำน้ำ	$F = 0.41; df = 2, 92; p > 0.05$	$F = 1.26; df = 2, 92; p > 0.05$	$F = 2.65; df = 1, 92; p > 0.05$

ตารางผนวกที่ ข8 ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการังโดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ ในบริเวณ
แนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง
เพศ	มือ	$t = -1.67; df = 17; p > 0.05$	$t = -1.00; df = 16; p > 0.05$
	เข่า	$t = -2.63; df = 17; p < 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = -2.16; df = 18; p < 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = -0.68; df = 91; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = -1.33; df = 18; p > 0.05$	-
สัญชาติ	มือ	$t = 1.45; df = 27; p > 0.05$	$t = 1.00; df = 23; p > 0.05$
	เข่า	$t = 1.74; df = 27; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 0.03; df = 91; p > 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 1.81; df = 23; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 2.08; df = 23; p < 0.05$	-
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ	มือ	$t = 1.11; df = 91; p > 0.05$	$t = 1.00; df = 20; p > 0.05$
	เข่า	$t = 2.36; df = 22; p < 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 1.23; df = 91; p > 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 0.45; df = 91; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 1.88; df = 20; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ๗8 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง
การมีหรือไม่มีไม้ซี้หรือที่ค้ำยัน	มือ	$t = 0.71; df = 9; p > 0.05$	$t = 1.00; df = 9; p > 0.05$
	เข่า	$t = 2.31; df = 9; p < 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 1.66; df = 91; p > 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 0.75; df = 10; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 2.13; df = 9; p > 0.05$	-
ประสบการณ์การดำน้ำ	มือ	$F = 0.16; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	เข่า	$F = 2.07; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$F = 0.38; df = 2, 92; p > 0.05$	$F = 0.90; df = 2, 92; p > 0.05$
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$F = 0.79; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$F = 0.46; df = 2, 92; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ข9 ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันน้อย

ปัจจัยส่วนบุคคล	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	
เพศ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -0.69; df = 17; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = 0.45; df = 91; p > 0.05$
สัญชาติ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -1.84; df = 68; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = -2.75; df = 89; p < 0.01$
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปได้น้ำ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -0.36; df = 91; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = -0.41; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$t = -0.63; df = 91; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$t = -0.73; df = 91; p > 0.05$
ประสบการณ์การดำน้ำ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	$F = 0.63; df = 2, 92; p > 0.05$
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	$F = 4.27; df = 2, 92; p < 0.05$

ตารางผนวกที่ ข10 ค่าความสำคัญทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมโดยรวมทั้งหมดของนักค้ำน้ำ ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก

ปัจจัยส่วนบุคคล	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง
เพศ	$t = -0.99; df = 91; p > 0.05$	-	$t = -0.44; df = 91; p > 0.05$
สัญชาติ	$t = 2.01; df = 43; p > 0.05$	-	$t = -1.75; df = 89; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปได้น้ำ	$t = 0.64; df = 91; p > 0.05$	-	$t = -0.75; df = 91; p > 0.05$
การมีหรือไม่มีไม้ซุงหรือที่ค้ำยัน	$t = 0.53; df = 24; p > 0.05$	-	$t = 1.18; df = 20; p > 0.05$
ประสบการณ์การค้ำน้ำ	$F = 2.00; df = 2, 92; p > 0.05$	-	$F = 3.95; df = 2, 92; p < 0.05$

ตารางผนวกที่ ข11 ค่าความสำคัญทางสถิติของพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง และสร้างความเสียหายต่อปะการัง โดยรวมทั้งหมดของนักดำน้ำ ในบริเวณ แนวปะการังที่มีความลาดชันมาก เมื่อแยกพิจารณาตามส่วนที่สัมผัสปะการัง

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสียหายต่อปะการัง
เพศ	มือ	$t = 0.33; df = 91; p > 0.05$	$t = 1.00; df = 39; p > 0.05$
	เข่า	$t = 0.39; df = 91; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = -2.22; df = 90; p < 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 0.64; df = 91; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 0.69; df = 91; p > 0.05$	-
สัญชาติ	มือ	$t = 0.28; df = 91; p > 0.05$	$t = -0.72; df = 91; p > 0.05$
	เข่า	$t = -2.34; df = 68; p < 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 0.98; df = 91; p > 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = -0.177; df = 91; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 2.48; df = 32; p < 0.05$	-
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ	มือ	$t = 2.22; df = 91; p > 0.05$	$t = 1; df = 8; p > 0.05$
	เข่า	$t = -0.91; df = 91; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = -3.00; df = 52; p < 0.01$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = 0.66; df = 91; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 0.85; df = 9; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ข11 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	ส่วนที่สัมผัส	การสัมผัสปะการัง	การสร้างความเสี่ยงต่อปะการัง
การมีหรือไม่มีไม้ซุงหรือที่ค้ำยัน	มือ	$t = 1.77; df = 91; p > 0.05$	$t = -0.47; df = 91; p > 0.05$
	เข่า	$t = 0.84; df = 91; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$t = 0.26; df = 91; p > 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$t = -0.65; df = 91; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$t = 0.87; df = 91; p > 0.05$	-
ประสบการณ์การดำน้ำ	มือ	$F = 2.37; df = 2, 92; p > 0.05$	$F = 1.74; df = 2, 92; p > 0.05$
	เข่า	$F = 0.02; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	ตีนกบ	$F = 0.28; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	สายอุปกรณ์ดำน้ำ	$F = 0.76; df = 2, 92; p > 0.05$	-
	ส่วนอื่นของร่างกายรวมถึงอุปกรณ์อื่น	$F = 1.66; df = 2, 92; p > 0.05$	-

ตารางผนวกที่ ข12 ค่าความสำคัญทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาตามพฤติกรรมการรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังของนักดำน้ำโดยรวมทั้งหมด ในบริเวณแนวปะการังที่มีความลาดชันมาก

ปัจจัยส่วนบุคคล	การรบกวนสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	
เพศ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	t = 1.44; df = 73; p > 0.05
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	t = -0.74; df = 91; p > 0.05
สัญชาติ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	t = -3.76; df = 60; p < 0.001
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	t = -1.51; df = 86; p > 0.05
การมีหรือไม่มีกล้องถ่ายรูปใต้น้ำ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	t = -0.54; df = 91; p > 0.05
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	t = -0.79; df = 91; p > 0.05
การมีหรือไม่มีไม้ชี้หรือที่ค้ำยัน	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	t = 1.63; df = 18; p > 0.05
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	t = -2.44; df = 75; p > 0.05
ประสบการณ์การดำน้ำ	การไล่ต้อนและการสัมผัสสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	F = 1.83; df = 2, 92; p > 0.05
	การเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง	-
	การเตะดินกบทำให้ตะกอนฟุ้งกระจาย	F = 0.80; df = 2, 92; p > 0.05

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวรัญญาภรณ์ ศรีสุข
วัน เดือน ปี ที่เกิด	15 ธันวาคม 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดปัตตานี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)
ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการัง 2. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการดำน้ำลึกในแนวปะการังที่มีลักษณะภูมิศาสตร์แตกต่างกัน 3. การใช้ความชุกชุมของปลาประเมินประสิทธิภาพของชุมชนในการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน:กรณีศึกษาของป่าชายเลนชุมชนบ้านทุ่งตะเชะ จังหวัดตรัง
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-