

ประสิทธิผลของการสื่อความหมายธรรมชาติที่มีต่อพฤติกรรมการดำนํ้าฝึวนํ้า  
ในแนวปะการัง กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2547

ISBN 974-04-4804-6

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

ประสิทธิผลของการสื่อความหมายธรรมชาติที่มีต่อพฤติกรรมการค่าน้ำผิวน้ำ  
ในแนวปะการัง กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา



นางสาวเพชรรุ่ง สุขพงษ์  
ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวัลักษณ์ สารมณีสพันธุ์  
วท.บ., M.S., Ph.D.  
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์


รองศาสตราจารย์สุขุม ภูทอง  
สส.บ., วท.ม.  
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์รัศมีคารา หุ่นสวัสดิ์  
Ph.D.  
คณบดี  
บัณฑิตวิทยาลัย

อาจารย์สมพงษ์ รงไชย  
ค.อ.บ., วท.ม., ค.อ.ค.  
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผน  
สิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท  
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ประสิทธิผลของการสื่อความหมายธรรมชาติที่มีต่อพฤติกรรมการค้ำน้ำผิวน้ำ  
ในแนวปะการัง กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลิบง จังหวัดพังงา  
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท  
วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2547





นางสาวเพชรรุ่ง สุขพงษ์  
ผู้วิจัย

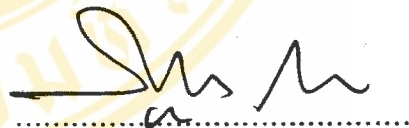


ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุถักขณ์ สารณีสพันธ์  
วท.บ., M.S., Ph.D.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



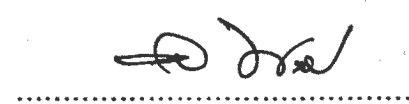
อาจารย์ธรรมศักดิ์ ชีมิน  
วท.บ., วท.ม., D.Sc.(Biology)  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



รองศาสตราจารย์สุขุม กุ่ทอง  
สส.บ., วท.ม.  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



รองศาสตราจารย์รัศมีดารา หุ่นสวัสดิ์  
Ph.D.  
คณบดี  
บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยมหิดล



รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงงำลี  
Ph.D.  
คณบดี  
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหิดล

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จเป็นลุล่วงไปไม่ได้หากขาดมุมมองอันหลากหลายมิติและคำแนะนำดีๆ ของผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวลักษณ์ สารุมนันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สุขุม ภู่ทอง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณจากส่วนลึกของหัวใจ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ธรรมศักดิ์ ยี่มิน ที่คอยให้คำปรึกษาและสละเวลามาร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอแสดงความขอบคุณ หัวหน้าวิชา หงษ์เวียงจันทร์ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติห้วยเกาะ สิมิลันและเจ้าหน้าที่ทุกคน ที่ให้ความอนุเคราะห์อาหาร ที่พักและอำนวยความสะดวกต่างๆ ในระหว่างการเก็บข้อมูล ขอขอบโครงการอุทยานใต้ทะเลจุฬารัตน์ 36 สถาบันวิจัยจุฬารัตน์ ร่วมกับหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองทัพเรือ บริษัทพระนางทัวร์ และทับละมูนดามัน ที่อำนวยความสะดวกในการเดินทางไปยังสิมิลัน

เมื่อถึงวันที่วิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ณ วันนี้ ทำให้รู้ว่าไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะทำงานวิจัยดีๆ สักชิ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องยากเกินกว่าที่จะเรียนรู้และทำมันให้สำเร็จ ถึงแม้ว่าจะต้องแลกมาด้วยการทุ่มเทแรงกายและแรงใจอย่างมาก อาจมีวันที่รู้สึกท้อจนอยากจะยอมแพ้เสียกลางคัน สิ่งเหล่านี้ล้วนบั่นทอนจิตใจทั้งสิ้น แต่ก็มีหลายแรงใจที่คอยช่วยเหลือเพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ถ้าไม่มีพวกเขาเหล่านี้ ก็ไม่มีงานชิ้นนี้เช่นกัน ขอขอบคุณคุณณนฤพนธ์ เพื่อนพินิจ คุณชนิด ปราณิต ศิลป์ และคุณบังอร น้อยวัน ที่ช่วยรังสรรค์ชุดข้อความหมายธรรมชาติดึงดูดสายตา คุณทองศักดิ์ จันทร์เมธากุล ที่ช่วยให้ข้อเสนอแนะที่ดีมาปรับปรุงสื่อแผ่นพับ ขอขอบพระคุณ พี่กาเหว่า และคุณเวียงชัย วัชรนิรันดร์ ที่ช่วยดูแลในเรื่องภาษาสวยๆ และคุณธรรมศักดิ์ พัฒนพวง ที่คอยตอบคำถามเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลจนเมื่อปลายๆ รวมทั้งขอขอบคุณ พี่โท ตู่ก นุ่น อัน พี่กาเหว่า วอร์ก หนึ่งดาว ที่คอยช่วยเก็บข้อมูลภาคสนามกันจนตัวดำและครึ่งบอกเป็นปลา ขอขอบคุณกำลังใจรอบกายที่ร่วมแบ่งปันความรู้สึก อันได้แก่ พี่เอ้ โอปอล หนู่ม จิต ตู่ตู่ ต๊ะ ปุ่ม พี่ก้า ใหม่ เพื่อนๆ RD ทุกท่าน และอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวชื่อ ณ ที่นี้ และต้องขอขอบคุณนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้ออกมาเกิดประโยชน์สูงสุดกับงานวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณใน ครอบครัวสุขพงษ์ ทุกท่าน ที่ให้โอกาสทางการศึกษา การเงิน รวมทั้งให้ความรักและความอบอุ่นมาโดยตลอด ซึ่งได้แก่ พันโท บุญส่ง สุขพงษ์ และคุณศิริมา สุขพงษ์ บิดาและมารดาอันเป็นที่รักยิ่งของผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ พี่เอ็ง พี่อ้อย พี่อ้อ และพี่บุญเลิศ ที่คอยช่วยเหลือมาโดยตลอด สุดท้ายขอขอบคุณพี่โท นฤพนธ์ เพื่อนพินิจ เพื่อนแท้ที่คอยช่วยเหลือและเป็นแรงบันดาลใจให้แก่ผู้วิจัยตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา



ประสิทธิผลของการสื่อความหมายธรรมชาติที่มีต่อพฤติกรรมการดำน้ำใต้น้ำในแนวปะการัง  
กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา (THE EFFECT OF THE  
INTERPRETATION LEARNING PROCESS ON SNORKELLING BEHAVIOR IN  
CORAL REEFS A CASE STUDY : MU KOH SIMILAN NATIONAL PARK , PANG-  
NGA PROVINCE.)

เพชรรุ่ง สุขพงษ์ 4236534 ENRD/M

วท.ม.(การวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุวลักษณ์ สาธมนัสพันธ์, Ph.D., สุขุม ภูทอง, วท.ม.

#### บทคัดย่อ

กระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำใต้น้ำ  
ซึ่งประกอบไปด้วย แผ่นพับ วิดีโอซีดี และคู่มือสำหรับมัคคุเทศก์ เพื่อสร้างความตระหนักด้านสิ่ง  
แวดล้อมให้นักดำน้ำใต้น้ำ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของกระบวนการเรียนรู้  
สื่อความหมายธรรมชาติ โดยเปรียบเทียบพฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่  
มาดำน้ำใต้น้ำในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อ  
ความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำใต้น้ำ กับกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้ผ่าน  
กระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ จำนวนกลุ่มละ 80 คน

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มควบคุมสัมผัสปะการังเฉลี่ย 3.31 ครั้งต่อ 30 นาที ซึ่ง  
สูงกว่ากลุ่มทดลองที่สัมผัสปะการังเฉลี่ย 2.56 ครั้งต่อ 30 นาที

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การเรียน  
รู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำใต้น้ำ และระดับความลึกเฉลี่ยที่  
นักท่องเที่ยวลงดำน้ำใต้น้ำ ซึ่งปัจจัยทั้งสามตัวส่งผลต่อความสัมพันธ์เชิงลบต่อพฤติกรรมการสัมผัส  
ปะการัง สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการสัมผัสปะการังได้ร้อยละ 32 กล่าวคือ ถ้า  
นักท่องเที่ยวใช้อุปกรณ์ชูชีพในการดำน้ำใต้น้ำ ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ และลงดำน้ำใต้น้ำ  
ในที่มีระดับน้ำไม่ตื้นจนเกินไป จะทำให้นักท่องเที่ยวมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังน้อยลง

คำสำคัญ : สื่อความหมายธรรมชาติ / พฤติกรรม / ดำน้ำ / ปะการัง / อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะ  
สิมิลัน / จังหวัดพังงา

THE EFFECT OF THE INTERPRETATION LEARNING PROCESS ON SNORKELLING BEHAVIOR IN CORAL REEFS A CASE STUDY : MU KOH SIMILAN NATIONAL PARK , PANG-NGA PROVINCE.

PETCHRUNG SUKPONG 4236534 ENRD/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL PLANNING FOR COMMUNITY AND RURAL DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS : SUVALUCK SATUMANATPAN, Ph.D., SUKHUM POOTHONG, M.Sc.

#### ABSTRACT

The Interpretation Learning Process consists a brochure, a Video cd and a guide-book promoting safe and environmentally aware snorkelling practices. The purpose of this study was to compare the snorkelling behaviors of the Thai divers in Mu Koh Similan National Park between those who had experienced the Interpretation Learning Process and those who had not. Each group consisted of 80 people.

The study found a statistically significant difference at the 0.05 alpha level in the snorkelling behavior between the two groups. The control group was found to touch the coral reef at an average frequency of 3.31 times in 30 minutes, higher than the experimental group who were found to touch the coral reef at an average frequency of 2.56 times in 30 minutes.

Factors affecting snorkelling behavior were the use of a life jacket, Interpretation Learning Process, and the depth of the sea at which snorkelling occurred. The overall factors could be explained as having a correlation to snorkelling behavior at 32 per cent, meaning that divers who used life saving equipment, experienced the interpretation learning process, and snorkeled at a not too shallow sea level would have less damaging snorkelling behavior.

KEY WORDS : INTERPRETATION / BEHAVIOR / SNORKELLING /  
CORAL REEF / MU KOH SIMILAN NATIONAL PARK /  
PANG-NGA

153 pp. ISBN 974-04-4804-6

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภูมิ	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
<b>1. บทนำ</b>	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	4
1.5 กรอบความคิดการวิจัย	5
1.6 คำจำกัดความในการวิจัย	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
<b>2. ทบทวนวรรณกรรม</b>	
2.1 แนวปะการัง	8
2.2 การดำน้ำผิวหน้า	19
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม	30
2.4 การสื่อความหมายธรรมชาติ	35
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
<b>3. วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	41
3.2 พื้นที่ศึกษา	43
3.3 วิธีการวิจัย	46
3.4 การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล	53

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>4. ผลการวิจัย</b>	
4.1 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	56
4.2 พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง	65
4.3 ร่องรอยความเสียหายของปะการัง	68
4.4 ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติ	71
<b>5. อภิปราย สรุปผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>76</b>
5.1 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	76
5.2 พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง	78
5.3 ร่องรอยความเสียหายของปะการัง	79
5.4 ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติ	80
5.5 ข้อเสนอแนะ	82
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>84</b>
<b>ภาคผนวก ก</b>	
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	88
<b>ภาคผนวก ข</b>	
ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม	111
<b>ภาคผนวก ค</b>	
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	121
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>144</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>145</b>



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2-1	
เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของปริมาณครอบคลุมพื้นที่ของปะการังที่มีชีวิตและปะการังตาย และสภาพของแนวปะการังที่สำรวจในระยะแรก(ปี พ.ศ. 2531-2532) และในระยะหลัง(ปี พ.ศ. 2535-2541)ในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน	15
ตารางที่ 2-2	
สภาพแนวปะการังโดยใช้อัตราส่วนการครอบคลุมพื้นที่ปะการังที่มีชีวิตต่อปะการังตาย	18
ตารางที่ 3-1	
สถิตินักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนประจำปีงบประมาณ 2545	42
ตารางที่ 4-1	
จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่ม่าน้ำผิวน้ำ	58
ตารางที่ 4-2	
การทดสอบค่าทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	62
ตารางที่ 4-3	
ค่าทางสถิติของสมการถดถอยของตัวแปรในการวิเคราะห์ลักษณะสหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง	64
ตารางที่ 4-4	
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง	65
ตารางที่ 4-5	
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกาย	67
ตารางที่ 4-6	
ร่องรอยความเสียหายของปะการังที่พบ 3 ครั้ง	69
ตารางที่ 4-7	
ค่าเฉลี่ยของผลต่างร่องรอยความเสียหายของปะการังต่อความยาวเทป 50 เมตร	69
ตารางที่ 4-8	
ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติแสดงการเปรียบเทียบร่องรอยความเสียหายของปะการังระหว่างหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุมและหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง	69
ตารางที่ 4-9	
ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติแสดงการเปรียบเทียบพฤติกรรมสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	71
ตารางที่ 4-10	
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการสัมผัสปะการังแยกตามปัจจัย	74
ตารางที่ ก-1	
ตารางบันทึกการสังเกตพฤติกรรมสัมผัสปะการังของนักดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling)	89

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ ก-2 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล	90
ตารางที่ ก-3 ตารางบันทึกร่องรอยความเสียหายของปะการัง	91
ตารางที่ ก-4 บทสารคดีเรื่องสนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ความยาว 15 นาที	95
ตารางที่ ข-1 การสำรวจลักษณะพื้นทะเล (Bottom Profile) หัวแหลมด้านทิศเหนือ เกาะสี อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันจังหวัดพังงา	112
ตารางที่ ข-2 ระยะเวลาการดำน้ำผิวน้ำและการสัมผัสปะการังของกลุ่มควบคุม	114
ตารางที่ ข-3 ระยะเวลาการดำน้ำผิวน้ำและการสัมผัสปะการังของกลุ่มทดลอง	117
ตารางที่ ข-4 ร่องรอยความเสียหายของปะการังแยกตามรูปทรง	120
ตารางที่ ค-1 การทดสอบค่าทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	122
ตารางที่ ค-2 ค่าทางสถิติของสมการถดถอยของตัวแปรในการวิเคราะห์ลักษณะ สหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง	130
ตารางที่ ค-3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง	133
ตารางที่ ค-4 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามการสัมผัสด้วย ส่วนต่างๆ ของร่างกาย	136
ตารางที่ ค-5 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร่องรอยความเสียหายของปะการังระหว่างหลังการเก็บ ข้อมูลจากกลุ่มควบคุมและหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง	138
ตารางที่ ค-6 พฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	139
ตารางที่ ค-7 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	139
ตารางที่ ค-8 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามปัจจัยต่างๆ	140

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิ	หน้า
แผนภูมิที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังระหว่างไม่เกิดการแตกหักกับ เกิดการแตกหัก	66
แผนภูมิที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง	66
แผนภูมิที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังแยกตามการสัมพัสด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกาย	68
แผนภูมิที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยของผลต่างร่องรอยความเสียหายของปะการังต่อความยาว เทป 50 เมตร	70
แผนภูมิที่ 4-5 ร่องรอยความเสียหายของปะการังแยกตามรูปทรง	70
แผนภูมิที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยการสัมพัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	72
แผนภูมิที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังของนักท่องเที่ยงที่ไม่ใช้ชูชีพ กับใช้ชูชีพ	74
แผนภูมิที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังของนักท่องเที่ยงที่ระดับ ความลึกต่างกัน	75
แผนภูมิที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังของนักท่องเที่ยงที่ไม่ใช้ตีนกบ กับใช้ตีนกบ	75
แผนภูมิที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังของนักท่องเที่ยงที่ลงดำน้ำผิวหน้าจากเรือ กับลงดำน้ำผิวหน้าจากหาด	75

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1-1 กรอบความคิดการวิจัย	5
ภาพที่ 2-1 ลักษณะทางกายวิภาคของตัวปะการัง	9
ภาพที่ 2-2 การแบ่งรูปแบบแนวปะการัง	12
ภาพที่ 2-3 การแบ่งรูปทรงของปะการัง	13
ภาพที่ 2-4 แผนที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา	16
ภาพที่ 3-1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของนักดำน้ำผิวน้ำ	43
ภาพที่ 3-2 พื้นที่ศึกษาบริเวณหัวแหลมด้านทิศเหนือของเกาะเมียง(เกาะสี่)	44
ภาพที่ 3-3 การศึกษาสภาพของปะการังบริเวณหัวแหลมด้านทิศเหนือของเกาะสี่	44
ภาพที่ 3-4 ภาพตัดขวางแสดงลักษณะพื้นทะเลและ โครงสร้างปะการังบริเวณ หัวแหลมด้านทิศเหนือ เกาะสี่ อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จ.พังงา	45
ภาพที่ 3-5 ศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง	50
ภาพที่ 3-6 ลักษณะร่องรอยความเสียหายของปะการังที่เกิดจากกิจกรรมการดำน้ำ	51
ภาพที่ ก-1 แผ่นพับสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง “สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำ ผิวน้ำ” หน้าที่ 1	92
ภาพที่ ก-2 แผ่นพับสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง “สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำ ผิวน้ำ” หน้าที่ 2	93
ภาพที่ ก-3 ปกนอกวิดีโอซีดีเรื่อง “สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ”	94
ภาพที่ ก-4 ปกในวิดีโอซีดีเรื่อง “สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ”	94
ภาพที่ ก-5 ปกคู่มือสื่อความหมายธรรมชาติสำหรับมัคคุเทศก์เรื่อง “สนุกและ ปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ”	100



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

น่านน้ำชายฝั่งทะเลของประเทศไทยมีแนวปะการังปกคลุมรวมพื้นที่ 12,000 ตารางกิโลเมตร จำนวนพื้นที่แนวปะการังไทยมีมากเป็นอันดับที่ 3 ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีปะการังมากกว่า 400 ชนิด (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540) โดยเฉพาะทางฝั่งทะเลอันดามันพบความหลากหลายของชนิดปะการังมากถึง 240 ชนิด หากเป็นในเรื่องความงดงามและความหลากหลายแล้วแนวปะการังของไทยจัดอยู่ในอันดับ 1 ใน 10 ของโลก ซึ่งได้แก่แนวปะการังของหมู่เกาะสิมิลันซึ่งเป็นแนวปะการังที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่สุดในน่านน้ำไทยและเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายของชนิดปะการังเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะพบว่ามีปะการังเขากวางประเภทแปรงล้างขวด (*Acropora echinata*) ก่อตัวอยู่เป็นบริเวณกว้าง และไม่พบในบริเวณอื่นเลย (สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล ภูเก็ต, 2538)

ด้วยเหตุที่ประเทศไทยมีทรัพยากรชายฝั่งและแนวปะการังที่มีความสวยงามและความหลากหลาย จึงเกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรจากกิจกรรมการท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมการดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling) และการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba Diving) ซึ่งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศ นิยมเข้ามาท่องเที่ยวดำน้ำชมปะการังเป็นจำนวนมาก กิจกรรมเชิงนิเวศที่นักท่องเที่ยวนิยมได้แก่ การดำน้ำผิวน้ำซึ่งมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศนิยมไปเที่ยวร้อยละ 11.74 ของกิจกรรมท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ส่วนการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ มีนักท่องเที่ยวนิยมไปเที่ยวร้อยละ 3.41 เนื่องจากใช้อุปกรณ์มากและมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการดำน้ำผิวน้ำ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2542)

อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา เป็นแหล่งชมปะการังที่มีชื่อเสียงมากของประเทศไทยทั้งจุดดำน้ำลึกและจุดดำน้ำตื้นเพราะมีความสวยงามและความหลากหลายของชนิดปลาและปะการังมาก จึงทำให้นักท่องเที่ยวนิยมไปดำน้ำชมความงามเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเทศกาลต่างๆ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2545 มีจำนวนนักท่องเที่ยวเข้าไปเที่ยวในเขตอุทยาน

แห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงามากถึง 48,993 คน สร้างรายได้เข้าประเทศในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก (กรมป่าไม้, 2545)

การดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling) เป็นกิจกรรมเบื้องต้นสำหรับผู้ที่มีความหลงใหลในทะเลและต้องการสัมผัสกับธรรมชาติอย่างจริงจังในสภาพสิ่งแวดล้อมจริง ถือว่าเป็นสื่อแรกที่นำมนุษย์สัมผัสกับโลกใต้น้ำโดยใช้อุปกรณ์เพียงหน้ากากดำน้ำ ท่อหายใจ ตีนกบและเสื้อชูชีพ ก็สามารถลงไปดำน้ำผิวน้ำได้ ซึ่งแตกต่างจากการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba Diving) ที่ใช้อุปกรณ์มากและจะต้องได้รับการฝึกอบรมหลักสูตรการดำน้ำจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากสากล ที่สำคัญนักดำน้ำเสียค่าใช้จ่ายสูง การดำน้ำผิวน้ำจึงเป็นกิจกรรมท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่ได้รับความนิยมมากกว่าเพราะสามารถดำน้ำชมปะการังได้ง่ายแม้แต่คนที่ยังไม่เคยดำน้ำผิวน้ำเลย แต่ปัจจุบันการดำน้ำผิวน้ำในประเทศไทยยังไม่มีมาตรการควบคุมอย่างจริงจังเนื่องจากมีบุคคลากรไม่เพียงพอในการดูแลทรัพยากรของประเทศ รวมถึงยังไม่มีกรให้ความรู้ที่ถูกต้องและการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เมื่อมีจำนวนนักท่องเที่ยวมาดำน้ำผิวน้ำมากขึ้นโดยเฉพาะช่วงเทศกาลวันหยุดทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักดำน้ำผิวน้ำชาวเอเชียพบว่าการสัมผัสปะการังมากกว่านักดำน้ำผิวน้ำชาติอื่น (นฤมล กรณิชนันท์, 2541) เนื่องจากผู้ที่มาดำน้ำผิวน้ำส่วนใหญ่ยังขาดทักษะในการดำน้ำไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์และไม่รู้วิธีการปฏิบัติตัวขณะดำน้ำทำให้นักดำน้ำผิวน้ำมีพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบต่อปะการัง โดยเฉพาะแนวปะการังน้ำตื้นที่อยู่ในโซนราบ (Reef Flat) จะได้รับผลกระทบมากที่สุดเพราะมีปะการังอาศัยอยู่ในระดับน้ำตื้นมากจนสามารถยืนได้ (นฤมล กรณิชนันท์, 2541) จากงานวิจัยของโรเจอร์และคนอื่นๆ (Rogers, et al., 1988) พบว่านักดำน้ำผิวน้ำมักจะทำลายปะการังโดยการชน กระแทก และยืนบนปะการัง รวมถึงโดยการเตะ จับยึดปะการังเพื่อการทรงตัว คุกเข่า หรือยื่นเหยียบสิ่งมีชีวิตบนพื้นที่ท้องทะเลรวมถึงทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายและการดำน้ำโดยไปทางเรือ (Boat Diving) จะทำให้เกิดความเสียหายต่อปะการังน้อยกว่าการดำน้ำโดยเดินลงจากชายฝั่ง (shore diving) (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2541) ดังนั้นจึงควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และการปฏิบัติตัวขณะดำน้ำในแนวปะการังเพื่อเป็นแนวทางการลดผลกระทบจากการดำน้ำผิวน้ำที่มีต่อปะการัง

กระบวนการสื่อความหมายธรรมชาติให้แก่นักท่องเที่ยวเป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นรูปแบบวิธีการและการใช้สื่อต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้นั้นๆ และยังช่วยลดผลกระทบที่เกิดจากการท่องเที่ยว อาจกล่าวได้ว่าการสื่อความหมายธรรมชาติเป็นรูปแบบที่ชัดเจนที่สุดในกระบวนการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2542) ในปัจจุบันยังไม่มีกรให้ความรู้เกี่ยวกับการดำน้ำ

ฝึมน้ำอย่างถูกวิธีและเป็นมาตรฐานสากล ทำให้ส่งผลกระทบต่อแนวปะการัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในบริเวณที่อยู่ใกล้ชายฝั่ง การให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวโดยใช้รูปแบบการสื่อความหมายธรรมชาติ เป็นการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุอีกทางหนึ่งที่จะช่วยลดพฤติกรรมการค้าฝึมน้ำที่ส่งผลกระทบต่อแนวปะการังได้

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิผลชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการค้าฝึมน้ำ
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการค้าฝึมน้ำ กับนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ
3. เปรียบเทียบร่องรอยความเสียหายของปะการังระหว่างกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ กับกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ ความสามารถในการว่ายน้ำ ประสบการณ์การค้าฝึมน้ำ การเดินทางไปค้าฝึมน้ำ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การใช้อุปกรณ์ตีนกบ ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงค้าฝึมน้ำ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการค้าฝึมน้ำ/ระบบนิเวศปะการัง และการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการค้าฝึมน้ำ จะส่งผลต่อพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวแตกต่างกัน
2. นักค้าฝึมน้ำแบบฝึมน้ำที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการค้าฝึมน้ำ จะมีพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังน้อยกว่านักค้าฝึมน้ำที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ
3. สภาพร่องรอยความเสียหายของปะการังก่อนการทดลองและหลังการทดลองมีสภาพแตกต่างกัน

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดคกั๊ยไปกับการดำน้ำผิวหน้า ที่มีต่อพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มดำน้ำผิวหน้าในแนวปะการังน้ำตื้นในโซนราบ (Reef Flat) โดยผู้วิจัยได้กำหนดแนวปะการังในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา เป็นพื้นที่ศึกษาเนื่องจากมีความสวยงามและความหลากหลายของชนิดปะการังจึงมีจำนวนนักท่องเที่ยวนิยมไปดำน้ำชมปะการังมาก งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาถึงประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติโดยประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักดำน้ำผิวหน้าชาวไทยที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเปรียบเทียบกับพฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักดำน้ำผิวหน้าที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ รวมทั้งศึกษาร่องรอยความเสียหายทั้งก่อนและหลังการทดลอง



### 1.5 กรอบความคิดการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบความคิดการวิจัย

## 1.6 คำจำกัดความในการวิจัย

1. การสื่อความหมายธรรมชาติ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ (Learning process) ในเรื่อง ที่เกี่ยวกับธรรมชาติ ในงานวิจัยนี้มีเนื้อหาของการสื่อความหมายธรรมชาติเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำ การปฏิบัติตนขณะดำน้ำในแนวปะการังและระบบนิเวศในแนวปะการังโดยผ่านสื่อและกิจกรรม ต่างๆ โดยได้ออกแบบชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดักซ์ไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ซึ่ง ประกอบไปด้วยสื่อวีดิทัศน์ (วิดีโอซีดี) แผ่นพับกันน้ำและคู่มือการสื่อความหมายธรรมชาติการ ดำน้ำผิวน้ำสำหรับมักคุเทศก์เพื่อสื่อสารให้นักท่องเที่ยวเกิดความรู้ ความเข้าใจเพื่อนำไปสู่การ กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางบวก

2. การดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling) หมายถึง การดำน้ำดูปะการังและสิ่งมีชีวิตในทะเลที่ผิวน้ำ โดยไม่ใช้ถังอากาศใช้เพียงอุปกรณ์พื้นฐานคือ หน้ากากดำน้ำ (Mask) ท่อหายใจ (Snorkel) ดินกบ (Fin) และชูชีพ (สำหรับคนที่มีความรู้การว่ายน้ำไม่ดี)

3. การสังเกตพฤติกรรม หมายถึง การเฝ้าสังเกตการกระทำหรือการปฏิบัติที่มนุษย์แสดง ออกมาในช่วงเวลาหนึ่ง โดยที่ผู้ถูกสังเกตไม่รู้ตัวว่าถูกสังเกต

4. พฤติกรรมการดำน้ำในแนวปะการัง หมายถึง พฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักดำ น้ำผิวน้ำ (Snorkelling) ระหว่างการดำน้ำขึ้น แยกเป็น การจับด้วยมือ, อวัยวะส่วนต่างๆ ชนหรือ กระแทกปะการัง, การยืนเหยียบ/นั่งบนปะการัง, การเตะโดนปะการัง, การเตะตะกอนฟุ้งกระจาย และอื่นๆ

5. ความสามารถในการว่ายน้ำ หมายถึง ทักษะทางการว่ายน้ำของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออก เป็น ว่ายน้ำเป็น และว่ายน้ำไม่เป็น

6. ประสบการณ์การดำน้ำ หมายถึง การได้รับการอบรมหรือเคยผ่านการดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling) และ/หรือ การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba diving) มาก่อนหน้านี้

7. ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวดำน้ำผิวน้ำ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของระดับความลึกที่ นักท่องเที่ยวแต่ละคนขณะดำน้ำผิวน้ำ โดยคิดเฉลี่ยจากความลึกมากที่สุดและความลึกที่ตื้นที่สุด

8. ร่องรอยความเสียหายของปะการัง หมายถึง ร่องรอยความเสียหายของปะการังที่เกิด ขึ้นจากการดำน้ำผิวน้ำ การศึกษาในครั้งนี้จะทำการประเมินร่องรอยความเสียหายของปะการังโดย การนับร่องรอยการแตกหักของปะการังรูปทรงต่างๆ (เฉพาะร่องรอยที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่ ยังไม่มี สาหร่ายขึ้นปกคลุม) เช่น ปะการังก้อน ปะการังแท่ง ปะการังเคลือบ ปะการังกิ่ง ปะการังกลีบซ้อน ปะการังแผ่นและปะการังเดี่ยวที่อาศัยอยู่อย่างอิสระ (ปะการังเห็ด)

9. การรับรู้ข่าวสารข้อมูล หมายถึง การได้รับความรู้จากสื่อต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบนิเวศปะการัง และการดำเนินชีวิต เช่น วิทยุ โทรทัศน์ วิทยุ สิ่งพิมพ์ การเรียนหรือการฝึกอบรม เป็นต้น

### 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลวิจัยไปวางแผนพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล
2. เพื่อเป็นแนวทางในการลดผลกระทบจากการดำเนินชีวิตที่มีต่อแนวปะการัง
3. สามารถนำชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดภัยไปกับการดำเนินชีวิต ไปใช้ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยนี้ได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปออกแบบวิธีวิจัยในบทต่อไป ซึ่งสามารถแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 2.1 แนวปะการัง
- 2.2 การดำน้ำผิวหน้า
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม
- 2.4 การสื่อความหมายธรรมชาติ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวปะการัง

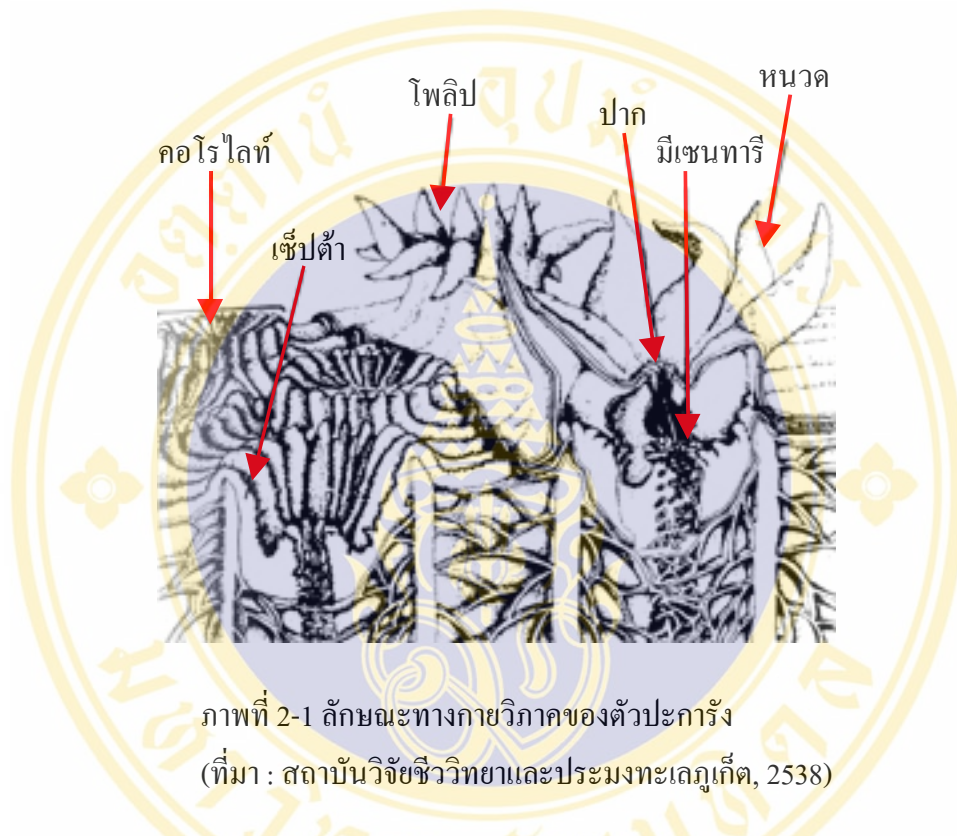
##### 2.1.1 โครงสร้างและชนิดของปะการัง

ปะการัง (Corals) เป็นสัตว์จำพวกไม่มีกระดูกสันหลัง (Phylum Coelenterata) อาศัยอยู่ในโครงสร้างหินปูน โดยมีลักษณะการดำรงชีพ 2 แบบคือ อยู่ตัวเดียว (Solitary) หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียก colony โดยปะการังแต่ละตัวที่มารวมกันจะสร้างโครงสร้างในรูปของหินปูน (Calcium Carbonate Skeleton) เป็นรูปทรงต่างๆ แล้วแต่ชนิดของปะการังนั้นๆ เช่น ปะการังเขากวาง ปะการังสมอง เป็นต้น การเจริญเติบโตของปะการังค่อนข้างช้ามาก ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สำคัญได้แก่ อุณหภูมิของน้ำและแสงสว่าง โดยจะเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีน้ำสะอาดพอควร สภาพท้องทะเลค่อนข้างแข็งหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ความเค็มของน้ำค่อนข้างสูง มีแสงสว่างมากพอควรและในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตประมาณ 20-29 องศาเซลเซียส

ปะการังส่วนมากจะอาศัยอยู่รวมกันกับสาหร่ายเซลล์เดียวสีเขียวที่เรียกว่า Zooxanthellae ทั้งนี้ Zooxanthellae จะอาศัยอยู่บนผิวหนังและแทรกตามโครงสร้างหินของปะการัง ต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน ปะการังกินอาหารโดยใช้หนวดจับแพลงตอนที่ล่องลอยอยู่ในน้ำเข้าปาก โดยปะการังจะเป็นแหล่งป้องกันตัวและให้อาหารแก่ Zooxanthellae ในกระบวนการสังเคราะห์



แสง คือ สารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นของเสียที่ปะการังขับถ่ายออกมา ในทางกลับกันปะการังได้ก๊าซ  $O_2$  จากขบวนการสังเคราะห์แสงของ Zooxanthellae ซึ่งใช้ในการเจริญเติบโตของปะการังหรือในการสร้างโครงสร้างหินปูนของปะการัง (สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเลภูเก็ต, 2538 ; Mojetta, 1995 ; Veron, 2000)



สัตว์ในกลุ่มย่อย Zoantharia มีลักษณะเด่นคือ หนวดที่เรียงรายอยู่รอบปากมีจำนวน 6 เส้น หรือทวีคูณของ 6 ปะการังแข็งอยู่ในอันดับ Scleractinia ซึ่งเป็นพวกที่สร้างโครงสร้างแข็งที่เป็นสารประกอบหินปูนขึ้นเป็นฐานรองรับเนื้อเยื่ออันอ่อนนุ่ม

ปะการังแข็งมีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ โครงหินปูนและเนื้อเยื่อของตัว ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อตัวปะการังเรียกว่าโพลิป (polyp) ประกอบด้วยปากซึ่งเป็นช่องเปิดเข้าไปในช่องว่างภายในลำตัว มีหนวดเรียงเป็นวงโดยรอบ แต่ละโพลิปฝังตัวอยู่ในช่องหินปูนซึ่งผนังของช่องอาจยกตัวสูงขึ้นมาเป็นกระบอก บนผนังภายในช่องมีแผ่นซี่หินปูนที่เรียกว่าเชื้อปด้า (septa) เรียงรายเป็นรัศมีเข้าหาจุดศูนย์กลางของช่อง ที่จุดศูนย์กลางนี้มักจะมีกลุ่มหนามหินปูนอยู่เป็นกระจุก จุดนี้จะอยู่ใต้ตำแหน่งปากของโพลิป โครงสร้างหินปูนที่ประกอบขึ้นมาเป็นที่อยู่ของแต่ละโพลิปนี้เรียกว่า คอโรไลต์ (corallite) ปะการังแต่ละชนิดมีลักษณะของคอโรไลต์แตกต่างกันไป ในปะการังแต่ละกอแต่ละก้อนมีโพลิปอยู่เป็นจำนวนมาก โดยที่โพลิปมีเนื้อเยื่อเชื่อมโยงถึงกันหมด นั่นคือโพลิปอยู่

รวมกันเป็นกลุ่ม หรือที่เรียกว่าโคโลนี (colony) ยกเว้นปะการังเพียงไม่กี่ชนิด เช่นปะการังเห็ด (mushroom coral) ซึ่งเป็นชนิดที่อยู่เดี่ยวๆ (solitary) คือตั้งก้อนมีอยู่เพียงโพลีปเดียว (Veron, 2000)

ปะการังสืบพันธุ์ได้ 2 วิธีคือ แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ปะการังมีทั้งชนิดที่เป็นกะเทย คือภายในโคโลนีหนึ่งๆแต่ละโพลีปมีทั้งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) และชนิดที่แยกเพศ คือมีโคโลนีเพศผู้และโคโลนีเพศเมียแยกกัน รูปแบบการสืบพันธุ์แตกต่างกันไปในแต่ละชนิด บางชนิดจะปล่อยสเปิร์มและไข่ออกมาผสมกันในน้ำ บางชนิดจะปล่อยสเปิร์มออกมาผสมกับไข่ที่ฝังอยู่ในตัวเมีย ตัวอ่อนของปะการังที่เกิดขึ้นซึ่งมีขนาดประมาณ 1-3 มม. จะลอยไปตามกระแสน้ำ เมื่อเจอสภาพแวดล้อมและพื้นผิวที่เหมาะสม มันจะใช้ส่วนฐานยึดเกาะและสร้างหินปูนขึ้น หลังจากนั้นจึงเริ่มสร้างโพลีปใหม่โดยการแตกหน่อ (budding) จากโพลีปเดิมจนกลายเป็นโคโลนี

ในการจำแนกชนิดของปะการังแข็งนั้น จะถือเอาลักษณะรูปทรงหินปูน และรายละเอียดของโครงสร้างของโพลีปเป็นหลัก ความซับซ้อนอย่างหนึ่งในการแยกชนิดปะการังสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านอนุกรมวิธานของปะการังคือความหลากหลายของรูปทรงและสีสันของโคโลนีปะการังชนิดเดียวกัน ซึ่งสามารถแปรผันไปตามปัจจัยทางสภาพแวดล้อมได้ เช่นปะการังบางชนิดมีกิ่งก้านสั้นและหนาในบริเวณที่น้ำตื้นหรือคลื่นจัด แต่ปะการังชนิดเดียวกันนี้หากอยู่ในน้ำลึกหรือบริเวณที่กำบังจากคลื่นลมจะมีกิ่งเล็กและเรียว รูปทรงบอบบางขึ้น หรือในบางกรณีอาจเปลี่ยนรูปทรงจากโฉบไปเป็นก้อนแผ่แบน เพื่อให้ได้รับแสงในที่ลึกได้มากขึ้น สำหรับสีของปะการังนั้นมักขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงสว่างที่ได้รับ และรงควัตถุของสาหร่ายซูแซนเทลลีและตัวปะการัง

### 2.1.2 กำเนิดแนวปะการัง

แนวปะการังส่วนใหญ่มักเกิดในเขตน้ำตื้นตั้งแต่ชายฝั่งทะเลลงไปถึงระดับความลึกประมาณ 10-60 เมตร ปัจจัยแสง อุณหภูมิ ความเค็ม กระแสน้ำ แร่ธาตุในน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของแนวปะการัง โดยทั่วไปอาจแบ่งแนวปะการังตามลักษณะกว้างๆ ได้ ดังนี้ (Mojetta, 1995 ; Veron, 2000)

1. Platform reefs or Barrier reef พัฒนามาจากแนวปะการังชายฝั่ง มีลักษณะเป็นแนวปะการังขนาดใหญ่ทอดขนานกับแนวชายฝั่งและอยู่ห่างออกไปตั้งแต่ 10-100 กิโลเมตร ดังนั้นแนวปะการังจะได้รับอิทธิพลจากลม กระแสน้ำและคลื่นซึ่งเป็นตัวพัดพาเอาทรายเข้ามา รูปทรงของปะการังจึงพัฒนาให้ทนต่อแรงปะทะจากพายุ และคลื่นได้ดี รูปแบบของแนวปะการังนี้จะพบได้ที่ Great Barrier Reef ออสเตรเลีย, ปาปัวนิวกินี หมู่เกาะฟีจี เป็นต้น

2. Atoll reef เป็นแนวปะการังที่มีรูปร่างลักษณะเป็นวงแหวนหรือเกือบวงแหวนที่มีทะเลสาป (Lagoon) อยู่ตรงกลาง เป็นการพัฒนาแนวปะการังในระดับน้ำลึก ซึ่งอาจเกิดจากภูเขาไฟยุบตัวลง ปะการังจะอยู่บริเวณปากปล่องล้อมรอบ lagoon แนวปะการังชนิดนี้พบได้ใน หมู่เกาะมัลดีฟ

3. Fringing reef (shore reef) เป็นแนวปะการังใกล้ชายฝั่งต่อจากแผ่นดินหรือเกาะต่อจากหาดทรายหรือป่าชายเลนซึ่งมีตะกอนทับถมอยู่มาก การพัฒนาสังคมปะการังมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปะการัง แนวปะการังแบบนี้พบได้ทั่วไป ในน่านน้ำไทย, ทะเลแดง ในแอฟริกาตะวันออก เป็นต้น

จากแนวปะการังในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นแนวปะการังริมฝั่ง (Fringing reef) จัดได้ว่าเป็นแนวปะการังแท้ มีการสะสมหินปูน อันเกิดจากโครงสร้างของปะการังแข็งทับถมกันเรื่อยมาจนกลายเป็นแนวปะการังลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแนวปะการังที่พบจึงมีลักษณะที่คล้ายกัน โดยแนวปะการังสามารถแบ่งออกเป็นเขต (zonation) ตามสัณฐานวิทยาได้ดังนี้ คือ แนวราบ (reef flat) แนวสัน (reef edge) แนวลาดชัน (reef slope) และแนวนอกปะการัง (fore reef) (ภาพที่ 2-2)

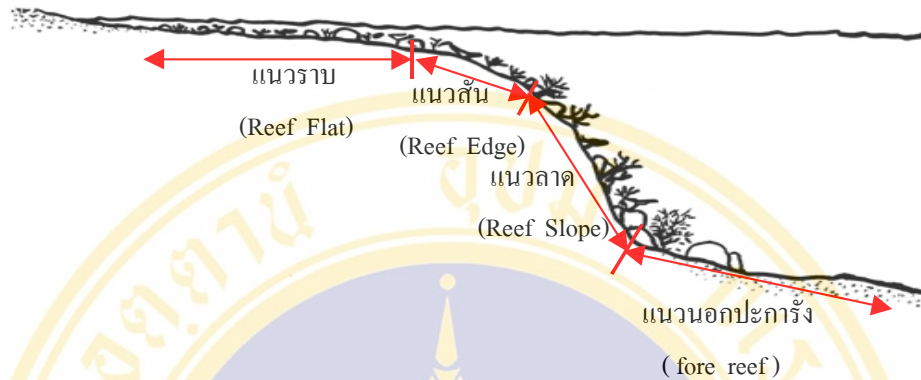
1) แนวราบ (Reef Flat) เป็นเขตที่ราบเข้าหาชายฝั่ง มีพื้นที่กว้าง ปกติจะตื้นและระดับความลึกเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก เนื่องจากอยู่ตื้นปัจจัยสิ่งแวดล้อมจึงมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นกับระดับน้ำขึ้น-น้ำลง สิ่งมีชีวิตที่พบจึงต้องมีความสามารถในการปรับตัวมากกว่าสิ่งมีชีวิตที่พบในเขตอื่น เช่น มีความสามารถในการทนต่ออุณหภูมิสูง และการทนตากแห้งได้ดี มักพบปะการังเป็นกิ่งสั้นๆ เป็นพุ่ม หรือหัวขนาดเล็ก

2) แนวสัน (Reef Edge) เป็นเขตแคบๆ บนแนวปะการังที่เป็นเขตรอยต่อเชื่อมระหว่างแนวราบ และแนวลาดชันของปะการัง อาจกว้างเพียง 10-30 เมตร เนื่องจากเป็นบริเวณที่รับอิทธิพลของคลื่นที่พัดเข้ามาปะทะ ทำให้มีการยกตัวของปะการังที่ขึ้นอยู่เป็นสัน จึงเรียกบริเวณนี้ว่า “แนวสัน” (reef crest) หรือคันหิน หรือคันนาได้เช่นกัน หากมีการยกตัวเขตนี้จะมี ความตื้นมากที่สุด และเนื่องจากเป็นเขตรอยต่อดังนั้นจึงพบสิ่งมีชีวิตของทั้งสองเขตอยู่ทำให้เป็นเขตที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูงที่สุดในแนวปะการังลักษณะเด่นของปะการังที่ขึ้นอยู่บริเวณนี้ คือเป็น โขด งาน และกิ่ง

3) แนวลาด (Reef Slope) อยู่ตอนบนสุดของแนวปะการัง ลักษณะเด่นของบริเวณนี้คือ เป็นส่วนที่ความลึกมีการเปลี่ยนแปลงมาก คือจากพื้นทะเลที่อาจลึกกว่า 30 เมตร แต่เมื่อพบปะการังต่อมาเป็นระยะทางเพียง 40-50 เมตร ความลึกอาจเหลือเพียง 1-2 เมตร เขตนี้โดยทั่วไปจะได้รับอิทธิพลจากลมและคลื่นรวมถึงปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงไปน้อยกว่าในเขตอื่น จะพบว่า ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตจะอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง



4) แนวนอกปะการัง (fore reef) คือบริเวณที่เป็นพื้นทรายลาดลงสู่ทะเลลึกอาจมีปะการังหรือกัลปังหาขึ้นอยู่อย่างประปรายบนพื้นทราย และอาจพบดอกไม้ทะเลฝังตัวอยู่

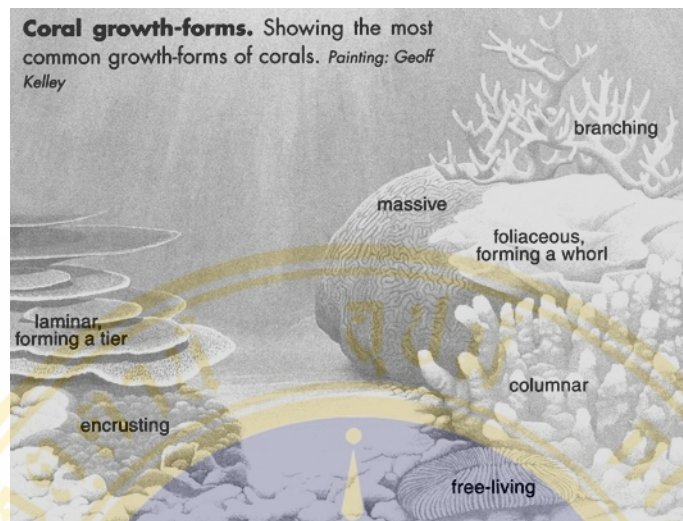


ภาพที่ 2-2 การแบ่งรูปแบบแนวปะการัง

บริเวณแนวปะการังดังกล่าวจะประกอบด้วยปะการังหลายชนิด ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกันไป โดยจะแบ่งแนวปะการังเป็นเขตต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ามีปะการังชนิดต่างๆ อาจแบ่งตามลักษณะรูปร่างได้ดังนี้ (ภาพที่ 2-3) (Veron, 2000)

1. ปะการังแบบกิ่ง (Branching coral) มีลักษณะการเติบโตเป็นกิ่งก้านแตกแขนง
2. ปะการังแบบแผ่น/กัลปังหา (Foliaceous coral) มีลักษณะการขยายตัวออกเป็นแผ่นบาง ขดเป็นวงหรือม้วนแบบก้นหอย เช่น ปะการังช่อผักกาด (Lettuce coral)
3. ปะการังแบบเคลือบ (Encrusting) มีลักษณะเป็นแผ่นเกาะคลุมติดแน่นอยู่บนหินหรือปะการังแผ่ขยายออกไปในแนวราบ
4. ปะการังแบบก้อน (Massive) มีลักษณะรูปร่างเป็นโหนดหรือก้อน บางชนิดคล้ายก้อนสมองเช่น ปะการังสมอง (Brain coral) เป็นต้น
5. ปะการังแบบแผ่นนอน (Laminar, Tabulate) มีลักษณะเป็นแผ่นแผ่ออกไปในแนวราบ บางแห่งอาจซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยมีฐานตรงกลางเท่านั้นที่ยึดพื้นไว้ เช่น ปะการังโต๊ะ
6. ปะการังเดี่ยวที่อาศัยอย่างอิสระ (Free-living) มีลักษณะรูปร่างเดี่ยว คล้ายดอกเห็ด ได้แก่ ปะการังเห็ด (Mushroom coral)
7. ปะการังแบบแท่ง (Columnar) มีลักษณะเป็นแท่งๆ เป็นแถว ก่อตัวในแนวตั้ง มักไม่มีกิ่งก้านแผ่ออกไป





ภาพที่ 2-3 การแบ่งรูปทรงของปะการัง  
(ที่มา : Veron, 2000)

### 2.1.3 แนวปะการังในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน

อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน ตั้งอยู่ที่ตำบลเกาะพระทอง อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา เป็นหมู่เกาะที่อยู่ทางด้านทิศตะวันตกห่างจากชายฝั่งจังหวัดพังงาประมาณ 70 กิโลเมตร ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 8° 28' 00" ถึง 8° 50' 00" เหนือ และเส้นแวงที่ 97° 37' 00" ถึง 97° 49' 00" ตะวันออก ได้รับการประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2525 มีเนื้อที่ประมาณ 128 ตารางกิโลเมตร (หรือประมาณ 80,000 ไร่) นับเป็นอุทยานแห่งชาติแห่งที่ 43 ของประเทศ (ส่วนทรัพยากรที่ดินและป่าไม้, 2542) ในปี พ.ศ. 2541 มีการผนวกเกาะตาชัย และเกาะบอนเพิ่มอีก 12 ตารางกิโลเมตร รวมเป็น 140 ตารางกิโลเมตร (87,500 ไร่) (ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล, ม.ป.ป.)

“สิมิลัน” เป็นภาษาข่าหรือมลายู แปลว่า “แก้ว” หมู่เกาะสิมิลันประกอบด้วยเกาะ 9 เกาะ (ปัจจุบันเพิ่มเกาะบอนและเกาะตาชัยเข้าไปในเขตอุทยาน รวมทั้งสิ้นมี 11 เกาะ) เรียงตัวตามแนวทิศเหนือถึงทิศใต้ ได้แก่ เกาะตาชัย เกาะบอน เกาะบาง (เกาะแก้ว) เกาะสิมิลัน (เกาะแปด) หินปูซา (เกาะเจ็ด) เกาะปายู (เกาะหก) เกาะเมียงเล็ก (เกาะห้า) เกาะเมียง (เกาะสี่) เกาะปายัน (เกาะสาม) เกาะปายัง (เกาะสอง) และเกาะหุยง (เกาะหนึ่ง) หมู่เกาะสิมิลันตั้งอยู่ในส่วนตะวันออกของทะเลอันดามันในมหาสมุทรอินเดีย (ภาพที่ 2-4) จากลักษณะทางกายภาพที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นส่วนมาก จึงทำให้หมู่เกาะสิมิลันมีแนวปะการังขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ทางด้านตะวันออก ส่วนด้านตะวันตกจะพบในบริเวณอ่าวที่กำบังจากแรงปะทะของคลื่นที่เกิดขึ้นในช่วงมรสุมระหว่าง

เดือนพฤษภาคมถึงประมาณเดือนตุลาคม (จาร์ส จิงซีรพานิช, 2542 ; ส่วนทรัพยากรที่ดินและป่าไม้, 2542)

ในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันจะพบแนวปะการังในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน 4 รูปแบบคือ

1. แนวปะการังริมฝั่ง (Fringing reef) ปะการังริมฝั่งจัดได้ว่าเป็นแนวปะการังที่แท้จริงที่มีการสะสมหินปูนอันเกิดจากโครงสร้างของปะการังแข็งทับถมจนก่อให้เกิดแนวปะการัง ซึ่งมีลักษณะพื้นฐานวิทยาแบ่งได้เป็น แนวราบ (Reef flat) แนวสัน (Reef edge) แนวลาดชัน (Reef slope) และแนวนอกปะการัง (Fore reef)

2. กลุ่มปะการังบนพื้นทราย (Patch reef) ปะการังขึ้นเป็นกลุ่มบนพื้นทราย โดยแต่ละกลุ่มอาจเป็นปะการังชนิดโขดใหญ่และมีปะการังชนิดอื่นขึ้นบนโขดนั้น ดังเช่นกลุ่มปะการังด้านหน้าและด้านตะวันออกของเกาะเมียง และอีกในหลายบริเวณของหมู่เกาะสิมิลัน ลักษณะของปะการังชนิดนี้เกิดในพื้นที่ค่อนข้างเปิดรับแรงปะทะของคลื่นมากกว่าแนวปะการังริมฝั่ง กลุ่มปะการังบนพื้นทรายมักพบความหลากหลายของชนิดสัตว์รวมทั้งปะการัง

3. กลุ่มปะการังบนโขดหิน (Coral community on rock coast) พบได้ตามบริเวณโขดหินฝั่งตะวันตกของตัวเกาะ หรือชายฝั่งบริเวณที่เปิดรับคลื่นลมอย่างแรง ปะการังที่พบมักเป็นฟุ่มกิ่งสั้นๆ และหนา หรือเป็นหัวขนาดเล็กยึดติดกับโขดหิน

4. แหล่งกัลปังหาและปะการังอ่อน (Seafan and soft coral community) มักพบบริเวณน้ำลึกตั้งแต่ 10-50 เมตร อาจเป็นโขดหินใต้น้ำหรือบริเวณหัวแหลมที่มีกระแสน้ำไหลแรง ส่วนใหญ่พบปะการังอ่อน กัลปังหาและปะการังแข็งขึ้นปะปนกัน ซึ่งนับเป็นบริเวณที่มีสีสันมากที่สุด (ส่วนทรัพยากรที่ดินและป่าไม้, 2542)

โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง ได้สำรวจสภาพของแนวปะการังที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2532 และปี พ.ศ. 2535-2541 โดยสรุปไว้ดังนี้ (หรรษา จรรย์แสง และคนอื่นๆ, 2542)

ตารางที่ 2-1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของปริมาณครอบคลุมพื้นที่ของปะการังที่มีชีวิต และปะการังตาย และสภาพของแนวปะการังที่สำรวจในระยะแรก (ปี พ.ศ. 2531-2532) และในระยะหลัง (ปี พ.ศ. 2535-2541) ในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน

สถานที่	สำรวจในระยะแรก		สำรวจในระยะหลัง		เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของแนวปะการัง
	ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย	สภาพ	ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย	สภาพ	
เกาะบางู	1 : 1.5	เสื่อมโทรม	1 : 1.5	เสื่อมโทรม	เหมือนเดิม
เกาะสิมิลัน	1.2 : 1	สมบูรณ์ปานกลาง	1.2 : 1	สมบูรณ์ปานกลาง	เหมือนเดิม
เกาะปายู	1 : 1.5	เสื่อมโทรม	1 : 2.5	เสื่อมโทรม	เหมือนเดิม
เกาะเมียงเล็ก	1 : 1.9	เสื่อมโทรม	1 : 1.6	เสื่อมโทรม	เหมือนเดิม
เกาะเมียง	1 : 1.4	สมบูรณ์ปานกลาง	1 : 1.6	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมลง
เกาะปาหยัน	2.1 : 1	สมบูรณ์ดี	1 : 3.2	เสื่อมโทรมมาก	เสื่อมโทรมลง
เกาะปาฮัง	1.1 : 1	สมบูรณ์ปานกลาง	1 : 1.5	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมลง
เกาะหุยง	1 : 1.4	สมบูรณ์ปานกลาง	1 : 1.1	สมบูรณ์ปานกลาง	เหมือนเดิม
เกาะบอน	1 : 1.4	สมบูรณ์ปานกลาง	1.2 : 1	สมบูรณ์ปานกลาง	เหมือนเดิม

(ที่มา : ธรรมชาติธรณีวิทยา และคนอื่นๆ, 2542)

#### 2.1.4 วิธีสำรวจแนวปะการัง

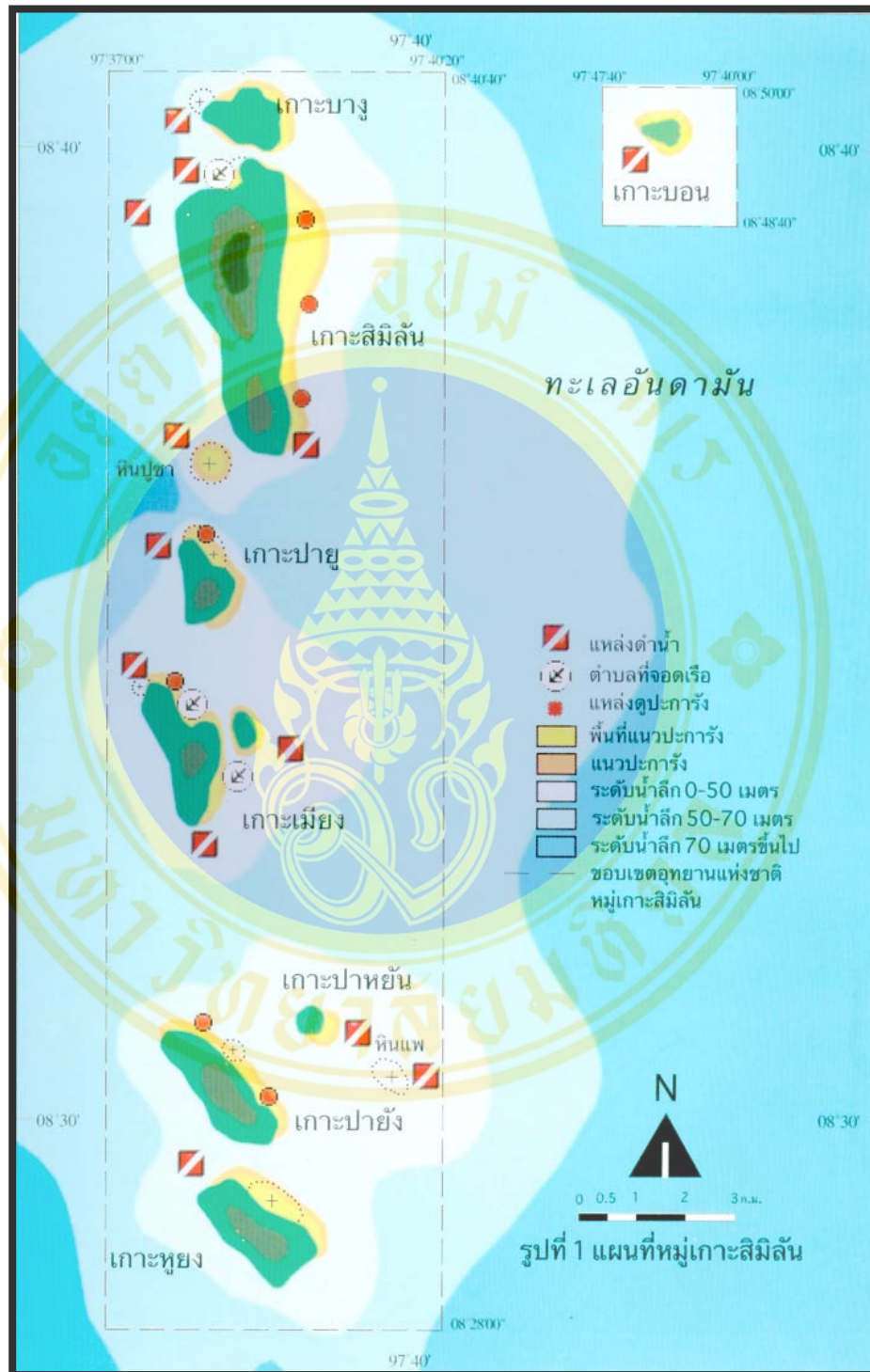
การเก็บข้อมูลทั้งในแง่ของข้อมูลคุณภาพและปริมาณ เพื่อใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพของแนวปะการัง มีอยู่หลายวิธีการ (English, *et al.*, 1994)

1. Scale Method เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการติดตามและประเมินผลมากที่สุด การเก็บข้อมูลจะใช้มาตรวัดที่แน่นอน เช่น Line intercept transect method, Quadrat check method, Photo transect method เป็นต้น

2. Insitu visual census method เป็นวิธีการประเมินสภาพอย่างกว้างๆ สามารถใช้สำรวจแนวปะการังและประเมินผลในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ในเวลาทีรวดเร็ว เช่น Manta tow technique, Spot check technique

3. Remote sensing method เป็นวิธีการที่ใช้ข้อมูลทางสารสนเทศทางไกลเข้ามาใช้ในการจัดการทรัพยากรแนวปะการัง เช่น Ballon gas survey, Sattelite scanning method





ภาพที่ 2-4 แผนที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา  
(ที่มา :สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเลภูเก็ต, 2538)



โดยส่วนมากมักจะเลือกสำรวจและวางเส้นเทปบริเวณส่วนขอบแนวปะการังเป็นตัวแทนของบริเวณแนวปะการังนั้นๆ ควรจะใช้การประเมินจากสายตาอย่างกว้างๆ ก่อนแล้วเลือกบริเวณที่มีปะการังขึ้นครอบคลุมพื้นที่อยู่ในเกณฑ์ดี และทุกครั้งต้องทำการวัดปริมาณเมฆปกคลุมและคุณภาพน้ำด้วยทุกครั้ง

#### 2.1.4.1 การสำรวจแนวปะการังแบบ Line intercept transect (LIT)

การสำรวจแนวปะการังแบบ Line intercept transect (LIT) (English, *et al.*, 1994) จะต้องวางเส้นเทปความยาว 20 เมตร จำนวน 5 เส้นซึ่งแต่ละสายวัดจะห่างกัน 10-20 เมตร โดยวางขนานกับแนวชายฝั่ง ขณะที่วางเส้นเทปพยายามรักษาระดับความลึกไม่ให้เปลี่ยนแปลงมากนักและพยายามวางให้เป็นเส้นตรง การจดบันทึกข้อมูลจะบันทึกโดยบันทึกประเภทของสิ่งที่มีชีวิต และพื้นที่ทะเล เช่น ทราย หิน เป็นต้น ที่พบได้เส้นเทปพาดผ่านตั้งแต่เลขที่ 0 เซนติเมตร จนถึงเลขที่ 2000 เซนติเมตร บันทึกสิ่งมีชีวิตที่พบลงในตาราง

เมื่อได้ข้อมูลครบแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ของปะการังที่มีชีวิต ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจปะการังแบบ LIT (Line Intercept Transect) โดยทำการรวบรวมข้อมูลที่สำรวจในแต่ละครั้งแล้วนำมาคำนวณดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของปะการังในพื้นที่ ทำการคำนวณหาว่าในปะการังแต่ละรูปแบบ มีการครอบคลุมพื้นที่อยู่เท่าไร โดยนำแต่ละรูปแบบมาหาผลรวมที่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดในแต่ละสถานี จากนั้นทำการหาเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่โดยคำนวณได้จาก

$$\text{เปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่} = \frac{\text{ผลรวมของการครอบคลุมพื้นที่ของสิ่งมีชีวิตแต่ละรูปแบบ}}{\text{ความยาวของเส้นสำรวจ}} \times 100$$

2. หาอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมของปะการังที่มีชีวิตต่อเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมของปะการังตายทำการหาผลรวมเปอร์เซ็นต์ของปะการังที่มีชีวิตทั้งหมด (ไม่รวมปะการังไฟปะการังสีน้ำเงินและปะการังอ่อนเพราะถือว่าเป็นปะการังไม่แท้) กับผลรวมเปอร์เซ็นต์ของปะการังตาย (ไม่รวมเศษปะการัง) นำมาหาอัตราส่วนระหว่างปะการังที่มีชีวิตต่อปะการังตาย

3. นำอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์ของปะการังที่มีชีวิตต่อเปอร์เซ็นต์ของ

ปะการังตาย มาแปลค่าบอกเป็นสถานภาพของแนวปะการัง เพื่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนของปะการังที่มีชีวิตต่ออัตราปะการังตาย มีหลักเกณฑ์ดังนี้

ตารางที่ 2-2 สถานภาพแนวปะการังโดยใช้อัตราส่วนการครอบคลุมพื้นที่ปะการังที่มีชีวิตต่อปะการังตาย

ระดับชั้นของแนวปะการัง	% ปะการังที่มีชีวิต : % ปะการังตาย	สถานภาพแนวปะการัง
1	3 : 1	ดีมาก
2	2 : 1	ดี
3	1 : 1	พอใช้
4	1 : 2	เสื่อมโทรม
5	1 : 3	เสื่อมโทรมมาก

หมายเหตุ : หากมีค่าตัวเลขทศนิยมเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 จะปัดขึ้นเป็นจำนวนเต็ม  
(ที่มา : อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ กรมป่าไม้, 2543)

#### 2.1.4.2 การสำรวจสถานภาพแนวปะการังแบบ Reef Check

วิธีที่โครงการ Reef Check (Shah, 1996) ใช้กันอยู่ในหลายประเทศทั่วโลก ทั้งนี้เพื่อให้ข้อมูลเป็นไปในแนวทางเดียวกัน และสามารถที่จะนำข้อมูลมาเชื่อมต่อถึงกันเพื่อให้มองเห็นความเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังทั่วโลกได้ วิธีการที่จะใช้ในครั้งนี้อย่างไรก็ตาม แม้ว่าข้อมูลที่ได้ไม่ละเอียดเท่าที่ควร แต่นักดำน้ำสามารถใช้การประเมินในรูปแบบนี้เป็นพื้นฐานขั้นต้น ซึ่งต่อไปในอนาคตนักดำน้ำอาจมีการพัฒนาขบวนการและขั้นตอนให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น เช่น อาจจัดบันทึกรูปแบบของปะการังในระดับสกุล (genus) หรือ ระดับชนิด (species) หากมีการจัดบันทึกที่มีความละเอียดมากขึ้น ข้อมูลที่ได้ก็สามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

การสำรวจสถานภาพปะการังแบบ Reef Check มีวิธีการดังนี้คือ ใช้เส้นเทปวัดระยะขนาดความยาว 50 เมตร จำนวน 2 เส้น โดยลากไปบนพื้นแนวปะการังในทิศทางที่ขนานกับชายฝั่ง (หรือขอบแนวปะการัง) เป็นเส้นตรงต่อเนื่องกันไปเป็นระยะทาง 100 เมตร (แต่หากพบว่าเมื่อลากเส้นเทปไปแล้ว ระดับความลึกของพื้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ก็สามารถเบนทิศทางได้เพื่อรักษาความลึกให้ค่อนข้างคงที่มากที่สุด) พยายามให้เส้นเทปอยู่ชิดพื้นแนวปะการังให้มากที่สุดไม่ควรให้เส้นเทปแกว่งไปมาตามกระแสหรือคลื่น อาจจะใช้เส้นเทปเหน็บผ่านกิ่งปะการังเป็นช่วง ๆ แต่ต้องระวังไม่ให้ปะการังเสียหาย จากนั้นจึงเริ่มบันทึกข้อมูลโดยบันทึกทุกๆ 50 เซนติเมตร

การสำรวจปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง กำหนดให้ใช้แนวสำรวจแบบแถบ (Belt-transect) โดยมีขอบเขตของพื้นที่ที่ต้องเก็บข้อมูลขยายออกไปด้านข้างทั้งสองด้านของเส้นแถบข้างละ 2.5 เมตร ใช้แนวสำรวจแบ่งเป็น 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนมีความยาว 20 เมตร เหมือนกับส่วนของการสำรวจปะการัง (Substratum transect) ซึ่งจะครอบคลุมพื้นที่สำรวจ 100 ตารางเมตร (ดังนั้น เส้นเทปสี่เส้น จะครอบคลุมพื้นที่รวม 400 ตารางเมตร)

ข้อมูลที่บันทึกได้นี้มี 3 ประเภทคือ

- 1) พื้นแนวปะการัง (Substratum transect)
- 2) ประชากรปลาในแนวปะการัง (Reef fish belt transect)
- 3) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ ที่น่าสนใจ (Invertebrate belt transect)

วิธีการเก็บข้อมูลและประเมินสภาพของแนวปะการังในแต่ละวิธีต่างก็มีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ประการ เช่น เวลาในการทำงาน สถานที่กำลังคน เป็นต้น การสำรวจในแต่ละครั้งอาจจะปรับเปลี่ยนไปเพื่อให้การทำงานและข้อมูลที่ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในครั้งนี้จะนำวิธีการสำรวจสภาพปะการังแบบ Line intercept transect method และ Reef Check มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง

## 2.2 การดำน้ำผิวน้ำ

### 2.2.1 ประเภทของการดำน้ำ

สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2542) ได้แบ่งการดำน้ำออกเป็น 4 ประเภท

1. การดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling or Skin diving) เป็นการดำน้ำผิวน้ำเบื้องต้นสำหรับผู้ที่ยังไม่ดำน้ำใต้น้ำ ใช้อุปกรณ์ช่วยคือ หน้ากากดำน้ำ ท่อหายใจ ดินกบ และชูชีพ ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ก็สามารถดำน้ำผิวน้ำได้

2. การประดาน้ำหรือการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba diving) เป็นการดำน้ำที่ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจลงไปในน้ำตามแนวปะการังในความลึกที่ระดับ 5-40 เมตร ผู้ดำน้ำ Scuba จะต้องเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันสอนดำน้ำที่เป็นสากล เมื่อจบหลักสูตรแล้วจะได้รับบัตรดำน้ำ

3. สกูตเตอร์ใต้น้ำ (Underwater scooter) เป็นเครื่องขับเคลื่อนใต้น้ำ มีมอเตอร์กำลัง



สูง ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ สามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่เท่านั้น

4. การเดินใต้ทะเล (Sea walking) ใช้เพียงหัวครอบจ่ายอากาศจากบนเรือลงเดินใต้ทะเลในบริเวณที่มีปะการังโดยมีรั้วให้เดิน การเดินใต้ทะเลยังไม่มีกรอบหรือให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมใต้ทะเล

## 2.2.2 อุปกรณ์การดำน้ำผิวน้ำ (Primary or Skindiving Equipment)

เป็นอุปกรณ์ดำน้ำพื้นฐานที่นักดำน้ำทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการดำน้ำแบบผิวน้ำในแนวปะการัง มีด้วยกัน 4 อย่าง ดังนี้ (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2537)

1. หน้ากาก (Mask) หน้ากากจัดเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นที่สุดสำหรับการดำน้ำเพราะ หน้ากากช่วยป้องกันไม่ให้น้ำสัมผัสกับนัยน์ตาของเรา ถ้าหากนัยน์ตาเราสัมผัสกับน้ำจะทำให้เรามองเห็นภาพไม่ชัด หน้ากากดำน้ำจะต้องมีสายคาดศีรษะเพื่อปรับให้พอดีกับผู้ใช้แต่ละคน กระจกที่ใช้เป็นชนิดที่ทนแรงกดดันได้ (จะพิมพ์ที่กระจกว่า“Tempered”) ซึ่งจะดีกว่าชนิดที่ทำจากพลาสติก วัสดุที่นำมาผลิตตัวหน้ากากและสายคาดศีรษะที่ดีควรผลิตจากซิลิโคนซึ่งมีความนุ่มและคงทนกว่าพลาสติกธรรมดา เวลาสวมใส่หน้ากากดำน้ำจะมีช่องว่างระหว่างหน้ากากกับใบหน้า ดังนั้นหน้ากากที่ใช้สำหรับดำน้ำจะมีการออกแบบให้สามารถบีบจมูกเพื่อปรับความดันภายในร่างกายและภายนอกร่างกายให้เท่ากัน ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้ (วันชัย แจงอัมพร, ม.ป.ป. ; Sponagle, 1998)

- หน้ากากที่มียางซิลิโคนยื่นครอบจมูก (Nose pocket) เป็นแบบที่ใช้ในปัจจุบัน ออกแบบมาสะดวกในการใช้มือบีบจมูกเพื่อปรับความดันภายในร่างกายและภายนอกร่างกายให้เท่ากัน กระจกมีทั้งชนิดชิ้นเดียวและสองชิ้นหรือบางรุ่นมีกระจกมองด้านข้าง
- หน้ากากชนิดที่มีกระจกครอบจมูกและมีที่บีบจมูกอยู่ด้านใน (Finger pocket) กระจกจะเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียว บางรุ่นพัฒนาให้มีวาล์วไล่น้ำ (Purge valve) ตรงจมูกเพื่อสะดวกเวลาเคลียร์น้ำออกจากหน้ากาก

2. ท่อหายใจ (Snorkel) ท่อหายใจช่วยให้นักดำน้ำสามารถก้มหน้าอยู่ใต้น้ำได้เป็นเวลานานโดยไม่ต้องเงยหน้าเพราะเราสามารถหายใจผ่านท่อหายใจได้ เนื่องจากปลายท่อที่โผล่พ้นน้ำจะช่วยส่งอากาศผ่านทางท่อมาสู่เรา ในการออกแบบท่อหายใจในปัจจุบันมีแบบท่อหายใจชนิดที่มีวาล์วไล่น้ำเวลาน้ำอยู่ในท่อทำให้ไม่ต้องใช้แรงเป่ามาก ส่วนประกอบของท่อหายใจมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนที่เป็นแผ่นคาบในปาก (Mouth piece) มีลักษณะเป็นแผ่นยางบางๆโค้งตามรูปปาก เกือบสุดปลายของแผ่นคาบในปากจะมีปุ่มยื่นออกมาให้ใช้ฟันคาบ (Bite) เพื่อรั้งแผ่นคาบในปากไม่ให้ลื่นหลุด วัสดุที่ใช้ทำแผ่นคาบในปากที่มาจากซิลิโคนจะนุ่มเวลาคาบจะไม่เจ็บ



- ส่วนท่อ (Barrel) เป็นท่อกลมทำจากพลาสติกแข็งมีลักษณะโค้งบ้างตรงบ้างตามการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อประมาณ 1 นิ้ว มีความยาวประมาณ 15-17 นิ้ว

- ที่รัดท่อหายใจกับหน้ากาก (Snorkel keeper) เป็นชิ้นส่วนย่อยๆ ที่ช่วยยึดตัวท่อกับหน้ากากให้อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งาน ได้สะดวกมีทั้งแบบยางรัดและแบบพลาสติกแข็ง

3. ตีนกบ (Fin) ตีนกบช่วยผ่อนแรงเวลาอยู่ใต้น้ำ และช่วยให้เราดำน้ำเคลื่อนไปข้างหน้าได้อย่างสะดวก แต่การดำน้ำผิวน้ำถ้านักดำน้ำผิวน้ำเป็นผู้หัดดำน้ำใหม่และยังไม่เคยผ่านการฝึกอบรมดำน้ำแบบใช้ถังอากาศมักจะไม่คุ้นเคยกับการใช้ตีนกบ ตีนกบมักทำมาจากวัสดุหลายชนิดได้แก่ยางนีโอพรีน (Neoprene rubber) เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) และกราไฟท์ (Graphite) ตีนกบประกอบด้วยที่สวมเท้าและแผ่นพู่กัน (Blade) ช่วยให้ว่ายน้ำได้ไกลโดยไม่ต้องออกแรงมาก ตีนกบมี 2 ชนิดคือ

- แบบปิดส้น (Full-foot fins) ตีนกบชนิดนี้เหมาะกับการดำน้ำผิวน้ำมากที่สุด เพราะมีน้ำหนักเบา และสวมเท้าปิดทางด้านส้นเหมือนรองเท้าทั่วไป ในปัจจุบันมีขนาดให้เลือกเป็นเบอร์เทียบเท่ากับขนาดของรองเท้าทั่วไป

- แบบเปิดส้น (Open-heel fins) มีโครงสร้างคล้ายกับแบบปิดส้นแต่ต่างกันตรงที่แบบเปิดส้นมีสายรัด (Fin strap) อยู่ตรงส่วนส้นเท้า มีหัวขัด (Buckle) ที่สามารถปรับให้กระชับได้ โดยตีนกบชนิดเปิดส้นจะต้องสวมรองเท้าสำหรับดำน้ำ (Boots) ก่อน ตีนกบชนิดนี้เหมาะกับการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจ (Scuba diving)

4. ชูชีพ ช่วยให้ตัวเราลอยอยู่บนผิวน้ำ และช่วยพยุงตัว เป็นอุปกรณ์เพิ่มสำหรับผู้ที่ว่ายน้ำไม่เป็นจะพบว่าชูชีพเพิ่มความปลอดภัยและเกิดความมั่นใจในการดำน้ำผิวน้ำมากขึ้น สำหรับผู้ที่มิทักษะการว่ายน้ำคืออาจไม่ต้องใช้ชูชีพก็ได้ ใช้เพียงอุปกรณ์พื้นฐานก็เพียงพอ

### 2.2.3 ขั้นตอนการดำน้ำผิวน้ำ

ขั้นตอนของการดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling) หลังจากสวมอุปกรณ์การดำน้ำ (หน้ากาก, ท่อหายใจ, ตีนกบและชูชีพ) แล้วสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้ (วันชัย แจ่มอำพร, ม.ป.ป.)

1. การเตรียมตัวลงน้ำ การลงดำน้ำผิวน้ำนั้นแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1) การลงดำน้ำผิวน้ำโดยเดินลงจากหาด (Shore Diving) เนื่องจากสถานที่ดำน้ำผิวน้ำนั้นมีแนวปะการังอยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 1-10 เมตรและอยู่บริเวณชายฝั่งออกไป จึงสะดวกที่ดำน้ำผิวน้ำโดยเดินลงจากหาด เมื่อใส่อุปกรณ์ดำน้ำผิวน้ำแล้วให้เดินถอยหลังก้าวลงไปใต้น้ำ จนถึงระดับความลึกเสมอเอวแต่ต้องไม่มีแนวปะการังในบริเวณนั้น ก้มหน้าลงดำน้ำผิวน้ำ หายใจ

ทางปากผ่านท่อหายใจ ลอยตัวอยู่เหนือผิวน้ำ ตะตีกบมุงหน้าไปยังจุดหมายที่ต้องการ ทั้งนี้เวลาเลือกจุดลงค้ำน้ำควรเลือกจุดที่มีความปลอดภัยไม่มีไม่มีหินโสโครก หลีกเลี่ยงการค้ำน้ำขณะที่มีคลื่นแรง และระวังไม่ให้โดนปะการัง

2) การค้ำน้ำโดยลงจากเรือ (Boat diving) คือการจอดเรือและผูกทุ่นที่จุดค้ำน้ำ ก่อนที่จะลงค้ำน้ำจากเรือจะต้องตรวจดูบริเวณน้ำรอบๆ ว่ามีสิ่งกีดขวางหรือไม่ จากนั้นจึงลงจากเรือ ซึ่งมีหลายวิธีเช่น การก้าวจากเรือตรงๆ (Walking entry) การกระโดดแบบขาชิด (Feet-together entry) การกระโดดแบบแยกขา (Gaint-stride entry) การหงายหลังลงจากเรือเล็ก (Back-roll entry) และการลงน้ำแบบเบี่ยงตัวลง(Controlled seat entry)

2. การลอยตัวและการหายใจ คือการลอยตัวอยู่ที่ผิวน้ำ โดยก้มหน้าและหายใจผ่านท่อหายใจ การค้ำน้ำผิวน้ำนั้นมียาอากาศมาช่วยพยุงให้นักค้ำน้ำลอยตัว ได้แก่อากาศที่อยู่ในช่วงว่างระหว่างใบหน้ากับหน้ากาก อากาศในปอดและในส่วนของช่องท้อง นอกจากนั้นยังมีท่อหายใจที่ช่วยให้หายใจได้ต่อเนื่อง และตีนกบที่ได้รับการออกแบบมาให้เป็นแผ่นกว้างซึ่งจะช่วยพยุงขาไว้ทำให้นักค้ำน้ำสามารถลอยตัวบนผิวน้ำได้ดี ส่วนวิธีการหายใจที่ถูกต้องคือหายใจเข้ายาวๆแบบเต็มปอดจากนั้นหายใจออกช้าๆ จะสังเกตได้คือ เมื่อหายใจเข้าร่างกายจะลอยขึ้นเล็กน้อย พอหายใจออกจะรู้สึกว่าร่างกายจมลงเล็กน้อย

3. การเคลื่อนไหวใต้น้ำ คือการควบคุมการเคลื่อนไหวให้พุ่งตัวไปข้างหน้า ด้านซ้ายหรือขวาตลอดจนการหยุด โดยการใช้นตีนกบซึ่งได้รับการออกแบบให้เพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวใต้น้ำได้มากขึ้น ขั้นแรกต้องเหยียดขาให้ตรง ส่วนที่เป็นข้อพับงอได้เล็กน้อย แล้วเตะขาสลับขึ้น-ลง ช้าๆ เก็บมือไว้ข้างลำตัว การเตะขาโดยใช้ตีนกบให้สามารถเคลื่อนไหวไปในน้ำมีหลายวิธีดังนี้

1) การเตะขาขึ้น-ลงธรรมดา (Flutter kick) เป็นการเตะแบบสลับขาขึ้น-ลง ซึ่งการเตะแบบนี้เป็นพื้นฐานในการฝึกการเตะตีนกบ ให้พยายามกดใบพู่หน้าของตีนกบให้อยู่ใต้ผิวน้ำตลอดเวลา เพราะถ้ายกขึ้นเหนือผิวน้ำจะทำให้สูญเสียแรงมากเกินไป และเวลาเตะตีนกบให้เหยียดขาตรงไม่ควรงอเข้าเหมือนถีบจักรยาน

2) การเตะเฉียง (Scissors kick) วิธีเตะแบบนี้คล้ายกับวิธีแรกแต่เปลี่ยนจากการขึ้นลงมาเป็นแนวเฉียง ซึ่งลำตัวของนักค้ำน้ำจะเอียงเล็กน้อย การเตะตีนกบแบบนี้จะพู่หน้าได้เต็มที่และใบพู่หน้าจะไม่โผล่บนผิวน้ำ จึงสามารถเร่งความเร็วได้ตามต้องการ

3) แบบกบว่ายน้ำ (Frog kick) เป็นวิธีการเตะเท้าแบบกบว่ายน้ำส่วนเข้าจะงอมากจึงลดความเมื่อยจากการเหยียดขานาน โดยใช้วิธีประยุกต์จากการว่ายน้ำท่ากบ แต่ให้งอเข้าใช้สันเท้าชิดกันแล้วถีบออกไปให้ข้อเท้าบิดเล็กน้อย จังหวะการเตะตีนกบทำนี้มีประโยชน์ในการ

ว่ายน้ำผ่านที่ตื้นๆ เพราะบริเวณน้ำตื้นจะมีแนวปะการังอยู่ถ้าเตตินกบบแบบสลับขาอาจจะโดนปะการัง

4) แบบปลาโลมา (Dolphin kick) โดยการรวบเท้าให้ชิดกันให้ตีนกบชิดกันจนเหมือนเป็นใบเดียว จากนั้นคุ่มขา เข่าและเอวให้สัมพันธ์กัน เวลากดตีนกบลงส่วนเข่าจะเหยียดตรง ส่วนเอวจะโค้งงอและศรีษะจะก้มลงจังหวะ เมื่อเตะเท้ากลับขึ้นข้างบน เอวจะแอ่นลงข้างล่างศรีษะเงยขึ้น เข่าจะงอเล็กน้อย เหมือนปลาโลมาว่ายน้ำ วิธีเตะเท้าแบบนี้เหมาะกับการที่ต้องใช้ความเร็วเช่น ช่วงดำลงใต้น้ำ หรือเคลื่อนไหวใต้น้ำไปข้างหน้า ใช้ที่ผิวหนังไม่ค่อยได้ผลนัก ประโยชน์อีกอย่างคือเมื่อตีนกบหลุดหายไปหนึ่งข้างก็ยังสามรถเตะตีนกบวิธีนี้ได้ แต่เตะแบบอื่นไม่ค่อยได้เพราะตัวจะเลี้ยวอยู่ตลอดเวลา

การเตะตีนกบที่ดีควรมีการฝึกฝนให้คุ้นเคยกับอุปกรณ์ก่อนลงดำน้ำผิวหนังจริง ไม่ควรออกแรงมากเกินไปเพราะอาจเป็นตะคริวได้ ควรเปลี่ยนท่าเตะตีนกบบ้าง และให้หยุดพักโดยการลอยตัวนิ่งๆ เป็นครั้งคราว

#### 2.2.4 เทคนิคการแก้ปัญหาขณะดำน้ำผิวหนัง

ปัญหาของการดำน้ำผิวหนังส่วนใหญ่มีมาจากการไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ และไม่รู้วิธีการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา การแก้ปัญหาดังกล่าวได้นั้นนักดำน้ำต้องเรียนรู้เทคนิคและวิธีการซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (วันชัย แจ่มอัมพร, ม.ป.ป. ; Sponagle, 1998)

1. การไล่น้ำออกจากหน้ากาก (Clearing the mask) แม้ว่าหน้ากากดำน้ำจะป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในหน้ากาก แต่ก็ยังมีโอกาสที่น้ำจะสามารถซึมผ่านเข้าไปในหน้ากากและจะค้างอยู่ข้างใน เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น สายคาดหน้ากากไม่กระชับ หน้ากากรั่ว ผมงของนักดำน้ำติดอยู่ข้างในทำให้น้ำซึมเข้าไปได้ เป็นต้น อีกกรณีหนึ่งที่มีมักเกิดขึ้นบ่อยคือหน้ากากเป็นฝ้าทำให้มองเห็นได้ไม่ถนัด การเกิดฝ้าเนื่องจากอุณหภูมิภายในหน้ากากไม่เท่ากับอุณหภูมิของน้ำข้างนอก ใอน้ำจากการหายใจออกทางจมูกรวมถึงไอน้ำจากผิวหนังไปกระทบกับความเย็นบริเวณกระจกทำให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะที่กระจกเกิดเป็นฝ้าขึ้น สาเหตุเหล่านี้สามารถป้องกันและแก้ไขได้ดังนี้

- ตรวจสอบเช็คสภาพหน้ากากก่อนลงดำน้ำ ถ้าหน้ากากรั่วหรือขาดให้เปลี่ยนอันใหม่ ทดลองสวมแล้วปรับสายคาดหน้ากากให้กระชับกับใบหน้า
- ทำการป้องกันหน้ากากเป็นฝ้า โดยการเคลือบกระจกด้านในของหน้ากากดำน้ำด้วยใช้น้ำยาคั้นฝ้า หรือแชมพูทางบางๆ ทิ้งไว้แล้วค่อยล้างออกเบาๆก่อนลงดำน้ำ
- ถ้ามีน้ำเข้าไปในหน้ากากขณะดำน้ำผิวหนัง ให้แก้ปัญหาโดยเงยหน้าให้พื้นน้ำขยับหน้ากากให้ห่างออกจากใบหน้าเล็กน้อยน้ำจะไหลออกไปเอง หรืออีกวิธีคือไม่ต้องเงย



หน้าขึ้นจากน้ำ ปากคาบต่อหายใจอยู่ ใช้มือกดหน้ากากที่ด้านบนหรืออาจใช้นิ้วจับที่กรอบหน้ากาก ขอบด้านล่างขึ้นซึ่งจะทำให้ของหน้ากากด้านล่างเหยียดออกเล็กน้อย จากนั้นให้เงยหน้าและหายใจ ออกทางจมูกแรงๆ น้ำจะโดนไล่ออกเพราะอากาศจะเข้าไปแทนที่น้ำ เมื่อน้ำออกจากหน้ากากแล้วให้ ปิดหน้ากากเข้าที่เดิม

- วิธีไล่ฝ้า ต้องให้น้ำเข้าไปในหน้ากานิดหน่อยโดยใช้มือขยับที่ขอบหน้า กากเพื่อเปิดให้น้ำเข้ามา แล้วขยับหน้ากาก ไปมาให้น้ำล้างฝ้าจากนั้นจึงค่อยไล่น้ำออกจากหน้ากากดัง วิธีที่กล่าวไปแล้ว

- ถ้าน้ำเข้าหน้ากากเพราะสายคาดหน้ากากไม่กระชับเข้ากับใบหน้า ให้ทำ การปรับดึงสายให้กระชับแล้วค่อยไล่น้ำออกจากหน้ากาก

2. การไล่น้ำออกจากต่อหายใจ (Clearing the snorkel) สาเหตุที่น้ำเข้าไปในต่อ หายใจมี 2 ประเด็นคือ ขณะที่นักดำน้ำลอยตัวอยู่บนผิวน้ำอาจมีน้ำกระเซ็นเข้าไปในต่อหายใจ หรือ การเอียงตัวขณะเคลื่อนไหวทำให้น้ำเข้าไปได้ อีกประเด็นคือเมื่อดำลงไปใต้น้ำจะมีน้ำเข้าไปในต่อ หายใจจนเต็ม ดังนั้นจึงต้องทำการไล่น้ำออกจากต่อหายใจขณะที่ยังคาบแผ่นคาบอยู่ (Mouth piece)

เทคนิคการไล่น้ำออกจากต่อหายใจคือ การพ่นลมออกจากทางปากแรงๆ ครั้งเดียว ถ้าปริมาณของน้ำในต่อมีไม่มากก็จะสามารถพ่นออกไปได้ด้วยการพ่นลมแรงๆ เพียงครั้งเดียว ถ้า ยังไม่หมดก็ให้หายใจเข้าเบาๆ แล้วพ่นอีกครั้ง

### 2.2.5 การปฏิบัติตัวขณะดำน้ำผิวน้ำ

การดำน้ำผิวน้ำถือเป็นกิจกรรมนันทนาการที่มีความสนุก ผ่อนคลาย และไม่ต้องใช้ทักษะ สูงเพราะเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ทุกคนได้เรียนรู้และสัมผัสกับธรรมชาติอย่างแท้จริงการปฏิบัติ ตัวขณะดำน้ำผิวน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมนั้น สามารถสรุปเป็นข้อๆ ได้ข้อดังนี้ (วันชัย แจ่มอำพร, ม.ป.ป. ; Cousteau, 1995 ; Project AWARE, 1998 ; Sponagle, 1998)

1. เลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมและฝึกซ้อมการใช้อุปกรณ์ดำน้ำผิวน้ำในบริเวณน้ำตื้น และไม่มีปะการังอยู่ ก่อนออกไปดำน้ำในแนวปะการัง

2. เลือกสถานที่ดำน้ำที่ปลอดภัยต่อการดำน้ำผิวน้ำ เช่น ควรเลือกที่มีกระแสน้ำไม่ รุนแรง ไม่มีคลื่นลมจัดและไม่เป็นหน้าผาหินคม และควรเลือกช่วงเวลาที่น้ำขึ้นสูงเพราะจะได้ไม่ สัมผัสโดนปะการัง

3. ควบคุมการลอยตัวขณะดำน้ำผิวน้ำให้ดีเพื่อจะได้ไม่สัมผัสโดนปะการังและสิ่งมี ชีวิตใต้ทะเล



4. ดำน้ำด้วยความเคารพต่อสิ่งแวดล้อมโดยหลีกเลี่ยงการสัมผัสโดนปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลทุกชนิด เช่นการจับ เตะ ชน ยีน เหยียบ เดิน เป็นต้น เพราะจะทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างมหาศาล
5. ไม่เก็บปะการัง เปลือกหอย หรือสัตว์จากทะเล มาเป็นที่ระลึก ควรเก็บความทรงจำเป็นภาพถ่าย
6. พยายามเรียนรู้ชีวิตสัตว์ใต้ทะเลเพื่อจะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของระบบนิเวศอันเปราะบาง และจะทำให้การดำน้ำสนุกมากขึ้น
7. ถ้ารู้สึกเหนื่อยให้ลอยตัวนิ่งๆ หายใจเข้า-ออก ลึกและยาว หรือมีปัญหาในการใช้อุปกรณ์และต้องการแก้ไข ให้ว่ายออกไปในที่ที่ลึกขึ้นไม่ถึงแล้วค่อยปรับแต่งอุปกรณ์ อย่างเช่นเหยียบบนปะการังเด็ดขาด
8. ประเมินขีดความสามารถของตนเอง ไม่ประมาท ถ้ารู้ว่าทักษะการว่ายน้ำไม่ดี ต้องสวมชูชีพและปรับสายรัดให้พอดี และไปดำน้ำเป็นกลุ่ม
9. ไม่ควรไปดำน้ำคนเดียวเพราะเมื่อเกิดปัญหาจะไม่มีใครช่วยได้ ทางที่ดีควรไปอย่างน้อย 2 คนและไม่อยู่ห่างกันจนเกินไป ต้องตกลงกันล่วงหน้าและคอยมองดูกันเป็นระยะ
10. ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และควรเชื่อฟังคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เพื่อความปลอดภัยของตนเอง

### 2.2.6 หลักสูตรและกฎเกณฑ์การดำน้ำผิวน้ำของสถาบันสอนดำน้ำต่างๆ

สถาบันสอนดำน้ำที่มีอยู่ทั่วโลกได้มีกฎเกณฑ์การสอนหลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำที่มีแนวทางคล้ายกัน ในที่นี้จะสรุปรวมหลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำจากสถาบันต่างๆ และกฎเกณฑ์การดำน้ำผิวน้ำไว้ดังต่อไปนี้ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2541 ; International PADI, 2001 ; The British Sub -Aqua Club, n.d.)

#### 1. หลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำสถาบันสอนดำน้ำ PADI (Professional Association Diving Instructor)

จัดตั้งในประเทศอเมริกา ประยุกต์การดำน้ำมาจากการดำน้ำทางทหาร PADI เน้นการดำน้ำเพื่อนันทนาการ สนุกและปลอดภัย การดำน้ำผิวน้ำเบื้องต้นมีปรัชญาของหลักสูตรคือ ประการแรกคนอยากมาดำน้ำผิวน้ำเพราะเขาอยากเห็นโลกใต้น้ำ ประการที่สองการดำน้ำผิวน้ำเป็นเรื่องง่าย สนุกและปลอดภัยไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกที่ยาวนาน ประการสุดท้ายคือผู้ที่ดำน้ำผิวน้ำบางครั้งไม่ได้อยากเป็นนักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba diver) จากปรัชญา 3 ประการที่กล่าวมานั้น จึงเกิดหลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำของ PADI ซึ่งมี 2 หลักสูตรคือ ( International PADI, 2001)

1) หลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำเบื้องต้น (Discover Snorkeling) เป็นการแนะนำการดำน้ำผิวน้ำเบื้องต้นที่ไม่ได้สอนอย่างจริงจัง เน้นการทำความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ดำน้ำผิวน้ำ ทำให้รู้สึกผ่อนคลายเมื่อดำน้ำ ในการดำน้ำประเภทนี้ไม่จำกัดอายุแต่เด็กอายุต่ำกว่า 8 ปี จะต้องมีการดูแลพิเศษ การพานักดำน้ำผิวน้ำเบื้องต้นลงดำน้ำนั้น ผู้ดูแล (Divemaster /Assistant or Instructor) จำเป็นต้องแนะนำเบื้องต้นดังนี้

- การไล่ฝ้าที่หน้ากาก (Defogging masks)
- วิธีการปรับแต่งหน้ากากและตีนกบให้กระชับ (Adjusting masks and fin)
- การใช้อุปกรณ์ (Donning equipment)
- การใช้ตีนกบว่ายน้ำ (Swimming with fins)
- การหายใจจากท่อหายใจ (Breathing from snorkels)
- วิธีการลงและขึ้นจากน้ำ (Entering/exiting the water)
- การปฏิบัติตนขณะอยู่ในน้ำ (Maintaining themselves in the water comfortably and with ease)

2) หลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำ (Skin Diver Course) เป็นหลักสูตรขั้นสูงของการดำน้ำผิวน้ำ มีการฝึกทักษะเพิ่มขึ้น ผู้ที่มาเรียนควรมีอายุ 8 ปีขึ้นไป โดยมีอัตราส่วนในสระว่ายน้ำ ระหว่างนักเรียนต่อครูควรมิเกิน 16:1 และการฝึกปฏิบัติในทะเลไม่ควรเกิน 10:1 ใช้เวลาเรียนไม่เกิน 12 ชั่วโมง

ในส่วนของทฤษฎีนอกจากที่เรียนเหมือนการดำน้ำเบื้องต้นแล้วยังได้มีการสอนหลักการดำลงไปใต้น้ำ (Surface diving) เพิ่มขึ้น ซึ่งในหลักสูตรนี้จะเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์ดำน้ำผิวน้ำ, วิทยาศาสตร์การดำน้ำ, สิ่งแวดล้อม, การจัดการปัญหา, การดำน้ำอย่างปลอดภัยในสถานที่ดำน้ำ ในส่วนของการฝึกปฏิบัติดำน้ำจะครอบคลุมถึงเทคนิคการใช้อุปกรณ์, การเตรียมตัวลงน้ำ, การปรับการลอยตัว, การดำน้ำลงใต้น้ำ และการพ่นน้ำออกจากท่อหายใจหลังจากขึ้นสู่ผิวน้ำ

2. หลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำของสถาบันสอนดำน้ำ BSAC (The British Sub-Aqua Club)

เป็นสมาคมที่ตั้งขึ้นในอังกฤษโดยจัดให้มีการดำน้ำเป็นกลุ่มตั้งแต่เด็กนักเรียนจนถึงประชาชนทั่วไป จึงมีการสอนหลายระดับดังนี้ (The British Sub -Aqua Club, n.d.)

1) นักดำน้ำผิวน้ำขั้นพื้นฐาน (Basic Snorkel Diver Course) สำหรับผู้ที่

เริ่มต้นสนใจการดำน้ำผิวน้ำ เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ หน้ากาก ท่อหายใจและตีนกบ โดยจะแนะนำเฉพาะในสระว่ายน้ำ เกณฑ์อายุต่ำสุดคือ 8 ปี สามารถว่ายน้ำได้ 50 เมตร เนื้อหาหลักสูตรคือ ฝึกปฏิบัติ 1 ครั้ง (2 ชั่วโมง) ไม่มีการเรียนภาคทฤษฎี

2) นักดำน้ำผิวน้ำ (Snorkel Diver Course) สำหรับผู้ที่จบหลักสูตรแรก และต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมเรื่องการใช้งานอุปกรณ์ที่ถูกวิธีและปลอดภัยและสอนการกลั้นหายใจดำน้ำในทะเลเขตร้อน เรียนทฤษฎี 5 บท (1 ชั่วโมง 15 นาที) และปฏิบัติ 1 ครั้ง (1 ชั่วโมง 45 นาที)

3) นักดำน้ำผิวน้ำทางทะเล (Open Water Snorkel Diver Course) สำหรับสมาชิกของสมาคม BSAC ที่ต้องการเรียนการดำน้ำผิวน้ำเต็มหลักสูตร หลักสูตรนี้จะสอนรวมไปถึงเทคนิคการช่วยชีวิต การปฏิบัติขั้นสูง ในระดับนี้ถือว่าเป็นการเรียนครบหลักสูตร สอนเรื่องการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและชุดสำหรับดำน้ำ รวมไปถึงหลักการปฏิบัติเกี่ยวกับระบบการดำน้ำแบบคู่หู (Buddy system) เพื่อความปลอดภัย เนื้อหาหลักสูตรจะเรียนทฤษฎี 6 บท (3 ชั่วโมง 15 นาที), ฝึกปฏิบัติ 7-8 ครั้ง (5 ชั่วโมง 45 นาที) และดำน้ำผิวน้ำที่ทะเล 3 ครั้ง

4) นักดำน้ำผิวน้ำทางทะเลขั้นสูง (Advanced Snorkel Diver Course) สมาชิกของสมาคม BSAC ที่ต้องการเรียนรู้ทฤษฎีการดำน้ำเพิ่มและเรียนการปฏิบัติเพิ่มให้เชี่ยวชาญจนสามารถประยุกต์การดำน้ำผิวน้ำให้เป็นกิจกรรมพิเศษเฉพาะ เนื้อหาหลักสูตรมีดังนี้ ทฤษฎี 4 บท (2 ชั่วโมง), ฝึกปฏิบัติ 1 บท และฝึกปฏิบัติภาคทะเล 1 ครั้ง (1 ชั่วโมง 15 นาที), ดำน้ำผิวน้ำที่ทะเล 5 ครั้ง

5) ผู้ควบคุมการดำน้ำผิวน้ำ (Snorkel Dive Marshal) สมาชิกของสมาคม BSAC ที่ต้องการเรียนฝึกเพื่อเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการดำน้ำผิวน้ำ ผู้เรียนจะต้องสามารถควบคุมดูแล จัดการกลุ่มที่มาดำน้ำผิวน้ำได้ เนื้อหาหลักสูตรคือ เรียนทฤษฎี 1 บท (2 ชั่วโมง) และดำน้ำผิวน้ำที่ทะเล 5 ครั้ง

เนื้อหาหลักสูตรการดำน้ำทั้งสองหลักสูตรของ BSAC มีดังนี้

1. ทฤษฎีพื้นฐาน (Basic Theory) สอนทฤษฎีเกี่ยวกับความดัน (Pressure), ระบบการหายใจ (Breathing), การลอยตัว (Buoyancy) และวัตถุประสงค์ของการลอยตัว (Buoyancy Aids)
2. อุปกรณ์การดำน้ำผิวน้ำ คือ การเรียนรู้การใช้งานหน้ากาก, ท่อหายใจและตีนกบ

3. หลักการดำน้ำผิวน้ำอย่างปลอดภัย (Safe Snorkelling) ได้แก่ การเลือกจุดดำน้ำ, ระบบคู่หู, การวางแผนดำน้ำ, ชุดสำหรับดำน้ำ, ชีวิตสัตว์ทะเล, การดำน้ำสนุกและปลอดภัย

ในการวิจัยครั้งนี้จะนำหลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำเบื้องต้น (Discover Snorkeling) ของ PADI และหลักสูตร 2 หลักสูตรของ BSAC คือหลักสูตรนักดำน้ำผิวน้ำขั้นพื้นฐาน (Basic



Snorkel Diver Course) และหลักสูตรนักดำน้ำผิวน้ำ (Snorkel Diver Course) บางส่วนมาประยุกต์ใช้ในการสื่อความหมายธรรมชาติให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา

### 3. ร่างหลักเกณฑ์การประกอบธุรกิจการนำเที่ยวกิจกรรมการดำน้ำผิวน้ำ

ร่างหลักเกณฑ์การประกอบธุรกิจการนำเที่ยวกิจกรรมการดำน้ำผิวน้ำ ซึ่งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้เสนอรายงานฉบับสุดท้ายการศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลต่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดหลักเกณฑ์การประกอบธุรกิจการนำเที่ยวกิจกรรมการดำน้ำผิวน้ำ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2541)

การดำน้ำผิวน้ำ (Skin Diving Snorkelling) ใช้กับนักท่องเที่ยวที่ไม่มีประสบการณ์เป็นส่วนใหญ่ มีโอกาสสร้างผลกระทบสูง การประกอบธุรกิจนี้จึงควรมีเกณฑ์ที่มาตรฐานเช่นกัน (อนึ่งหลักเกณฑ์นี้อาจยกเว้นสำหรับกิจการขายฝั่งขนาดเล็ก ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงของประชาคม) หลักเกณฑ์การประกอบกิจการมีดังนี้

- 1) ต้องเป็นบริษัทนำเที่ยวที่ได้รับอนุญาตจากสำนักทะเบียนและมักคุเทศก์
- 2) ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดำน้ำผิวน้ำและชูชีพที่ได้มาตรฐานและครบถ้วน
- 3) เรือที่ใช้นำเที่ยวจะต้องได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าและมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยประจำเรือครบถ้วน
- 4) ต้องได้รับอนุญาตจากกรมป่าไม้ ในกรณีที่ดำเนินการในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเลหรือได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ก่อนเท่านั้น โดยไม่ประกอบกิจการนำเที่ยวเกินความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่ ต้องจ่ายค่าตอบแทนการใช้พื้นที่ตามแต่จะตกลง
- 5) จุดลงดำน้ำต้องเป็นบริเวณที่กรมเจ้าท่าหรือกรมป่าไม้ (ในกรณีที่อยู่ในเขตของอุทยานแห่งชาติทางทะเล) เป็นผู้กำหนดจุดวางทุ่นจอดเรือ
- 6) ห้ามทอดสมอเรือในเขตปะการังต้องผูกทุ่นเท่านั้น
- 7) ต้องมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ดำน้ำ (First Aid Equipment) ประจำเรือและต้องมีพนักงานที่ผ่านการเรียนหลักสูตรช่วยชีวิตคนจมน้ำและการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากสถาบันที่ได้รับการรับรองจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.)
- 8) ผู้ควบคุมการดำน้ำผิวน้ำต้องเป็นมัคคุเทศก์ชายฝั่ง ซึ่งผ่านการอบรมการดำน้ำผิวน้ำจากสถาบันที่ได้รับการรับรองจาก ททท. ต้องสามารถสื่อความหมายธรรมชาติต่อนักท่องเที่ยวให้เข้าใจได้ และก่อนลงดำน้ำต้องมีการบรรยายสภาพแวดล้อม ความเกี่ยวพันของการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ให้นักท่องเที่ยวทราบ



9) ต้องควบคุมกิจกรรมค้ำน้ำฝนนํ้ามิให้เกิดการทำลายสภาพแวดล้อมปะการังและระบบนิเวศทางทะเล ห้ามทิ้งของเสียหรือปล่อยน้ำมันเรือลงสู่ทะเล

10) ผู้ขออนุญาตต้องกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวที่รับได้ในแต่ละวันเป็นจำนวนตัวเลขให้ชัดเจน และห้ามรับเกินจำนวนที่ระบุไว้ในใบอนุญาต

11) ต้องเสนอแผนงานจัดการ เส้นทางกรนำเที่ยวให้ชัดเจน ตลอดจนศึกษาระดับน้ำขึ้น-น้ำลง ต่ำสุด-สูงสุด ช่วงเวลาน้ำตาย ควบคุมไม่ให้มีการค้ำน้ำในแนวปะการัง โผล่พื้นน้ำหรือมีความลึกจากผิวน้ำในช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุดน้อยกว่ากว่า 1.5 เมตร ห้ามลงค้ำน้ำ

12) ต้องให้คนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการและการกระจายรายได้ตามความสามารถ

13) ต้องแจ้งการเข้าสู่พื้นที่และจำนวนนักท่องเที่ยว ประสพการณ์ของนักท่องเที่ยว ให้เจ้าของพื้นที่ทราบก่อนอย่างน้อย 1 วัน

14) ต้องปฏิบัติต่อนักท่องเที่ยวด้วยความซื่อสัตย์สุจริต มีศีลธรรมอันดี

#### 4. หลักสูตรมัคคุเทศก์เฉพาะ (ทางทะเล)

เป็นหลักสูตรที่จัดอบรมโดยสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือสถาบันฝึกอบรมวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว (สรท.) โดยผ่านความเห็นชอบจาก ททท. ในหลักสูตรมัคคุเทศก์เฉพาะ (ทางทะเล) ต้องเรียนไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง ผู้เข้าอบรมต้องมีวุฒิมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าขึ้นไป และต้องพูด อ่านและเขียนภาษาไทยได้ โดยรายละเอียดของหลักสูตรดังต่อไปนี้

1) ภาควิชาความรู้ทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 35 ชั่วโมง

- อุตสาหกรรมท่องเที่ยวและการท่องเที่ยวทางทะเล
- ลักษณะทั่วไปของทะเลไทย
- ระบบนิเวศวิทยาและสิ่งมีชีวิตในทะเล
- ปัญหามลภาวะและการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล
- โบราณคดีใต้น้ำเบื้องต้น
- แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลของไทย

2) ความรู้เฉพาะอาชีพ ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง

- บทบาทหน้าที่ มารยาทและจรรยาบรรณของมัคคุเทศก์
- วิธีการปฏิบัติงานของมัคคุเทศก์
- มนุษยสัมพันธ์

- การปฐมพยาบาลและรักษาความปลอดภัยในการท่องเที่ยวทางทะเล
- การดำน้ำเบื้องต้น
- ทักษะของเรือเบื้องต้น (Boatmanship)
- รูปแบบการจัดนำเที่ยวทางทะเล

3) ภาคการศึกษาออกสถานที่ ไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

4) ภาคความรู้ภาษาต่างประเทศ ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง

## 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

### 2.3.1 ความหมายของพฤติกรรม (Behavior)

พจนานุกรมออกฟอร์ด (Smith, 2000) ให้ความหมายของพฤติกรรมว่า บุคคลได้ทำการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือตอบสนองการกระทำต่อสถานการณ์ต่างๆหรือสิ่งกระตุ้น เป็นกิจกรรมการกระทำต่างๆที่ได้ผ่านการใคร่ครวญมาแล้ว หรือเป็นไปอย่างไม่รู้ตัว

ชัยยง พรหมวงศ์ (2528) ได้อธิบายพฤติกรรมว่า เป็นการกระทำหรือกิจกรรมทางกาย ทางวาจา และทางใจที่มนุษย์แสดงออกมาที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ การกระทำหรือกิจกรรมของคนมีรูปแบบต่างๆ กัน บางอย่างเราสามารถเห็นได้แต่สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือ หรือตัวชี้วัด บางอย่างหรือกิจกรรมหลายอย่างคนแสดงออกมาทั้งที่รู้สึกตัว และไม่รู้สึกรู้ตัว

เฉลิมพล ต้นสกุล (2541) กล่าวถึง พฤติกรรมหมายถึง กิจกรรมที่รวมถึงการกระทำที่เป็นการแสดงออก และสิ่งที่เกิดขึ้นภายในแต่ละบุคคล สังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัสหรือไม่สามารถสังเกตได้ จากคำจำกัดความนี้สามารถแบ่งพฤติกรรมได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ พฤติกรรมภายนอก (Overt behavior) คือการกระทำที่เกิดขึ้นสามารถสังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัส หรืออาจใช้เครื่องมือช่วย อีกประเภทคือ พฤติกรรมภายใน (Covert behavior) คือกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในจิตบุคคลอื่นไม่สามารถสังเกตได้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2526 อ้างถึงใน วันเพ็ญ อังคศิริสรพร, 2543) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมว่า พฤติกรรมคือ กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำ ไม่ว่าสิ่งนั้นจะสังเกตได้หรือไม่ เช่น การเดิน การพูด การคิด ความรู้สึก ความสนใจ เป็นต้น

สรุปความหมายของพฤติกรรมได้คือ พฤติกรรมเป็นการกระทำที่บุคคลแสดงออกมา เช่น การพูด การเดิน การได้ยิน ความรู้สึก ความสนใจ จากการรับรู้ เรียนรู้ โดยแสดงออกมาสามารถสังเกตเห็นได้ หรืออาจจะไม่สามารถสังเกตเห็นได้

### 2.3.2 องค์ประกอบของพฤติกรรม

ในองค์ประกอบของพฤติกรรมตามทฤษฎีของ เบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) กล่าวว่าพฤติกรรมนั้นมีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2526 อ้างถึงใน วันเพ็ญ อังคศิริสรรพ, 2543)

1. พฤติกรรมด้านความรู้ (Cognitive domain) พฤติกรรมด้านการรับรู้ ความรู้ การใช้ความคิด และพัฒนาด้านสติปัญญา การใช้วิจารณญาณเพื่อประกอบการตัดสินใจ พฤติกรรมด้านนี้ประกอบด้วยความสามารถในระดับต่างๆ จำแนกได้ตามลำดับมี 6 ขั้นตอน คือ

- ความรู้ (Knowledge)
- ความเข้าใจ (Comprehension)
- การนำความรู้ไปใช้ (Application)
- การวิเคราะห์ (Analysis)
- การสังเคราะห์ (Synthesis)
- การประเมินผล (Evaluation)

2. พฤติกรรมด้านทัศนคติ ค่านิยม ความรู้สึกชอบ (Affective domain) หมายถึง ความสนใจ ความคิดเห็น ความรู้สึก ท่าที ความชอบไม่ชอบ การให้คุณค่าการรับ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงค่านิยมที่ยึดถืออยู่ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลยากแก่การอธิบาย พฤติกรรมด้านนี้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ

- การรับรู้หรือการให้ความสนใจ (Receiving or Attending)
- การตอบสนอง (Responding)
- การให้ค่าหรือการเกิดค่านิยม (Valuing)
- การจัดกลุ่ม (Organizing)
- การแสดงลักษณะตามค่านิยมที่ยึดถือ (Characterization by a value)

3. พฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (Psychomotor domain) เป็นพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถทางกายแสดงออกซึ่งรวมทั้งการปฏิบัติ หรือพฤติกรรมที่แสดงออกและสังเกตได้ในสถานการณ์หนึ่งๆ หรืออาจเป็นพฤติกรรมที่ล่าช้า คือ บุคคลไม่ได้ปฏิบัติทันที แต่คาดคะเนว่าอาจปฏิบัติในโอกาสต่อไป

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (Psychomotor domain) เท่านั้น เพราะผู้วิจัยต้องการทราบถึงพฤติกรรมที่แท้จริงของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

### 2.3.3 การวัดพฤติกรรม

สมโภชน์ เอี้ยวสุภามิต (2536) กล่าวถึงการวัดพฤติกรรมว่า สามารถแบ่งวิธีวัดพฤติกรรม ออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การวัดพฤติกรรมโดยตรง และการวัดพฤติกรรมโดยทางอ้อม

#### 1. วิธีการวัดพฤติกรรมโดยตรง (Direct Methods of Assessment)

สามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรม การสังเกตและบันทึก พฤติกรรมตนเอง การวัดผลที่เกิดขึ้นการวัดทางสรีระ ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงการสังเกตพฤติกรรม (Observation)

การสังเกตพฤติกรรมจัดได้ว่าเป็นวิธีการศึกษาพฤติกรรมที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดและเป็นวิธีที่ใช้ในการประเมินพฤติกรรม ซึ่งการสังเกตพฤติกรรมสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การสังเกตแบบให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว (Direct Observation) ผู้โดนสังเกตพฤติกรรมจะรู้ว่าถูกสังเกต และวิธีการสังเกตแบบธรรมชาติ (Naturalistic Observation) ผู้ถูกสังเกตจะไม่รู้ตัวว่าตนเองถูกสังเกต การสังเกตลักษณะนี้จะได้พฤติกรรมที่แท้จริง แต่มีข้อจำกัดคือต้องใช้เวลามากจึงสังเกตพฤติกรรมที่ต้องการได้ อาจทำได้โดยการใช้อุปกรณ์เฉพาะ การถ่ายวิดีโอเทปหรือไม่ก็ควรจะไปอยู่ในสภาพการณ์จริงจนผู้ถูกสังเกตเกิดความเคยชิน แล้วค่อยทำการสังเกตพฤติกรรม

วิธีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมทำได้หลายวิธีแต่ในที่นี้เลือกมาเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1.1) การบันทึกแบบระเบียบพฤติกรรม (Anecdotal Recording) หรือการบันทึกแบบต่อเนื่อง (Continuous Recording) เป็นการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมตามสภาพการณ์ที่เป็นจริง โดยผู้สังเกตจะไม่ตีความ หรือแสดงความคิดเห็นใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งการบันทึกแบบระเบียบพฤติกรรมนี้มักจะใช้ในกรณีที่ยังไม่มีการกำหนดพฤติกรรมที่จะสังเกตอย่างเฉพาะเจาะจงหรือมีความต้องการที่จะเห็นลักษณะของพฤติกรรมที่แสดงออกโดยทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย

ในการบันทึกแบบระเบียบพฤติกรรมนั้นผู้สังเกตจะต้องทำการกำหนดสถานที่ที่จะทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมให้เฉพาะเจาะจงลงไปว่าจะทำการสังเกต และบันทึกพฤติกรรม ณ สถานที่ใด ทั้งนี้เนื่องจากว่าพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้นจะมีความแตกต่างกันไปตามสถานที่ที่บุคคลอยู่นั่นเอง นอกจากการกำหนดสถานที่แล้ว ยังจะต้องมีการกำหนดเวลาอีกด้วย เพราะว่าบางพฤติกรรมจะเกิดในบางเวลาเท่านั้น ส่วนในเรื่องของความยาวนานของเวลาที่ใช้ในการสังเกตแต่ละครั้งควรใช้เวลาเพียง 20 - 30 นาที ในการสังเกตแต่ละครั้งก็น่าจะเพียงพอแล้ว



1.2) การบันทึกแบบความถี่ (Frequency Recording) หรือบางครั้งก็เรียกว่า การบันทึกเหตุการณ์ (Event Recording) เป็นการบันทึกจำนวนครั้งของการเกิดพฤติกรรมในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการสังเกตและการบันทึกนี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของพฤติกรรมที่จะทำการสังเกตเป็นหลัก การบันทึกแบบความถี่นี้ใช้ได้กับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นและยุติลงในเวลาสั้นๆ และแน่นอน โดยไม่มีการต่อเนื่อง เช่น การยกมือ การเข้าห้องเรียนตรงเวลา การทิ้งกระดาษ เป็นต้น ส่วนพฤติกรรมที่มีจุดเริ่มต้น และจุดยุติที่ไม่แน่นอน เช่น การคุย การนั่งอ่านหนังสือ การนั่งโยกตัว การเล่นกับเพื่อน เป็นต้น พฤติกรรมลักษณะเช่นนี้ไม่สมควรที่จะใช้การบันทึกแบบความถี่ เพราะเนื่องจากพฤติกรรมเหล่านั้นมีลักษณะของการแสดงออกที่ต่อเนื่อง เวลาที่ใช้ในการแสดงออกแต่ละครั้งก็ไม่เท่ากัน จะทำให้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกความถี่นั้นบิดเบือนไป

1.3) การบันทึกแบบความยาวนานของเวลา (Duration Recording) การบันทึกแบบนี้มักจะใช้เมื่อนักปรับพฤติกรรมมีความสนใจเกี่ยวกับความยาวนานที่บุคคลแสดงพฤติกรรม หรือพฤติกรรมนั้นมีลักษณะของการแสดงออกที่ต่อเนื่อง หรือมีความถี่สูง การบันทึกแบบความยาวนานของเวลานั้น สามารถใช้บันทึกทั้งในแง่ของความยาวนานของเวลาที่ใช้ทั้งหมด หรือความยาวนานของเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้ง

1.4) การบันทึกความยาวนานของเวลาก่อนการสนองตอบ (Latency Recording) เป็นการบันทึกความยาวนานของเวลาที่บุคคลใช้ก่อนการสนองตอบเมื่อได้รับสิ่งเร้ากระตุ้น

1.5) การบันทึกแบบช่วงเวลา (Interval Recording) เป็นการบันทึกว่าพฤติกรรมที่ต้องการจะสังเกตนั้นเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น ในช่วงเวลาที่กำหนดการบันทึกแบบช่วงเวลาสามารถทำได้ใน 2 ลักษณะด้วยกันคือการบันทึกแบบบางส่วนของช่วงเวลา (Partial-Interval Recording) และการบันทึกแบบช่วงเวลาทั้งหมด (Whole - Interval Recording)

1.6) การบันทึกแบบสุ่มเวลา (Time Sampling) การบันทึกแบบสุ่มเวลานี้จะมีวิธีการสังเกตและบันทึกแบบเดียวกับการบันทึกแบบช่วงเวลา จะต่างกันตรงที่การบันทึกแบบช่วงเวลานั้น จะต้องสังเกตและบันทึกในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดไว้ต่อเนื่องกันไปจนครบจำนวนช่วงเวลาที่กำหนดไว้

## 2. วิธีการประเมินทางอ้อม (Indirect Methods of Assessment)

การประเมินทางอ้อมจัดได้ว่าเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการประเมินทางจิตวิทยาโดยทั่วไป แต่ก็จัดได้ว่าเป็นวิธีการที่มีปัญหามากที่สุดในการใช้เช่นกัน เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการประเมินนั้นไม่มีความหมายด้วยตัวของมันเอง หากแต่จะต้องผ่านกระบวนการตีความ ซึ่งอาจจะตีความถูกหรือผิดก็ได้ ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความตรง (Validity) และความเที่ยง

(Reliability) ของเครื่องมือที่ใช้เป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของความตรง ถ้าเครื่องมือขาดความตรงเสียแล้วข้อมูลที่ได้อาจไม่สามารถที่จะตีความให้ถูกต้องได้ ดังนั้นเราจึงควรจะมาทำความรู้จักกับความตรงกันเสียก่อน

สมจิตต์ สุพรรณทัศน์ (2536) ได้กล่าวถึงวิธีการศึกษาพฤติกรรมวิธีการประเมินทางอ้อมที่นิยมใช้กันมากที่สุดมีอยู่ด้วยกัน 4 วิธี ดังต่อไปนี้

2.1) การสัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์จัดได้ว่าเป็นวิธีการประเมินทางอ้อมที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการประเมินและวิเคราะห์พฤติกรรมเพราะจะทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปกำหนดพฤติกรรมเป้าหมาย เพื่อการกำหนดขอบเขตในการรวบรวมข้อมูลและเป็นแนวทางในการดำเนินการปรับพฤติกรรมต่อไป

การสัมภาษณ์เพื่อต้องการทราบถึงพฤติกรรมของบุคคลแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การสัมภาษณ์โดยตรง ทำได้โดยผู้สัมภาษณ์ซักถามผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นเรื่องๆ อีกประเภทคือ การสัมภาษณ์โดยอ้อมหรือไม่เป็นทางการ โดยที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ทราบว่าผู้สัมภาษณ์ต้องการอะไร ผู้สัมภาษณ์จะพูดคุยไปเรื่อยๆ โดยสอดแทรกเรื่องที่จะสัมภาษณ์เมื่อมีโอกาส

2.2) การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลเป็นจำนวนมาก และเป็นผู้อ่านออกเขียนได้ หรือสอบถามกับบุคคลที่อยู่ห่างไกล อยู่กระจัดกระจายมาก นอกจากนี้ยังสามารถถามพฤติกรรมในอดีตหรือต้องการทราบแนวโน้มของพฤติกรรมในอนาคตได้ ข้อดีอีกประการหนึ่งคือผู้ถูกศึกษาสามารถที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ปกปิดหรือพฤติกรรมต่างๆ ที่ไม่ยอมแสดงให้บุคคลอื่นทราบได้โดยวิธีอื่น ซึ่งผู้ถูกศึกษาแน่ใจว่าเป็นความลับและการใช้แบบถามใช้ศึกษาเวลาใดก็ได้

2.3) การทดลอง เป็นการศึกษาพฤติกรรมโดยผู้ถูกศึกษาอยู่ในสภาพการควบคุมตามที่ผู้ศึกษาต้องการ โดยสภาพแท้จริงแล้วการควบคุมจะทำได้ในห้องทดลอง แต่ในชุมชนการศึกษาพฤติกรรมของชุมชนโดยควบคุมตัวแปรต่างๆ คงทำได้ยากมาก การทดลองในห้องปฏิบัติการจะให้ข้อมูลมีขีดจำกัด ซึ่งบางครั้งอาจนำไปใช้ในสภาพความเป็นจริงได้ไม่เสมอไป แต่วิธีนี้มีประโยชน์มากในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลทางด้านการแพทย์

2.4) การทำบันทึก ทำให้ทราบพฤติกรรมของบุคคลโดยให้บุคคลแต่ละคนทำบันทึกพฤติกรรมของตนเองซึ่งอาจเป็นบันทึกประจำวัน หรือศึกษาพฤติกรรมแต่ละประเภท เช่น พฤติกรรมการกิน พฤติกรรมการทำงาน พฤติกรรมทางสุขภาพ พฤติกรรมทางสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าพฤติกรรมเป็นการแสดงออกในทางปฏิบัติหรือการกระทำของมนุษย์ในสภาพต่างกันไป ตามแต่สภาพแวดล้อม ประสบการณ์ ที่กระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมออกมา โดยอาจเป็นการปฏิบัติหรือการกระทำที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

## 2.4 การสื่อความหมายธรรมชาติ

ฟรีแมน ทิลเดน (Tilden, 1967 อ้างถึงใน Regnier, 1994) ได้ให้ความหมายของการสื่อความหมายธรรมชาติไว้ว่า เป็นกิจกรรมการให้การศึกษาอย่างหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปิดเผยถึงความหมายและความสัมพันธ์โดยการใช้วัตถุสิ่งของ การสัมผัสโดยตรง และสื่อกลางที่แสดงไว้ซึ่งค่อนข้างจะง่ายกว่าการบอกกล่าวข้อมูลตามความจริง

การสื่อความหมายธรรมชาติ (Interpreting) คือ การบริการผู้มาเยือนพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ป่า และพื้นที่นันทนาการอื่นๆ แม้ว่าผู้มาเยือนจะมาพักผ่อนหรือมาหาความรู้หรือวัตถุประสงค์ใดๆก็ตามแต่ต่างก็ปรารถนาจะได้ทราบเรื่องราวของทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมของพื้นที่นั้นๆ ด้วยการตีความหรือสื่อความหมายจะเป็นการโยงใยสื่อสารระหว่างผู้มาเยือนกับทรัพยากรเหล่านั้น (Frontispiece) การสื่อความหมายธรรมชาติเป็นรูปแบบหนึ่งของการให้การศึกษาเรียนรู้แก่นักท่องเที่ยวที่จัดให้มีขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวหรือแหล่งบริการการท่องเที่ยว (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2542)

### 2.4.1 วัตถุประสงค์ของการสื่อความหมาย

การสื่อความหมายมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้ (Regnier, *et al.*, 1994 ; Sharp, 1982)

1. เพื่อช่วยให้ผู้มาเยือนพัฒนาจิตสำนึก (awareness) มีความซาบซึ้ง (appreciation) และเข้าใจ (understanding) ในพื้นที่ที่ไปเยือน
2. เพื่อให้จุดมุ่งหมายของการจัดการพื้นที่บรรลุผลสำเร็จ โดยสามารถดำเนินการในสองทางด้วยกันคือ ประการที่หนึ่ง การสื่อความหมายสามารถสนับสนุนการใช้ทรัพยากรด้านนันทนาการของผู้มาเยือนช่วยเพิ่มความเข้าใจว่าแหล่งท่องเที่ยวเป็นสถานที่พิเศษที่ต้องการกิจกรรมพิเศษ ประการที่สอง การสื่อความหมายสามารถช่วยลดผลกระทบจากมนุษย์ต่อทรัพยากรลงโดยแนะนำประชาชนให้หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ที่เปราะบาง หรือใช้พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดมากเกินไป



3. เพื่อส่งเสริมความเข้าใจระหว่างประชาชนที่มีต่อหน่วยงานและโครงการต่างๆ ของหน่วยงานทุกหน่วยหรือบริษัทที่มีข่าวสารจะบอกกล่าว การสื่อความหมายที่ดีจะเป็นการส่งเสริมภาพพจน์ของหน่วยงานหรือบริษัท

#### 2.4.2 ประเภทของการสื่อความหมายธรรมชาติ

ในการสื่อความหมายตามนิยามข้างต้น ชาร์ป (1982) ได้แบ่งสื่อความหมายออกเป็นสองประเภท คือ บริการที่ใช้คน (The Personal or Attended Service) และบริการที่ไม่ใช้คน (Nonpersonal or Unattended Service)

1. บริการที่ใช้คน (The Personal or Attended Service) ผู้มาเยือนจะมาติดต่อกับผู้ชำนาญการสื่อความหมายโดยใช้สื่อต่างๆ ซึ่งมีข้อดีคือ

1) การบริการข้อมูลข่าวสาร ผู้สื่อความหมายจะอยู่ประจำในแต่ละสถานที่ แล้วให้ผู้มาเยือนเจาะจงไปพบเอง

2) กิจกรรมที่มีการนำ (The Conducted Activity) กิจกรรมที่มีการนำ รวมทั้งการเดินเล่น ผู้มาเยือนจะร่วมไปกับผู้สื่อความหมายจากสถานที่เริ่มต้นแล้วเคลื่อนย้ายไปตามเส้นทางที่เลือกไว้ไปยังจุดที่น่าสนใจต่างๆ

3) การพูดคุยกับกลุ่ม (Talk to Group) มีการนำเสนอหลายอย่างที่ทำในเวลาและสถานที่ต่างๆ เช่น ห้องประชุมกลางแจ้ง ลานกองไฟ และห้องประชุม เปิดโอกาสให้ผู้มาเยือนได้เข้าใจและพึงพอใจในคุณค่าของพื้นที่ที่พวกเขากำลังไปเยือน

4) การสื่อความสดและการสาธิตทางวัฒนธรรม (Living Interpretation and Cultural Demonstration) ผู้สื่อความหมายแนะนำมรดกทางวัฒนธรรมแก่ผู้มาเยือนด้วยการสาธิตหรือแสดงให้ชม

การบริการที่ใช้คนถือเป็นสิ่งที่ดีมาก เนื่องจากมีความอบอุ่นเป็นกันเองและกิจกรรมยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม ผู้มาเยือนได้รับการติดต่อสื่อสารทั้งสองทาง ในขณะที่เดียวกันเจ้าหน้าที่สามารถควบคุมสถานการณ์ให้เป็นไปตามกระบวนการสื่อความหมายที่เตรียมไว้ได้

2. บริการที่ไม่ใช้คน (Nonpersonal or Unattended Service) ผู้มาเยือนจะติดต่อกับผู้ชำนาญการสื่อความหมายอย่างผิวเผิน การบริการอย่างนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ไม่ควรจะทดแทนการติดต่อที่ใช้คน แต่ควรเป็นหนทางการขยายการสื่อความหมายให้มากขึ้นกว่าการใช้ผู้สื่อความหมายแต่เพียงอย่างเดียว บริการที่ไม่ใช้คนจะใช้สื่อต่างๆ ทำหน้าที่สื่อความหมายธรรมชาติซึ่งได้แก่

1) อุปกรณ์โสต (Audio Devices) เช่น สไลด์ วิดีโอ เป็นต้น

2) วัสดุที่เขียนขึ้น (Written Material)



- 3) ป้าย (Signs)
- 4) คำบรรยาย (Labels)
- 5) สิ่งพิมพ์ (Publications)
- 6) กิจกรรมที่ทำด้วยตนเอง ซึ่งแบ่งได้เป็น การเดินด้วยตนเอง (Self Guided Trail) และรถที่สนาจรด้วยตนเอง (Self Guided Auto Tour)
- 7) นิทรรศการในห้อง (Exhibit : indoor)
- 8) นิทรรศการนอกห้อง (Exhibit : outdoor)
- 9) ศูนย์ผู้มาเยือน (Visitor Center)
- 10) สื่อนอกสถานที่และนอกฤดูกาล (Off-site and Off-season Media)

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรพล สุดารา และสุวลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ (Sudara, & Nateekarnchanalap, 1988) ศึกษาผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่มีต่อปะการังในประเทศไทย พบว่า การพัฒนาการท่องเที่ยวในประเทศไทย เช่น การก่อสร้าง หรือการถมทะเล ทำให้เกิดการชะล้างตะกอนจำนวนมากจากบนบก ลงสู่ทะเล ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของปะการัง นอกจากนี้ผลกระทบด้านอื่นๆ เช่น การทิ้งสมอลงบนปะการัง หรือกิจกรรมต่างๆของนักท่องเที่ยว เช่น การเหยียบหรือยืนบนปะการังขณะดำน้ำ การซื้อหรือเก็บปะการังและหอยไปเป็นที่ระลึก การทิ้งขยะลงในบริเวณปะการัง หรือแม้แต่การระบายน้ำเสียจาก รีสอร์ท หรือโรงแรมลงสู่ทะเล ก็มีส่วนทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของปะการังได้เช่นกัน

วันเพ็ญ อังคศิริสรรพ (2543) ศึกษาพฤติกรรมการท่องเที่ยวที่สัมพันธ์ต่อความเสื่อมโทรมของแนวปะการังที่เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้แบบสอบถาม พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการท่องเที่ยวที่สัมพันธ์ต่อความเสื่อมโทรมของแนวปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีทั้งหมด 5 ปัจจัย คือ ประสิทธิภาพการดำน้ำ ทักษะการดำน้ำ อายุ และสัญชาติ โดยทั้ง 5 ปัจจัยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของคะแนนพฤติกรรมได้ร้อยละ 36.8 กล่าวคือนักท่องเที่ยวที่มีประสิทธิภาพการดำน้ำมาก่อนจะมีพฤติกรรมเชิงบวกสูงตามไปด้วย ดังนั้นจึงควรให้นักท่องเที่ยวที่ไม่มีประสิทธิภาพในการดำน้ำได้รับการอบรมจากผู้ที่มีประสิทธิภาพก่อนลงดำน้ำ

นฤมล กรณิณันท์ (2541) ศึกษาผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง พบว่า นักดำน้ำแบบผิวหน้า (Snorkelling) จำนวน 90 คน มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 19 ครั้ง มากกว่านักดำน้ำแบบ Scuba และนักดำน้ำแบบ Sea Walking ซึ่งสัมผัสปะการังเฉลี่ย 11 ครั้ง และ 1 ครั้ง ตามลำดับ และยังพบว่านักดำน้ำแบบผิวหน้า (Snorkelling) ส่วนใหญ่สัมผัสปะการังจนเกิดการแตกหักเฉลี่ยสูงถึง 15.55 ครั้ง (ร้อยละ 82.34) โดยที่นักดำน้ำผิวหน้าสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลด้วยเท้าเฉลี่ย 18.37 ครั้ง ต่อ 30 นาที ซึ่งมากกว่าการใช้มือซึ่งสัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 1 ครั้งเท่านั้น นักดำน้ำผิวหน้าที่สวมตีนกบจะสัมผัสปะการังเฉลี่ยมากกว่าคนที่ไม่สวมตีนกบ 22.79 ครั้ง และ 4.81 ครั้ง ตามลำดับ สำหรับนักดำน้ำที่ไม่ใช้ตีนกบมีโอกาสสัมผัสกับปะการังแล้วแตกหักร้อยละ 38.67 น้อยกว่าการใช้ตีนกบซึ่งมีโอกาสทำให้ปะการังแตกหักร้อยละ 84.67 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสวมสวมชูชีพเป็นสิ่งสำคัญอีกประการในการดำน้ำผิวหน้าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่านักดำน้ำที่สวมชูชีพมีสัมผัสปะการังและสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลเฉลี่ย 22 ครั้ง มากกว่าผู้ที่ไม่สวมชูชีพเฉลี่ย 18 ครั้ง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังจนทำให้เกิดการแตกหักพบว่า นักดำน้ำที่สวมชูชีพมีโอกาสทำให้ปะการังแตกหักเฉลี่ย 16.47 ครั้ง ส่วนนักดำน้ำที่ไม่สวมชูชีพสัมผัสปะการังจนเกิดการแตกหักเฉลี่ย 15.58 ครั้ง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาวนวิชัย (Chanwichai, 1994 อ้างถึงในนฤมล กรณิณันท์, 2541) ศึกษากิจกรรมการดำน้ำผิวหน้า (snorkelling) ที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา โดยการใช้แบบสอบถาม พบว่านักดำน้ำร้อยละ 75.34 ขอมรับว่าได้มีการสัมผัสปะการังระหว่างการดำน้ำ ร้อยละ 65.47 สัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ เพื่อการทรงตัวร้อยละ 30.21 เพื่อหยุดพักผ่อนชั่วขณะร้อยละ 27.34 และอยากจะลองสัมผัสร้อยละ 26.26

แทลจ์ (Talge, 1990) ได้ศึกษาผลกระทบจากกิจกรรมดำน้ำที่มีต่อแนวปะการังที่ฟลอริดา คีย์ ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba) 206 คน พบว่านักดำน้ำสัมผัสปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 2-10 ครั้งต่อการดำน้ำ 30 นาที ซึ่งร้อยละ 72 ของการสัมผัสเกิดจากนักดำน้ำที่สวมถุงมือ ส่วนการสังเกตนักดำน้ำผิวหน้า (Snorkelling) จำนวน 71 คน พบว่าร้อยละ 61 สัมผัสปะการัง 1 ครั้งหรือน้อยกว่านั้น ร้อยละ 39 สัมผัสปะการัง 2-10 ครั้ง ซึ่งนักดำน้ำผิวหน้าสัมผัสปะการังน้อยกว่านักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba Diving) แต่ยื่นพักตัวบนปะการังและทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของตะกอนมากกว่า

แฮริออตและคนอื่นๆ (Harriott, et al., 1997) ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากนักดำน้ำที่ Eastern Australia โดยติดตามนักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba) เป็นเวลา 30 นาที และบันทึกจำนวนครั้งการสัมผัสและการทำลายหรือเสียหายของสิ่งมีชีวิตและพื้นที่ของทะเล รวมทั้งข้อมูลระดับ

ของการเรียนดำน้ำและประสบการณ์ของนักดำน้ำ พบว่าในสถานที่ดำน้ำแต่ละแห่งนักดำน้ำสัมผัสปะการังระหว่าง 13-121 ครั้งในเวลาการดำน้ำ 30 นาที การสัมผัสปะการังจนทำให้เกิดการแตกหัก เกิดจากการเตะตีนกบโดนปะการัง(ร้อยละ 78) โดยที่ปะการังแตกหักเฉลี่ย 0.6 -1.9 ครั้งในการดำน้ำ 1 ครั้ง แต่นักดำน้ำส่วนมากไม่ทำให้ปะการังแตกหัก มีนักดำน้ำเพียงส่วนน้อยที่ทำให้ปะการังแตกหักเฉลี่ย 10 - 15 ครั้งต่อการดำน้ำ 30 นาที

กิตติโชติ งามประสิทธิ์ (2543) ได้ศึกษาการถูกทำลายของปะการังจากการท่องเที่ยวและการฟื้นตัวในระยะสั้นบริเวณเกาะล้านและเกาะรีน จังหวัดชลบุรี ได้ศึกษาปริมาณความเสียหายภายใน 1 ปีโดยทำการทดลอง 2 เขตคือ เขตน้ำตื้นที่มีการดำน้ำแบบ Snorkelling และเขตน้ำลึกซึ่งมีการดำน้ำแบบ Scuba diving พบว่า บริเวณเกาะล้านเขตน้ำตื้นเสียหายมากที่สุดคือร้อยละ 1.82 ของพื้นที่ปะการังมีชีวิตปกคลุม รองลงมาเป็นเกาะรีนเขตน้ำตื้น เกาะล้านเขตน้ำลึกและเกาะรีนเขตน้ำลึก โดยมีความเสียหายร้อยละ 1.42, 1.01 และ 0.64 ของพื้นที่ปะการังมีชีวิตปกคลุม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า การฟื้นตัวของปะการังโดยรวมมีน้อยมากโดยมีการฟื้นตัวของโคโลนีปะการังที่เสียหายและแตกหักไม่ถึงร้อยละ 10 ของพื้นที่ปะการังที่สูญเสียไป

เคย์และลิดเดิล (Kay, & Liddle, 1987 , 1989) ศึกษาผลกระทบของการเหยียบย่ำปะการังที่ Heron Island ทางตอนใต้ของ Great Barrier Reef พบว่ารูปทรงของปะการังเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุด ที่เกี่ยวข้องกับการต้านทานการเหยียบย่ำที่บริเวณ outer reef flat พบว่ามีการลดลงของจำนวนปะการังแบบกิ่งก้าน (branching) 3 ชนิด คือ *Acropora palifera*, *Acropora millepora*, *Pocillopora damicornis* และปะการังแบบก้อน (massive) 1 ชนิด คือ *Polites lutea* พบว่าในกลุ่มของปะการังกิ่งก้าน *A. palifera*, *A. millepora* มีความทนทานต่อการแตกหักสูงที่สุดและต่ำที่สุดตามลำดับ และการสัมผัสปะการังโดยวิธีต่างๆ อาจจะทำให้เมือกที่คลุมปะการังหลุดออกมา ทำให้ปะการังเกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย เป็นแผลเป็นโรค หรือสาหร่ายขึ้นคลุมในที่สุด แม้ว่าบางครั้งการเหยียบหรือยืนบนปะการังของนักดำน้ำจะไม่ทำให้ปะการังเกิดการแตกหัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่ได้ทำลายหรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของปะการังแบบก้อน แต่การเหยียบย่ำปะการังจะทำลายบางส่วนของเนื้อเยื่อที่มีชีวิต

ศักดิ์อนันท์ ปลาทอง (Plathong, 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลกระทบจากเส้นทางศึกษาธรรมชาติใต้ทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง โดยทำการออกแบบและสร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติทางทะเลรวมถึงศึกษาผลกระทบ ที่เกาะ Orpheus ประเทศออสเตรเลีย พบว่าจำนวนกิ่งปะการังแตกหักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกที่มีการดำน้ำผิวน้ำในเส้นทางศึกษาธรรมชาติใต้ทะเล (ร้อยละ 30) และเริ่มคงที่หลังจากเดือนแรก โดยพบร่องรอยการแตกหักของปะการังจะพบมากบริเวณใกล้กับเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างจากเส้นทางศึกษาธรรมชาติใต้ทะเลที่ไม่มีการใช้



ประโยชน์พบร่องรอยการแตกหักของปะการังเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 5 เห็นได้ชัดว่าความเสียหายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อถูกใช้ในครั้งแรก และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อถูกใช้ต่อไป

ฮอกกินส์และโรเบิร์ต (Hawkins & Roberts, 1992) ทำการศึกษาผลกระทบจากกิจกรรมการดำน้ำแบบ Scuba Diving บริเวณแนวนอกปะการัง (fore-reef slop) ที่ Sharm-el-Sheikh ประเทศอียิปต์ พบว่า พื้นที่ที่มีกิจกรรมดำน้ำมากจะเกิดความเสียหายต่อปะการังมากกว่าพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์จากการดำน้ำน้อย โดยแยกเป็นความเสียหาย 5 แบบคือ ความเสียหายต่อโคโลนีของปะการัง ปะการังที่มีชีวิตหักหรือแตก เศษปะการังมีการยึดติดกับพื้นทะเลใหม่ ปะการังมีรอยขูดถลอก และบางส่วนของปะการังเกิดการตาย โดยที่ความเสียหายของปะการังขึ้นอยู่กับรูปทรงปะการังแบบกิ่งก้านมีการแตกหักหรือเสียหายได้มากที่สุด ดังนั้นการให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในการปฏิบัติตัวขณะดำน้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยลดผลกระทบจากการดำน้ำที่มีระบบนิเวศปะการัง

โสภี โสพิณ (2544) ได้วิจัยเรื่องกลยุทธ์ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศโดยใช้สื่อแผ่นพับที่ห้องแก๊งกรุงชิง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยเปรียบเทียบความรู้และทัศนคติระหว่างนักท่องเที่ยวกลุ่มทดลองกับนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 180 ราย พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับความรู้และทัศนคติแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความรู้เรื่องการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ คือ การใช้สื่อแผ่นพับ จำนวนผู้ร่วมเดินทาง และการรับรู้ข่าวสารด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 69.8 ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติเรื่องการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ คือ ความรู้เรื่องการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การใช้สื่อแผ่นพับ และลักษณะกลุ่มผู้ร่วมเดินทาง สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 8.2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสร้างความรู้และทัศนคติที่ดีจำเป็นต้องเน้นการให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแก่นักท่องเที่ยว รวมทั้งการใช้สื่อแผ่นพับให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวจะช่วยเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า พฤติกรรมการดำน้ำสามารถส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศปะการัง ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายแก่ปะการังโดยเฉพาะปะการังรูปทรงกิ่งก้านซึ่งเกิดการแตกหักได้ง่ายที่สุด การสัมผัสปะการังส่วนใหญ่เกิดจากใช้ตีนกบของนักดำน้ำ นักดำน้ำผิวน้ำซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้ผ่านการอบรมการดำน้ำผิวน้ำมาก่อนมีโอกาสสัมผัสปะการังมากกว่ากลุ่มนักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ แนวทางที่จะช่วยลดพฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักดำน้ำได้คือ การอบรมวิธีการดำน้ำผิวน้ำที่ถูกต้อง การฝึกใช้อุปกรณ์ก่อนลงดำน้ำผิวน้ำ และการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศปะการัง



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ที่มุ่งศึกษาถึงพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำในแนวปะการังของกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาดำน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา โดยเปรียบเทียบพฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างนักดำน้ำผิวน้ำที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดกัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ(กลุ่มทดลอง) และนักดำน้ำที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดกัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ (กลุ่มควบคุม) โดยใช้การสื่อความหมายธรรมชาติแบบการบริการที่ไม่ใช้คนได้แก่ การสื่อความหมายธรรมชาติโดยใช้อุปกรณ์โสต (วีดีโอซีดี) และสื่อสิ่งพิมพ์ (แผ่นพับกันน้ำและคู่มือการใช้ชุดสื่อความหมายธรรมชาติสำหรับมัลลาคูเทศก์)

ผู้วิจัยได้ศึกษาพฤติกรรมการสัมผัสปะการังด้วยวิธีการวัดพฤติกรรมทางตรง โดยทำการสังเกตพฤติกรรมแบบธรรมชาติ (Naturalistic Observation) ไม่ให้นักดำน้ำผิวน้ำรู้ตัว แยกเป็นพฤติกรรมการจับด้วยมือ อวัยวะส่วนต่างๆหรือกระแทกปะการัง การยื่นเหยียบ/นั่งบนปะการัง การเตะโดนปะการัง และการเตะตะกอนฟุ้งกระจาย แล้วบันทึกความถี่ (Frequency Recording) ในการสัมผัสปะการังของนักดำน้ำผิวน้ำ รวมทั้งการใช้แบบสอบถามเพื่อถามปัจจัยส่วนบุคคลและการศึกษาสภาพร่องรอยความเสียหายของปะการังเป็นเครื่องมือในการทำวิจัย

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1.1 ประชากร

1. การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาประชากรคือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาดำน้ำผิวน้ำในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2546 ซึ่งเป็นช่วงที่มีนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติสิมิลันมากที่สุด จากสถิติการเข้าไปในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเลประจำปีงบประมาณ 2545 มีจำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทย 13,116 คน

**ตารางที่ 3-1 สถิตินักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนประจำปีงบประมาณ 2545**

	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	รวม(คน)
จำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทย	1,738	1,898	4,340	5,140	13,116

(ที่มา : กรมป่าไม้, 2545)

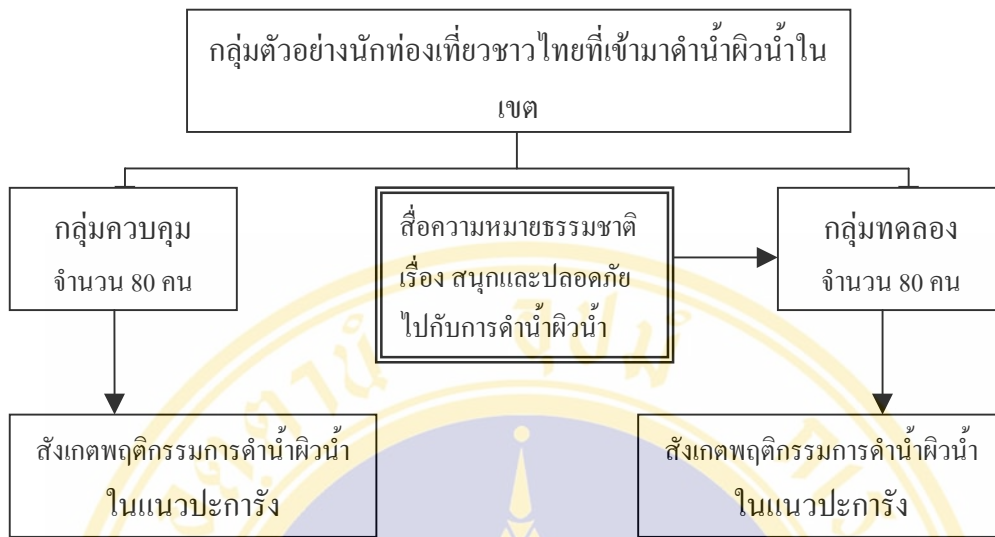
2. ปะการังบริเวณแนวราบ (Reef Flat) ในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน เพื่อใช้ศึกษา ร่องรอยความเสียหายของปะการังหลังจากที่สังเกตพฤติกรรมการดำน้ำผิวหน้าของกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลองเข้าไปดำน้ำผิวหน้า โดยใช้บริเวณพื้นที่ศึกษาเดียวกัน

### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมการสัมผัสปะการังขณะดำน้ำผิวหน้า จึงไม่สามารถใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมากเพราะจะควบคุมสภาพการทดลองยาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) ใช้การกำหนดเงื่อนไขในการเก็บตัวอย่างคือ จะเก็บตัวอย่างนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาดำน้ำผิวหน้าในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2546 โดยที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความใกล้เคียงกันมากที่สุด รวมจำนวน 160 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (ภาพที่ 3-1)

1) กลุ่มควบคุม ประกอบไปด้วยนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาดำน้ำผิวหน้าในเขตอุทยานแห่งชาติสิมิลันโดยไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวหน้า จำนวน 80 คน

2) กลุ่มทดลอง ประกอบไปด้วยนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาดำน้ำผิวหน้าในเขตอุทยานแห่งชาติสิมิลันที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวหน้า ก่อนไปดำน้ำผิวหน้า จำนวน 80 คน

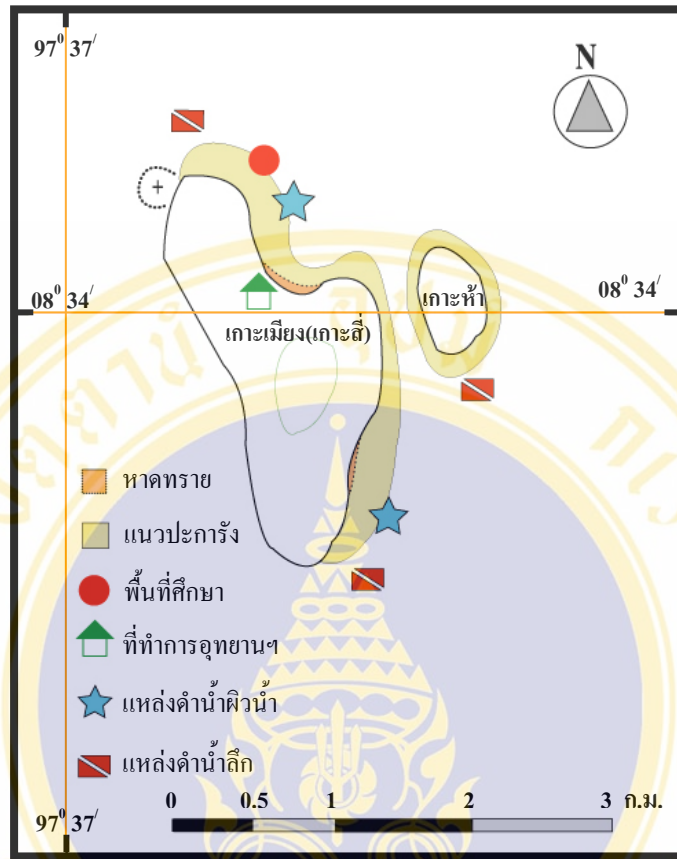


ภาพที่3-1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของนักดำเนินน้ำฝืนน้ำ

### 3.2 พื้นที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เลือกแนวปะการัง 1 แห่งในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา เพื่อใช้เป็นพื้นที่ศึกษา ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ศึกษาบริเวณหัวแหลมซึ่งอยู่ทางด้านทิศเหนือของเกาะเมียงเนื่องจากเป็นจุดของโปรแกรมที่อุทยานฯจะพานักท่องเที่ยวมาดำเนินน้ำฝืนน้ำ (ภาพที่3-2) และทำการสำรวจระดับความลึกของพื้นทะเลและลักษณะของปะการังในแต่ละระดับความลึกโดยทำเป็นภาพตัดขวาง (Bottom Profile) ของพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 3-3)

จากการสำรวจลักษณะพื้นทะเลและรูปทรงปะการังบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่า ปะการังก่อตัวบนพื้นทรายจนถึงระดับความลึก 12-23 เมตร รูปทรงของปะการังส่วนใหญ่ที่พบเป็นปะการังประเภทกิ่ง (Branching Coral) เช่น ปะการังเขากวาง (*Acropora formosa*) แผ่นกليبซ้อน (Foliose Coral) และประเภทเคลือบ (Encrusting Coral) เช่นปะการังฝืนน้ำ (*Porites Synaraea rus*) ที่พบมากอยู่ในระดับน้ำที่ ต่ำกว่า 2 เมตร ส่วนปะการังประเภทก้อน (Massive Coral) เช่นปะการังโจด (*Porites lutea*) ปะการังประเภทแท่ง (Columnar Coral) จะพบมากในระดับความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร ในระดับความลึกมากกว่า 8 เมตร จะพบปะการังกิ่งมากในแนวลาด (Reef Slope) ( ทรยาจรชัยแสง และคนอื่นๆ, 2542) (ภาพที่ 3-4 และข้อมูลการสำรวจลักษณะพื้นทะเลในภาคผนวก ข , ตารางที่ ข-1)



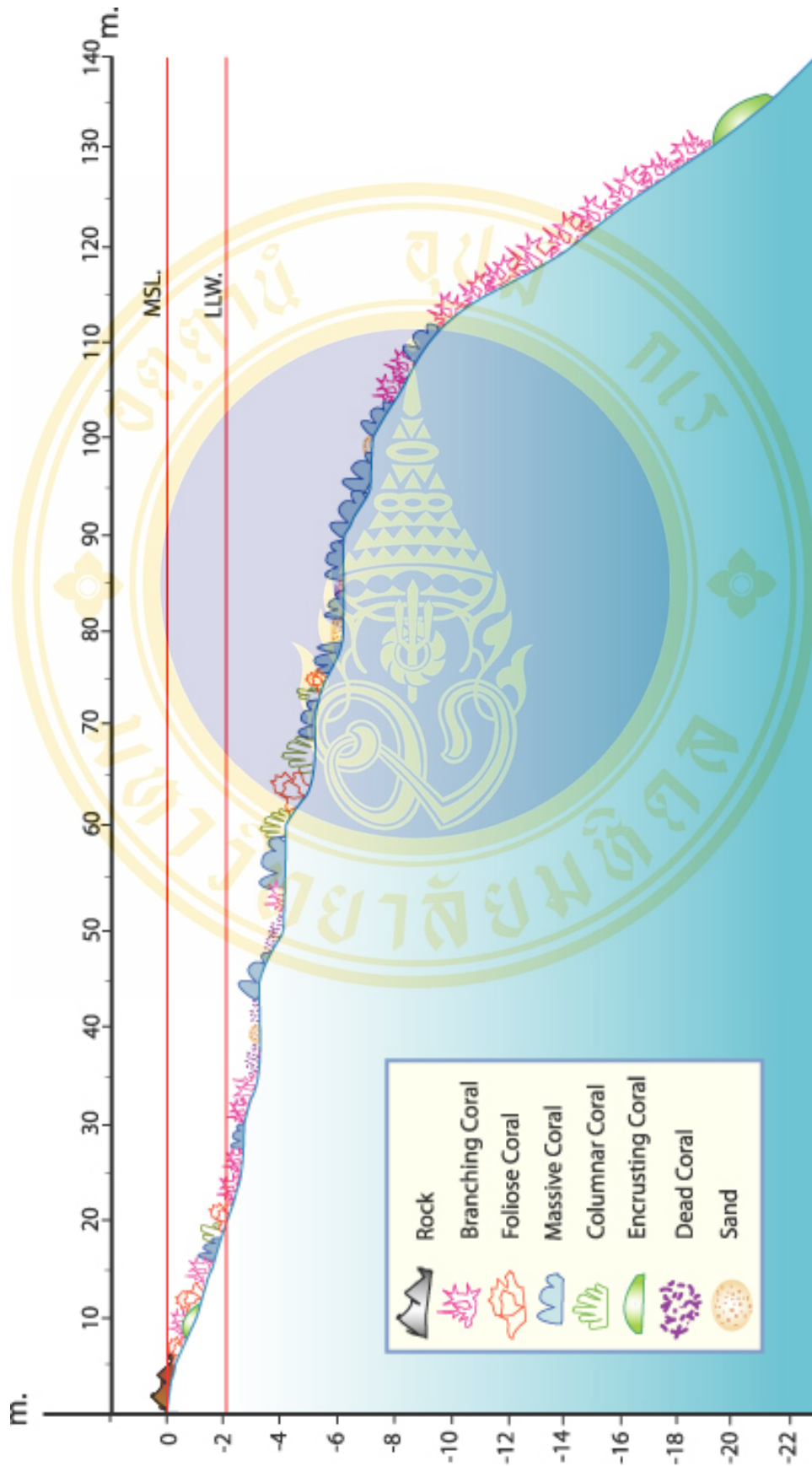
ภาพที่ 3-2 พื้นที่ศึกษาบริเวณหัวแหลมด้านทิศเหนือของเกาะเมียง(เกาะสี่)



- ศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง
- > Bottom Profile

ภาพที่ 3-3 การศึกษาสภาพของปะการังบริเวณหัวแหลมด้านทิศเหนือของเกาะสี่





ภาพที่ 3-4 ภาพตัดขวางแสดงลักษณะพื้นที่ทะเลและโครงสร้างปะการังบริเวณหัวแหลมด้านทิศเหนือ เกาะสี อูทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา จ.พังงา

### 3.3 วิธีการวิจัย

วิธีการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการผลิตชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling with Safety and Fun) มีวิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลและแบบสังเกตพฤติกรรมการสัมผัสปะการังและแบบบันทึกร่องรอยความเสียหายของปะการังโดยแยกตามหัวข้อดังนี้

- 3.3.1 ชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ
- 3.3.2 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล
- 3.3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง
- 3.3.4 การบันทึกร่องรอยความเสียหายของปะการัง
- 3.3.5 วิธีการเก็บข้อมูล

#### 3.3.1 ชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ

ขั้นตอนการสร้างชุดสื่อความหมายธรรมชาติซึ่งประกอบไปด้วย สื่อวีดิทัศน์ (วิดีโอซีดี) สื่อสิ่งพิมพ์ (แผ่นพับกันน้ำและคู่มือการใช้ชุดสื่อความหมายธรรมชาติสำหรับมัคคุเทศก์) มีดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำของสถาบันสอนดำน้ำ PADI และ BSAC ร่างหลักสูตรการอบรมมัคคุเทศก์ทางทะเลโดยการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย และร่างหลักเกณฑ์การประกอบธุรกิจการนำเที่ยวกิจกรรมการดำน้ำตื้นที่จัดทำโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย พ.ศ.2541 รวมทั้งศึกษาปัญหาของการดำน้ำผิวน้ำจากงานวิจัยและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบว่าปัญหาของการดำน้ำผิวน้ำที่ส่งผลกระทบต่อปะการังนั้นมาจากการขาดความรู้และความเข้าใจในการปฏิบัติตนที่ถูกต้องขณะดำน้ำ รวมถึงขาดทักษะในการดำน้ำผิวน้ำเนื่องมาจากการไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์

2. นำเนื้อหาหลักสูตรการดำน้ำตื้นจากสถาบันสอนดำน้ำที่เป็นที่ยอมรับจากสากล มาเป็นแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมกับการสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ (Snorkelling) สำหรับนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มาดำน้ำผิวน้ำ เนื้อหาของหลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำและกฎเกณฑ์ต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) หลักสูตรการดำน้ำผิวน้ำเบื้องต้น (Discover Snorkeling) ของสถาบันสอนดำน้ำ PADI (Professional Association Diving Instructor)

- 2) หลักสูตรนักดำน้ำผิวน้ำขั้นพื้นฐาน (Basic Snorkel Diver Course) และหลักสูตรนักดำน้ำผิวน้ำ (Snorkel Diver Course) ของสถาบันสอนดำน้ำ BSAC (British Sub Aqua Club)

3) ร่างหลักเกณฑ์การประกอบธุรกิจการนำเที่ยวกิจกรรมการดำน้ำผิวน้ำเสนอโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

4) หลักสูตรการอบรมมัคคุเทศก์เฉพาะ (ทางทะเล)

3. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสื่อความหมาย ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้นักท่องเที่ยวที่ไปดำน้ำผิวน้ำเกิดกระบวนการเรียนรู้เรื่องการดำน้ำผิวน้ำอย่างถูกวิธี สามารถนำไปใช้ปฏิบัติจริงได้ ทำให้นักดำน้ำผิวน้ำมีพฤติกรรมที่สัมพันธ์ปะการังลดน้อยลง โดยมีวัตถุประสงค์การสื่อความหมายธรรมชาติดังนี้

- 1) เพื่ออธิบายหลักทฤษฎีการดำน้ำผิวน้ำ
- 2) เพื่ออธิบายอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำน้ำผิวน้ำรวมถึงสาธิตการใช้อุปกรณ์และเทคนิคการดำน้ำผิวน้ำ
- 3) อธิบายหลักการปฏิบัติตนขณะดำน้ำผิวน้ำ และวิธีการดำน้ำอย่างปลอดภัย
- 4) เพื่อบรรยายถึงระบบนิเวศในแนวปะการัง สาเหตุและผลกระทบที่มีต่อปะการังแนะนำแหล่งดำน้ำผิวน้ำในประเทศไทย

4. กำหนดขอบเขตเนื้อหา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาโดยทำการสังเคราะห์และปรับปรุงเนื้อหาการสื่อความหมายธรรมชาติ นำมาเรียบเรียงใหม่ให้กระชับและปรับให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายคือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่มาดำน้ำผิวน้ำ ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้ง อายุ การศึกษา และประสบการณ์การดำน้ำขณะเดียวกันต้องมีเนื้อหาสาระที่ถูกต้อง ครบถ้วน โดยแบ่งเนื้อหาของการสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 หลักทฤษฎีการดำน้ำผิวน้ำ

- หลักการลอยตัว
- หลักการหายใจ
- ความดัน

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์การดำน้ำผิวน้ำ สาธิตการใช้อุปกรณ์ และเทคนิคการดำน้ำผิวน้ำ

- การใช้อุปกรณ์ (Donning equipment) หน้ากากดำน้ำ, ท่อหายใจ, ดินกบ, เสื้อชูชีพ
- วิธีการปรับแต่งหน้ากากและดินกบให้กระชับ (Adjusting masks and fin)
- การไล่ฝ้าที่หน้ากาก (Defogging masks) และการไล่น้ำออกจากหน้ากาก
- การหายใจจากท่อหายใจ (Breathing from snorkels)
- การใช้ดินกบว่ายน้ำ (Swimming with fins)

ส่วนที่ 3 หลักการปฏิบัติตนขณะดำน้ำผิวน้ำ และวิธีการดำน้ำอย่างปลอดภัย

- การเลือกจุดดำน้ำ, ระบบถู่, การวางแผนดำน้ำ
- การปฏิบัติตนขณะอยู่ในน้ำ (Maintaining themselves in the water comfortably and with ease)

#### ส่วนที่ 4 ระบบนิเวศในแนวปะการัง สาเหตุและผลกระทบที่มีต่อปะการัง

- ระบบนิเวศในแนวปะการัง
- ชีวิตสัตว์ทะเลและความสัมพันธ์ที่มีต่อระบบนิเวศ
- ผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่มีต่อปะการัง

#### ส่วนที่ 5 แนะนำแหล่งดำน้ำผิวน้ำในประเทศไทย

- แผนที่แสดงแหล่งดำน้ำผิวน้ำในประเทศไทย
- แหล่งดำน้ำผิวน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน

5. ออกแบบและสร้างชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อ 3 ชนิดคือ วิดีทัศน์ (วิดีโอซีดี) แผ่นพับกันน้ำ และคู่มือการใช้สื่อความหมายธรรมชาติสำหรับมัคคุเทศก์ เพื่อที่จะสามารถใช้ได้ครอบคลุมในทุกพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) วิดีทัศน์(ระบบวิดีโอซีดี) เริ่มจากนำเนื้อหาามาเขียนเป็นบทสารคดี ความยาวประมาณ 15 นาที ที่มีคำบรรยายทั้งภาพและเสียง แล้ววางแผนการถ่ายทำ กำหนดผู้แสดงสถานที่และวัน เวลาที่ถ่ายทำ (Shooting board) ดำเนินการถ่ายทำด้วยกล้องวิดีโอระบบ Mini DV และกล่องกันน้ำสำหรับใส่กล้องวิดีโอ (Housing) จากนั้นนำวิดีโอที่ถ่ายไว้มาทำการตัดต่อด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Non-Linear) ด้วยการเชื่อมต่อถ่ายข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรม Adobe Premiere 6 สำหรับการตัดต่อ ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 6 และโปรแกรมอื่นที่จำเป็นในการทำกราฟิก เมื่อทำการตัดต่อและบันทึกเสียงเสร็จจึงทำการอัดลงวิดีโอซีดี (วิดีโอซีดี)

2) แผ่นพับกันน้ำ ขนาด 28.5 ซม. X 40 ซม. โดยพับ 2 (3 ตอน) พิมพ์สี หน้า-หลัง เพื่อนำไปใช้ในสถานที่จริงเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถดูบททวนด้วยตนเองได้อีกครั้งหลังจากการดูวิดีโอซีดี โดยเริ่มออกแบบด้วยการนำเนื้อหาบางส่วนมาปรับปรุงให้กระชับและสื่อให้น่าสนใจด้วยรูปภาพ จากนั้นใช้โปรแกรม Adobe Illustrator 9 และ Adobe Photoshop 6 ใช้ในการออกแบบและจัดหน้า เมื่อเสร็จแล้วจึงพิมพ์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา นำข้อเสนอมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงทำการพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ท ลงบนกระดาษกันน้ำหนา 120 แกรม 2 แผ่น นำมาประกบกันแล้วเคลือบแผ่นสติ๊กเกอร์ใสทับทั้ง 2 ด้านอีกครั้ง

3) คู่มือการใช้สื่อความหมายธรรมชาติสำหรับมัคคุเทศก์ ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือเล่ม



นี้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับมัคคุเทศก์หรือเจ้าหน้าที่สื่อความหมายได้แนะนำแก่นักท่องเที่ยวที่มาค่าน้ำฝิวน้ำได้ถูกต้อง อีกประการหนึ่งคือเป็นแนวทางให้มัคคุเทศก์หรือเจ้าหน้าที่สื่อความหมายได้ปฏิบัติเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยได้จัดทำเป็นคู่มือขนาด A5 พิมพ์อิงค์เจ็ต จำนวน 20 หน้า

4) ของใส่ชุดสื่อความหมาย ขนาด A4 ใช้ใส่แผ่นพับกันน้ำ คู่มือการใช้สื่อความหมายธรรมชาติสำหรับมัคคุเทศก์ และแผ่นวีดีโอซีดีโดยใช้วัสดุที่สามารถกันน้ำได้มาออกแบบเป็นของใส่ชุดสื่อความหมายธรรมชาติ

6. นำชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการค่าน้ำฝิวน้ำ ไปให้หัวหน้าอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลันและผู้ช่วยหัวหน้าอุทยานฯ ผู้เชี่ยวชาญด้านปะการังและผู้เชี่ยวชาญการค่าน้ำดูเพื่อพิจารณาตรวจสอบให้มีความถูกต้อง เหมาะสม แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขและทำการผลิตจริงต่อไป

### 3.3.2 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล

การสร้างแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับตัวแปรที่ต้องการศึกษา โดยเป็นคำถามแบบปิด ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการค่าน้ำนั้นก็คือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน ความสามารถในการว่ายน้ำ ประสบการณ์การค่าน้ำ ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงค่าน้ำฝิวน้ำ การเดินทางไปค่าน้ำฝิวน้ำ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การใช้อุปกรณ์ตีนกบ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการค่าน้ำฝิวน้ำและระบบนิเวศปะการัง เมื่อสร้างแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลเสร็จแล้ว สอบถามนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาค่าน้ำในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการสังเกตพฤติกรรมการค่าน้ำฝิวน้ำในแนวปะการัง

### 3.3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการค่าน้ำ

การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการค่าน้ำในแนวปะการังมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมจากเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบวิธีการสังเกตพฤติกรรมการค่าน้ำในแนวปะการัง โดยใช้การบันทึกความถี่ในการสัมผัสปะการัง โดยแยกเป็น การจับด้วยมือ อวัยวะส่วนต่างๆ ชนหรือกระแทกโดนปะการัง การยื่นเหยียบหรือนั่งบนปะการัง และการเตะโดนปะการัง การเตะตะกอนฟุ้งกระจาย ในงานวิจัยนี้จะบันทึกเป็นสัญลักษณ์แทนการสัมผัสในแต่ละครั้ง และรวมเป็นครั้งต่อการค่าน้ำหนึ่งหน่วยเวลา (นาที) โดยแยกเป็นประเภทของปะการังดังนี้

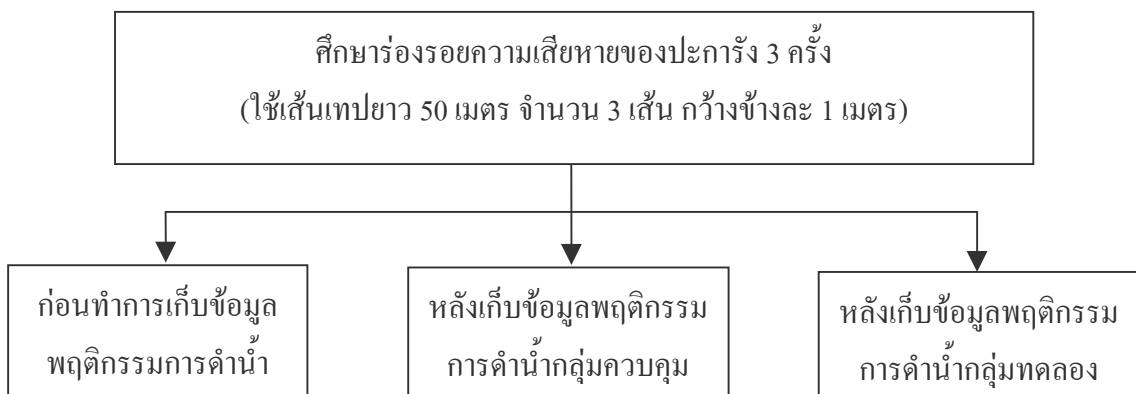
- ปะการังแบบกิ่ง (Branching) = CB
- ปะการังแบบก้อน (Massive) = CM
- ปะการังแบบเคลือบ (Encrusting) = CE
- ปะการังแบบแผ่น/กึ่งใบช้อน (Foliaceous) = CF
- ปะการังแผ่นนอน (Tabulate) = CT
- ปะการังแบบแท่ง (Columnar) = CC
- ปะการังเดี่ยวที่อาศัยอยู่อย่างอิสระเช่น ปะการังเห็ด (Free-living) = CFL

จากนั้นผู้วิจัยทำการออกแบบเป็นตารางการสังเกตพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแล้วพิมพ์ลงบนแผ่นพลาสติกแข็งสำหรับนำไปใช้สังเกตพฤติกรรมในน้ำ

3. ผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมการดำน้ำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเหมาะสม จากนั้นจึงนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

### 3.3.4 การบันทึกร่องรอยความเสียหายของปะการัง

การศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง ประยุกต์จากวิธี Line Intercept Transect (English, et al., 1994) และวิธี Reef fish belt transect ของโครงการ Reef Check (Shah, 1996) โดยทำการสุ่มขนานกับแนวชายหาด ทำการวางเส้นเทปยาว 50 เมตร จำนวน 3 เส้น แล้วนับร่องรอยความเสียหายของปะการังจากเส้นเทปออกไปข้างละ 1 เมตร ซึ่งจะทำการศึกษา 3 ครั้ง คือ ครั้งแรกปลายเดือนธันวาคม 2545 (ก่อนทำการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการดำน้ำ) ครั้งที่ 2 ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ 2546 (หลังการสังเกตพฤติกรรมการดำน้ำของกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ) และครั้งที่ 3 ประมาณปลายเดือนเมษายน 2546 (หลังการสังเกตพฤติกรรมการดำน้ำของกลุ่มทดลองซึ่งผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่องสนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ) (ภาพที่ 3-5) โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้



ภาพที่ 3-5 ศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง

1. สุ่มวางเส้นเทปยาว 50 เมตร จำนวน 3 เส้น ขนานกับชายหาดบริเวณแนวราบ (Reef Flat) โดยเก็บข้อมูลจากแนวเทปออกไปทั้งทางซ้ายและทางขวา ข้างละ 1 เมตร (ครอบคลุมพื้นที่รวม 300 ตารางเมตร) ทำเครื่องหมายจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการสำรวจด้วยการตอกหมุดหรือใช้ทุ่นลอยบอกตำแหน่ง เพื่อที่จะสามารถตรวจสอบในตำแหน่งเดิม

2. บันทึกร่องรอยการความเสียหายของปะการังที่เกิดจากการดำน้ำผิวน้ำจากเส้นเทปครอบคลุมพื้นที่ออกไปทางซ้ายและขวาของเส้นเทป ข้างละ 1 เมตร จากนั้นบันทึกลงบนแผ่นพลาสติกบันทึกจำนวนร่องรอยการแตกหักของปะการังที่พบแยกเป็นรูปทรงต่างๆ ได้แก่ รูปทรงแบบกิ่ง, แผ่น, แผ่นเคลือบ, ก้อน, แท่ง, แผ่นนอนและปะการังเห็ด โดยเลือกเฉพาะร่องรอยการแตกหักที่เกิดขึ้นไม่นานและยังไม่มีสาหร่ายขึ้นปกคลุม (ภาพที่ 3-6)



ภาพที่ 3-6 ลักษณะร่องรอยความเสียหายของปะการังที่เกิดจากกิจกรรมการดำน้ำ  
(ที่มา : Junmathakul, n.d.)

3. นำข้อมูลที่ได้มารวมกันเป็นจำนวนจุดที่พบร่องรอยความเสียหายของปะการังต่อความยาวเส้นเทปรวม 150 เมตร เพื่อเปรียบเทียบผลต่างของร่องรอยความเสียหายของปะการังก่อนและหลังกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาร่องรอยการแตกหักของปะการังมีดังนี้

- 1) อุปกรณ์การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (Scuba Diving) ได้แก่ หน้ากาก, ท่อหายใจ, ดินกบ, BCD Jacket, Regulator, ถังอากาศ, เข็มขัดตะกั่ว
- 2) เทปวัดระยะแบบไฟเบอร์กลาส ความยาว 50 เมตร มีตะขอเกี่ยวที่ปลายเทปจำนวน 3 เส้น



- 3) แผ่นพลาสติกบันทึกร่องรอยการแตกหักของปะการัง และดินสอ
- 4) ทุ่นลอยหรือวัสดุอื่นเช่น ขวดพลาสติก เพื่อใช้ทำเครื่องหมายจุดสำรวจ
- 5) ไม้รูปตัวทีกว้าง 1 เมตร (มีขีดบอกระยะเป็นเซนติเมตร) มีด้ามจับยาว

ประมาณ 50 เซนติเมตร

เมื่อออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสร็จแล้ว จึงนำชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดักซ์ไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการดำน้ำ ด้านปะการัง และคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นนำแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล แบบสังเกตพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำ ไปทดสอบกับนักดำน้ำผิวน้ำที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try Out) จำนวน 30 คน ที่เกาะเซ จังหวัดภูเก็ต ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2545 นำผลที่ได้มาปรับปรุงคุณภาพของ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

### 3.3.5 วิธีการเก็บข้อมูล

หลังออกแบบและสร้างชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดักซ์ไปกับการดำน้ำผิวน้ำจากนั้นจึงนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายคือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่มดำน้ำผิวน้ำที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน ระหว่างเดือน ธันวาคม 2545 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สำรวจร่องรอยความเสียหายของปะการังครั้งที่ 1 ก่อนที่จะทำการเก็บข้อมูลพฤติกรรม การสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มดำน้ำผิวน้ำ (กลุ่มควบคุม)
2. เก็บข้อมูลพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำในแนวปะการังของกลุ่มควบคุม จำนวน 80 คน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการสัมผัสปะการังในการดำน้ำผิวน้ำ และแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล ช่วงระยะเวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2546 ซึ่งมีวิธีการเก็บข้อมูล ดังนี้

- 1) เมื่อกลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ) ออกไปดำน้ำผิวน้ำที่หัวแหลมเกาะสี่ซึ่งใช้เป็นจุดศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง ผู้ทำการศึกษาจะเริ่มติดตาม สังเกต และจับเวลาเมื่อนักดำน้ำเริ่มเข้าไปในบริเวณแนวปะการังใช้เวลาในการสังเกตแต่ละคนโดยไม่ให้นักดำน้ำรู้ตัว ผู้สังเกตสามารถสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำได้ 1-4 คนต่อครั้ง บันทึกความถี่ที่นักดำน้ำสัมผัสปะการังในช่วงเวลาที่มีหน่วยเป็นนาที โดยแยกเป็น การจับด้วยมือ อวัยวะส่วนต่างๆสัมผัสโดนปะการัง การยื่นเหยียบหรือนั่งบนปะการัง เตะโดนปะการัง การเตะตะกอนฟุ้งกระจาย แล้วบันทึกลงบนแผ่นพลาสติกกันน้ำ งานวิจัยนี้จะบันทึกเป็นความถี่ในการสัมผัสปะการัง และรวมเป็นครั้งต่อการดำน้ำหนึ่งหน่วยเวลา (นาที) โดยแยกเป็นรูปทรงของปะการังต่างๆ ทำการ



บันทึกเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดการดำน้ำของนักดำน้ำแต่ละคน (ตารางหนึ่งตารางใช้บันทึกสำหรับการสังเกตพฤติกรรมของนักดำน้ำหนึ่งคน) จากนั้นเมื่อนักท่องเที่ยวแต่ละคนขึ้นจากการดำน้ำจึงค่อยสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลโดยใช้แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล ดังนั้นกลุ่มตัวอย่าง 1 คน จะมีข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลและข้อมูลพฤติกรรมการสัมผัสปะการังที่มาจากคนคนเดียว

2) นำข้อมูลมาคำนวณให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือ ความถี่เป็นจำนวนครั้งที่นักดำน้ำแต่ละคนสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลในเวลากการดำน้ำผิวน้ำ 30 นาที (ครั้งต่อ 30 นาที)

3. สำรวจร่องรอยความเสียหายของปะการังครั้งที่ 2 (หลังจากการสังเกตพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำของกลุ่มควบคุม)

ทำการสำรวจร่องรอยความเสียหายของปะการังในจุดเดิมที่ได้ทำเครื่องหมายเอาไว้ และทำวิธีการเหมือนการสำรวจในครั้งที่ 1 เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้น-ลดลงของร่องรอยความเสียหายของปะการังจากครั้งที่แล้ว

4. ก่อนเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองจากนั้นต้องให้นักท่องเที่ยวเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ เรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำก่อน โดยให้กลุ่มทดลองชมสื่อวิดีโอซีดีเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ความยาวประมาณ 15 นาที หลังรับประทานอาหารเย็นที่โรงอาหารของอุทยานฯ จากนั้นให้นักดำน้ำกลุ่มทดลองอ่านแผ่นพับกันน้ำเพื่อทบทวนความจำอีกครั้ง แล้วจึงพาไปดำน้ำผิวน้ำในพื้นที่ศึกษาคือบริเวณหัวแหลม ทางทิศเหนือของเกาะสี

5. สังเกตพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำในแนวปะการังของกลุ่มทดลองจำนวน 80 คน การเก็บข้อมูลพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำในแนวปะการังของกลุ่มทดลอง จะเก็บข้อมูลประมาณเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน 2546 ให้ได้ครบจำนวน 80 คน (วิธีการเก็บข้อมูลแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลและแบบสังเกตพฤติกรรม เหมือนกับวิธีการเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุม)

6. สำรวจร่องรอยความเสียหายของปะการังครั้งที่ 3 (หลังจากเก็บข้อมูลพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำและสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มทดลอง) โดยทำการสำรวจร่องรอยความเสียหายของปะการังในจุดเดิมที่ได้ทำเครื่องหมายเอาไว้ และทำวิธีการเหมือนการสำรวจในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้น-ลดลงของร่องรอยความเสียหายปะการังระหว่างหลังเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุม กับหลังจากเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง

### 3.4 การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล

เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามเสร็จ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติโดยวัดได้จากพฤติกรรมการดำนํ้าฝึวนํ้าของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง รวมทั้งการสำรวจร่องรอยความเสียหายของปะการังเพื่อเปรียบเทียบกัน โดยแยกเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

#### 3.4.1 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ทำการรวบรวมข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่ได้จากแบบสอบถาม แล้วทำการสรุปจำนวนและค่าร้อยละแยกตามปัจจัยส่วนบุคคล จากนั้นทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยการทดสอบแบบ Chi-Square (ได้แก่ตัวแปร เพศ อาชีพ ความสามารถในการว่ายน้ำ ประสบการณ์การดำนํ้า การเดินทางไปดำนํ้าฝึวนํ้า การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การใช้อุปกรณ์ตีนกบ และการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำนํ้าฝึวนํ้าและระบบนิเวศปะการัง) และแบบ Independent t-test (ได้แก่ตัวแปร อายุ ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน และระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำนํ้าฝึวนํ้า) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อทดสอบความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง และวิเคราะห์ลักษณะสหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

#### 3.4.2 พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง และแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกายนั้นมามีวิธีการดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบค่าที่บันทึกในแต่ละส่วน (แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลและตารางสังเกตพฤติกรรมการดำนํ้าฝึวนํ้า)
2. นำมาลงรหัสข้อมูลในคอมพิวเตอร์
3. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง และแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกายโดย Independent t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 3.4.3 การเปรียบเทียบร่องรอยความเสียหายของปะการัง

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่องรอยความเสียหายของปะการัง โดยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างร่องรอยความเสียหายของปะการังต่อ 50 เมตร ระหว่างหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุมและหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง โดยมีวิธีการดังนี้

1. นำข้อมูลร่องรอยความเสียหายของปะการังในแต่ละเส้นเทป จำนวน 3 เส้น (ความยาว 50 เมตร/เส้น) นำมาหาค่าเฉลี่ยของผลต่างของร่องรอยความเสียหายของปะการัง 2 ช่วง คือ ร่องรอยความเสียหายของปะการังหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุม และร่องรอยความเสียหายของปะการังหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มทดลอง ต่อความยาว 50 เมตร
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของร่องรอยความเสียหายของปะการัง ทั้ง 2 ช่วง โดย Independent t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 3.4.4 ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติ

ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติสามารถทำได้โดย การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำที่ส่งผลกระทบต่อปะการังของกลุ่มที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ (กลุ่มควบคุม) เปรียบเทียบกับกลุ่มนักดำน้ำผิวน้ำที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ (กลุ่มทดลอง) และพิจารณาในรายละเอียดของการสัมผัสปะการัง แยกตามปัจจัยต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การใช้อุปกรณ์ตีนกบ ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ และวิธีการเดินทางไปดำน้ำ ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบค่าที่บันทึกในแต่ละส่วน (แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลและตารางสังเกตพฤติกรรมการดำน้ำผิวน้ำ)
2. นำมาลงรหัสข้อมูลในคอมพิวเตอร์
3. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังในเวลา 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดย Independent t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสัมผัสปะการัง ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง และการสัมผัสปะการังแยกตามปัจจัยต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง โดย Independent t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติที่มีต่อพฤติกรรมการดำนํ้าฝึวนํ้าในแนวปะการัง กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา โดยเก็บข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมขณะดำนํ้าฝึวนํ้า แบบสอบถาม และการศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการังทั้งนี้ได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- 4.1 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง
- 4.2 พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง
- 4.3 ร่องรอยความเสียหายของปะการัง
- 4.4 ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติ

#### 4.1 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

##### 4.1.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างคือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาดำนํ้าฝึวนํ้าในแนวปะการังจำนวน 160 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมได้แก่ กลุ่มที่ไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ จำนวน 80 คน และกลุ่มทดลองได้แก่ กลุ่มที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ จำนวน 80 คน ผลการศึกษาแบบสอบถามจากทั้งสองกลุ่มได้ครบ 100 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างได้สรุปแยกตามปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ ความสามารถในการว่ายน้ำ ประสบการณ์การดำนํ้า การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำนํ้าฝึวนํ้าและระบบนิเวศปะการัง ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำนํ้าฝึวนํ้า การเดินทางไปดำนํ้าฝึวนํ้าและการใช้อุปกรณ์ชูชีพ ดิ้นกบ โดยสรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ 4-1)

##### 1. เพศและอายุ

จากการศึกษาพบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเป็นเพศหญิง (ร้อยละ 51.2) ซึ่งมีจำนวนเท่ากันคือ 41 คน ส่วนอายุเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวของกลุ่มควบคุม



คุ่มมากกว่ากลุ่มทดลองคือ 34 ปีและ 29 ปี ตามลำดับ โดยนักท่องเที่ยวนั้นส่วนใหญ่ของกลุ่มควบคุมอยู่ระหว่าง 31-40 ปี ส่วนกลุ่มทดลองนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี

## 2. ระดับการศึกษา

นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (ร้อยละ 68.8) ส่วนใหญ่มีการศึกษา 16 ปี ขึ้นไป มากที่สุด รองลงมาคือการศึกษา 14 ปี คิดเป็นร้อยละ 16.2 ส่วนกลุ่มทดลองมีระดับการศึกษา 16 ปีขึ้นไปมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 77.5 และรองลงมาคือระดับการศึกษา 12 ปี (ร้อยละ 7.5)

## 3. อาชีพและรายได้ ต่อเดือน

ผลการศึกษาพบว่านักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (ร้อยละ 92.4) และกลุ่มทดลอง (ร้อยละ 71.2) ส่วนใหญ่มีอาชีพที่ก่อให้เกิดรายได้ (ราชการหรือรัฐวิสาหกิจ อาชีพรับจ้าง)

นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมมีรายได้ระหว่าง 5,001-10,000 บาท (ร้อยละ 31.3) และ 10,001-20,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 31.3) รองลงมาน้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน คือ (ร้อยละ 16.3) ส่วนนักท่องเที่ยวกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีรายได้ 10,001-20,000 บาท รองลงมาคือ น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 35.0 และ 28.8 ตามลำดับ)

## 4. ความสามารถในการว่ายน้ำ ประสิทธิภาพการดำน้ำและระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ (เมตร)

การศึกษาพบว่านักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมว่ายน้ำเป็นมีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 91.3 กลุ่มทดลองมีนักท่องเที่ยวที่ว่ายน้ำเป็น ร้อยละ 85.0 ส่วนในเรื่องของประสิทธิภาพการดำน้ำ พบว่าทั้งกลุ่มควบคุม (ร้อยละ 62.5) และกลุ่มทดลอง (ร้อยละ 71.3) ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การดำน้ำมาก่อน โดยที่นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ไปดำน้ำผิวน้ำที่ระดับความลึกเฉลี่ยคือมากกว่า 2 เมตร ขึ้นไป ในกลุ่มควบคุม (ร้อยละ 97.5) และกลุ่มทดลอง (ร้อยละ 86.3)

ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมลงดำน้ำผิวน้ำคือ 3.97 เมตร โดยจะดำน้ำที่ระดับความลึกระหว่าง 0.5 – 7 เมตร ส่วนใหญ่จะดำน้ำที่ระดับความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร ขึ้นไป (ร้อยละ 96.3) โดยที่มีนักท่องเที่ยวดำน้ำที่ระดับความลึกน้อยที่สุดระหว่าง 0.5 - 2 เมตร จำนวน 39 คน (รายละเอียดในภาคผนวก ข, ตารางที่ ข-2)

นักท่องเที่ยวกลุ่มทดลองลงดำน้ำที่ระดับความลึกเฉลี่ยที่ 3.09 เมตร โดยดำน้ำอยู่ที่ระดับความลึกระหว่าง 0.5 – 8 เมตร เมตร ส่วนใหญ่จะดำน้ำที่ระดับความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร ขึ้นไป (ร้อยละ 86.3) โดยที่มีนักท่องเที่ยวดำน้ำที่ระดับความลึกน้อยที่สุดระหว่าง 0.5 - 2 เมตร จำนวน 64 คน (รายละเอียดในภาคผนวก ข, ตารางที่ ข-3)

### 5. การเดินทางไปดำน้ำผิวน้ำ และการใช้อุปกรณ์ชูชีพ ดิ้นกบ

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ทั้งกลุ่มควบคุม (ร้อยละ 96.3) และกลุ่มทดลอง (ร้อยละ 60) เดินทางไปดำน้ำผิวน้ำโดยทางเรือซึ่งจอดผูกทุ่นในระดับน้ำที่ลึก และพบว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 93.8) และกลุ่มทดลอง (ร้อยละ 91.3) ส่วนใหญ่สวมชูชีพเวลาดำน้ำผิวน้ำ แต่ไม่ได้สวมตีนกบซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 และร้อยละ 83.8 ตามลำดับ

### 6. การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำและระบบนิเวศปะการัง

พบว่านักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เคยได้รับความรู้เกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำและระบบนิเวศปะการังมาก่อนถึงร้อยละ 81.3 และร้อยละ 80 ตามลำดับ โดยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ได้รับข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศปะการังจากสื่อโทรทัศน์ และวิทยุทัศน์มากที่สุดคือ ร้อยละ 43.9 และ 38 ตามลำดับ รองลงมาคือสื่อสิ่งพิมพ์ร้อยละ 32.5 และ 33.0 ตามลำดับ ส่วนการรับรู้ข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำนั้น กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่รับรู้ข่าวสารข้อมูลจากโทรทัศน์มากที่สุด (ร้อยละ 38.5) รองลงมาคือสื่อสิ่งพิมพ์ (ร้อยละ 29.1) ส่วนกลุ่มทดลองมีการรับรู้ข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับปะการังจากสื่ออื่นๆคือ อินเทอร์เน็ต พิพธิภัณฑ์ มากที่สุด (ร้อยละ 34.9) รองลงมาคือสื่อสิ่งพิมพ์ (ร้อยละ 31.8)

ตารางที่ 4-1 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่มาดำน้ำผิวน้ำ

ลักษณะทั่วไปของ กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		รวม	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>						
ชาย	39	48.8	39	48.8	78	49.0
หญิง	41	51.2	41	51.2	82	51.0
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>อายุ</b>						
น้อยกว่า 10 ปี	1	1.3	4	5.0	5	3.0
11- 20 ปี	4	5.0	5	6.2	9	6.0
21- 30 ปี	26	32.5	39	48.8	65	40.0
31- 40 ปี	29	36.2	19	23.8	48	30.0
41- 50 ปี	14	17.5	13	16.2	27	17.0
51 ปีขึ้นไป	6	7.5	0	0	6	4.0
	Mean =34.9		Mean =29.3			
	S.D.= 10.12		S.D.=9.84			
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>

ตารางที่ 4-1 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่มาดำน้ำผิวน้ำ (ต่อ)

ลักษณะทั่วไปของ กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		รวม	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<b>ระดับการศึกษา</b>						
6 ปี	2	2.5	4	5.0	6	4.0
9 ปี	2	2.5	4	5.0	6	4.0
12 ปี	8	10.0	6	7.5	14	9.0
14 ปี	13	16.2	4	5.0	17	11.0
16 ปีขึ้นไป	55	68.8	62	77.5	117	72.0
	Mean=14.85 S.D.=2.17		Mean=14.75 S.D.=2.71			
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>อาชีพ</b>						
อาชีพที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้อะไร	6	7.6	23	28.8	29	18
อาชีพที่ก่อให้เกิดรายได้อะไร	74	92.4	57	71.2	131	82
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>รายได้ต่อเดือน</b>						
น้อยกว่า 5,000 บาท	13	16.3	23	28.8	36	23.0
5,001-10,000 บาท	25	31.3	10	12.5	35	22.0
10,001-20,000 บาท	25	31.3	26	35.0	53	33.0
20,001-30,000 บาท	12	15.0	9	8.7	19	12.0
30,001-40,000 บาท	2	2.4	5	6.3	7	4.0
40,001 บาทขึ้นไป	3	3.7	7	8.7	10	6.0
	Mean=13750 S.D.=10070		Mean=15468 S.D.=12994			
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>

ตารางที่ 4-1 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่มำน้ำฝิวน้ำ (ต่อ)

ลักษณะทั่วไปของ กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		รวม	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<b>ความสามารถในการ ว่ายน้ำ</b>						
ว่ายน้ำไม่เป็น	7	8.7	12	15.0	19	12.0
ว่ายน้ำเป็น	73	91.3	68	85.0	141	88.0
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>ประสบการณ์การดำน้ำ</b>						
ไม่มีประสบการณ์	30	37.5	23	28.7	53	33.0
มีประสบการณ์	50	62.5	57	71.3	107	67.0
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>ความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลง ดำน้ำฝิวน้ำ(เมตร)</b>						
ไม่เกิน 2 เมตร	3	3.8	11	13.7	14	9.0
มากกว่า 2 เมตรขึ้นไป	77	96.3	69	86.3	146	91.0
	Mean=3.965 S.D.= 1.115		Mean=3.089 S.D.= 1.322			
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>การเดินทางไปดำน้ำฝิวน้ำ</b>						
ลงดำน้ำจากเรือ	77	96.3	48	60.0	125	87.0
เดินลงจากชายหาด	3	3.7	32	40.0	35	22.0
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>การใช้อุปกรณ์ชูชีพ</b>						
ไม่สวมชูชีพ	5	6.2	7	8.7	12	8.0
สวมชูชีพ	75	93.8	73	91.3	148	92.0
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
<b>การใช้อุปกรณ์ตีนกบ</b>						
ไม่สวมตีนกบ	64	80.0	67	83.8	131	82.0
สวมตีนกบ	16	20.0	13	16.2	29	18.0
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>



ตารางที่ 4-1 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มำดำน้ำฝิวน้ำ (ต่อ)

ลักษณะทั่วไปของ กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		รวม	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับปะการัง/การดำ น้ำฝิวน้ำ						
ไม่เคย	15	18.7	16	20.0	31	19.0
เคย	65	81.3	64	80.0	129	81.0
<b>รวม</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>
การรับรู้ข่าวสารข้อมูล เกี่ยวกับปะการัง						
โทรทัศน์/วิดีโอทัศน์	54	43.9	38	38.0	92	41.0
วิทยุ	6	4.9	1	1.0	7	3.0
สื่อสิ่งพิมพ์	40	32.5	33	33.0	73	33.0
เรียน/ฝึกอบรม	19	15.4	9	9.0	28	13.0
อื่นๆ	4	3.3	19	19.0	23	10.0
การรับรู้ข่าวสารข้อมูล เกี่ยวกับการดำน้ำฝิวน้ำ						
โทรทัศน์/วิดีโอทัศน์	45	38.5	13	20.6	58	32.0
วิทยุ	6	5.1	1	1.6	7	4.0
สื่อสิ่งพิมพ์	34	29.1	20	31.8	54	30.0
เรียน/ฝึกอบรม	15	12.8	7	11.1	22	12.0
อื่นๆ	17	14.5	22	34.9	39	22.0

#### 4.1.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมกับ กลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าทางสถิติแยกตามปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกัน โดยนัยสำคัญทางสถิติคือ เพศ การศึกษา

รายได้ต่อเดือน ความสามารถในการว่ายน้ำ ประสบการณ์การดำน้ำ การใช้อุปกรณ์ชูชีพและตีนกบ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำและระบบนิเวศปะการัง

ปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ อายุ อาชีพ ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ และการเดินทางไปดำน้ำผิวน้ำ (ลงดำน้ำผิวน้ำจากเรือ หรือ เดินลงจากหาด) ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การทดสอบค่าทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

No.	Variable	Parameter	$\chi^2$	df	p-Value
1.	เพศ	Chi - Square test	$\chi^2=0.000$	1	1.000
2.	อายุ	Independent t – test	t = 3.491	158	0.001*
3.	ระดับการศึกษา	Independent t – test	t = 0.257	158	0.797
4.	อาชีพ	Chi - Square test	$\chi^2=12.172$	1	0.000*
5.	รายได้ต่อเดือน	Independent t – test	t = -0.935	158	0.351
6.	ความสามารถในการว่ายน้ำ	Chi - Square test	$\chi^2=1.493$	1	0.222
7.	ประสบการณ์การดำน้ำ	Chi - Square test	$\chi^2=1.382$	1	0.240
8.	ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ	Independent t – test	t = 4.531	158	0.000*
9.	การเดินทางไปดำน้ำ	Chi - Square test	$\chi^2=30.757$	1	0.000*
10.	การใช้อุปกรณ์ชูชีพ	Chi - Square test	$\chi^2=0.360$	1	0.548
11.	การใช้อุปกรณ์ตีนกบ	Chi - Square test	$\chi^2=0.379$	1	0.538
12.	การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำ/ระบบนิเวศปะการัง	Chi - Square test	$\chi^2=0.040$	1	0.841

\*  $p < 0.05$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

หมายเหตุ ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติในภาคผนวก ค, ตารางที่ ค-1

#### 4.1.3 การวิเคราะห์ลักษณะสหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง

การวิเคราะห์หารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหลายตัวกับตัวแปรตามหนึ่งตัว โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

Y = พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง

a = ค่าคงที่ของสมการความสัมพันธ์

b = สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

X = ตัวแปรอิสระ

จากการวิเคราะห์หารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Y) คือ พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง กับตัวแปรอิสระ 13 ตัวคือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน ความสามารถในการว่ายน้ำ ประสบการณ์การดำน้ำ ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ การเดินทางไปดำน้ำผิวน้ำ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การใช้อุปกรณ์ตีนกบ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำและระบบนิเวศปะการัง และการเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำซึ่งเป็นตัวแปรอิสระที่เพิ่มเข้ามาเพื่อเปรียบเทียบกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน 13 ตัว เพื่ออธิบายหรือประมาณค่าการสัมผัสปะการังได้มากน้อยเพียงใด เมื่อนำตัวแปรเข้ามาในแบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน พบว่าตัวแปรอิสระที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสู่สมการมีทั้งหมด 3 ตัวแปร โดยตัวแปรทั้ง 3 ถูกคัดเลือกเข้ามาในสมการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีดังต่อไปนี้

ตัวแปรที่ 1 คือ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ ( $X_1$ ) เป็นตัวแปรแรกที่มีอิทธิพลมากที่สุดที่ถูกนำเข้ามาในสมการ และเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ( $Beta = -0.457$ ) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่านักท่องเที่ยวที่สวมชูชีพในขณะที่ดำน้ำผิวน้ำจะทำให้มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังน้อยลงร้อยละ 22.6 ( $R^2 = 0.226$ )

ตัวแปรที่ 2 คือ การเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ( $X_2$ ) เป็นตัวแปรที่ถูกนำเข้ามาเป็นอันดับที่สอง มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ( $Beta = -0.273$ ) หมายความว่า นักท่องเที่ยวที่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติก่อนไปดำน้ำผิวน้ำ จะส่งผลกระทบต่อสัมผัสปะการังน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ โดยที่การเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ สามารถอธิบายความผันแปรของพฤติกรรมได้ร้อยละ 3.3 ( $R^2_{\text{change}} = 0.033$ ) เมื่อรวมกับตัวแปรที่หนึ่งที่เข้ามาในสมการ สามารถอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงคะแนนพฤติกรรมได้ร้อยละ 25.9 ( $R^2 = 0.259$ )

ตัวแปรที่ 3 คือ ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ ( $X_3$ ) เป็นตัวแปรสุดท้ายที่เข้าสู่สมการ มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ( $Beta = -0.265$ ) อธิบายได้ว่า

นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำในที่ระดับความลึกเฉลี่ยมากจะมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังน้อย โดยที่ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำสามารถอธิบายความผันแปรของพฤติกรรมได้ร้อยละ 6.2 ( $R^2_{\text{change}} = 0.062$ ) เมื่อรวมกับตัวแปรที่หนึ่งและที่สองที่เข้ามาในสมการ สามารถอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงคะแนนพฤติกรรมได้ร้อยละ 32.1 ( $R^2 = 0.321$ ) ส่วนอีกร้อยละ 67.9 (100-32.1) ของพฤติกรรมการสัมผัสปะการังมาจากสาเหตุอื่น

อธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทั้งสามตัวคือการใช้อุปกรณ์ชูชีพ ( $X_1$ ) การเรียนรู้ข้อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดกัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ( $X_2$ ) และระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ ( $X_3$ ) ที่มีต่อตัวแปรตามคือ พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ซึ่งสามารถนำมาเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$Y = 10.154 - 6.253 X_1 - 1.967 X_2 - 0.739 X_3$$

ตารางที่ 4-3 ค่าทางสถิติของสมการถดถอยของตัวแปรในการวิเคราะห์ลักษณะสหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง

Independent	b	S.E.	Beta	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> <sub>change</sub>	p-Value
1. การใช้อุปกรณ์ชูชีพ( $X_1$ )	-6.253	0.910	-0.457	0.475	0.226	0.226	0.000*
2. การเรียนรู้ข้อความหมายธรรมชาติ( $X_2$ )	-1.967	0.506	-0.273	0.509	0.259	0.033	0.000*
3.ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ( $X_3$ )	-0.739	0.197	-0.265	0.566	0.321	0.062	0.000*
<b>Constant</b>	<b>10.154</b>	<b>1.143</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.321</b>	<b>-</b>	<b>0.000*</b>

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

หมายเหตุ ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติในภาคผนวก ก, ตารางที่ ก-2



## 4.2 พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง

ผลการศึกษาพฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของการสัมผัสปะการัง (ครั้ง) ต่อการดำน้ำผิวหน้า 30 นาที โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 ส่วนคือ พฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการังและพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆของร่างกาย

เมื่อพิจารณาในภาพรวมของการสัมผัสปะการังแยกเป็นการสัมผัสแล้วทำให้เกิดการแตกหักและการสัมผัสปะการังแล้วไม่แตกหัก พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแล้วไม่หักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังและไม่ทำให้ปะการังเกิดการแตกหักเฉลี่ย 1.10 ครั้ง (ร้อยละ 87) ต่อการดำน้ำผิวหน้า 30 นาที ซึ่งมากกว่ากลุ่มทดลองคือสัมผัสปะการังแต่ไม่ทำให้เกิดการแตกหักเฉลี่ย 0.2 ครั้ง ต่อ 30 นาที (ร้อยละ 100) ส่วนการสัมผัสปะการังแล้วทำให้เกิดการแตกหักระหว่างสองกลุ่มไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เพราะกลุ่มทดลองไม่มีการสัมผัสปะการังแล้วทำให้เกิดการแตกหัก ดังตารางที่ 4-4 และแผนภูมิที่ 4-1

### 4.2.1 ค่าเฉลี่ยของการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง

ในการดำน้ำผิวหน้า 30 นาทีนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมมีการสัมผัสปะการังประเภทก้อนมากที่สุดคือ 0.49 ครั้ง (ร้อยละ 41) รองลงมาคือ ปะการังเคลือบ 0.35 ครั้ง (ร้อยละ 28) และปะการังแผ่น/กัลปังหัด 0.34 ครั้ง (ร้อยละ 27) ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มทดลอง คือมีการสัมผัสปะการังเคลือบมากที่สุด 0.07 ครั้ง (ร้อยละ 39) รองลงมาคือปะการังกิ่ง 0.05 ครั้ง (ร้อยละ 28) และปะการังแผ่น/กัลปังหัด 0.04 ครั้ง (ร้อยละ 22) ตามลำดับ แต่เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงปะการังไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-4 และแผนภูมิที่ 4-2)

### ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง

ลักษณะการสัมผัส	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t-test
	ครั้ง/ 30 นาที	ร้อยละ	ครั้ง/ 30 นาที	ร้อยละ	
- สัมผัสปะการังแล้วไม่หัก	1.10	87	0.20	100	0.049*
- สัมผัสปะการังแล้วหัก	0.16	13	0.00	0	**
1. Branching Coral(กิ่ง)	0.03	2	0.05	28	0.564
2. Massive Coral(ก้อน)	0.49	41	0.00	0	**
3. Foliose Coral(แผ่น/กัลปังหัด)	0.34	27	0.04	22	0.074

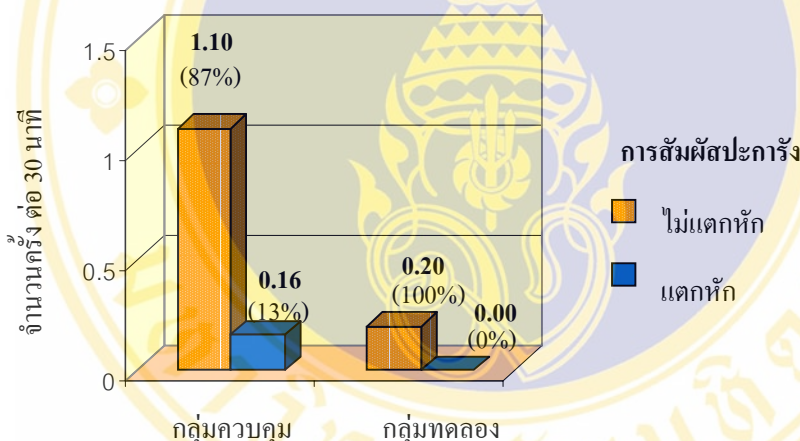
ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง (ต่อ)

ลักษณะการสัมผัส	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t-test
	ครั้ง/ 30 นาที	ร้อยละ	ครั้ง/ 30 นาที	ร้อยละ	
4. Tabulate Coral(แผ่นนอน)	0.00	0	0.00	0	**
5. Columnar Coral(แท่ง)	0.03	2	0.02	11	0.734
6. EncrustingCoral(เคลือบ)	0.35	28	0.07	39	0.211
7. Free living Coral(ปะการังที่อาศัยอยู่อิสระ)	0.00	0	0.00	0	**

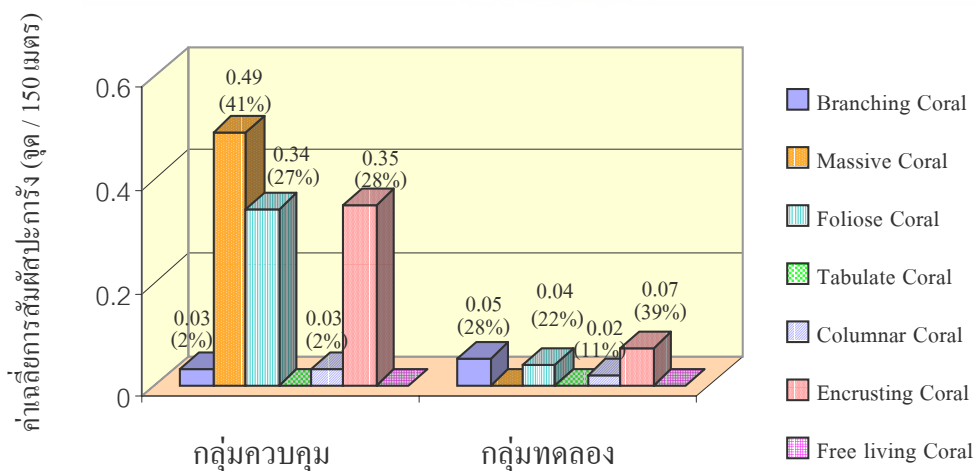
\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

\*\* ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็น 0.00

หมายเหตุ จากการวิเคราะห์ทางสถิติในภาคผนวก ก, ตารางที่ ก-3



แผนภูมิที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสัมผัสปะการังระหว่างไม่เกิดการแตกหักกับเกิดการแตกหัก



แผนภูมิที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง

#### 4.2.2 พฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆของร่างกาย

ค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแยกตามพฤติกรรม ซึ่งแบ่งเป็นการสัมผัสด้วยมือ อวัยวะส่วนต่างๆ ชนหรือกระแทกปะการัง การยื่นเหยียบหรือนั่งบนปะการัง การเตะโดนปะการัง และการเตะตะกอนฟุ้งกระจาย

ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังของกลุ่มควบคุมที่สัมผัสด้วยการยื่นเหยียบหรือนั่งบนปะการัง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.08 ครั้ง ต่อ 30 นาที (ร้อยละ 80) รองลงมาคือการสัมผัสด้วยมือ 0.11 ครั้ง (ร้อยละ 8) และการเตะตะกอนฟุ้งกระจาย 0.10 ครั้ง (ร้อยละ 7) ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่สัมผัสด้วยการยื่นเหยียบหรือนั่งบนปะการัง 0.10 ครั้งที่สุด (ร้อยละ 50) รองลงมาคือ การชน/กระแทกปะการัง 0.04 ครั้งต่อ 30 นาที (ร้อยละ 20) ดังตารางที่ 4-5 และแผนภูมิที่ 4-3

เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า พฤติกรรมการยื่นเหยียบ/นั่งบนปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่กลุ่มควบคุมสัมผัสปะการังโดยการยื่นเหยียบ/นั่งบนปะการังเฉลี่ย 1.08 ครั้ง / 30 นาที ส่วนกลุ่มทดลองสัมผัสเฉลี่ยเพียง 0.10 ครั้ง / 30 นาที

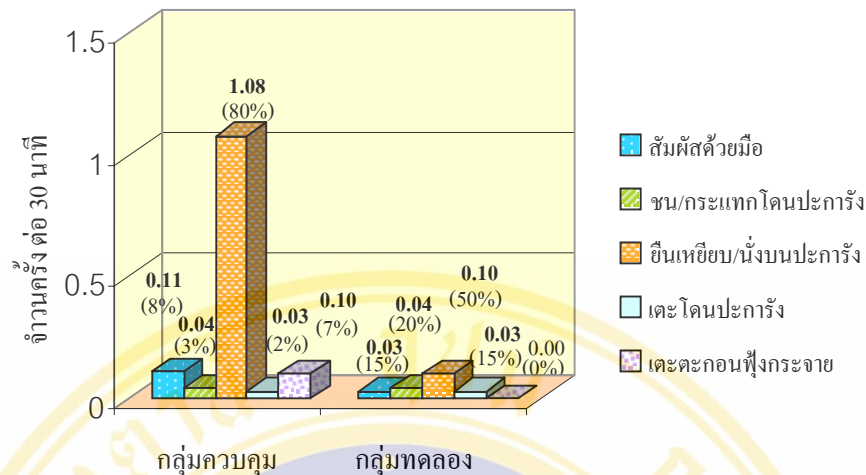
ตารางที่ 4-5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกาย

ลักษณะการสัมผัส	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t-test
	ครั้ง/ 30 นาที	ร้อยละ	ครั้ง/ 30 นาที	ร้อยละ	
1. สัมผัสด้วยมือ	0.11	8	0.03	15	0.258
2. ชน/กระแทกโดนปะการัง	0.04	3	0.04	20	1.000
3. ยื่นเหยียบ/นั่งบนปะการัง	1.08	80	0.10	50	0.039*
4. เตะ โดนปะการัง	0.03	2	0.03	15	0.943
5. เตะตะกอนฟุ้งกระจาย	0.10	7	0.00	0	**

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

\*\* ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็น 0.00

หมายเหตุ จากการวิเคราะห์ทางสถิติในตารางที่ ค-4



แผนภูมิที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกาย

#### 4.3 ร่องรอยความเสียหายของปะการัง

การศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง 3 ครั้ง คือ ก่อนทำการทดลอง (Time 1) หลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุม (Time 2) และหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มทดลอง (Time 3) โดยวางเส้นเทป 3 เส้น ความยาวเส้นละ 50 เมตร แล้วจดบันทึกร่องรอยความเสียหายของปะการังแต่ละประเภทตามแนวเส้นเทปออกไปทางซ้ายและทางขวาข้างละ 1 เมตร พบว่ามีร่องรอยความเสียหายของปะการังทั้ง 3 ครั้ง จำนวนรวม 11 จุด 16 จุดและ 18 จุดต่อความยาว 150 เมตร ตามลำดับ โดยพบร่องรอยความเสียหายของปะการังหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น 5 จุด และหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองพบร่องรอยความเสียหายของปะการังเพิ่มขึ้น 2 จุด (ตารางที่ 4-6) ค่าเฉลี่ยของผลต่างร่องรอยความเสียหายของปะการังต่อ 50 เมตร หลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมคือ 1.66 ส่วนค่าเฉลี่ยของผลต่างร่องรอยความเสียหายของปะการังหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองคือ 0.66 (ตารางที่ 4-7 และแผนภูมิที่ 4-4) เมื่อค่าวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-8)

เมื่อพิจารณาร่องรอยความเสียหายตามรูปทรงของปะการังพบว่า รูปทรงของปะการังที่เกิดความเสียหายมี 4 รูปทรงคือ ปะการังกิ่ง (Branching Coral) ปะการังแผ่น/กัลปังห้อย (Foliose Coral) ปะการังแผ่นนอน (Tabulate Coral) และปะการังเคลือบ (Encrusting Coral) โดยปะการังรูปทรง



แผ่น/กัลปังหัด (Foliose Coral) พบร่อดรอยความเสียหายเปลี่ยนแปลง 3 ครั้งแตกต่างกันมากที่สุดคือ 8 จุด 13 จุด และ 17 จุดตามลำดับ ร่องลงมาคือปะการังเคลือบ (Encrusting Coral) และปะการังกิ่ง (Branching Coral) (แผนภูมิที่ 4-5 และในภาคผนวก ข, ตารางที่ ข-4)

ตารางที่ 4-6 ร่อดรอยความเสียหายของปะการังที่พบ 3 ครั้ง

ช่วงเวลา	เส้นเทปที่ 1 50 เมตร	เส้นเทปที่ 2 50 เมตร	เส้นเทปที่ 3 50 เมตร	รวม (จุด/ 150 เมตร)	ผลต่างของร่อดรอย ความเสียหายของ ปะการังที่เพิ่มขึ้น (จุด/ 150 เมตร)
ก่อนทำการทดลอง	3	4	4	11	-
หลังเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุม	3	8	5	16	5
หลังเก็บข้อมูลกลุ่มทดลอง	4	9	5	18	2

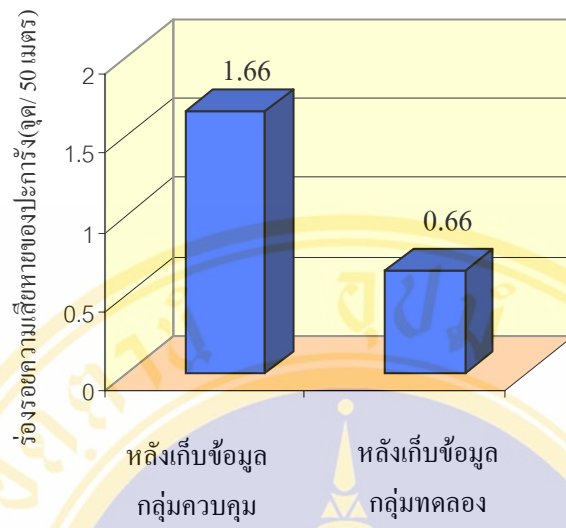
ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยของผลต่างร่อดรอยความเสียหายของปะการังต่อความยาวเทป 50 เมตร

ช่วงเวลา	ผลต่างของร่อดรอยความเสียหายของปะการัง ต่อความยาวเส้นเทป 50 เมตร			รวม (จุด / 50 เมตร)	ค่าเฉลี่ย (จุด / 50 เมตร)
	เส้นเทปที่ 1	เส้นเทปที่ 2	เส้นเทปที่ 3		
หลังเก็บข้อมูลกลุ่ม ควบคุม	0	4	1	5	1.66
หลังเก็บข้อมูลกลุ่ม ทดลอง	1	1	0	2	0.66

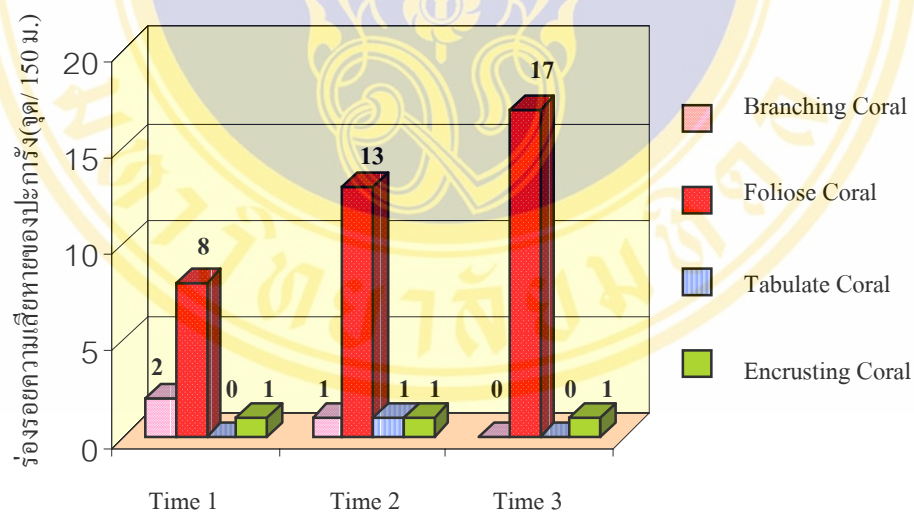
ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติแสดงการเปรียบเทียบร่อดรอยความเสียหายของปะการังระหว่างหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุมและหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง

ช่วงเวลา	N	Mean	S.D.	S.E.	p-Value
หลังเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุม	3	1.6667	2.081	1.201	0.468
หลังเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง	3	0.6667	0.577	0.333	

หมายเหตุ จากการใช้วิธีทางสถิติในภาคผนวก ค, ตารางที่ ค-5



แผนภูมิที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยของผลต่างร้อยละความเสียหายของปะการัง ต่อความยาวเทป 50 เมตร



แผนภูมิที่ 4-5 ร้อยละความเสียหายของปะการังแยกตามรูปทรง

#### 4.4 ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติ

ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำนํ้าฝึมนํ้า จะวัดจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ซึ่งผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ) และกลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ) พบว่าค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม 3.31 ครั้ง ต่อ 30 นาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.12 ส่วนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของการสัมผัสปะการัง 2.56 ครั้งต่อ 30 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 (แผนภูมิที่ 4-6)

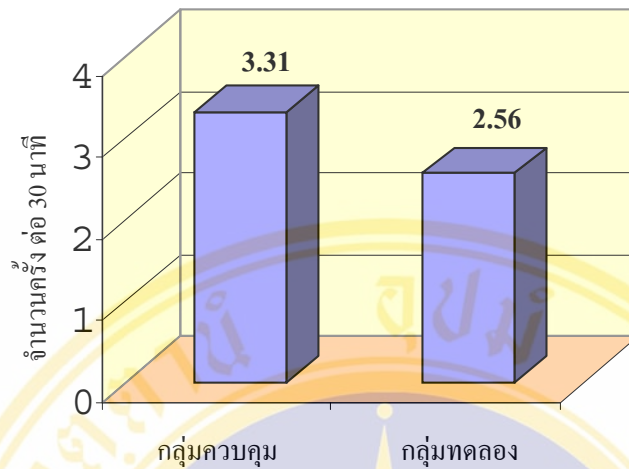
เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังต่อเวลา 30 นาที ของทั้ง 2 กลุ่ม โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent t-test) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 4-9) สรุปได้ว่านักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแตกต่างจากนักท่องเที่ยวกลุ่มทดลองที่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ หรือกล่าวได้ว่าการได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำนํ้าฝึมนํ้า จะส่งผลให้นักท่องเที่ยวที่มาดำนํ้าฝึมนํ้ามีพฤติกรรมสัมผัสปะการังน้อยกว่านักท่องเที่ยวที่ไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติก่อนดำนํ้าฝึมนํ้า

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติแสดงการเปรียบเทียบพฤติกรรม การสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน(คน)	ร้อยละ	Min	Max	Mean	S.D.	S.E.	p-Value
กลุ่มควบคุม	80	50	0.00	30.00	3.3125	3.12642	0.34954	0.038*
กลุ่มทดลอง	80	50	0.00	6.00	2.5625	0.55902	0.06250	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

หมายเหตุ มาจากการวิเคราะห์ทางสถิติในภาคผนวก ก, ตารางที่ ก-6 และตารางที่ ก-7



แผนภูมิที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิผลของการสื่อความหมายธรรมชาติ ซึ่งสามารถวัดได้จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง จึงเพิ่มรายละเอียดของปัจจัยซึ่งขยายผลมาจากการวิเคราะห์ลักษณะสหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อการสัมผัสปะการังที่เข้าในสมการจากตารางที่ 4-3 ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ และระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ รวมทั้งปัจจัยการใช้อุปกรณ์ชูชีพ และวิธีการเดินทางไปดำน้ำ ซึ่งปัจจัยส่วนบุคคลดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการใช้อุปกรณ์ดำน้ำผิวน้ำและข้อควรปฏิบัติขณะดำน้ำผิวน้ำที่อธิบายไว้ในชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่องสนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ มาทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองได้ดังนี้ (ตารางที่ 4-10)

1. พฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช้อุปกรณ์ชูชีพ และใช้อุปกรณ์ชูชีพ

นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม 5 คน ที่ไม่สวมชูชีพมีพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 16.1 ครั้งต่อ 30 นาที ซึ่งมากกว่ากลุ่มทดลอง 7 คน ที่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติมีพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 0.15 ครั้งต่อ 30 นาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มควบคุม (75 คน) และกลุ่มทดลอง (73 คน) ที่ใช้อุปกรณ์ชูชีพมีพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.38 ครั้ง และ 0.20 ครั้งตามลำดับ (แผนภูมิที่ 4-7)



2. พฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ระดับความลึกเฉลี่ยต่างกัน

ที่ระดับความลึกเฉลี่ยไม่เกิน 2 เมตร มีนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (3 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ย จำนวน 20.06 ครั้ง ต่อการดำน้ำผิวน้ำ 30 นาที ส่วนนักท่องเที่ยวกลุ่มทดลอง (11 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 0.91 ครั้ง ต่อการดำน้ำผิวน้ำ 30 นาที ที่ระดับความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร มีนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.63 ครั้ง และ 0.08 ครั้ง ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 4-8)

3. พฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมกับนักท่องเที่ยวที่ไม่ใช้อุปกรณ์ตีนกบ และใช้อุปกรณ์ตีนกบ

ในการดำน้ำผิวน้ำ 30 นาที นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้อุปกรณ์ตีนกบ (64 คน) จะมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 1.03 ครั้ง ซึ่งมากกว่ากลุ่มทดลอง (67 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.02 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมที่ใช้อุปกรณ์ตีนกบ (16 คน) มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 2.66 ครั้ง ซึ่งมากกว่ากลุ่มทดลอง (13 คน) ที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ตีนกบสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.21 ครั้ง (แผนภูมิที่ 4-9)

4. พฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมกับนักท่องเที่ยวกลุ่มทดลองที่ลงดำน้ำผิวน้ำจากเรือและเดินจากหาดลงดำน้ำ

ในการดำน้ำผิวน้ำ 30 นาที มีนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (77 คน) ลงดำน้ำผิวน้ำจากเรือมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.74 ครั้ง มากกว่านักท่องเที่ยวกลุ่มทดลอง (48 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.08 ครั้ง ส่วนนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมที่เดินจากหาดลงดำน้ำ (3 คน) มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 17 ครั้ง มากกว่านักท่องเที่ยวกลุ่มทดลองที่เดินจากหาดลงดำน้ำผิวน้ำซึ่งสัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 0.37 ครั้ง (แผนภูมิที่ 4-10)

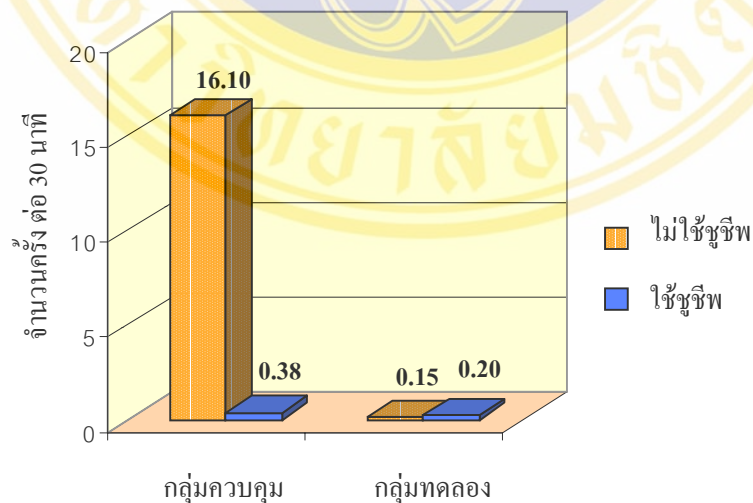
จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่า ปัจจัยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มี 1 ปัจจัย คือ การไม่ใช้อุปกรณ์ชูชีพลงดำน้ำผิวน้ำ (ตารางที่ 4-10)

ตารางที่ 4-10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการสัมผัสปะการังแยกตามปัจจัย

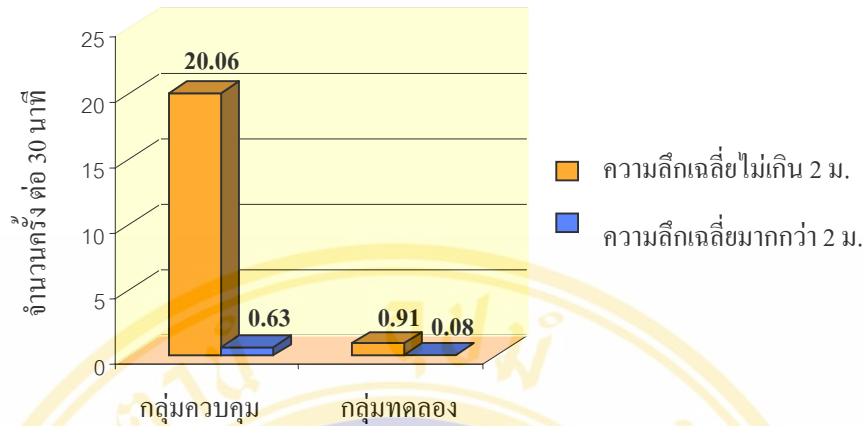
ปัจจัยต่างๆ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t-test
	จำนวนคน	สัมผัสปะการังเฉลี่ย ครั้ง/ 30 นาที	จำนวนคน	สัมผัสปะการังเฉลี่ย ครั้ง/ 30 นาที	
1. ไม่ใช้อุปกรณ์ชูชีพ	5	16.10	7	0.15	0.040*
2. ใช้อุปกรณ์ชูชีพ	75	0.38	73	0.20	0.462
3. ความลึกเฉลี่ยไม่เกิน 2 ม.	3	20.06	11	0.91	0.087
4. ความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 ม.	77	0.63	69	0.08	0.112
5. ไม่ใช้อุปกรณ์ตีนกบ	64	1.03	67	0.20	0.161
6. ใช้อุปกรณ์ตีนกบ	16	2.66	13	0.21	0.134
7. ลงดำน้ำผิวน้ำจากเรือ	77	0.74	48	0.08	0.068
8. เดินจากหาดลงดำน้ำ	3	17.0	32	0.37	0.202

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

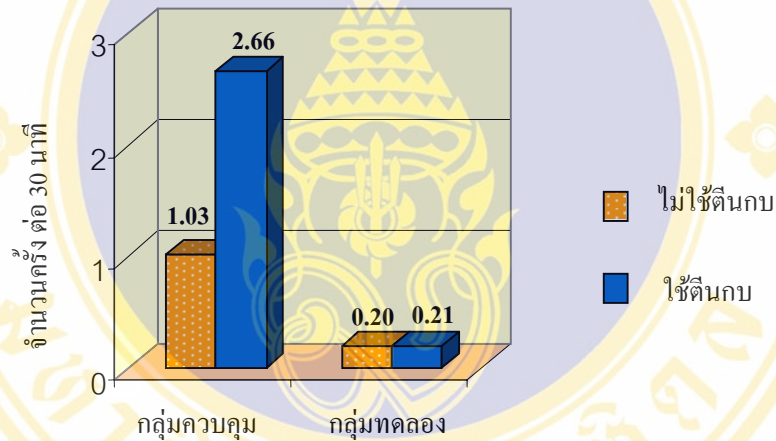
หมายเหตุ จากการวิเคราะห์ทางสถิติในภาคผนวก ค, ตารางที่ ค-8



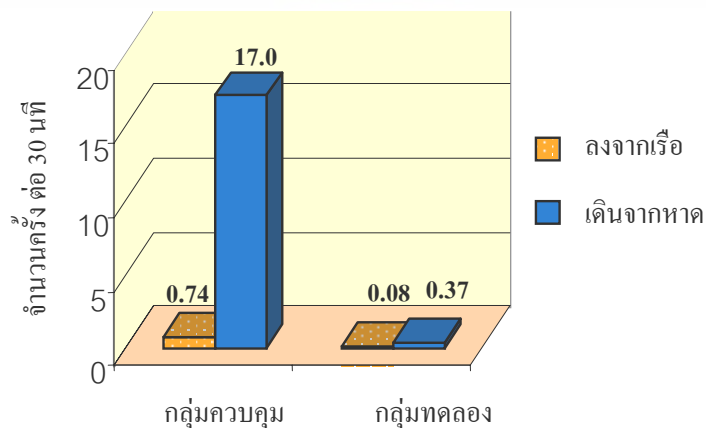
แผนภูมิที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวที่ไม่ใช้ชูชีพกับใช้ชูชีพ



แผนภูมิที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวที่ระดับความลึกต่างกัน



แผนภูมิที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวที่ไม่ใช้ตีนกบกับใช้ตีนกบ



แผนภูมิที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวที่ลงน้ำจากเรือและลงน้ำจากหาด

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 ปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา พบว่ากลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 51.2 มีอายุระหว่าง 31-40 ปี ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษา 16 ปีขึ้นไป (ปริญญาตรีขึ้นไป) และมีอาชีพที่ก่อให้เกิดรายได้ (รับราชการ รับจ้าง และประกอบธุรกิจส่วนตัว) ร้อยละ 92.4 โดยมีรายได้ต่อเดือน 5,000-10,000 บาท (ร้อยละ 31.3) และ 10,001-20,000 บาท (ร้อยละ 31.3) นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ว่ายน้ำเป็น (ร้อยละ 91.3) ส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์การดำน้ำมาก่อน (ร้อยละ 62.5) และดำน้ำผิวน้ำที่ระดับความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตรขึ้นไป (ร้อยละ 96.3) โดยลงดำน้ำผิวน้ำจากเรือ (ร้อยละ 96.3) นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่สวมชูชีพ (ร้อยละ 93.8) แต่ไม่สวมตีนกบ (ร้อยละ 80) นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำและระบบนิเวศปะการัง ร้อยละ 81.3 โดยรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับปะการังจากโทรทัศน์/วิดีโอทัศน์มากที่สุด (ร้อยละ 43.9) รองลงมาคือสื่อสิ่งพิมพ์ (ร้อยละ 32.5) เช่นเดียวกับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำ นักท่องเที่ยวได้รับข้อมูลข่าวสารจากโทรทัศน์/วิดีโอทัศน์มากที่สุดร้อยละ 38.5 รองลงมาคือสื่อสิ่งพิมพ์คือร้อยละ 29.1

นักท่องเที่ยวกกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ร้อยละ 51.2 เป็นเพศหญิง ซึ่งมีอายุระหว่าง 21-30 ปี (ร้อยละ 48.8) ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษา 16 ปีขึ้นไป (ปริญญาตรีขึ้นไป) และมีอาชีพที่ก่อให้เกิดรายได้ ร้อยละ 71.2 โดยมีรายได้ต่อเดือน 10,001-20,000 บาท (ร้อยละ 32.5) นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ว่ายน้ำเป็น (ร้อยละ 85) และเคยมีประสบการณ์การดำน้ำมาก่อน (ร้อยละ 71.3) ระดับน้ำเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำคือตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป (ร้อยละ 86.3) โดยจะลงจากเรือไปดำน้ำร้อยละ 60 ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้อุปกรณ์ชูชีพ (ร้อยละ 91.3) แต่จะไม่ใช้ตีนกบ (ร้อยละ 83.8) นักท่องเที่ยวกกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำและระบบนิเวศปะการัง ร้อยละ 80 โดยรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับปะการังจากโทรทัศน์/วิดีโอทัศน์มากที่สุด (ร้อยละ 38) รองลงมาคือสื่อสิ่งพิมพ์ (ร้อยละ 33) ส่วนการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำ นักท่องเที่ยวได้รับข้อมูลข่าวสารจากสื่ออื่นๆ มากที่สุดเช่น อินเทอร์เน็ต พิพธิภัณฑ์ เป็นต้น (ร้อยละ 32) รองลงมาคือสื่อสิ่งพิมพ์คือร้อยละ 31.8



การเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง พบว่า มีปัจจัยส่วนบุคคลที่ต่างกัน 4 ปัจจัย คือ อายุ อาชีพ ระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ และการเดินทางไปดำน้ำผิวน้ำ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากช่วงระยะเวลาการเก็บข้อมูลของกลุ่มควบคุมอยู่ในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ แต่การเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองอยู่ในช่วงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงปิดภาคเรียนและมีวันหยุดเทศกาลยาวจึงมีนักท่องเที่ยวที่เป็นเยาวชนมาดำน้ำผิวน้ำมากกว่าในช่วงที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุมส่งผลทำให้ปัจจัยด้านอายุและอาชีพของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกัน จากสถิติข้อมูลนักท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตาส่วนใหญ่จะมีนักท่องเที่ยวเข้ามาในช่วงปิดเทอมและจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเทศกาลสงกรานต์ (กรมป่าไม้, 2545) จึงทำให้มีจำนวนนักท่องเที่ยวเดินทางลงจากหาดไปดำน้ำผิวน้ำเพิ่มมากขึ้น ส่วนปัจจัยระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำนั้นเป็นผลมาจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ นั่นคือ ระดับน้ำทะเลขึ้น-ลงที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงเป็นเหตุทำให้ปัจจัยส่วนบุคคลดังกล่าวแตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การศึกษาลักษณะสหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคล 13 ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการังพบว่า มีปัจจัยส่วนบุคคล 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถอธิบายหรือประมาณค่าการสัมผัสปะการังได้ร้อยละ 32 ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการังได้แก่ การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ และระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ว่า พฤติกรรมการสัมผัสปะการังจะลดน้อยลงได้นั้น นักท่องเที่ยวจะต้องใช้อุปกรณ์ชูชีพขณะดำน้ำผิวน้ำ เรียนรู้การดำน้ำผิวน้ำอย่างถูกวิธี และลงดำน้ำในที่ที่มีระดับความลึกมากกว่า 2 เมตรขึ้นไป สอดคล้องกับการศึกษาของวันเพ็ญ อังคศิริสรรพ (2543) ที่พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมที่สัมพันธ์ต่อความเสื่อมโทรมของแนวปะการังมี 5 ปัจจัยคือ ประสบการณ์การดำน้ำ การอบรมดำน้ำ อายุ จำนวนครั้งที่เดินทางเข้ามา และความรู้เกี่ยวกับปะการังของนักท่องเที่ยว โดยมีปัจจัยที่เหมือนกันอยู่ 1 ปัจจัยคือ การอบรมดำน้ำ เพราะถ้านักท่องเที่ยวได้รับความรู้เกี่ยวกับการดำน้ำที่ถูกต้อง รู้จักวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ ก็จะช่วยลดพฤติกรรมการสัมผัสปะการังได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของโสภี โสพิณ (2544) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความรู้เรื่องการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ คือ การใช้สื่อแผ่นพับ จำนวนผู้ร่วมเดินทาง และการรับรู้ข่าวสารข้อมูลด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ อธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 69.8

## 5.2 พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง

เมื่อพิจารณาในภาพรวมของพฤติกรรมการสัมผัสปะการังพบว่า นักท่องเที่ยวในกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังและไม่ทำให้ปะการังเกิดการแตกหักเฉลี่ย 1.10 ครั้งต่อ 30 นาที ซึ่งมากกว่ากลุ่มทดลองคือสัมผัสปะการังแต่ไม่ทำให้เกิดการแตกหักเฉลี่ย 0.2 ครั้ง ต่อ 30 นาที ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการสัมผัสปะการังแล้วทำให้เกิดการแตกหักกลุ่มควบคุมสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.16 ครั้งต่อ 30 นาที แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ไม่มีการสัมผัสปะการังแล้วทำให้เกิดการแตกหัก จึงไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้ ซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับรูปทรงของปะการังที่พบในพื้นที่ จากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถอภิปรายผลได้ว่า นักท่องเที่ยวทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่สัมผัสปะการังแต่ไม่เกิดการแตกหัก มีเพียงนักท่องเที่ยวในกลุ่มควบคุมเท่านั้นที่สัมผัสปะการังแล้วทำให้เกิดการแตกหัก สอดคล้องกับงานวิจัยของแฮริออตและคนอื่นๆ (Harriott, *et al.*, 1997) พบว่าในการดำน้ำ 30 นาที นักดำน้ำสัมผัสปะการัง 13-121 ครั้ง แต่ส่วนมากไม่ทำให้ปะการังแตกหัก มีเพียงนักดำน้ำส่วนน้อยที่ทำให้ปะการังแตกหักเฉลี่ย 10-15 ครั้ง เช่นเดียวกับงานวิจัยของเคย์และลิดเดิล (Kay & Liddle, 1987; 1989) ที่พบว่าการสัมผัสโดยวิธีต่างๆแม้ว่าจะไม่ทำให้ปะการังแตกหัก แต่อาจทำให้เมือกที่คลุมปะการังหลุดออกมา ทำให้ปะการังเกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย เป็นแผลเป็นโรค หรือสาหร่ายขึ้นคลุมในที่สุด

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวทั้งสองกลุ่มต่อการดำน้ำผิวน้ำ 30 นาที โดยแยกตามรูปทรงของปะการังพบว่า นักท่องเที่ยวในกลุ่มควบคุมมีการสัมผัสปะการังประเภทก้อน เฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.49 ครั้ง รองลงมาคือ ปะการังเคลือบ 0.35 ครั้งและปะการังแผ่น/กลีบซ้อน 0.34 ครั้ง ส่วนกลุ่มทดลองมีการสัมผัสปะการังเคลือบเฉลี่ยมากที่สุด 0.07 ครั้ง รองลงมาคือปะการังกิ่ง 0.05 ครั้ง และปะการังแผ่น/กลีบซ้อน 0.04 ครั้ง ตามลำดับ แต่เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่าพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการังไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เป็นเพราะรูปทรงของปะการังที่นักท่องเที่ยวทั้งสองกลุ่มสัมผัสส่วนใหญ่คือปะการังก้อน ปะการังเคลือบ ปะการังแผ่น/กลีบซ้อน ปะการังกิ่ง ตามลำดับ ซึ่งปะการังรูปทรงก้อนและเคลือบเป็นรูปทรงที่ทำให้เกิดการแตกหักได้ยาก สอดคล้องกับงานวิจัยของเคย์และลิดเดิล (Kay & Liddle, 1987; 1989) ที่พบว่ารูปทรงของปะการังเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดต่อการต้านทานการเหยียบย่ำที่บริเวณโซนราบด้านนอก (Outer reef flat) ส่วนฮอกกินส์และโรเบิร์ต (Hawkins & Roberts, 1992) รายงานว่า ความเสียหายของปะการังขึ้นอยู่กับรูปทรง ปะการังรูปทรงกิ่งก้านมีการแตกหักและเสียหายได้มากที่สุด

หากพิจารณาในรายละเอียดของพฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่ม

ทดลองแยกตามการสัมผัสด้วยส่วนต่างๆของร่างกายพบว่า กลุ่มควบคุมสัมผัสปะการังด้วยการยืนเหยียบหรือนั่งบนปะการังมากที่สุดคือ 1.08 ครั้ง (ร้อยละ 80) รองลงมาก็คือการสัมผัสด้วยมือ 0.11 ครั้ง (ร้อยละ 8) ส่วนกลุ่มทดลองมีการสัมผัสด้วยการยืนเหยียบหรือนั่งบนปะการังมากที่สุดคือ 0.10 ครั้ง (ร้อยละ 50) รองลงมาก็คือการชน/กระแทกปะการัง 0.04 ครั้ง (ร้อยละ 20) เมื่อทดสอบค่าทางสถิติพบว่า พฤติกรรมการยืนเหยียบ/นั่งบนปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการสังเกตพฤติกรรมการดำน้ำใต้น้ำพบว่า นักท่องเที่ยวยืนเหยียบ/นั่งบนปะการัง เพื่อการทรงตัวและมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ดำน้ำ ส่วนที่ใช้มือสัมผัสปะการังส่วนใหญ่เพื่อช่วยในการทรงตัว แต่ที่ชน/กระแทกปะการังนั้นส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากถูกคลื่นซัดไปโดนปะการัง สอดคล้องกับการศึกษาของนฤมล กรคณิตนันท์ (2541) ที่พบว่านักดำน้ำใต้น้ำ (Snorkelling) สัมผัสปะการังโดยใช้เท้าเหยียบมากกว่าใช้มือ ส่วนงานวิจัยของแทลจ์ (Talge, 1992) พบว่านักดำน้ำใต้น้ำสัมผัสปะการังน้อยกว่านักดำน้ำแบบใช้ถังอากาศแต่จะยืนพักตัวบนปะการังและทำให้เกิดตะกอนฟุ้งกระจายมากกว่า เช่นเดียวกับผลการศึกษาของชาวนวิชัย (Chanwichai, 1994 อ้างถึงในนฤมล กรคณิตนันท์, 2541) พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ยอมรับว่าได้มีการสัมผัสปะการังแต่สัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ ส่วนใหญ่จะสัมผัสปะการังเพื่อการทรงตัว (ร้อยละ 30.21) และเพื่อหยุดพักผ่อนชั่วขณะ (ร้อยละ 26.26) เคย์และลิดเดิล (Kay, & Liddle, 1987, 1989) รายงานว่าการเหยียบย้ำปะการังจะทำลายบางส่วนของเนื้อเยื่อที่มีชีวิต

### 5.3 ร่องรอยความเสียหายของปะการัง

ผลการศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการัง 3 ครั้ง คือ ก่อนทำการทดลอง หลังเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุม และหลังเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง พบว่า มีร่องรอยความเสียหายของปะการังจำนวนรวม 11 จุด 16 จุดและ 18 จุดต่อความยาว 150 เมตร ตามลำดับ โดยพบร่องรอยความเสียหายของปะการังที่แตกหักหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น 5 จุด ต่อ 150 เมตร และหลังจากเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองพบร่องรอยความเสียหายของปะการังเพิ่มขึ้น 2 จุดต่อ 150 เมตร ร่องรอยความเสียหายของปะการังเพิ่มขึ้นสูงในช่วงหลังจากเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุม แต่หลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย สอดคล้องกับผลการศึกษาของศักดิ์อนันต์ ปลาทอง (Plathong, 1997) ซึ่งศึกษาผลกระทบจากการทำทางใต้น้ำ (snorkelling trails) พบว่าจำนวนปะการังแตกหักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกที่เริ่มมีกิจกรรมการดำน้ำใต้น้ำ และเริ่มคงที่ในเดือนถัดไป เมื่อพิจารณาค่า



เฉลี่ยของผลต่างร่องรอยความเสียหายของปะการังต่อ 50 เมตร ระหว่างหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุม และหลังเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอภิปรายได้ว่าเป็นผลมาจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ระดับน้ำขึ้น-ลง กระแสน้ำที่พัดเส้นเทปขณะเก็บข้อมูล รวมทั้งนักท่องเที่ยวที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเข้ามาดำน้ำผิวน้ำในพื้นที่ศึกษา เป็นต้น อีกประการหนึ่งคือ การศึกษาครั้งนี้ได้วางเส้นเทปขนานกับชายฝั่งที่ระดับความลึกเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร ทำให้โอกาสที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจะสัมผัสปะการังจึงมีน้อย ยกเว้นบางช่วงเวลาในระดับน้ำลงต่ำมากจึงจะสัมผัสโดนปะการัง ปัจจัยดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุทำให้ผลการศึกษาร่องรอยความเสียหายของปะการังไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาร่องรอยความเสียหายตามรูปร่างของปะการังที่แตกหักพบว่า รูปร่างของปะการังที่เกิดความเสียหายมี 4 รูปร่าง โดยที่ปะการังรูปร่างแผ่น/กลีบซ้อน (Foliose Coral) มีร่องรอยความเสียหายเปลี่ยนแปลง 3 ครั้งแตกต่างกันมากที่สุด รองลงมาคือปะการังกิ่ง (Branching Coral) ปะการังแผ่นนอน (Tabulate Coral) และปะการังเคลือบ (Encrusting Coral) เนื่องจากพื้นที่ศึกษาบริเวณที่ห่างจากชายฝั่ง 5- 20 เมตร จะพบปะการังกิ่ง ปะการังแผ่น/กลีบซ้อน และปะการังเคลือบค่อนข้างมาก ดังเช่นฮอกกินส์และโรเบิร์ต (Hawkins & Roberts, 1992) รายงานไว้ว่าพื้นที่ที่มีกิจกรรมดำน้ำมากจะเกิดความเสียหายต่อปะการังมากกว่าพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์จากการดำน้ำน้อย โดยที่ปะการังรูปร่างกิ่ง ก้านจะมีการแตกหักหรือเสียหายได้มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของเคย์และลิดเดิล (Kay, & Liddle, 1987 , 1989) พบว่ามีการลดลงของจำนวนปะการังแบบกิ่งก้าน (branching) 3 ชนิด คือ *Acropora palifera*, *Acropora millepora*, *Pocillopora damicornis* และปะการังแบบก้อน (massive) 1 ชนิด คือ *Polites lutea* พบว่าในกลุ่มของปะการังกิ่งก้าน *A. palifera*, *A. millepora* มีความทนทานต่อการแตกหักสูงที่สุดและต่ำที่สุดตามลำดับ

#### 5.4 ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติ

การศึกษานี้พบว่าพฤติกรรมการสัมผัสปะการังโดยเฉลี่ยต่อ 30 นาที ของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อธิบายได้ว่าเป็นผลจากการที่กลุ่มทดลองได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังน้อยกว่านักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติก่อนไปดำน้ำผิวน้ำ



เมื่อพิจารณาในรายละเอียดการสัมผัสปะการังแยกตามปัจจัยส่วนบุคคลพบว่า นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่อุปกรณ์ชูชีพ (5 คน) มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 16.1 ครั้งต่อ 30 นาที นักท่องเที่ยวกลุ่มทดลอง (7 คน) มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 0.15 ครั้ง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มควบคุม (75 คน) และกลุ่มทดลอง (73 คน) ที่ใช้อุปกรณ์ชูชีพสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.38 ครั้ง และ 0.20 ครั้ง ตามลำดับ

พฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักท่องเที่ยวที่ระดับความลึกเฉลี่ยไม่เกิน 2 เมตร ต่อการดำน้ำผิวน้ำ 30 นาที นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (3 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ย จำนวน 20.06 ครั้ง ส่วนนักท่องเที่ยวกลุ่มทดลอง (11 คน) แต่มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 0.91 ครั้ง และที่ระดับความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร พบว่ากลุ่มควบคุม (77คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.63 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.08 ครั้ง

นักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่อุปกรณ์ตีนกบ (64 คน) มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 1.03 ครั้ง กลุ่มทดลอง (67 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.20 ครั้ง ส่วนการใช้อุปกรณ์ตีนกบ มีนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (16 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ย 2.66 ครั้ง ซึ่งสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ใช้ตีนกบ (13 คน) สัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 0.21 ครั้ง

ส่วนนักท่องเที่ยวกลุ่มควบคุม (77 คน) และนักท่องเที่ยวกลุ่มทดลอง (48 คน) ที่ลงดำน้ำผิวน้ำจากเรือมีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังเฉลี่ย 0.74 ครั้ง และ 0.08 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุม (3 คน) ที่เดินลงดำน้ำผิวน้ำจากหาดสัมผัสปะการังเฉลี่ย 17 ครั้งต่อ 30 นาที ซึ่งสูงกว่ากลุ่มทดลองที่สัมผัสปะการังเฉลี่ยเพียง 0.37 ครั้ง

อย่างไรก็ตามมีเพียงปัจจัยเดียวคือ การไม่ใช่อุปกรณ์ชูชีพลงดำน้ำผิวน้ำเท่านั้นที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ซึ่งกลุ่มควบคุมจะสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังเปรียบเทียบกับจำนวนคนในแต่ละปัจจัยแล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยการสัมผัสปะการังของกลุ่มควบคุมจะสูงกว่ากลุ่มทดลองทั้งๆ ที่กลุ่มทดลองมีจำนวนคนที่ปัจจัยเสี่ยงในการสัมผัสปะการังมากกว่า (ถึงแม้ผลการวิเคราะห์จะไม่แตกต่างกันก็ตาม) เช่นปัจจัยความลึกเฉลี่ยไม่เกิน 2 เมตร การใช้อุปกรณ์ตีนกบ และการเดินจากหาดลงดำน้ำผิวน้ำ ซึ่งทำให้อธิบายได้ว่า ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายธรรมชาติช่วยทำให้นักท่องเที่ยวกลุ่มทดลองที่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ มีพฤติกรรมการสัมผัสปะการังน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภี โสภิน (2544) พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับความรู้และทัศนคติแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การสร้างความรู้และทัศนคติที่ดีจำเป็นต่อนเน้นการให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแก่นักท่องเที่ยว รวมทั้ง

การใช้สื่อแผ่นพับให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวจะช่วยเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ รับผิดชอบ ต่อสิ่งแวดล้อม เช่นเดียวกับ วันเพ็ญ อังคศิริสรรพ (2543) รายงานว่าควรรีให้นักท่องเที่ยวที่ไม่มี ประสบการณ์ในการดำน้ำได้รับการอบรมจากผู้ที่มีประสบการณ์ก่อนลงดำน้ำ ส่วนงานวิจัยของ ฮอกกินส์และโรเบิร์ต (Hawkins and Roberts, 1992) พบว่าการให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในการ ปฏิบัติตัวขณะดำน้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยลดผลกระทบจากการดำน้ำที่มีระบบนิเวศปะการังได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ สักคือนันต์ ปลาทอง (Plathong, 1997) ซึ่งพบว่าการให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในการปฏิบัติตัวขณะดำน้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยลดผลกระทบจากการดำน้ำที่มีระบบ นิเวศปะการังได้

## 5.5 ข้อเสนอแนะ

### 5.5.1 เสนอแนะในการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้อุปกรณ์ชูชีพ การเรียนรู้สื่อความหมายธรรมชาติ เรื่องสนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ และระดับความลึกเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวลงดำน้ำผิวน้ำ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสปะการัง ดังนั้นควรกำหนดหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนดังนี้

1) นักท่องเที่ยวที่จะดำน้ำผิวน้ำควรรู้จักอุปกรณ์ชูชีพทุกครั้งเพื่อความ ปลอดภัยและเพื่อลดการสัมผัสปะการัง ส่วนดินกบถ้าไม่ได้ฝึกใช้มาก่อนก็ไม่ควรให้นักท่องเที่ยวใช้ ดำน้ำในครั้งแรกโดยไม่ได้ลองฝึกใช้ก่อนเพราะอาจเกิดความเสียหายต่อปะการังได้

2) ไม่ควรดำน้ำผิวน้ำในที่ที่มีระดับความลึกน้อยกว่า 2 เมตร เพราะอาจ ทำให้เกิดความเสียหายกับปะการังและได้รับบาดเจ็บจากปะการังได้

3) ควรนำชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการ ดำน้ำผิวน้ำ ในงานวิจัยครั้งนี้ไปปรับปรุงใช้ให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติทางทะเล หรือเรือนำเที่ยว

2. การออกแบบชุดสื่อความหมายธรรมชาติที่ดีจะช่วยให้นักท่องเที่ยวมีความเข้าใจ ที่ถูกต้อง ส่วนการออกแบบสื่อความหมายธรรมชาติให้น่าสนใจย่อมเป็นสิ่งสำคัญที่จะสื่อให้นักท่องเที่ยว เข้าใจง่ายขึ้น เกิดความเพลิดเพลินและเกิดกระบวนการเรียนรู้

### 5.5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการจัดการการท่องเที่ยวทางทะเล

1. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยควรจัดหลักสูตรการอบรมสำหรับมัคคุเทศก์ทางทะเลอย่างละเอียดถึงวิธีและขั้นตอนที่จะพานักท่องเที่ยวไปดำน้ำผิวน้ำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งการสาธิตการใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี โดยเฉพาะการแก้ปัญหาขณะดำน้ำรวมทั้งการใช้สัญญาณมือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินโดยประยุกต์ชุดสื่อความหมายธรรมชาติเรื่อง สุนัขและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำจากงานวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวต่อไป

2. ในแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่มีกิจกรรมการดำน้ำผิวน้ำ เช่น อุทยานแห่งชาติทางทะเล ศูนย์ข้อมูล จุดบริการให้เช่าอุปกรณ์ดำน้ำ ควรจะมีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อวีดิทัศน์ แผ่นพับกันน้ำให้ยืมอ่าน หรือนิทรรศการให้ความรู้อย่างละเอียดในการใช้อุปกรณ์ดำน้ำและการแก้ปัญหาขณะดำน้ำผิวน้ำ และป้ายสื่อความหมายริมหาดใกล้กับแหล่งดำน้ำผิวน้ำ เพื่อลดปัญหาการทำลายปะการัง

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเน้นการรณรงค์สร้างจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมให้นักท่องเที่ยวเพราะจะช่วยการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุได้

### 5.5.3 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเพิ่มเกี่ยวกับวิธีการลดผลกระทบจากการดำน้ำผิวน้ำ ในรูปแบบอื่นเช่น การใช้ทุ่นลอยล่อแนวเขตปะการัง การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ (Zoning) การสร้างสะพานชั่วคราวในเขตปะการังน้ำตื้นเพื่อให้นักดำน้ำเดินลงดำน้ำผิวน้ำ เป็นต้น

2. ศึกษาผลกระทบจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในแนวปะการังโชนราบ (Reef Flat) ในรูปแบบอื่น เช่น การตกปลา การหาหอย การพายเรือคายัค เป็นต้น

3. เปรียบเทียบประสิทธิผลของการสื่อความหมายธรรมชาติในรูปแบบที่หลากหลาย แล้วทำการวัดผลโดยใช้การสังเกตพฤติกรรมที่แท้จริงเพื่อดูว่าสื่อชนิดใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4. การศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องระบบนิเวศทางทะเล ในรูปแบบที่น่าสนใจให้แก่โรงเรียนและชุมชนที่ติดทะเลเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อปะการังในแนวราบ



## บรรณานุกรม

- กรมป่าไม้. (2545). สถิติการเข้าไปในอุทยานแห่งชาติทางทะเลประจำปีงบประมาณ 2545. เอกสาร  
 อัดสำเนา.
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2537). นิเวศน์สัญจร-วิถีทางสู่การอนุรักษ์. ใน: เอกสารประกอบ  
 โครงการอบรมผู้นำเยาวชนเพื่อการอนุรักษ์พิทักษ์การท่องเที่ยวไทย ครั้งที่ 4. (12 - 17  
 ตุลาคม 2537). การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.
- กิตติโชติ งามประสิทธิ์. (2543). การถูกทำลายของปะการังจากการท่องเที่ยวและการฟื้นตัวใน  
 ระยะสั้นบริเวณเกาะล้านและเกาะรีน จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหา  
 บัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จำรัส จิงธีรพานิช. (บรรณาธิการ). (2542). คู่มือการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล สมุทรสาคร: เกาะ  
 ฝั่งอ่าวคันทันเหนือ ระนอง พังงา ภูเก็ต. กรุงเทพมหานคร: บริษัทไอโพรไฟล์จำกัด.
- เฉลิม ดันสกุล. (2541). พฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนสามัญ  
 นิติบุคคลสหประชาพาณิชย์.
- ชัยยง พรหมวงศ์. (2528). ความหมายและแนวคิดการพัฒนาพฤติกรรมเด็ก. ใน : เอกสารการสอน  
 ชุดวิชาหน่วยที่ 1-5 การพัฒนาพฤติกรรมเด็ก. (หน้า 22). กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วน  
 จำกัดวิคตอรีการพิมพ์.
- นฤมล กรณณินันท์. (2541). ผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศา  
 สตรมหาบัณฑิต, สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย.
- วันชัย แจ็งอัมพร. (บรรณาธิการ). คู่มือการดำเนินแบบสกินไดว์ิง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทไอ.เอส.  
 พรินท์เฮาส์ จำกัด.
- วันเพ็ญ อังคศิริสรรพ. (2543). พฤติกรรมการท่องเที่ยวที่สำคัญต่อความเสื่อมโทรมของแนว  
 ปะการัง กรณีศึกษาหมู่เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร  
 มหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล ภูเก็ต. (2538). โครงการอุทยานใต้ทะเลจุฬารักษ์ 36 คู่มือ  
 สัตว์และพืชในแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน. ภูเก็ต : โรงพิมพ์ภูเก็ตการพิมพ์.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (2541). รายงานฉบับสุดท้ายการศึกษาเพื่อ  
 กำหนดรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล ส่วนที่ 1 รายงานหลัก. กรุงเทพมหานคร :



กองบริการที่ปรึกษา ศูนย์บริการวิชาการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

\_\_\_\_\_. (2542). รายงานขั้นสุดท้าย การดำเนินการเพื่อกำหนดนโยบายการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : กองบริการที่ปรึกษา ศูนย์บริการวิชาการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 3/41-3.

สมจิตต์ สุพรรณทัศน์. (2536). วิธีการศึกษาพฤติกรรม ทฤษฎี และเทคนิคการปรับพฤติกรรม. (หน้า 131-6). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2536). ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ส่วนทรัพยากรที่ดินและป่าไม้. (2542). รายงานฉบับสมบูรณ์ ข้อมูลพื้นฐานแผนแม่บทการจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา เล่มที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้.

ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล. (ม.ม.ป.). อุทยานแห่งชาติทางทะเลหมู่เกาะสิมิลัน. (แผ่นพับ). กรุงเทพมหานคร : สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2540). คู่มือการจัดการปะการัง. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม.

โสภี โสพิน. (2544). กลยุทธ์ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศโดยใช้สื่อแผ่นพับ กรณีศึกษาการท่องเที่ยวล่องแก่ง ตำบลกรูงซิง กิ่งอำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชนบท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

หรรษา จรรย์แสง, อุกฤษ ศตภูมินทร์, สมบัติ กุ้วชิรานนท์. (บรรณาธิการ). (2542). แผนที่แนวปะการังใน น่านน้ำไทย : เล่มที่ 2 ทะเลอันดามัน. ภูเก็ต : โครงการจัดการทรัพยากรปะการังกรมประมง.

Cousteau, J.M. (1995). Eco Diver: 10 tips for environmental awareness&action. (Folder). USA.: Petersen Publishing Co.

English, S., Wilkinson, C. & Baker, V. (1994). Survey manual for tropical marine resources. Townsville: Australian institute of marine science.

Harriott, V.J., Davis, D., & Banks, S.A. (1997). Recreation diving and its impact in marine protected areas in Eastern Australia. Ambio, 26 (3), 173-9.

Hawkins, J.P., & Roberts, C.M. (1992). Effects of recreational SCUBA diving on fore-reef slope

- communities of coral reefs. Biological Conservation,(62), 171-178.
- International PADI, Inc. (2001). Experience programs Instructor guide : Incorporates all PADI Training Bulletin/Updates from 1987 through Fourth Quarter 1999. [CD-ROM]. Available : Instructor Manual [2002,May 21].
- Junmathakul, T. (No Date). สถานภาพของปะการังในปัจจุบัน. [Online]. Available : <http://www.thaicoralreef.com/topic/disturbance/disturbance.html>[2004, March 20 ].
- Kay, A.M., & Liddle, M.J. (1989). Impact of human tramping in different zone of a coral reef flat. Environmental Management, (13), 509-20.
- Liddle, M.J., & Kay, A.M. (1987). Resistance, Survival and recovery of trampled corals on The Great Barrier Reef. Biological Conservation, ( 42 ), 1-18.
- Mojetta, A. (1995). The Barrier reefs : A guide to the world of coral. A.A.Gaddis & Sons publishers, Italy.
- Plathong, S. (1997). Impact of self-guided snorkelling trails on Coral Reef benthos. Master of Science, Department of Tropical Environment Studies and Geography, James Cook University of North Queensland, Australia.
- Project AWARE. (1998). Ten ways : A diver can protect the underwater environment. (Folder). USA. : International PADI, Inc.
- Regnier, K., Gross, M. & Zimmerman, R. (1994). The interpreter's Guidebook:Techniques for programs and presentation. 3 rd ed. USA. : UW-SP Foundation press,Inc.
- Rogers, C.S., Mclain, L., & Zullo, E. (1988). Damage to coral reefs in Virgin Islands National Park and biosphere reserve from recreational activities. Proceeding of the sixth International Symposium 2, 405-10.
- Shah, A.(Web Master). (1996). Long Term Monitoring[Online]. Available:<http://www.Reefcheck.org/methods/ltn.asp>[2002, May 3].
- Sharp, G.W. (1982). Interpreting the environment. 2<sup>nd</sup> ed. New York : John Willey And Sons,Inc.
- Smith, T. (Developer). (2000). Concise Oxford English Dictionary (Tenth Edition) on CD-ROM [CD-ROM]. Available : Concise Oxford Dictionary(Tenth Edition) [2002, April 25].
- Sponagle, S. (1998). The Encyclopedia of Recreational Diving Multimedia [CD-ROM]. Available :Recreational Diving Multimedia 2[2002, May 24].
- Sudara, S., & Nateekarnchanalap, S. (1988). Impact of tourism development on the coral reef in

Thailand. Proceeding of the Sixth International Symposium 2, 273-8.

Tagle, H. (1990). Impact of Recreational Divers on coral Reefs in the Florida Keys. Proceedings of the American Academy of Underwater Sciences Tenth Annual Scientific Diving Symposium, 365-72.

The British Sub - Aqua Club. (No Date). BSAC Snokel Diver Grades[Online]. Available : <http://www.bsacsnorkelling.co.uk/training/grades.htm>[2002, May 3].

Veron, J. (2000). Corals of the world. Vol 1. Townsville : Australian institute of marine science, Australia.







**ตารางที่ ก-1 ตารางบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสัมผัสปะการังของนักดำน้ำผิวน้ำ(Snorkelling)**

ลำดับที่.....ผู้สังเกต.....วันที่.....เวลาเริ่มสังเกต.....เวลาสิ้นสุด.....รวม.....นาที่  
 รายละเอียดผู้ถูกสังเกต..... ชูชีพ ( ) มี ( )ไม่มี ดินกบ ( ) มี ( )ไม่มี  
 ระดับความลึกที่มากที่สุดขณะดำน้ำ.....ม. ระดับความลึกน้อยที่สุดขณะดำน้ำ.....ม. ความลึกเฉลี่ย.....ม.  
 ( ) มาทางเรือ ( ) เดินลงจากหาด หมายเหตุ.....

พฤติกรรม รูปทรง ของปะการัง	การจับ ด้วยมือ		อวัยวะส่วนต่างๆ ชนหรือกระแทก		การยื่นเหยียบ /นั่งบนปะการัง		การเตะ ปะการัง		อื่นๆ		ตะตะกอน ฟุ้งกระจาย	
	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก		
กิ่ง(Branching)												
ก้อน(Massive)												
แผ่น/กัลปังหา (Foliaceous)												
แผ่นนอน (Tabulate)												
แท่ง (Columnar)												
เคลือบ (Encrusting)												
ปะการังเห็ด (Free-living)												
รวม (ครั้ง/.....)												

## ตารางที่ ก-2 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล

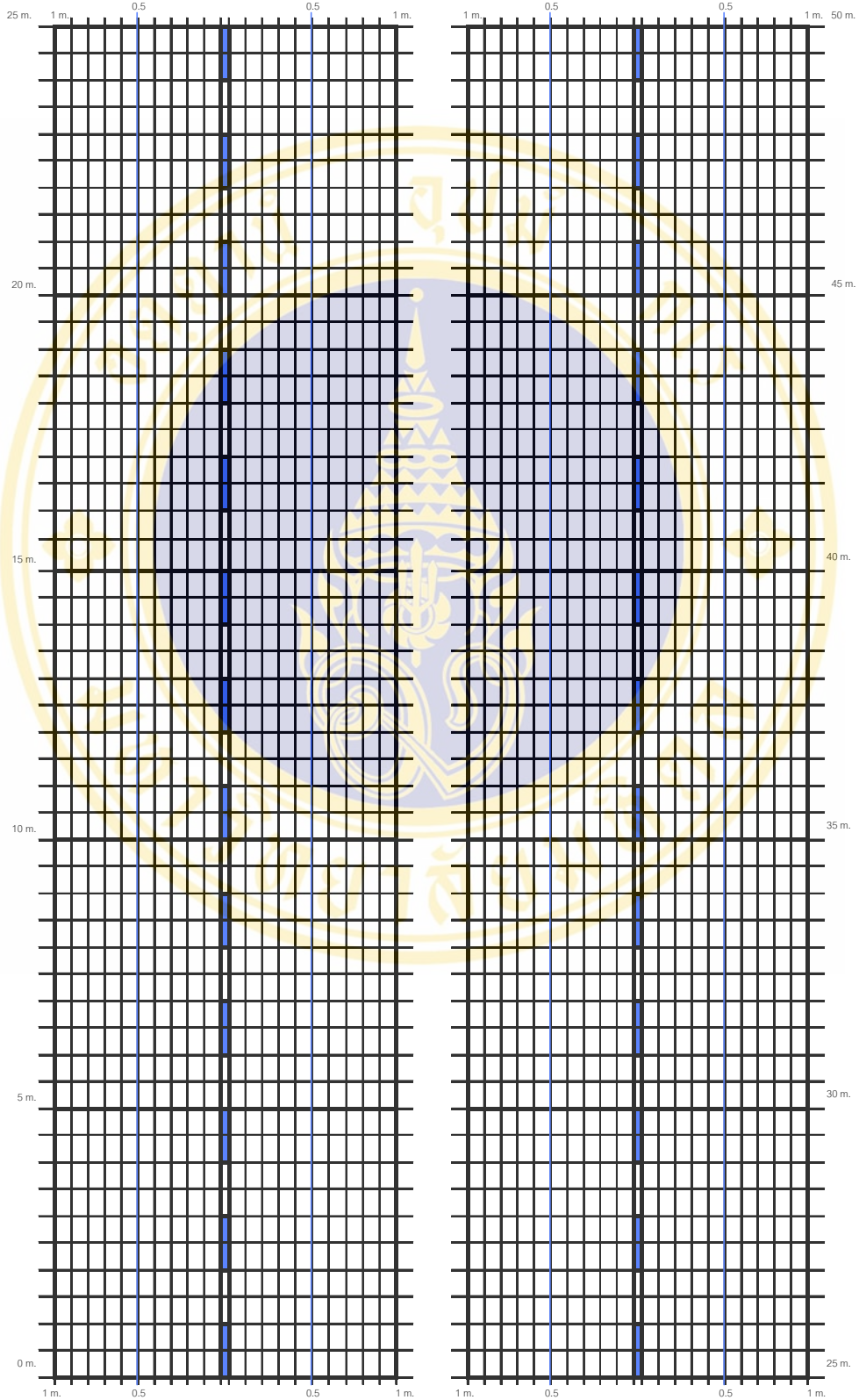
ลำดับที่.....ผู้สัมภาษณ์.....วัน/เดือน/ปี.....

การมาท่องเที่ยวครั้งนี้ท่านมาจำนวน.....คน(รวมผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย) มากับ.....

### ปัจจัยส่วนบุคคล

1. เพศ ( ) 1. ชาย ( ) 2. หญิง
2. อายุ.....ปี
3. การศึกษา จบการศึกษาสูงสุด.....กำลังศึกษาอยู่ชั้น.....
4. อาชีพ ( ) 1. ข้าราชการ ( ) 2. รับจ้าง ( ) 3. ธุรกิจส่วนตัว ( ) 4. นักเรียน/นักศึกษา ( ) 5. ว่างาน
5. รายได้.....บาท/เดือน
6. ความสามารถในการว่ายน้ำ ( ) 1. ว่ายน้ำเป็น ( ) 2. สามารถลอยตัวได้ ( ) 3. ว่ายน้ำไม่เป็น
7. ประสบการณ์การดำน้ำ ( ) 1. ไม่มีประสบการณ์การดำน้ำ ( ) 2. มี (ตอบข้อ 8.)
8. ประสบการณ์การดำน้ำ
  - ( ) 1. Scuba diving จำนวน.....ครั้ง ความถี่.....ครั้ง/ปี ดำน้ำครั้งล่าสุด.....
  - ( ) 2. มี Snorkelling จำนวน.....ครั้ง ความถี่.....ครั้ง/ปี ดำน้ำครั้งล่าสุด.....
9. ท่านเคยได้รับความรู้เกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำและระบบนิเวศปะการัง
  - ( ) 1. ไม่เคย ( ) 2. เคย (ตอบข้อ 10. และข้อ 11.)
10. ท่านได้รับความรู้เกี่ยวกับการดำน้ำผิวน้ำจากสื่อประเภทใด
  - ( ) 1. โทรทัศน์/วิทยุ ( ) 2. วิทยุ ( ) 3. สื่อสิ่งพิมพ์ ( ) 4. เรียน/ฝึกอบรม
  - ( ) 5. อื่นๆ ระบุ.....
11. ท่านได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศปะการังจากสื่อประเภทใด
  - ( ) 1. โทรทัศน์/วิทยุ ( ) 2. วิทยุ ( ) 3. สื่อสิ่งพิมพ์ ( ) 4. เรียน/ฝึกอบรม
  - ( ) 5. อื่นๆ ระบุ.....

### ตารางที่ ก-3 ตารางบันทึกร่องรอยความเสียหายของปะการัง



เส้นที่.....การสำรวจครั้งที่.....วัน/เดือน/ปี.....เวลา.....ระดับความลึก.....



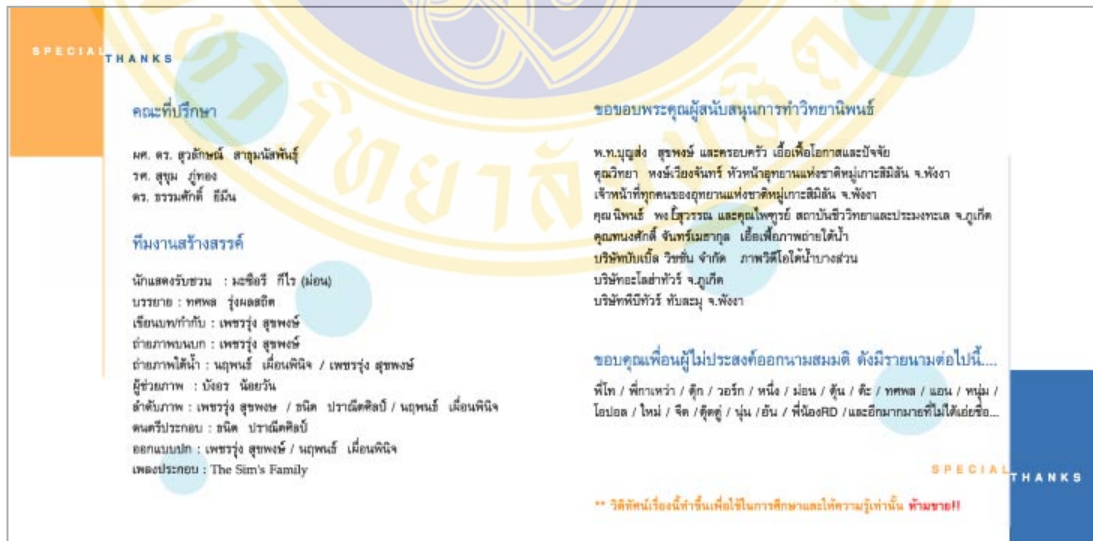




ภาพที่ ก-3 ปกนอกรีวิวซีดีเรื่อง “สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ”



ภาพที่ ก-4 ปกในวิดีโอซีดีเรื่อง “สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ”





## ตารางที่ ก-4 บทสารคดีเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ความยาว 15 นาที

ภาพ	เสียง
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LS วิวทะเล+ชายหาด</li> <li>- MS คนนอนหลับริมทะเล</li> <li>- CU หน้าคนนอนหลับแล้วถูกปลุกให้ตื่น(กล้องส่ายไปมา)</li> </ul>	<p>สวัสดีครับท่านผู้ชมวันนี้ผมจะพาคุณไปสัมผัสโลกใต้ทะเลด้วยการดำน้ำผิวน้ำ หรือที่เราเรียกกันว่า</p> <p>สกน็อกเกิ้ลลิ่ง ใครงครับ...ก่อนอื่นผมหาอาสาสมัครไปกับผมก่อน อ๊ะๆ เจอแล้วครับ...คุณครับคุณ ตื่นเถอะ ไปดำน้ำกันเถอะ...เดี๋ยวผมจะสอนให้ รับรองครับว่าสนุกและปลอดภัยจริงๆ เอ้า!! รับอุปกรณ์นะ... ว่ายน้ำเป็นใช้ไหม ดีครับ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- MCU หน้าคนงงๆ ส่ายหัวบอกว่าดำน้ำไม่เป็น แล้วหยุดนิ่ง+ ทำหน้าเข้าใจ โดยพยักหน้าและยิ้มดีใจ</li> </ul>	<p>เพราะถ้าคุณว่ายน้ำไม่เก่งหรือว่ายน้ำไม่เป็นเลยก็ต้องใส่เสื้อชูชีพเพื่อความปลอดภัยครับ ผมจะพาคุณไปเรียนรู้เรื่องการใช้อุปกรณ์แต่ละอย่าง หลักการดำน้ำผิวน้ำ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ การปฏิบัติตนขณะดำน้ำ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LS-MCU วิวทะเลคนเดินเข้ามา พร้อม Mask, Snorkel, Fin มองกล้องชูของทั้งหมดให้กล้อง</li> <li>- MS คนถือ Mask</li> </ul>	<p>และและระบบนิเวศในแนวปะการัง โดยผมจะขออธิบายอย่างสรุปสั้นๆ เพื่อให้ไม่เสียเวลาการพักผ่อนของคุณๆ</p> <p>หรือครับ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS คนถือ Snorkel แบบมีวาล์วกับไม่มีวาล์ว</li> </ul>	<p>อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำน้ำผิวน้ำที่จำเป็นก็มี หน้ากาก ท่อหายใจหรือท่อสกน็อกเกิ้ล ตีนกบและเสื้อชูชีพครับ... หน้ากากมีหลายแบบให้คุณเลือกครับแต่ผมแนะนำ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert – Snorkel</li> <li>- CU ทดสอบหน้ากาก</li> </ul>	<p>ว่าควรเลือกชนิดที่ทำจากยางซิลิโคนนุ่มๆ และต้องเลือกขนาดให้กระชับกับใบหน้าของคุณ วิธีทดสอบหน้ากากคือ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS ประกอบท่อหายใจเข้ากับหน้ากาก</li> <li>- CU ทดลองคาบท่อสกน็อกเกิ้ล</li> <li>- BCU ปากคาบท่อสกน็อกเกิ้ล</li> </ul>	<p>มือหนึ่งเปิดผมที่ตกลงมาปรกหน้าคุณ และอีกมือหนึ่งจับหน้ากากวางทาบบนใบหน้าอย่างนั้นแหละครับ แล้วสูดลมหายใจเข้าทางจมูกของคุณพร้อมกลั้นหายใจแล้วปล่อยมือครับ ถ้าหน้ากากพอดีกับใบหน้ามันจะไม่หล่นครับ</p> <p>อย่างนี้ถือว่าใช้ได้ครับ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS ประกอบท่อหายใจเข้ากับหน้ากาก</li> <li>- CU ทดลองคาบท่อสกน็อกเกิ้ล</li> <li>- BCU ปากคาบท่อสกน็อกเกิ้ล</li> </ul>	<p>อุปกรณ์ชิ้นต่อไปคือ ท่อหายใจหรือท่อสกน็อกเกิ้ล ช่วยทำให้เราหายใจในน้ำได้โดยไม่ต้องเงยหน้าขึ้นจากน้ำ</p> <p>เวลาประกอบท่อสกน็อกเกิ้ลเข้ากับหน้ากากเมื่อสวมแล้วท่อสกน็อกเกิ้ลควรอยู่ด้านซ้ายนะครับ ใช้ฟันคาบตรงปุ่มสองปุ่มนี้ แล้วเอาปากคาบท่อสกน็อกเกิ้ลเพื่อกันไม่</p>

ตารางที่ ก-4 บทสารคดีเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ความยาว 15 นาที (ต่อ)

ภาพ	เสียง
<p>- LS คนดำน้ำผิวน้ำ</p> <p>-MS คนถือตีนกบแล้วทดลองใส่</p> <p>-Insert – Fin</p> <p>- MS-LS คนดำน้ำผิวน้ำ</p> <p>- LS วิวทะเลเห็นคนดำน้ำผิวน้ำ</p> <p>- MLS คนถือหน้ากาก สาธิตวิธีการ เคลื่อนหน้ากากเพื่อกันฝ้า</p> <p>- MCU มือกำลังเคลื่อนหน้ากาก</p> <p>- MS คนนั่งสวมหน้ากาก/จัดสายรัด ไม่ให้บิด</p> <p>- CU สายรัดหน้ากาก</p>	<p>ให้น้ำเข้า แต่อย่ากดดันจนเกินไปนะครับ แค่คาบไว้ก็พอ ลองฝึกหายใจทางปากคุณะครับ แรกๆอาจจะไม่คุ้นเคย ฝึก ต้องครับ ไหนลองทำอีกที...</p> <p>ตีนกบหรือฟินมีอยู่สองชนิด คือ แบบเปิดสัน ต้อง ใส่บู๊ทก่อนแล้วค่อยสวมตีนกบ และแบบเปิดสันคือสวม ได้เลย มีไซค์ให้เลือกเหมือนเราใส่รองเท้าทั่วไปครับ ส่วน ใหญ่เขาจะใช้ตีนกบแบบเปิดสันในการดำน้ำผิวน้ำ วิธี สวมตีนกบก็ให้เอาส่วนสันจุ่มให้เปียกน้ำ พับส่วนสันกลับ อีกด้าน แล้วบรรจุสวมเท้าคุณเข้าไป จากนั้นพลิกส่วนสัน กลับขึ้นมา...แจ๋วครับ</p> <p>ส่วนเสื้อชูชีพนั้นถ้าคุณว่ายน้ำไม่เป็นหรือว่ายน้ำ ไม่แข็งก็ต้องใส่ชูชีพและถือค้ำให้พอดีตัวเพื่อความปลอด ภัยนะครับ</p> <p>วิธีใช้อุปกรณ์เริ่มแรกก่อนสวมหน้ากากเราก็ต้อง เคลื่อนที่กระจกด้านในเพื่อจะได้ไม่เป็นฝ้าไ้ครับ อาจจะ ใช้น้ำยากันฝ้าหรือแชมพูสระผมของเด็กหยดลงบนกระจก แล้วเกลี่ยให้ทั่วทั้งไว้สักพักแล้วค่อยล้างออก และวิธีสุด ท้ายคือนี้เลย...ทำขั้นตอนเหมือนทาแชมพูแต่เปลี่ยนเป็น ใช้น้ำลายของคุณทาบนกระจกด้านในได้เหมือนกันครับ อ้อ!! ใช้แค่ชนิดเดียวจะครับเดี๋ยวคนอื่นจะรังเกียจเอา</p> <p>เคล็ดลับเวลาสวมหน้ากากอย่าลืมเสยผมนะครับ เพราะถ้ามีเส้นผมเข้าไปติดในหน้ากากจะมีช่องว่างอยู่ พอ เวลาคุณดำน้ำ น้ำก็จะซึมผ่านเข้ามาได้ แล้วก็ปรับสายรัด หน้ากากให้กระชับพอดี และให้อยู่ตำแหน่งเหนือใบหูจัด ท่อนอกเกิ้ลให้อยู่ตำแหน่งข้างหลังหูด้วยด้วยครับ</p> <p>เอาล่ะครับเรามาเริ่มฝึกการดำน้ำผิวน้ำกันดีกว่า ครับ ก่อนอื่นให้คุณลองหายใจทางปากซ้าๆ สบายๆ ให้ชิน</p>



## ตารางที่ ก-4 บทสารคดีเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ความยาว 15 นาที (ต่อ)

ภาพ	เสียง
<p>- LS คนถืออุปกรณ์เริ่มลงดำน้ำผิวน้ำ</p> <p>- CU หน้าคนใส่อุปกรณ์ฝึกหายใจ-MLS เริ่มตะพินสลับขา</p> <p>- LS คนดำน้ำผิวน้ำตะพินแบบสลับและตะพินแบบทำกบ</p>	<p>ก่อนนะครับ เอ้า...พุชโซ...พุชโซ...พอเริ่มชินแล้วค่อยๆ ตะดินกบสลับขึ้นลงกว้างๆ ช้าๆ อย่าตีขาแบบว่ายน้ำเด็ดขาดนะครับเพราะคุณอาจเป็นตะคริวได้ ไม่ต้องเกร็งครับ ให้ทำตัวผ่อนคลายสบายๆ เหมือนภาพสโลโมชันในหนัง ใจครับ นอกเหนือจากการตะดินกบแบบสลับขาแล้ว ยังมีท่ากบอีกนะครับคือตะดินกบให้เท้ามาประกบกัน ทำนี้ฝึกยากกว่าท่าแรกแต่ก็มีผลดีครับเพราะเวลาเราไปดำน้ำในที่ตื้นๆ จะไม่โดนปะการัง ลองฝึกกันดูนะครับ... แต่คุณไม่จำเป็นต้องตะดินกบตลอดเวลาครับ แค่อลอยตัวนิ่งๆ ขนานกับผิวน้ำ หายใจเข้า-ออกช้าๆ ไม่เกร็งส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย กางขาออกพอสมควร ส่วนมือจะกอดอก ไขว้หลัง หรือปล่อยตามสบายก็ได้ครับ แต่ไม่ต้องใช้มือช่วยว่ายน้ำนะครับ แค่นี้คุณก็ลอยตัวในน้ำได้อย่างสบายเพราะน้ำทะเลมีความหนาแน่นมากกว่าอากาศ มันจะค้ำตัวคุณไม่ให้จมน้ำใจครับ</p>
<p>-MS สาริการแก้ตะคริว</p> <p>-LS คนนั่งพัก ทำทางเหนื่อยหอบ</p> <p>- MS-LS คนดำน้ำผิวน้ำ</p>	<p>เมื่อคุณเกิดปัญหาขณะดำน้ำจะทำยังไงครับ...ไม่เป็นไร ผมมีวิธีการแก้ปัญหาบอกครับ ถ้าคุณเกิดเป็นตะคริวขณะดำน้ำให้หยุดตะดินกบแล้วค่อยๆ เอื้อมมือไปจับปลายตีนกบข้างที่เป็นตะคริวแล้วดึงเข้าหาตัว ขาเหยียดตรงนั้นแหละครับดีขึ้นหรือยังครับ</p>
<p>- MS คนดำน้ำแล้วพ่นน้ำออกจากท่อหายใจ</p> <p>- CU น้ำออกจากท่อหายใจ</p> <p>- MCU คนดำน้ำเข้ามาแล้วพ่นน้ำออกจากท่อหายใจ</p>	<p>ถ้าน้ำเข้าท่อหายใจของคุณก็ให้พ่นลมหายใจจากทางปากครั้งเดียวแต่แรงๆ เหมือนกับเราเล่นเป่ากบตอนเด็กๆ ใจครับ ถ้าน้ำยังออกไม่หมดก็หายใจเข้านิดหน่อยแล้วลองพ่นลมออกอีกที น้ำจะถูกพ่นออกจากท่อด้านบนและถ้าท่อเป็นแบบที่มีวาล์วระบายน้ำ น้ำก็จะออกทั้งสองทาง ไหนลองทำอีกทีสิครับ...เยี่ยม</p>
<p>- LS คนดำน้ำผิวน้ำ</p>	<p>และถ้าคุณมีปัญหาเกี่ยวกับหน้ากากที่เป็นฝ้าตลอดเวลาหรือน้ำเข้าหน้ากากก็จัดการได้สองวิธีครับ วิธีแรกคือเยก</p>

ตารางที่ ก-4 บทสารคดีเรื่อง สนุกและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวน้ำ ความยาว 15 นาที (ต่อ)


ภาพ	เสียง
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LS คนกำลังเอาน้ำออกจากหน้ากาก</li> <li>โดยยกหน้าขึ้นแล้วดึงหน้ากากออกจากหน้าเล็กน้อย</li> <li>- MCU น้ำเข้าหน้ากาก</li> <li>- MCU-CU สาธิตการเอาน้ำออกจากหน้ากากแบบไม่ต้องยกหน้าขึ้น</li> </ul>	<p>หน้าให้พ้นน้ำแล้วขยับหน้ากากให้ห่างจากหน้าเล็กน้อยน้ำก็จะไหลออกไปเอง ส่วนวิธีที่สองต้องตั้งสติให้มั่นก่อน ผมจะบอกให้ทำตามช้าๆ นะครับ ทำนี้ไม่ต้องยกหน้าขึ้นจากน้ำ หายใจเข้าจากทางปาก ใช้นิ้วชี้กับนิ้วโป้งกางออกเป็นก้ามปูจับหน้ากากไว้ จากนั้นยกขอบหน้ากากด้านล่างให้ห่างจากหน้านิดหน่อย พร้อมกับยกหน้าขึ้นเล็กน้อยและหายใจออกทางจมูกนะครับ อากาศจะไล่น้ำออกไปแล้วต้องปิดขอบหน้ากากกับใบหน้าเหมือนเดิม นะครับ ถ้า น้ำยังออกจากหน้ากากไม่หมดก็ให้ทำแบบนี้ซ้ำอีกครั้ง วิธีนี้ต้องควบคุมการทำงานของจมูกกับปากให้สัมพันธ์กัน ลองฝึกทำบ่อยๆ เดียวก็จะเกิดความชำนาญเอง</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LS สถานที่ท่องเที่ยวทางทะเล</li> <li>- LS คนดำน้ำไกลๆ</li> <li>- MS-CU คนดำน้ำ</li> </ul>	<p>เวลาคุณไปดำน้ำที่ไหนก็ควรระวังอย่าไปทำลายสิ่งแวดล้อมทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ ผมขอแนะนำวิธีปฏิบัติตนขณะดำน้ำผิวน้ำดังนี้ครับ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝึกใช้อุปกรณ์ดำน้ำให้เกิดความชำนาญก่อนครับ</li> <li>- ฝึกการลอยตัวในน้ำให้ดีๆ จะได้ไม่โดนปะการังโดยไม่ได้ตั้งใจ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LS คนดำน้ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ้าวายน้ำไม่เป็นหรือวายน้ำไม่เก่ง ควรใส่ชูชีพเพื่อความปลอดภัยนะครับ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LS คนดำน้ำเข้าไปในที่ตื้น</li> <li>- Insert ปะการัง</li> <li>- MLS คนดำน้ำผิวน้ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรดำน้ำในที่ที่เขากำหนดให้เท่านั้นและเป็นพื้นที่ปลอดภัยไม่มีกระแสน้ำแรงหรือคลื่นลมแรงๆ ควรศึกษาบริเวณที่จะดำน้ำผิวน้ำให้ดีก่อนนะครับและไม่ควรไปดำน้ำคนเดียวเพราะถ้าคุณเป็นอะไรไปก็ไม่มีใครช่วยได้นะครับ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert ปลา/หอยเม่น</li> <li>- LS คนยื่นเหยียบบนปะการัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่ควรดำน้ำในบริเวณที่มีระดับน้ำตื้นจนเกินไป เพราะคุณอาจสัมผัสโดนปะการังได้ นะครับ</li> <li>- อย่าพยายามสัมผัสสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในแนว</li> </ul>

ตารางที่ ก-4 บทสารคดีเรื่อง สุนัขและปลอดภัยไปกับการดำนํ้าฝึวนํ้า ความยาว 15 นาที (ต่อ)





ภาพ	เสียง
<p>- Insert ตะกอนฟุ้งกระจายบน ปะการัง</p> <p>- Insert ขวดแก้วที่อยู่พื้นทะเล</p> <p>- LS คนดำนํ้า</p> <p>- Insert ภาพปะการังและสัตว์ใต้นํ้าที่ สีมิลัน</p> <p>- LS เกาะสี(พื้นที่ศึกษา) อุทยานแห่ง ชาติหมู่เกาะสีมิลัน</p>	<p>ปะการังโดยเด็ดขาดไม่ว่าจะใช้มือจับยื่นเหยียบ นั่งบน ปะการัง เพราะพวกเขาอบบางมาก อาจแตกหักได้ หรือ สัตว์ทะเลบางชนิดก็มีพิษนะครับ ทางที่ดีควรดูอย่างเดียว - อย่าเตะทรายให้ฟุ้งขึ้นมาเพราะมันอาจจะทับ ปะการังที่เปราะบางได้</p> <p>- ไม่ควรเก็บสิ่งใดสิ่งหนึ่งกลับบ้านนะครับ ยก เว้นเศษขยะที่เราเห็นในทะเลและขยะที่เกิดจากการใช้งาน ของคุณให้ออกกลับฝั่งไปทิ้งด้วยนะครับ</p> <p>และทั้งหมดนี้ก็จะช่วยให้คุณเรียนรู้การดำนํ้าฝึวนํ้า ได้อย่างถูกวิธีและปลอดภัย...ขอให้สนุกกับการดำนํ้า ฝึวนํ้า นะครับ....</p>

คู่มือการดำน้ำเพื่อความสนุกสนานและปลอดภัย

# Snorkelling with Safety & Fun



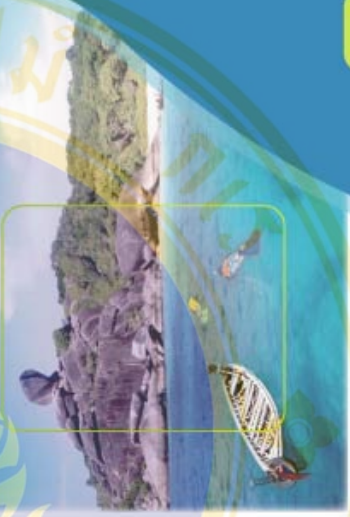
**สมุทรสาคร**  
**การดำน้ำผิวน้ำ**

ที่ปรึกษา  
ผศ. ดร. สุวิภากร ชาญชัยพันธุ์  
รศ. ดร. สุจิตต์ ฟูสง  
ดร. อรรณพศักดิ์ ยี่อิน

สร้างสรรคโดย  
เพชรรุ้ง สุขพงษ์

วิทเจแปนเป็นหน่วยงานที่ผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์ดำน้ำคุณภาพดีและปลอดภัย  
สามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง 100 กิโลกรัม และมีความทนทาน  
และมีความปลอดภัยสูง



ภาพที่ ก-5 ปกคู่มือสื่อข้อความมหาวิทยาลัยมหาสารคามจัดทำสำหรับมีคุณูเทศก์ เรื่อง สมุทรสาครและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวหน้า



ปะการัง

โครงสร้างและชนิดของปะการัง

ปะการัง (Corals) เป็นสัตว์จำพวกไม่มีกระดูกสันหลัง (Phylum Coelenterata) อาศัยอยู่ในโครงสร้างหินปูนโดยมีลักษณะการดำรงชีพ 2 แบบคือ อยู่ตัวเดี่ยว (Solitary) หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียก colony โดยปะการังแต่ละตัวที่มารวมกันจะสร้างโครงสร้างในรูปของหินปูน (Calcium Carbonate Skeleton) เป็นรูปร่างต่างๆ แล้วยึดติดของปะการังนั้นๆ เช่น ปะการังงาขาว ปะการังสมอง เป็นต้น การเจริญเติบโตของปะการังค่อนข้างช้ามาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สำคัญคือ อุณหภูมิของน้ำและแสงสว่าง โดยจะเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีน้ำสะอาดพอควร สภาพท้องทะเลค่อนข้างแจ่มแจ้งหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ความเค็มของน้ำค่อนข้างสูง มีแสงสว่างมากพอควรและในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตประมาณ 20-29 องศาเซลเซียส

ปะการังส่วนมากจะอาศัยอยู่รวมกันกับสาหร่ายเซลล์เดียวสีเขียวที่เรียกว่า Zooxanthellae ซึ่งจะอาศัยอยู่บนผิวหนังและแทรกตามโครงสร้างหินของปะการังต่างๆ ฝ้ายต่างได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน ปะการังกินอาหาร โดยใช้หนวดจับแบคทีเรียตอนที่ต้องการจะปล่อยน้ำเข้าปาก โดยปะการังจะเป็นแหล่งป้องกันตัวและให้อาหารแก่ Zooxanthellae ในกระบวนการสังเคราะห์แสง คือ สารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นของเสียที่ปะการังขับถ่ายออกมา ในทางกลับกันปะการังได้ก๊าซ O<sub>2</sub> จากกระบวนการสังเคราะห์แสงของ Zooxanthellae

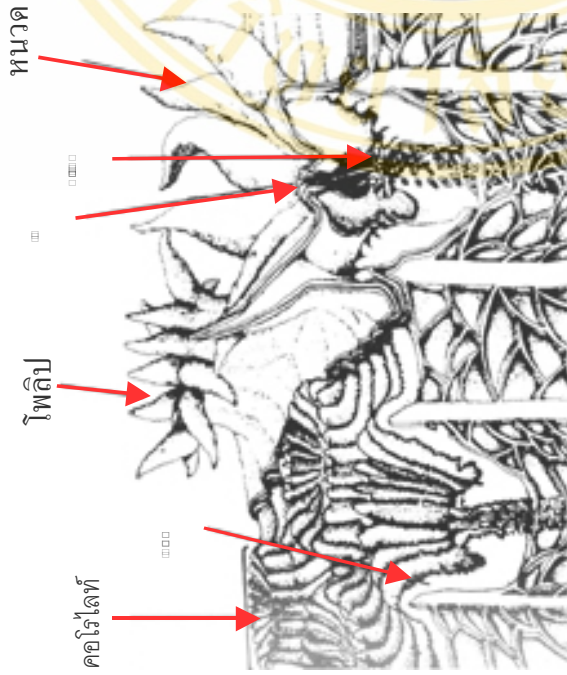
คู่มือสำหรับมัคคุเทศก์ สุนัขและปลอดภัยเกี่ยวกับ “การดำน้ำผิวหน้า”

ชุดสื่อความหมายชมรมชาติเรื่อ สุนัขและปลอดภัยไปกับการดำน้ำผิวหน้า ประกอบด้วย วิดีโอซีดี ความยาว 15 นาที , แผ่นพับ 2 ชุด และคู่มือสำหรับมัคคุเทศก์ 1 เล่ม ขั้นตอนการใช้ชุดสื่อความหมายชมรมชาติเรื่อทำตามขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการพานักท่องเที่ยวออกไปดำน้ำควรวาดครีมน้ำเล็กน้อยเรื่องการดำน้ำผิวหน้าหรือ Snorkelling จากนั้นจึงเปิดวิดีโอซีดี(ความยาว 15 นาที) ให้นักท่องเที่ยวดู(ถ้ามีอุปกรณ์) ซึ่งประโยชน์ของการดูวิดีโอซีดีนั้นคือ นักท่องเที่ยวสามารถเห็นทั้งภาพและเสียงช่วยให้จำได้ง่ายขึ้น
  2. ให้นักท่องเที่ยวอ่านแผ่นพับเพื่อทำความเข้าใจ ก่อนฝึกปฏิบัติจริง ซึ่งถ้านักท่องเที่ยวเกิดความสงสัยหรือไม่เข้าใจในบางเรื่อง มัคคุเทศก์ต้องสามารถอธิบายรายละเอียดและวิธีการต่างๆ ให้นักท่องเที่ยวเข้าใจได้ โดยมีคฤเทศก์สามารถอ่านรายละเอียดที่เกี่ยวข้องได้จาก คู่มือสำหรับมัคคุเทศก์
  3. ฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ในบริเวณที่มีระดับน้ำตื้นและไม่มีปะการัง ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที
  4. พานักท่องเที่ยวไปดำน้ำผิวหน้าในที่ที่กำหนด แต่ต้องไม่เดินจนเกินไปเพื่อป้องกันการทำลายปะการัง
- คู่มือสำหรับมัคคุเทศก์นี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับปะการัง และการดำน้ำผิวน้ำอย่างถูกวิธีเพื่อเป็นแนวทางสำหรับมัคคุเทศก์ในการแนะนำนักท่องเที่ยว

3

ซึ่งใช้ในการเจริญเติบโตของปะการังหรือในการสร้างโครงสร้างหินปูนของปะการัง



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายวิภาคของตัวปะการัง  
ที่มา : สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเลภูเก็ต, 2538

สัตว์ในกลุ่มย่อย Zoantharia มีลักษณะเด่นคือ หนวดที่เรียงรายอยู่รอบปากมีจำนวน 6 เส้นหรือทวีคูณของ 6 ปะการังแข็งอยู่ในอันดับ Scleractinia ซึ่งเป็นพวกที่สร้างโครงร่างแข็งที่เป็นสารประกอบหินปูนขึ้นเป็นฐานรองรับเนื้อเยื่ออ่อนนุ่ม

ปะการังแข็งมีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ โครงสร้างหินปูนและเนื้อเยื่อของตัว ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อตัวปะการังเรียกว่าโพลิป (polyp) ประกอบด้วยปากซึ่งเป็นช่อง

4

เปิดเข้าไปในช่องว่างภายในลำตัว มีหนวดเรียงเป็นวงโดยรอบ แต่ละโพลิปฝังตัวอยู่ภายในช่องหินปูนซึ่งผนังของช่องอาจยกตัวสูงขึ้นมาเป็นกระบอบ บนผนังภายในช่องมีแผ่นซีท์หินปูนที่เรียกว่าซีป์ตา (septae) เรียงรายเป็นรัศมีชี้เข้าหาจุดศูนย์กลางของช่อง ที่จุดศูนย์กลางนี้มักจะมีกลุ่มหนวดหินปูนอยู่เป็นกระจุก จุดนี้จะมีซีป์ตาแห่งปากของโพลิป โครงร่างหินปูนที่ประกอบขึ้นมาเป็นที่อยู่ของแต่ละโพลิปนี้เรียกว่าคอรอลไลต์ (corallite) ปะการังแต่ละชนิดมีลักษณะของคอรอลไลต์แตกต่างกันไปในปะการังแต่ละกองแต่ละก้อนมีโพลิปอยู่เป็นจำนวนมาก โพลิปที่มีเนื้อเยื่อเชื่อมโยงถึงกันหมด นั่นคือโพลิปอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม หรือที่เรียกว่าโคโลนี (colony) ยกเว้นปะการังเพียงไม่กี่ชนิด เช่นปะการังดอกเห็ด (mushroom coral) ซึ่งเป็นชนิดที่อยู่เดี่ยวๆ (solitary) คือทั้งก้อนมีอยู่เพียงโพลิปเดียว

ปะการังสืบพันธุ์ได้ 2 วิธีคือแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ปะการังมีทั้งชนิดที่เป็นกะเทย คือ ภายในโคโลนีหนึ่งๆ แต่ละโพลิปมีทั้งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) และชนิดที่แยกเพศ คือมีโคโลนีเพศผู้และโคโลนีเพศเมียแยกกัน รูปแบบการสืบพันธุ์แตกต่างกันไปในแต่ละชนิด บางชนิดจะปล่อยสเปิร์มและไข่ออกมาผสมกันในน้ำ บางชนิดจะปล่อยสเปิร์มออกมาผสมกับไข่ที่ฝังอยู่ภายในตัวเมีย ตัวอ่อนของปะการังที่เกิดขึ้นซึ่งมีขนาดประมาณ 1-3 มม. จะลอยไปตามกระแสน้ำ เมื่อเอสทภาพแวดล้อมและพื้นที่ที่เหมาะสม มันจะใช้ส่วนฐานยึดเกาะและสร้างหินปูนขึ้น หลังจากนั้นก็เริ่มสร้างโพลิปใหม่โดยการแตกหน่อ (budding) จากโพลิปเดิมกลายเป็นโคโลนี

ในการจำแนกชนิดของปะการังแข็งนั้น จะถือเอาลักษณะรูปร่างหินปูน และรายละเอียดของโครงสร้างคอรอลไลต์เป็นหลัก ความสัมพันธ์บางอย่างในการแยกชนิดปะการังสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านอนุกรมวิธานของปะการังคือ

ความหลากหลายของรูปร่างและสีถิ่นของโคโลนีปะการังชนิดเดียวกัน ซึ่งสามารถแปรผันไปตามปัจจัยทางสภาพแวดล้อมได้ เช่นปะการังบางชนิดมีกิ่งก้านสั้นและหนาในบริเวณที่น้ำตื้นหรือคลื่นจัด แต่ปะการังชนิดเดียวกันนั้นหากอยู่ในน้ำลึกหรือบริเวณที่กำบังจากคลื่นลมจะมีกิ่งเล็กและเรียวยาว รูปร่างของบางชนิด หรือในบางกรณีอาจเปลี่ยนรูปร่างจากโขดไปเป็นก้อนแผ่นแบน เพื่อให้ได้รับแสงในที่ลึกได้มากขึ้น สำหรับสีของปะการังนั้นมักขึ้นอยู่กับ ความเข้มของแสงสว่างที่ได้รับ และรังควาดูของซูเซนเทลล์และตัวปะการัง

### 📍 **กำเนิดแนวปะการัง**

แนวปะการังส่วนใหญ่มีเกิดในเขตน้ำตื้นตั้งแต่ชายฝั่งทะเลลงไปจนถึงระดับความลึกประมาณ 10-60 เมตร บีบีจี้แสง อุณหภูมิ ความเค็ม กระแสน้ำ แร่ธาตุในน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของแนวปะการัง โดยทั่วไปอาจแบ่งแนวปะการังตามลักษณะกว้างๆ ได้ดังนี้

- 1) Fringing reef (shore reef) เป็นแนวปะการังใกล้ชายฝั่งต่อจากแผ่นดินหรือเกาะต่อจากหาดทรายหรือป่าชายหาดซึ่งมีตะกอนทับถมอยู่มาก การพัฒนาสังคมปะการังมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปะการัง แนวปะการังแบบนี้พบได้ทั่วไปในน้ำตื้นไทย, ทะเลแดงในแอฟริกาตะวันออก เป็นต้น
- 2 ) Platform reefs or Barrier reef พัฒนามาจากแนวปะการังชายฝั่งเป็นแนวปะการังขนาดใหญ่ทอดขนานกับแนวชายฝั่งและอยู่ห่างออกไปตั้งแต่ 10-100

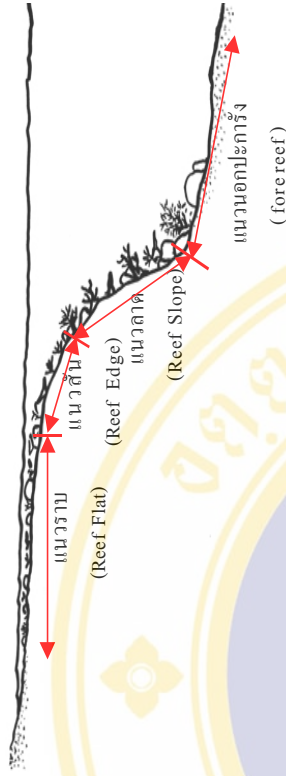
กิโลเมตร ดังนั้นแนวปะการังจะได้รับอิทธิพลจากลม กระแสน้ำและคลื่นซึ่งเป็นตัวพัดพาเอาทรายเข้ามา รูปร่างของปะการังจึงพัฒนาให้ทนต่อแรงปะทะจากพายุ และคลื่นได้ดี รูปแบบของแนวปะการังนี้จะพบได้ที่ Great Barrier Reef ออสเตรเลีย, ปาปัวนิวกินี และหมู่เกาะฟีจี เป็นต้น

3) Atoll reef เป็นแนวปะการังที่มีรูปร่างลักษณะเป็นวงแหวนหรือเกือบวงที่มีทะเลสาบ(Lagoon)อยู่ตรงกลาง เป็นการพัฒนาแนวปะการังในระดับน้ำลึก ซึ่งอาจเกิดจากภูเขาไฟยุบตัวลง ปะการังจะอยู่บริเวณปากปล่องล้อมรอบ lagoon แนวปะการังชนิดนี้พบได้ใน หมู่เกาะมัลดีฟ

จากแนวปะการังในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นแนวปะการังริมฝั่ง(Fringing reef) จัดได้ว่าเป็นแนวปะการังแท้ มีการสะสมหินปูน อันเกิดจากโครงสร้างของปะการังแข็งที่ทับถมกันเรื่อยมาจนกลายเป็นแนวปะการังลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแนวปะการังที่พบจึงมีลักษณะที่คล้ายกัน โดยแนวปะการังสามารถแบ่งออกเป็นเขต (zonation) ตามสัณฐานวิทยาได้ดังนี้ คือ แนวราบ (reef flat) แนวสัน (reef edge) แนวลาดชัน (reef slope) และแนวแนวออกปะการัง(tore reef)

- 1) แนวราบ (Reef Flat) เป็นเขตที่ราบเข้าหาชายฝั่ง มีพื้นที่กว้างปกติดีและความลึกมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก เนื่องจากอยู่ตื้นจึงมีสิ่งแวดล้อมจึงมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นน้ำตื้น น้ำตื้นจึงมีชีวิตที่พบจึงต้องมีความสามารถในการปรับตัวมากกว่าสิ่งมีชีวิตที่พบในเขตอื่นเช่น มีความสามารถในการต่อต้านอุณหภูมิสูง และการทานตกแห้งได้ดี มักพบปะการังเป็นกิ่งสั้นๆ เป็นพุ่ม หรือหัวขนาดเล็ก





รูปที่ 2 การแบ่งรูปแบบแนวปะการัง

บริเวณแนวปะการังดังกล่าวจะประกอบด้วยปะการังหลายชนิด ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกันไป อาจแบ่งตามลักษณะรูปร่างได้ดังนี้(รูปที่ 3)

- 1) ปะการังแบบกิ่ง (Branching coral) มีลักษณะการเติบโตเป็นกิ่งก้านแตกแขนง
- 2) ปะการังแบบแผ่น/กัลปังหัด (Foliaceous coral) มีลักษณะการขยายตัวออกเป็นแผ่นบาง ขดเป็นวงหรือมีวนแบบก้นหอย เช่น ปะการังช่อผักกาด (Lettuce coral)
- 3) ปะการังแบบเคลือบ (Encrusting) มีลักษณะเป็นแผ่นเกาะคลุมติดแน่นอยู่บนหินหรือปะการังแผ่ขยายออกไปในแนวราบ
- 4) ปะการังแบบก้อน (Massive) มีลักษณะรูปทรงเป็น โขดหรือก้อน บางชนิดคล้ายก้อนสมอง เช่น ปะการังสมอง (Brain coral) เป็นต้น
- 5) ปะการังแบบแผ่นนอน (Laminar, Tabulate) มีลักษณะเป็นแผ่นแต่ออกไปในแนวราบ บางแห่งอาจซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยมีฐานตรงกลางเท่านั้น

ที่ขี้นพื้นไว้ เช่น ปะการังโต๊ะ

2) แนวสัน (Reef Edge) เป็นเขตแคบๆ บนแนวปะการังที่เป็นเขตรอยต่อเชื่อมระหว่างแนวราบ และแนวลาดชันของปะการัง อาจกว้างเพียง 10-30 เมตร เนื่องจากเป็นบริเวณที่รับอิทธิพลของคลื่นที่พัดเข้ามาปะทะ ทำให้มีการขุดตัวของปะการังที่ขึ้นอยู่เป็นสัน จึงเรียกบริเวณนี้ว่า “แนวสัน” (reef crest) หรือคันทัน หรือคันทันได้เช่นกัน หากมีการขุดตัวเขตนี้จะมีความตื้นมากที่สุด และเนื่องจากเป็นเขตรอยต่อคันทันจึงพบสิ่งมีชีวิตของทั้งสองเขตอยู่ทำให้เป็นเขตที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูงที่สุดในแนวปะการังลักษณะเด่นของปะการังที่ขึ้นอยู่บริเวณนี้คือเป็นโขดจาน และกิ่ง

3) แนวลาด (Reef Slope) อยู่ตอนบนสุดของแนวปะการัง ลักษณะเด่นของบริเวณนี้คือ เป็นส่วนที่มีความลึกมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือจากพื้นทะเลที่อาจลึกกว่า 30 เมตร แต่เมื่อพบปะการังต่อมาเป็นระยะทางเพียง 40-50 เมตร ความลึกอาจเหลือเพียง 1-2 เมตร เขตนี้โดยทั่วไปจะได้รับความพัดจากลมและคลื่น รวมถึงปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงไปน้อยกว่าในเขตอื่น จะพบว่าความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตจะอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

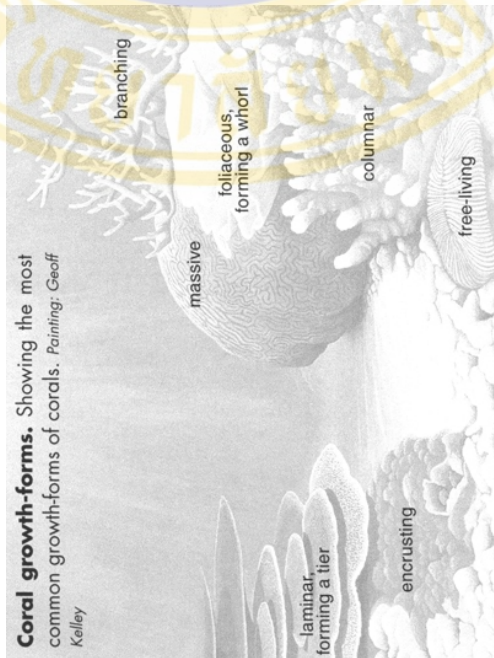
4) แนวออกปะการัง (fore reef) คือบริเวณที่เป็นพื้นทรายลาดลงสู่ทะเลลึกอาจมีปะการังหรือกัลปังหัดขึ้นอยู่อย่างประปรายบนพื้นทราย และอาจพบดอกไม้ทะเลสีฟ้าด้วย



การดำน้ำผิวน้ำ

- 6) ปะการังเดี่ยวที่อาศัยอยู่อย่างอิสระ (Free-living) มีลักษณะรูปทรงเดี่ยว คล้ายดอกเห็ด ได้แก่ ปะการังเห็ด (Fungia)
- 7) ปะการังแบบแท่ง (Columnar) มีลักษณะเป็นแท่งๆ เป็นแถว ก่อตัวในแนวตั้ง มักไม่มีกิ่งก้านแต่ออกไป

รูปที่ 3 การแบ่งรูปทรงของปะการัง  
ที่มา : Veron JEN, 2000



**อุปกรณ์การดำน้ำผิวน้ำ (Primary or Skindiving Equipment)**

อุปกรณ์ดำน้ำพื้นฐานที่นักดำน้ำทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการดำน้ำแบบผิวน้ำในแนวปะการังด้วยกัน 4 อย่าง ดังนี้

- 1) **หน้ากาก (Mask)** หน้ากากจัดเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นที่สุดใน การดำน้ำ เพราะหน้ากากช่วยป้องกันไม่ให้น้ำสัมผัสกับนัยน์ตาของเรา ถ้าหากนัยน์ ตาเรสัมผัสกับน้ำจะทำให้เรามองเห็นภาพไม่ชัด หน้ากากดำน้ำจะต้องมีสายคาด ศีรษะเพื่อแต่งให้พอเหมาะกับผู้ผู้ใช้แต่ละคน กระฉกชนิดที่เป็นแบบทนแรงกดดันได้ (จะพิมพ์ที่กระฉกว่า "Tempered") จะดีกว่าชนิดที่ทำจากพลาสติก วัสดุที่นำมาผลิตตัว หน้ากากและสายคาดศีรษะที่ดีควรผลิตจากซิลิโคนซึ่งมีความนิ่มและคงทนกว่า พลาสติกธรรมดา เวลาสวมใส่หน้ากากดำน้ำจะมีช่องว่างระหว่างหน้ากากกับใบหน้า ดังนั้นหน้ากากที่ใช้สำหรับดำน้ำจะมีการออกแบบให้สามารถบีบจมูกเพื่อปรับความ ดันภายในร่างกายและภายนอกกระจกให้เท่ากัน ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

- หน้ากากที่มียางซิลิโคนยื่นครอบจมูก(Nose pocket) เป็นแบบ

ที่ใช้ในปัจจุบันออกแบบมาสะดวกในการใช้มือบีบจุกเพื่อปรับความดันภายในร่างกายและภายนอกร่างกายให้เท่ากัน กระจุกมีทั้งชนิดชั้นเดียวและสองชั้นหรือบางรุ่นมีกระจุกมองด้านข้าง

- หน้ากากแบบที่มีกระจุกครอบจุกมีที่บีบจุกอยู่ด้านใน (Finger pocket) กระจุกจะเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียว บางรุ่นพัฒนาให้มีวาล์วได้น้ำ (Purge valve) ตรงจุกเพื่อสะดวกเวลาเคลียร์น้ำออกจากหน้ากาก

วิธีสวมหน้ากากก่อนสวมต้องเสยผมที่ปรกอยู่ที่หน้าผากขึ้นแล้ว ทาบหน้ากากที่ใบหน้าให้ครอบจุกด้วย จากนั้นกดหน้ากากไว้กับใบหน้า อีกมือหนึ่งจับสายรัดหน้ากากลดลงไปที่กลางท้ายทอย ปรับสายรัดให้กระชับและสายรัดไม่มีบิด เวลาหายใจจะหายใจเข้าออกทางปาก

- 2) **ท่อหายใจ (Snorkel)** ท่อหายใจช่วยให้นักดำน้ำสามารถก็มน้ำอยู่ใต้น้ำเป็นเวลานานเพราะเราสามารถหายใจผ่านท่อหายใจได้ เนื่องจากปลายท่อที่โผล่พ้นน้ำจะช่วยส่งอากาศผ่านทางท่อเข้าสู่ปาก การหายใจผ่านท่อจะใช้วิธีหายใจทางปากแทนทางจุก ในการออกแบบท่อหายใจในปัจจุบันมีแบบท่อหายใจชนิดที่มีวาล์วได้น้ำในเวลาที่มีน้ำอยู่ในท่อทำให้ไม่ต้องใช้แรงเป่ามาก ส่วนประกอบของท่อหายใจมีรายละเอียดดังนี้
  - ส่วนที่เป็นแผ่นคาบในปาก (Mouth piece) มีลักษณะเป็นแผ่นยางบางๆ โค้งตามรูปปาก เกือบสุดปลายของแผ่นคาบในปากจะมีปุ่มยื่นออกมาให้ใช้ฟันคาบ (Bite) เพื่อรั้งแผ่นคาบในปากไม่ให้ลื่นหลุด วัสดุที่ใช้ทำแผ่นคาบในปากที่มาจากซิลิโคนจะนิ่มเวลาคาบจะไม่เจ็บ

ได้ซึ่งบ่งตรงบ่งตามการออกแบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อประมาณ 1 นิ้ว มีความยาวประมาณ 15-17 นิ้ว

- ที่รัดท่อหายใจกับหน้ากาก (Snorkel keeper) เป็นชิ้นส่วนย่อยๆ ที่ช่วยยึดตัวท่อกับหน้ากากให้อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวกมีทั้งแบบยางรัดและแบบพลาสติกแข็ง

3) **ตีนกบ (Fin)** ตีนกบช่วยผ่อนแรงเวลาอยู่ใต้น้ำ และช่วยให้เราดำน้ำเคลื่อนไปข้างหน้าได้อย่างสะดวก แต่การดำน้ำใต้น้ำนั้นถ้าดำน้ำเป็นผู้ที่ดำน้ำใหม่และยังไม่เคยผ่านการฝึกอบรมดำน้ำสักมาก่อนมักจะไม่คุ้นเคยกับการใช้ตีนกบ ตีนกบมีทั้งทำมาจากวัสดุหลายชนิดได้แก่ยางนิโอพรีน (Neoprene rubber) เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) และกราไฟท์ (Graphite) ตีนกบประกอบด้วยที่สวมเท้าและแผ่นฟู้ยน์ (Blade) ช่วยให้อาศัยได้ไกลโดยไม่ต้องออกแรงมาก ตีนกบมี 2 ชนิดคือน้ำพิฆาน้ำมากที่สุดเพราะมีน้ำหนักเบา และสวมที่ปิดทางด้านสันเหมือนรองเท้าทั่วไป ในปัจจุบันมีขนาดเป็นเบอร์เทียบเท่ากับรองเท้าทั่วไป

- แบบเปิดสัน (Open-heel fins) มีโครงสร้างคล้ายกับแบบปิดสัน แต่ต่างกันตรงที่แบบเปิดสันมีสายรัด (Fin strap) อยู่ตรงส่วนสันเท้า มีหัวขัด (Buckle) ที่สามารถปรับให้กระชับได้ โดยตีนกบชนิดเปิดสันจะต้องสวมรองเท้าสำหรับดำน้ำ (Boots) ก่อน ตีนกบชนิดนี้เหมาะกับการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจ (Scuba diving)

ควรเลือกจุดที่มีความปลอดภัย ไม่มีไม่มีหิน โสโครก หลีกเลียงการดำน้ำขณะที่มีคลื่นแรง และระวังไม่ให้โดนปะการัง

2. การดำน้ำโดยลงจากเรือ(Boat diving) คือการจอดเรือผูกทุ่นที่จุดที่ดำน้ำ ก่อนที่จะลงดำน้ำจากเรือจะต้องตรวจบริเวณรอบๆ ว่ามีสิ่งกีดขวางหรือไม่ จากนั้นจึงลงจากเรือ ซึ่งมีหลายวิธีเช่น การก้าวจากเรือตรงๆ(Walking entry) การกระโดดแบบขาชิด(Feeet-together entry) การกระโดดแบบแยกขา(Gaint-stride entry) การหงายหลังลงจากเรือเล็ก(Back-roll entry) การลงน้ำแบบเบียดตัวลง(Controlled seat entry)

\* การลอยตัวและการหายใจ คือการลอยตัวอยู่ที่ผิวน้ำ โดยก้มหน้าและหายใจผ่านท่อหายใจ การดำน้ำนั้นมีโอกาสทำข่าวยพุงยให้หนักค้ำน้ำลอยตัวได้แก่อากาศที่อยู่ในช่วงว่างระหว่างใบหน้ากับหน้ากาก อากาศในปอดและในส่วนของช่องท้อง นอกจากนั้นยังมีท่อหายใจที่ช่วยให้หายใจได้ต่อเนื่อง และตีนกบที่ได้รับการออกแบบมาให้เป็นแผ่นกว้างซึ่งจะช่วยพยุงขาไว้ทำให้หนักค้ำน้ำสามารถลอยตัวบนผิวน้ำได้ ส่วนวิธีการหายใจที่ถูกคือคือหายใจเข้ายาวๆแบบเต็มปอดจากนั้นหายใจออกช้าๆ จะสังเกตได้คือ เมื่อหายใจเข้าร่างกายจะลอยขึ้นเล็กน้อย พอหายใจออกจะรู้สึกว่าร่างกายจมลงเล็กน้อย

\* การเคลื่อนไหวในน้ำ คือการควบคุมการเคลื่อนไหวให้พุ่งตัวไปข้างหน้า ด้านซ้ายหรือขวาตลอดจนการหยุด โดยการใช้น้ำหนักซึ่งได้รับการออกแบบให้เพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวในน้ำได้มากขึ้น ขึ้นแรกต้องเหยียดขาให้ตรง

4) **ชูชีพ (Vest)** ช่วยให้เราลอยอยู่บนผิวน้ำ และช่วยในการพยุงตัว ชูชีพเป็นอุปกรณ์เพิ่มสำหรับผู้ที่ว่ายน้ำไม่เป็นจะพบว่าชูชีพเพิ่มความลอยตัวและเกิดความมั่นใจในการดำน้ำมากขึ้น สำหรับผู้ที่มีการว่ายน้ำดีอาจไม่ต้องการชูชีพก็ได้ ใช้เพียงอุปกรณ์พื้นฐานก็เพียงพอ เวลาสวมชูชีพต้องล็อกสายรัดให้กระชับกันหลุด ถ้าเกิดเหตุฉุกเฉินจะมีนกหวีดที่ติดมากับเสื้อชูชีพให้เป่าเพื่อขอความช่วยเหลือ แต่ถ้าไม่มินิกหวีดให้ใช้สัญญาณมือแทน โดยชูแขนขึ้นเหนือศีรษะตรงๆแล้วโบกแขนลงข้างซ้ายให้แขนและนําคัลซ้ายทำโบกรถ ทำซ้ำอย่างซ้ำๆ ซัดๆ เพื่อส่งสัญญาณให้คนบนเรือหรือที่ฝั่งเห็น ควรทำเฉพาะเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินเท่านั้น

**วิธีการดำน้ำผิวน้ำ**

วิธีการดำน้ำผิวน้ำ(Snorkelling) หลังจากสวมอุปกรณ์การดำน้ำ(หน้ากาก,ท่อหายใจ, ตีนกบและชูชีพ)แล้วสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

- \* การเตรียมตัวลงน้ำ การลงดำน้ำนั้นแบ่งเป็น 2 แบบคือ
  1. การลงดำน้ำโดยออกไปจากชายฝั่ง(Shore Diving) เนื่องจากสถานที่ดำน้ำนั้นไม่มีแนวปะการังอยู่ที่จะระดับความลึกประมาณ 1-10 เมตร และอยู่บริเวณชายฝั่ง จึงสะดวกที่ดำน้ำออกจากชายฝั่ง เมื่อใส่อุปกรณ์ดำน้ำผิวน้ำแล้วให้เดินถอยหลังก้าวลงไปในน้ำจนถึงระดับความลึกเสมอๆ ก้มหน้าลงดำน้ำ ลอยตัวอยู่นือผิวน้ำ ตะคืนกบมุ่งหน้าไปยังจุดหมายที่ต้องการ ทั้งนี้เวลาเลือกจุดลงดำน้ำ



เมื่อตื่นกบหลุกหลายไปหนึ่งข้างก็ยังสามารถตื่นกบวิธีนี้ได้ แต่ตะแบบอื่นไม่ค่อยได้เพราะตัวจะเลื้อยอยู่ตลอดเวลา

การตื่นกบที่ตีควรมีการฝึกฝนให้คุ้นเคยกับอุปกรณ์ก่อน ไม่ควรออกแรงแมกจนเกินไปเพราะอาจเป็นตะคริวได้ ควรเปลี่ยนท่าตะตื่นกบบ้าง และให้หยุดพักโดยการลอยตัวนิ่งๆ เป็นครั้งคราว ในกรณีที่ไม่มิตินกบ ให้อ่านทำบรูชาๆแต่ไม่ต้องงงยหน้า หรือนอนคว่ำ กางแขนและขาออกเล็กน้อย ลอยตัวนิ่งๆ ถ้าเหนื่อยต้องการพักหรือมีปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์เช่น น้ำเข้าหน้ากอก ให้พลิกตัวนอนหงายลำตัวขนานกับผิวน้ำไม่ควรขึ้นพิงกับปะการัง

### ○ การแก้ปัญหาขณะดำผิวน้ำ

ปัญหาของการดำผิวน้ำส่วนใหญ่มาจาก การไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์และไม่รู้วิธีการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา การแก้ปัญหาดังกล่าวได้นั้นนักดำน้ำต้องเรียนรู้เทคนิคและวิธีการซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

\* การใล้น้ำออกจากหน้ากอก (Clearing the mask) แม้ว่าหน้ากอกดำน้ำจะป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในหน้ากอก แต่ก็ยังมีโอกาสที่น้ำจะสามารถซึมเข้ามาเข้าไปในหน้ากอกและจะขังอยู่ข้างใน เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่นสายคาดหน้ากอกไม่กระชับ หน้ากอกรั่ว ผมของนักดำน้ำติดอยู่ข้างใน เป็นต้น การเกิดฝ้าเนื่องกรณีหนึ่งที่มีกเกิดขังบ่อคือหน้ากอกเป็นฝ้าทำให้มองเห็นได้ไม่ถนัด การเกิดฝ้าเนื่องจากอุณหภูมิภายในหน้ากอกไม่เท่ากับอุณหภูมิของน้ำข้างนอก ใต้น้ำจากการหายใจ

ส่วนที่เป็นข้อพับของได้เล็กน้อย แล้วตะกลับขึ้น-ลง ซ้ำๆ เกือบมือไว้ข้างลำตัว การเตะขาโดยใช้ตีนกบให้สามารถเคลื่อนไหวไปไหนก็มีหลายวิธีดังนี้

1. การเตะขาขึ้น-ลงธรรมดา (Flutter kick) เป็นการเตะแบบสลับขาขึ้น-ลง ซึ่งการเตะแบบนี้พื้นฐานในการฝึกการเตะตื่นกบ ให้อ่านทำบรูชาๆและเวลาเตะตื่นกบให้อยู่ได้ผิวน้ำตลอดเวลา เพราะถ่ายกขึ้นเหนือผิวน้ำจะทำให้สูญเสียแรงมากเกินไป และเวลาเตะตื่นกบให้เหยียดขาตรงไม่ควรงอเข่าแบบถีบจักรยาน

2. การเตะเฉียง (Scissors kick) วิธีเตะแบบนี้คล้ายกับวิธีแรกแต่เปลี่ยนจากการขึ้นลงมาเป็นแนวเฉียง ซึ่งลำตัวของนักดำน้ำจะเอียงเล็กน้อย การเตะตื่นกบแบบนี้จะพืชน้ำได้เต็มที่และไม่พืชน้ำจะไม่ไหลกลับผิวน้ำ จึงสามารถวิ่งความเร็วได้ตามต้องการ

3. แบบกวายหน้า (Frog kick) เป็นวิธีการเตะทำแบบกวายหน้าส่วนจะจ่อมาจึงลดความเมื่อยจากการเหยียดขาาน โดยใช้วิธีประยุกต์จากการวายน้ำทำกบ แต่ให้งอเข่าไว้ส่วนที่ติดกันแล้วบิดออกไปให้ข้อเท้าบิดเล็กน้อย จึงหะการเตะตื่นกบทำนี้มีประโยชน์ในการวายน้ำผิวน้ำที่ตื้นๆ เพราะบริเวณนี้ต้นจะมีแนวปะการังอยู่ถ้าเตะตื่นกบแบบสลับขาอาจจะโดนปะการังได้

4. แบบปลาโลมา (Dolphin kick) โดยการรวมทำให้ติดกันให้ตีนกบชิดกันจนเหมือนเป็นใบเตย จากนั้นคุมขา เข่าและเอวให้สัมพันธ์กัน เวลาเตะตื่นกบลงส่วนเข่าจะเหยียดตรง ส่วนเอวจะโค้งงอและศีรษะจะก้มลงจึงหะเมื่อเตะเท้ากลับขึ้นข้างบน เอวจะแอ่นลงข้างข้างศีรษะงอขึ้น เข่าจะงอเล็กน้อย เหมือนปลาโลมาว่ายน้ำ วิธีเตะแบบนี้เหมาะกับการที่ต้องใช้ความเร็วเช่น ช่วงดำลงใต้น้ำหรือเคลื่อนไหวใต้น้ำไปข้างหน้า ใที่ที่ผิวน้ำไม่ค่อยได้ผลนัก ประโยชน์อีกอย่างคือ



ออกทางจุมภูรรวมถึงไออุ่นจากผิวหนังนำไปกระทบกับความเย็นบริเวณกระจกทำให้ไออุ่นกลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่กระจกเกิดเป็นฝ้าขึ้น สาเหตุเหล่านี้สามารถป้องกันและแก้ไขได้ดังนี้

- ตรวจสอบเช็คสภาพหน้ากระจกก่อนลงจมน้ำ ถ้าหน้ากระจกหรือขอขาให้เปลี่ยนอันใหม่ ทดลองสวมแล้วปรับสายคาดหน้ากระจกให้กระชับกับหน้า
- ทำการป้องกันหน้ากระจกเป็นฝ้า โดยการเคลือบกระจกด้านในของหน้ากักคาน้ำด้วยใช้น้ำยกันฝ้า หรือแชมพูหยดทางบางๆ(ถ้าไม่มีให้น้ำลายแทนได้) ทิ้งไว้สักพักแล้วค่อยล้างออกเบาๆ ก่อนลงจมน้ำ
- ถ้ามีน้ำเข้าไปในหน้ากักขณะดำน้ำ ให้แก้ปัญหาโดยยกหน้าให้พื้นน้ำขยับหน้ากักให้ห่างออกจากใบหน้าเล็กน้อยจะไหลออกไปเอง หรืออภิวธิคือไม่ต้องยกหน้าขึ้นจากน้ำ ปากคาบท่อหายใจอยู่ ใช้มือกดหน้ากักที่ด้านบนหรืออาจใช้นิ้วจับที่กรอบหน้ากักขยอบด้านล่างซึ่งจะทำให้ของหน้ากักด้านล่างเผยออกเล็กน้อย จากนั้นให้ยกหน้าและหายใจออกทางจุมภูรแรงๆ น้ำจะโดนไหลออกเพราะอากาศจะเข้าไปแทนที่น้ำ เมื่อน้ำออกจากหน้ากักแล้วให้ปิดหน้ากักเข้าที่เดิม

**\*วิธีได้ฝ้า** ต้องให้นำเข้าไปในหน้ากักชนิดหยอโดยให้มีข้อขยับที่ขอบหน้ากักเพื่อเปิดให้นำเข้ามา แล้วก้มหน้าแกว่งหน้ากักไปมาให้ น้ำล้างฝ้าจากนั้นจึงค่อยให้นำออกจากหน้ากักดังวิธีที่กล่าวไปแล้ว ถ้านำเข้าหน้ากักเพราะสายคาดหน้ากักไม่กระชับเข้ากับหน้า ให้ทำการปรับดึงสายให้กระชับแล้วค่อยให้นำออกจากหน้ากัก

**\* การให้นำออกจากท่อหายใจ (Clearing the snorkel)** สภาพที่ผู้นำเข้าไปในท่อหายใจมี 2 ประเด็นคือ ขณะที่ยกคาน้ำลอยตัวอยู่บนผิวน้ำอาจมีน้ำกระเซ็นเข้าไปในท่อหายใจ หรือการเรียงตัวขณะเคลื่อนไหวทำให้ น้ำเข้าไปได้ อีก

ประเด็นคือเมื่อดำลงไปใต้น้ำจะมีน้ำเข้าไปในท่อหายใจจนเต็ม ดังนั้นจึงต้องทำการให้นำออกจากท่อหายใจขณะที่ขยับแขนคาน้ำอยู่ (Mouth piece)

เทคนิคการให้นำออกจากท่อหายใจคือ การพนมออกจากทางปากแรงๆ ครั้งเดียว ถ้าปริมาณของน้ำในพ้อมีไม่มากก็จะสามารถพ่นออกไปได้ด้วย การพนมลมแรงๆ เพียงครั้งเดียว ถ้ายังไม่หมดก็ให้หายใจเข้ามาแล้วพ่นอีกครั้ง

### การปฏิบัติตัวขณะดำน้ำ

การดำน้ำถือว่าเป็นกิจกรรมนันทนาการที่มีความสนุก ผ่อนคลาย และไม่ต้องใช้ทักษะสูงเพราะเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ทุกคนได้เรียนรู้และสัมผัสกับธรรมชาติอย่างแท้จริง การปฏิบัติตัวขณะดำน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งสามารถสรุปเป็นข้อๆ ได้ข้อดังนี้

1. เลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมและฝึกซ้อมการใช้อุปกรณ์ดำน้ำใต้น้ำในบริเวณน้ำตื้นและไม่มีปะการังอยู่ ก่อนออกไปดำน้ำในแนวปะการัง
2. เลือกสถานที่ดำน้ำที่ปลอดภัยต่อการดำน้ำผิวน้ำ เช่น ควรเลือกที่มีกระแสลมไม่รุนแรง ไม่มีคลื่นลมจัดและไม่เป็นหน้าผาหินคม และควรเลือกช่วงเวลาที่มีน้ำขึ้นสูงเพราะจะได้ไม่สัมผัสโดน
3. ความคุ้นเคยการลอยตัวขณะดำน้ำให้ดีเพื่อจะได้ไม่สัมผัสโดนปะการังและสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล

4. ดำน้ำด้วยความเคารพต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลีกเลี่ยงการสัมผัส โดรนปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลทุกชนิด เช่นการจับ ตะ ขน ชัน เขียว เคน เป็นต้น เพราะจะทำให้เกิดผลกระทบต่อบริเวณอย่างมหาศาล

5. ไม่เก็บปะการัง เปลือกหอย หรือสัตว์จากทะเล มาเป็นที่ระลึก ควรเก็บความทรงจำเป็นภาพถ่าย

6. พยายามเรียนรู้ชีวิตสัตว์ใต้ทะเลเพื่อจะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ ของระบบนิเวศบางส่วน และจะทำให้การดำน้ำสนุกมากขึ้น

7. ถ้ารู้สึกเหนื่อยให้ลอยตัวนิ่งๆ หายใจเข้า-ออก ลึกและยาว หรือมี ปัญหาในการใช้อุปกรณ์และต้องมีการแก้ไข ให้ว่ายออกไปในที่ที่ลึกขึ้นไม่ถึงแล้วพลิก ตัวนอนหงายตัวขนกับตัวน้ำ จากนั้นจึงค่อยปรับแต่งอุปกรณ์ อย่างเช่นเหยียบบน ปะการังเด็ดขาด

8. ประเมินขีดความสามารถของตนเอง ไม่ประมาณ ถ้ารู้ตัวว่า ทักษะการว่ายน้ำไม่ดีต้องสวมชูชีพและปรับสายรัดให้พอดี และไปดำน้ำเป็นกลุ่ม

9. ไม่ควรไปดำน้ำคนเดียวเพราะเมื่อเกิดปัญหาจะไม่มีใครช่วยได้ ทางที่ดีควรไปอย่างน้อย 2 คนและไม่อยู่ห่างกันจนเกินไป ต้องตกลงกันล่วงหน้าและ คอยมองดูกันเป็นระยะ

10. ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและเคารพเงื่อนไข คำแนะนำของเจ้าหน้าที่เพื่อความปลอดภัยของตนเอง

11. ไม่ควรให้อาหารปลาเพราะอาจทำให้ปลาเกิดพฤติกรรมเปลี่ยน ไป และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาลดลง

เอกสารอ้างอิง

1. วันชัย แ齡อัมพร,บรรณาธิการ. คู่มือการดำน้ำแบบสกินไดวิง. กรุงเทพฯ: บริษัท โอ.เอส. พรินท์ติ้ง จำกัด; ม.ป.ป.
2. สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเลภูเก็ต. โครงการอุทยานใต้ทะเลจุฬารักษ์ 36 คู่มือดำน้ำ และพีซีในแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน. ภูเก็ต :โรงพิมพ์ภูเก็ตการพิมพ์; 2538.
3. พรรษา จรรย์แสง, อุกฤษฏ สดภูมินทร์, สมบัติ ภู่วชิรานนท์ บรรณาธิการ. แผนที่แนวปะการัง ในน่านน้ำไทยเล่มที่ 2 ทะเลอันดามัน.ภูเก็ต:โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง;2542.
4. Cousteau JM. Eco Diver: 10 tips for environmental awareness&action (Folder),USA.: Petersen Publishing Co.; 1995.
5. The British Sub - Aqua Club. (No Date). BSAC Snokel Diver Grades[Online]. Available: <http://www.bsacsorkelling.co.uk/training/grades.htm>[2002, May 3].
6. Project AWARE. Ten ways : A diver can protect the underwater environment (Folder). USA.: International PADI, Inc.; 1998
7. Sponagle, S. (1998). The Encyclopedia of Recreational Diving Multimedia [CD-ROM]. Available : Recreational Diving Multimedia 2|2002, May 24].
8. Veron .JEN. Corals of the world Vol 1.Townsville:Australian institute of marine science; 2000:56-7.



### ข้อมูลการสำรวจลักษณะพื้นทะเล(Bottom Profile)

วันที่เก็บข้อมูล 8 เมษายน 2546 เวลา 14.00 น.

1. ระดับน้ำทำนาย(อ่าวทับละมุ พังงา) 2.8 เมตร เหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด(Lowest Low Water)
2. ระดับน้ำลงต่ำที่สุด(Lowest Low Water) ที่อ่าวทับละมุ พังงา คือ -2.04 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง(Mean Sea Level)

3. การคำนวณค่าระดับน้ำให้เป็นมาตรฐานเพื่อสร้างเส้นระดับความลึก

ความลึกจากการคำนวณ(เมตร) = ความลึกที่วัดได้จริง ณ วันที่เก็บข้อมูล(เมตร) – (ผลต่างระหว่างระดับน้ำทำนาย ลบระดับน้ำลงต่ำที่สุด)

$$= 22 - (2.8 - 2.04)$$

$$= 22 - 0.76 = 21.24 \text{ เมตร}$$

ตารางที่ ข-1 การสำรวจลักษณะพื้นทะเล(bottom Profile) หัวแหลมด้านทิศเหนือ เกาะสี อูทยาน  
แห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา

ระยะห่างจากฝั่ง(เมตร)	ความลึกที่วัดได้(เมตร)	ความลึกจากการคำนวณ(เมตร)	ลักษณะพื้นทะเลและรูปทรงของปะการังที่พบ(%)
5	1	0.24	Rock 100 %
10	2	1.24	CE 60% / CB 40%
15	2.5	1.74	CB 50% / CF 50%
20	3.2	2.44	CM 40% / CC 40% / CF 20%
25	3.5	2.74	CB 70% / CF 30%
30	3.5	2.74	CM 50% / CB 50%
35	4	3.24	CB 100%
40	4	3.24	CR 80% / Sand 20%
45	4	3.24	CR 60% / CM 40%
50	5	4.24	CR 50% / CM 50%
55	5	4.24	CR 40% / CB 40% / CM 20%
60	5	4.24	CM 80% / CC 20%
65	6	5.24	CF 80% / CC 20%
70	6	5.24	CC 80% / CM 20%



**ตารางที่ ข-1 การสำรวจลักษณะพื้นทะเล(bottom Profile) หัวแหลมด้านทิศเหนือ เกาะสี อูทยาน  
แห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา(ต่อ)**

ระยะห่างจาก ฝั่ง(เมตร)	ความลึกที่วัด ได้(เมตร)	ความลึกจากการ คำนวณ(เมตร)	ลักษณะพื้นทะเลและรูปทรง ของปะการังที่พบ(%)
75	6.5	5.74	CM 60% / CF 20% / CC 20%
80	7	6.24	CM 80% / Sand 20%
85	7	6.24	CM 60% / Sand 30% / CR 10%
90	7	6.24	CM 100%
95	8	7.24	CM 100%
100	8	7.24	CM 80% / Sand 20%
105	9	8.24	CM 80% / CB 20%
110	10	9.24	CM 50% / CB 50%
115	12	11.24	CB 70% / CM 30%
120	15	14.24	CB 100%
125	17	16.24	CB 100%
130	20	19.24	CB 100%
135	22	21.24	CE 80% / Sand 20%
140	24	23.24	Sand 100%

- หมายเหตุ
- CB คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงกิ่ง(Branching Coral)
  - CM คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงก้อน(Massive Coral)
  - CF คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแผ่น/กليبซ้อน(Foliose Coral)
  - CT คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแผ่นนอน(Tabulate Coral)
  - CC คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแท่ง(Columnar Coral)
  - CE คือ การสัมผัสปะการังเคลือบ(Encrusting Coral)
  - CFR คือ การสัมผัสปะการังที่อาศัยอยู่แบบอิสระ(Free-living Coral)
  - CR คือ เศษหินปะการังที่หักเป็นชิ้นเล็กๆ (Coral Rubble)

ตารางที่ ข-2 ระยะเวลาการดำเนินงานและการสัมพัทธ์ปะการังของกลุ่มควบคุม

คนที่	เวลาดำเนินงาน (นาที)	ระดับความลึก(เมตร)			รูปทรงของปะการัง									รวม (ครั้ง)	รวมเฉลี่ย (ครั้ง/ 30 นาที)
		Min.	Max.	AV.	CB	CM	CF	CT	CC	CE	CFR	SED			
1	15.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
2	15.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
3	15.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
4	15.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
5	20.00	3.00	4.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
6	30.00	1.00	5.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
7	27.00	3.00	4.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
8	27.00	3.00	4.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
9	27.00	3.00	4.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
10	20.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
11	20.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
12	30.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
13	30.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
14	30.00	1.50	6.00	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
15	30.00	1.50	6.00	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
16	20.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
17	30.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
18	30.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
19	3.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
20	30.00	2.00	6.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
21	30.00	2.00	6.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
22	30.00	1.50	6.00	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
23	20.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
24	30.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
25	30.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
26	20.00	3.00	6.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
27	15.00	3.00	6.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
28	15.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
29	30.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
30	30.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00

ตารางที่ ข-2 ระยะเวลาการดำเนินน้ำและการสัมผัสปะการังของกลุ่มควบคุม (ต่อ)

คนที่	เวลาดำ น้ำ (นาที)	ระดับความลึก(เมตร)			รูปทรงของปะการัง									รวม (ครั้ง)	รวมเฉลี่ย (ครั้ง/30 นาที)
		Min.	Max.	AV.	CB	CM	CF	CT	CC	CE	CFR	SED			
31	15.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
32	15.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
33	20.00	1.00	5.00	3.00	1	1	5	-	1	4	-	2	14.00	21.00	
34	10.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
35	36.00	.50	7.00	3.75	-	10	-	-	-	-	-	-	10.00	8.33	
36	36.00	.50	7.00	3.75	-	14	2	-	-	-	-	-	16.00	13.33	
37	17.00	.50	2.00	1.25	-	4	1	-	-	6	-	1	12.00	21.18	
38	10.00	.50	2.00	1.25	-	3	2	-	-	4	-	1	10.00	30.00	
39	17.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
40	17.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
41	15.00	3.00	6.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
42	15.00	3.00	6.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
43	30.00	1.50	6.00	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
44	30.00	1.50	6.00	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
45	10.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
46	10.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
47	30.00	4.00	5.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
48	30.00	6.00	7.00	6.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
49	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
50	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
51	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
52	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
53	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
54	20.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
55	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
56	30.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
57	30.00	4.00	5.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
58	30.00	4.00	5.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
59	30.00	4.00	5.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
60	30.00	4.00	5.00	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	

ตารางที่ ข-2 ระยะเวลาการดำน้ำผิวหน้าและการสัมผัสปะการังของกลุ่มควบคุม (ต่อ)

คนที่	เวลา ดำน้ำ (นาที)	ระดับความลึก(เมตร)			รูปทรงของปะการัง									รวม (ครั้ง)	รวมเฉลี่ย (ครั้ง/30 นาที)
		Min.	Max.	AV.	CB	CM	CF	CT	CC	CE	CFR	SED			
61	20.00	6.00	7.00	6.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
62	15.00	3.00	5.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
63	10.00	1.00	3.00	2.00	-	-	3	-	-	-	-	-	3.00	9.00	
64	30.00	1.50	5.00	3.25	-	-	1	-	-	-	-	-	1.00	1.00	
65	30.00	1.50	5.00	3.25	-	-	1	-	1	-	-	-	2.00	2.00	
66	30.00	1.50	4.00	2.75	-	1	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	
67	30.00	1.50	4.00	2.75	-	1	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	
68	30.00	1.50	4.00	2.75	1	-	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	
69	30.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
70	30.00	1.50	6.00	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
71	20.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
72	30.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
73	30.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
74	20.00	1.50	6.00	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
75	30.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
76	30.00	1.50	3.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
77	30.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
78	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
79	30.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
80	30.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	

- หมายเหตุ
- Min. คือ ระดับความลึกน้อยที่สุดที่นักท่องเที่ยวดำน้ำผิวหน้า
  - Max. คือ ระดับความลึกมากที่สุดที่นักท่องเที่ยวดำน้ำผิวหน้า
  - CB คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงกิ่ง(Branching Coral)
  - CM คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงก้อน(Massive Coral)
  - CF คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแผ่น/กليبซ้อน(Foliose Coral)
  - CT คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแผ่นนอน(Tabulate Coral)
  - CC คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแท่ง(Columnar Coral)
  - CE คือ การสัมผัสปะการังเคลือบ(Encrusting Coral)
  - CFR คือ การสัมผัสปะการังที่อาศัยอยู่แบบอิสระ(Free-living Coral)
  - SED คือ การเตะทรายหรือตะกอนจนเกิดการฟุ้งกระจาย



ตารางที่ ข-3 ระยะเวลาการดำเนินงานและการสัมพัทธ์ปะการังของกลุ่มทดลอง

คนที่	เวลาดำเนินงาน (นาที)	ระดับความลึก(เมตร)			รูปทรงของปะการัง									รวม (ครั้ง)	รวมเฉลี่ย (ครั้ง/30 นาที)
		Min.	Max.	AV.	CB	CM	CF	CT	CC	CE	CFR	SED			
1	73.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
2	73.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
3	73.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
4	73.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
5	30.00	5.00	8.00	6.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
6	30.00	5.00	8.00	6.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
7	30.00	5.00	8.00	6.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
8	30.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
9	30.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
10	70.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
11	29.00	.50	3.00	1.75	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1.00	1.03
12	35.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
13	65.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
14	65.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
15	65.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
16	65.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
17	65.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
18	20.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
19	20.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
20	20.00	5.00	6.00	5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
21	20.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
22	20.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
23	13.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
24	13.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
25	13.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
26	13.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
27	13.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
28	15.00	.50	1.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
29	13.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
30	13.00	4.00	6.00	2.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00

ตารางที่ ข-3 ระยะเวลาการดำเนินงานและการสัมผัสปะการังของกลุ่มทดลอง (ต่อ)

คนที่	เวลาดำน้ำ (นาที)	ระดับความลึก(เมตร)			รูปทรงของปะการัง									รวม (ครั้ง)	รวมเฉลี่ย (ครั้ง / 30 นาที)
		Min.	Max.	AV.	CB	CM	CF	CT	CC	CE	CFR	SED			
31	13.00	4.00	6.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
32	30.00	.50	2.00	1.25	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2.00	2.00
33	30.00	.50	2.00	1.25	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00
34	30.00	.50	2.00	1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
35	25.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
36	15.00	.50	1.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
37	25.00	1.50	4.00	2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
38	25.00	1.00	4.00	2.50	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	2.40
39	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
40	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
41	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
42	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
43	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
44	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
45	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
46	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
47	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
48	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
49	15.00	.50	1.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
50	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
51	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
52	25.00	1.00	4.00	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
53	15.00	.50	1.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
54	35.00	.50	4.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
55	35.00	.50	4.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
56	35.00	.50	4.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
57	35.00	.50	4.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
58	35.00	.50	4.00	2.25	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2.00	1.71
59	35.00	.50	4.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00
60	35.00	.50	4.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00

ตารางที่ ข-3 ระยะเวลาการดำน้ำผิวหน้าและการสัมผัสปะการังของกลุ่มทดลอง (ต่อ)

คนที่	เวลา ดำน้ำ (นาที)	ระดับความลึก(เมตร)			รูปทรงของปะการัง									รวม (ครั้ง)	รวมเฉลี่ย (ครั้ง/30 นาที)
		Min.	Max.	AV.	CB	CM	CF	CT	CC	CE	CFR	SED			
61	35.00	.50	4.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
62	20.00	1.00	5.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
63	15.00	.60	2.00	1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
64	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
65	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
66	15.00	.50	1.50	1.00	-	-	-	-	-	3	-	-	3.00	6.00	
67	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
68	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
69	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
70	20.00	2.00	5.00	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
71	30.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
72	30.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
73	20.00	.80	2.00	1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
74	18.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
75	18.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
76	18.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
77	18.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	1	-	-	-	1.00	1.67	
78	18.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
79	18.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	
80	18.00	1.50	5.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	.00	.00	

- หมายเหตุ
- Min. คือ ระดับความลึกน้อยที่สุดที่นักท่องเที่ยวดำน้ำผิวหน้า
  - Max. คือ ระดับความลึกมากที่สุดที่นักท่องเที่ยวดำน้ำผิวหน้า
  - CB คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงกิ่ง(Branching Coral)
  - CM คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงก้อน(Massive Coral)
  - CF คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแผ่น/กليبซ็อน(Foliose Coral)
  - CT คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแผ่นนอน(Tabulate Coral)
  - CC คือ การสัมผัสปะการังรูปทรงแท่ง(Columnar Coral)
  - CE คือ การสัมผัสปะการังเคลือบ(Encrusting Coral)
  - CFR คือ การสัมผัสปะการังที่อาศัยอยู่แบบอิสระ(Free-living Coral)
  - SED คือ การเตะทรายหรือตะกอนจนเกิดการฟุ้งกระจาย

## ตารางที่ ข-4 ร้อยรอยความเสียหายของปะการัง

ช่วงเวลาในการเก็บ ข้อมูล	รูปทรงของปะการังที่พบการแตกหัก							รวม (จุด/150ม.)	ผลต่างในแต่ละ ช่วงเวลา(จุด)
	CB	CM	CF	CT	CC	CE	CFR		
ก่อนทำการทดลอง	2	0	8	0	0	1	0	11	-
หลังเก็บข้อมูลกลุ่ม ควบคุม	1	0	13	1	0	1	0	16	5
หลังเก็บข้อมูลกลุ่ม ทดลอง	0	0	17	0	0	1	0	18	2





## ตารางที่ ก-1 การทดสอบค่าทางสถิติของปัจจัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

### 1. เพศ

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
เพศ	ชาย	39	39	78
	หญิง	41	41	82
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.000 <sup>b</sup>	1	1.000		
Continuity Correction <sup>a</sup>	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.000	1	1.000		
Fisher's Exact Test				1.000	.563
Linear-by-Linear Association	.000	1	1.000		
N of Valid Cases	160				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 39.00.

### Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by	Phi	.000	1.000
Nominal	Cramer's V	.000	1.000
	Contingency Coefficient	.000	1.000
N of Valid Cases		160	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

### 2. อายุ

#### T-Test

G0_G1		N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
อายุ	กลุ่มควบคุม	80	34.9000	10.12529	1.13204
	กลุ่มทดลอง	80	29.3875	9.84371	1.10056

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
AGE	Equal variances assumed	.329	.567	3.491	158	.001	5.5125	1.57884	2.39414	8.63086
	Equal variances not assumed			3.491	157.874	.001	5.5125	1.57884	2.39412	8.63088

### 3. การศึกษา

#### T-Test

	G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
การศึกษา	กลุ่มควบคุม	80	14.8500	2.17057	.24268
	กลุ่มทดลอง	80	14.7500	2.71657	.30372

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
EDU	Equal variances assumed	1.763	.186	.257	158	.797	.1000	.38877	-.66785	.86785
	Equal variances not assumed			.257	150.662	.797	.1000	.38877	-.66814	.86814

### 4. อาชีพ

#### Crosstabs

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
อาชีพ	อาชีพที่ก่อให้เกิดรายได้	6	23	29
	อาชีพที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้	74	57	131
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	12.172 <sup>b</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>a</sup>	10.782	1	.001		
Likelihood Ratio	12.846	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.000
Linear-by-Linear Association	12.096	1	.001		
N of Valid Cases	160				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.50.

## Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by	Phi	-.276	.000
Nominal	Cramer's V	.276	.000
	Contingency Coefficient	.266	.000
N of Valid Cases		160	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

## 5. รายได้ต่อเดือน

## T-Test

G0_G1		N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
รายได้ต่อเดือน	กลุ่มควบคุม	80	13750.00	10070.95083	1125.96653
	กลุ่มทดลอง	80	15468.75	12993.99661	1452.77299

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
INCOME									
Equal variances assumed	3.312	.071	-.935	158	.351	-1718.750	1838.02883	-5349.02617	1911.52617
Equal variances not assumed			-.935	148.744	.351	-1718.750	1838.02883	-5350.77038	1913.27038



## 6. ความสามารถในการว่ายน้ำ

Crosstabs

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
ความสามารถในการว่ายน้ำ	ไม่เป็น	7	12	19
	เป็น	73	68	141
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.493 <sup>b</sup>	1	.222		
Continuity Correction <sup>a</sup>	.956	1	.328		
Likelihood Ratio	1.509	1	.219		
Fisher's Exact Test				.329	.164
Linear-by-Linear Association	1.484	1	.223		
N of Valid Cases	160				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.50.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by	Phi	-.097	.222
Nominal	Cramer's V	.097	.222
	Contingency Coefficient	.096	.222
N of Valid Cases		160	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

## 7. ประสบการณ์การดำน้ำ

Crosstabs

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
ประสบการณ์การดำน้ำ	ไม่มี	30	23	53
	มี	50	57	107
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.382 <sup>b</sup>	1	.240		
Continuity Correction <sup>a</sup>	1.016	1	.314		
Likelihood Ratio	1.386	1	.239		
Fisher's Exact Test				.314	.157
Linear-by-Linear Association	1.374	1	.241		
N of Valid Cases	160				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 26.50.

## Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by	Phi	.093	.240
Nominal	Cramer's V	.093	.240
	Contingency Coefficient	.093	.240
N of Valid Cases		160	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

## 8. ระดับความลึกเฉลี่ย

## T-Test

G0_G1		N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ระดับความลึกเฉลี่ย	กลุ่มควบคุม	80	3.9656	1.11502	.12466
	กลุ่มทดลอง	80	3.0894	1.32234	.14784

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
DEPTH_AV									
Equal variances assumed	.838	.361	4.531	158	.000	.8763	.19339	.49429	1.25821
Equal variances not assumed			4.531	153.618	.000	.8763	.19339	.49421	1.25829

### 9. วิธีการเดินทางไปดำเนิน

Crosstabs

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
วิธีการเดินทางไปดำเนิน	ลงจากเรือ	77	48	125
	เดินลงจากหาด	3	32	35
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	30.757 <sup>b</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>a</sup>	28.672	1	.000		
Likelihood Ratio	34.834	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	30.564	1	.000		
N of Valid Cases	160				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17.50.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by	Phi	.438	.000
Nominal	Cramer's V	.438	.000
	Contingency Coefficient	.402	.000
N of Valid Cases		160	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

### 10. การใช้อุปกรณ์ชูชีพ

Crosstabs

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
การใช้อุปกรณ์ชูชีพ	ไม่ใช้	5	7	12
	ใช้	75	73	148
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.360 <sup>b</sup>	1	.548		
Continuity Correction <sup>a</sup>	.090	1	.764		
Likelihood Ratio	.362	1	.547		
Fisher's Exact Test				.765	.383
Linear-by-Linear Association	.358	1	.550		
N of Valid Cases	160				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.00.

## Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Phi	-.047	.548
Nominal by Cramer's V	.047	.548
Contingency Coefficient	.047	.548
N of Valid Cases	160	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

## 11. การใช้อุปกรณ์ตีนกบ

## Crosstabs

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
การใช้อุปกรณ์ตีนกบ	ไม่มี	64	67	131
	มี	16	13	29
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.379 <sup>b</sup>	1	.538		
Continuity Correction <sup>a</sup>	.168	1	.681		
Likelihood Ratio	.380	1	.538		
Fisher's Exact Test				.682	.341
Linear-by-Linear Association	.377	1	.539		
N of Valid Cases	160				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.50.



Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by	Phi	-.049	.538
Nominal	Cramer's V	.049	.538
	Contingency Coefficient	.049	.538
N of Valid Cases		160	

- a. Not assuming the null hypothesis.
- b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

12. การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินน้ำและระบบนิเวศปะการัง

Crosstabs

		G0_G1		Total
		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	
การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร	ไม่เคย	15	16	31
	เคย	65	64	129
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.040 <sup>b</sup>	1	.841		
Continuity Correction <sup>a</sup>	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.040	1	.841		
Fisher's Exact Test				1.000	.500
Linear-by-Linear Association	.040	1	.842		
N of Valid Cases	160				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15.50.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by	Phi	-.016	.841
Nominal	Cramer's V	.016	.841
	Contingency Coefficient	.016	.841
N of Valid Cases		160	

- a. Not assuming the null hypothesis.
- b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

ตารางที่ ก-2 ค่าทางสถิติของสมการถดถอยของตัวแปรในการวิเคราะห์ลักษณะสหสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัมผัสสารรัง

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	การใช้อุปกรณ์ชูชีพ (X <sub>1</sub> ) (LIFEVEST)		Stepwise (Criteria: Probability-of-F- to-enter <= .050, Probability-of-F- to-remove >= .100).
2	การเรียนรู้สื่อความหมาย ธรรมชาติ (X <sub>2</sub> ) (G_MEDIA)		Stepwise (Criteria: Probability-of-F- to-enter <= .050, Probability-of-F- to-remove >= .100).
3	ระดับความลึกเฉลี่ยที่ นักท่องเที่ยวลงดำน้ำ ผิวหน้า (X <sub>3</sub> ) (DEPTH_AV)		Stepwise (Criteria: Probability-of-F- to-enter <= .050, Probability-of-F- to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: SCORE\_AV

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.475 <sup>a</sup>	.226	.221	3.19466
2	.509 <sup>b</sup>	.259	.250	3.13405
3	.566 <sup>c</sup>	.321	.308	3.01118

a. Predictors: (Constant), LIFEVEST

b. Predictors: (Constant), LIFEVEST, G\_MEDIA

c. Predictors: (Constant), LIFEVEST, G\_MEDIA, DEPTH\_AV

ANOVA<sup>d</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	469.559	1	469.559	46.009	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1612.530	158	10.206		
	Total	2082.088	159			
2	Regression	539.990	2	269.995	27.488	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1542.098	157	9.822		
	Total	2082.088	159			
3	Regression	667.608	3	222.536	24.543	.000 <sup>c</sup>
	Residual	1414.481	156	9.067		
	Total	2082.088	159			

a. Predictors: (Constant), LIFEVEST

b. Predictors: (Constant), LIFEVEST, G\_MEDIA

c. Predictors: (Constant), LIFEVEST, G\_MEDIA, DEPTH\_AV

d. Dependent Variable: SCORE\_AV

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6.795	.922		7.368	.000
	LIFEVEST	-6.504	.959	-.475	-6.783	.000
2	(Constant)	7.570	.950		7.970	.000
	LIFEVEST	-6.624	.942	-.484	-7.033	.000
	G_MEDIA	-1.328	.496	-.184	-2.678	.008
3	(Constant)	10.154	1.143		8.881	.000
	LIFEVEST	-6.253	.910	-.457	-6.870	.000
	G_MEDIA	-1.967	.506	-.273	-3.886	.000
	DEPTH_AV	-.739	.197	-.265	-3.752	.000

a. Dependent Variable: SCORE\_AV

Excluded Variables<sup>d</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	SEX	.079 <sup>a</sup>	1.105	.271	.088	.961
	AGE	.130 <sup>a</sup>	1.855	.065	.146	.982
	EDU_STU	.024 <sup>a</sup>	.339	.735	.027	.996
	OCCUPAT	.139 <sup>a</sup>	1.970	.051	.155	.970
	INCOME	-.018 <sup>a</sup>	-2.48	.04	-.020	.993
	SWIM	-.064 <sup>a</sup>	-.907	.366	-.072	.989
	EXPER	-.145 <sup>a</sup>	-2.082	.039	-.164	.990
	KNOWLED	-.111 <sup>a</sup>	-1.599	.112	-.127	1.000
	DEPTH_AV	-.173 <sup>a</sup>	-2.487	.014	-.195	.986
	BOAT_BCH	.060 <sup>a</sup>	.835	.405	.067	.962
	G_MEDIA	-.184 <sup>a</sup>	-2.678	.008	-.209	.998
	FIN	-.118 <sup>a</sup>	-1.537	.126	-.122	.823
2	SEX	.077 <sup>b</sup>	1.101	.273	.088	.961
	AGE	.087 <sup>b</sup>	1.215	.226	.097	.914
	EDU_STU	.021 <sup>b</sup>	.299	.765	.024	.996
	OCCUPAT	.095 <sup>b</sup>	1.315	.191	.105	.898
	INCOME	-.001 <sup>b</sup>	-.019	.985	-.002	.985
	SWIM	-.084 <sup>b</sup>	-1.207	.229	-.096	.979
	EXPER	-.130 <sup>b</sup>	-1.885	.061	-.149	.982
	KNOWLED	-.115 <sup>b</sup>	-1.677	.096	-.133	.999
	DEPTH_AV	-.265 <sup>b</sup>	-3.752	.000	-.288	.875
	BOAT_BCH	.175 <sup>b</sup>	2.283	.024	.180	.778
	FIN	-.134 <sup>b</sup>	-1.780	.077	-.141	.819
	3	SEX	.089 <sup>c</sup>	1.323	.188	.106
AGE		.078 <sup>c</sup>	1.131	.260	.090	.913
EDU_STU		.011 <sup>c</sup>	.164	.870	.013	.994
OCCUPAT		.087 <sup>c</sup>	1.256	.211	.100	.897
INCOME		.039 <sup>c</sup>	.585	.559	.047	.960
SWIM		-.064 <sup>c</sup>	-.949	.344	-.076	.972
EXPER		-.073 <sup>c</sup>	-1.067	.288	-.085	.924
KNOWLED		-.082 <sup>c</sup>	-1.239	.217	-.099	.981
BOAT_BCH		.051 <sup>c</sup>	.591	.556	.047	.593
FIN		-.125 <sup>c</sup>	-1.731	.086	-.138	.818

a. Predictors in the Model: (Constant), LIFEVEST

b. Predictors in the Model: (Constant), LIFEVEST, G\_MEDIA

c. Predictors in the Model: (Constant), LIFEVEST, G\_MEDIA, DEPTH\_AV

d. Dependent Variable: SCORE\_AV



ตารางที่ ค-3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามรูปทรงของปะการัง

1. สัมผัสปะการังแล้วไม่หัก

T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
สัมผัสปะการังแล้วไม่หัก				
กลุ่มควบคุม	80	1.0998	3.96600	.44341
กลุ่มทดลอง	80	.1977	.79889	.08932

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TOTOUCH_0									
Equal variances assumed	15.238	.000	1.994	158	.048	.9021	.45232	.00869	1.79543
Equal variances not assumed			1.994	85.400	.049	.9021	.45232	.00279	1.80133

2. สัมผัสปะการังแล้วหัก

T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
สัมผัสปะการังแล้วหัก				
กลุ่มควบคุม	80	.1637	.71080	.07947
กลุ่มทดลอง	80	.0000*	.00000	.00000

\* ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็น 0.00

3. ปะการังกิ่ง (Branching Coral)

T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ปะการังกิ่ง (Branching Coral)				
กลุ่มควบคุม	80	.0313	.20038	.02240
กลุ่มทดลอง	80	.0550	.30849	.03449

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TO_BRANCHING									
Equal variances assumed	1.344	.248	-.577	158	.564	-.0238	.04113	-.10498	.05748
Equal variances not assumed			-.577	135.588	.565	-.0238	.04113	-.10508	.05758

#### 4. ปะการังก้อน (Massive Coral)

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
<b>ปะการังก้อน (Massive Coral)</b>				
กลุ่มควบคุม	80	.4945	2.01598	.22539
กลุ่มทดลอง	80	.0000*	.00000	.00000

\* ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็น 0.00

#### 5. ปะการังแผ่น/กัลปังห้อย (Foliose Coral)

##### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
<b>ปะการังแผ่น/กัลปังห้อย (Foliose Coral)</b>				
กลุ่มควบคุม	80	.3491	1.47292	.16468
กลุ่มทดลอง	80	.0469	.24735	.02765

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TO_FOLIOSE									
Equal variances assumed	13.214	.000	1.810	158	.072	.3023	.16698	-.02752	.63209
Equal variances not assumed			1.810	83.452	.074	.3023	.16698	-.02981	.63438

## 6. ปะการังแผ่นนอน (Tabulate Coral)

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ปะการังแผ่นนอน (Tabulate Coral)				
กลุ่มควบคุม	80	.0000*	.00000	.00000
กลุ่มทดลอง	80	.0000*	.00000	.00000

\* ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็น 0.00

## 7. ปะการังแท่ง (Columnar Coral)

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ปะการังแท่ง (Columnar Coral)				
กลุ่มควบคุม	80	.0313	.20038	.02240
กลุ่มทดลอง	80	.0208	.18634	.02083

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TO_COLUMNAR									
Equal variances assumed	.452	.503	.340	158	.734	.0104	.03059	-.05001	.07084
Equal variances not assumed			.340	157.174	.734	.0104	.03059	-.05001	.07084

## 8. ปะการังเคลือบ (Encrusting Coral)

## T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ปะการังเคลือบ (Encrusting Coral)				
กลุ่มควบคุม	80	.3574	1.88899	.21120
กลุ่มทดลอง	80	.0750	.67082	.07500

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TO_ENCRUSTING									
Equal variances assumed	6.628	.011	1.260	158	.210	.2824	.22412	-.16030	.72501
Equal variances not assumed			1.260	98.614	.211	.2824	.22412	-.16237	.72707

### 9. ประการังที่อาศัยอยู่อย่างอิสระ (Free Living Coral)

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ปะการังที่อาศัยอยู่อย่างอิสระ (Free living Coral)				
กลุ่มควบคุม	80	.0000*	.00000	.00000
กลุ่มทดลอง	80	.0000*	.00000	.00000

\* ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็น 0.00

### ตารางที่ ก-4 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการสัมพัสปะการังแยกตามการสัมพัสด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกาย

#### 1. สัมพัสด้วยมือ

##### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
สัมพัสด้วยมือ				
กลุ่มควบคุม	80	.1129	.64325	.07192
กลุ่มทดลอง	80	.0279	.17602	.01968

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TO_HAND									
Equal variances assumed	5.383	.022	1.139	158	.256	.0849	.07456	-.06233	.03220
Equal variances not assumed			1.139	90.766	.258	.0849	.07456	-.06318	.03305



## 2. ชน/กระแทกโดนปะการัง

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ชน/กระแทกโดนปะการัง				
กลุ่มควบคุม	80	.0375	.19118	.02137
กลุ่มทดลอง	80	.0375	.24873	.02781

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
			TO_CRASH						
Equal variances assumed	.001	.977	.000	158	1.000	.0000	.03507	-.06928	.06928
Equal variances not assumed			.000	148.194	1.000	.0000	.03507	-.06931	.06931

## 3. ยื่นเหยียบ/นั่งบนปะการัง

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ยื่นเหยียบ/นั่งบนปะการัง				
กลุ่มควบคุม	80	1.0798	4.14573	.46351
กลุ่มทดลอง	80	.0964	.69533	.07774

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
			TO_STAND						
Equal variances assumed	18.604	.000	2.092	158	.038	.9834	.46998	.05509	1.91161
Equal variances not assumed			2.092	83.441	.039	.9834	.46998	.04865	1.91805

## 4. เตะโดนปะการัง

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
เตะโดนปะการัง				
กลุ่มควบคุม	80	.0333	.21609	.02416
กลุ่มทดลอง	80	.0358	.22823	.02552

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TO_KICK									
Equal variances assumed	.021	.884	-.071	158	.943	-.0025	.03514	-.07190	.06690
Equal variances not assumed			-.071	157.530	.943	-.0025	.03514	-.07191	.06691

### 5. เตะตะกอนฟุ้งกระจาย

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
เตะตะกอนฟุ้งกระจาย				
กลุ่มควบคุม	80	.0971	.50767	.05676
กลุ่มทดลอง	80	.0000*	.00000	.00000

\* ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็น 0.00

ตารางที่ ก-5 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละความเสียหายของปะการังระหว่างหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุมและหลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง

#### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
ร้อยละความเสียหายของปะการัง				
-หลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มควบคุม	3	1.6667	2.08167	1.20185
-หลังการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง	3	0.6667	.57735	.33333

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ร้อยละความเสียหายของปะการัง									
Equal variances assumed	5.000	.089	.802	4	.468	1.0000	1.24722	-2.46284	4.46284
Equal variances not assumed			.802	2.306	.497	1.0000	1.24722	-3.73872	5.73872

ตารางที่ ค-6 พฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การสัมผัสปะการัง (ครั้ง/ 30 นาที)	กลุ่มควบคุม (คน)	กลุ่มทดลอง (คน)
0 – 5 ครั้ง	74	79
6 – 9 ครั้ง	2	1
10 – 15 ครั้ง	1	0
มากกว่า 16 ครั้ง	3	0

ตารางที่ ค-7 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**T-Test**

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง				
กลุ่มควบคุม	80	3.3125	3.12642	.34954
กลุ่มทดลอง	80	2.5625	.55902	.06250

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
พฤติกรรมการสัมผัสปะการัง									
Equal variances assumed	19.565	.000	2.112	158	.036	.7500	.35509	.04867	1.45133
Equal variances not assumed			2.112	84.046	.038	.7500	.35509	.04387	1.45613

ตารางที่ ค-8 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสัมผัสปะการังแยกตามปัจจัยต่างๆ

## 1. ความลึกเฉลี่ยไม่เกิน 2 เมตร

**T-Test**

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
ความลึกเฉลี่ยไม่เกิน 2 เมตร				
กลุ่มควบคุม	3	20.0588	10.54452	6.08788
กลุ่มทดลอง	11	.9122	1.81429	.54703

	Levene's Test for		t-test for Equality of Means					95% Confidence	
	Equality of		t	Df	Sig.	Mean	Std. Error	Interval of the Difference	
	Variances							Lower	Upper
	F	Sig.	(2-tailed)	Difference	Difference				
ความลึกเฉลี่ยไม่เกิน 2 เมตร									
Equal variances assumed	14.100	.003	6.373	12	.000	19.1466	3.00423	12.60094	25.69226
Equal variances not assumed			3.132	2.032	.087	19.1466	6.11241	-6.75525	45.04845

## 2. ความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร

### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร				
กลุ่มควบคุม	77	.6320	2.95907	.33722
กลุ่มทดลอง	69	.0838	.40206	.04840

	Levene's Test		t-test for Equality of Means					95% Confidence	
	for Equality of		t	df	Sig.	Mean	Std. Error	Interval of the	
	Variances							Lower	Upper
	F	Sig.	(2-tailed)	Difference	Difference				
ความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร									
Equal variances assumed	8.605	.004	1.526	144	.129	.5483	.35929	-.16191	1.25842
Equal variances not assumed			1.609	79.126	.112	.5483	.34067	-.12982	1.22633

## 3. ไม่ใช้อุปกรณ์ชีพ

### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ไม่ใช้อุปกรณ์ชีพ				
กลุ่มควบคุม	5	16.1020	11.85877	5.30340
กลุ่มทดลอง	7	.1478	.39100	.14778



	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ไม่ใช้อุปกรณ์ซูชีพ									
Equal variances assumed	23.518	.001	3.630	10	.005	15.9542	4.39521	6.16103	25.74732
Equal variances not assumed			3.007	4.006	.040	15.9542	5.30546	1.23286	30.67550

#### 4. ใช้อุปกรณ์ซูชีพ

##### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
ใช้อุปกรณ์ซูชีพ	กลุ่มควบคุม	.3778	1.86023	.21480
	กลุ่มทดลอง	.2025	.82902	.09703

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ใช้อุปกรณ์ซูชีพ									
Equal variances assumed	2.038	.156	.737	146	.462	.1753	.23785	-.29478	.64538
Equal variances not assumed			.744	102.878	.459	.1753	.23570	-.29216	.64276

#### 5. ไม่ใช้อุปกรณ์ตีนกบ

##### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Diviation	Std.Error Mean
ไม่ใช้อุปกรณ์ตีนกบ	กลุ่มควบคุม	1.0340	4.66159	.58270
	กลุ่มทดลอง	.1957	.84506	.10324

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ไม่ใช้อุปกรณ์ตีนกบ									
Equal variances assumed	7.433	.007	1.447	129	.150	.8383	.57912	-.30753	1.98407
Equal variances not assumed			1.417	66.954	.161	.8383	.59177	-.34293	2.01947

## 6. ใช้อุปกรณ์ตีนกบ

T-Test				
G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ใช้อุปกรณ์ตีนกบ				
กลุ่มควบคุม	16	2.6667	6.18840	1.54710
กลุ่มทดลอง	13	.2078	.52335	.14515

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ใช้อุปกรณ์ตีนกบ									
Equal variances assumed	11.137	.002	1.424	27	.166	2.4589	1.72722	-1.08508	6.00285
Equal variances not assumed			1.582	15.264	.134	2.4589	1.55389	-.84818	5.76596

## 7. ลงค่าน้ำฝึมน้ำจากเรือ

T-Test				
G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
ลงค่าน้ำฝึมน้ำจากเรือ				
กลุ่มควบคุม	77	.7489	3.10779	.35417
กลุ่มทดลอง	48	.0847	.41752	.06026

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		
								Lower	Upper
ลงดำน้าผิวน้ำจากเรือ									
Equal variances assumed	8.078	.005	1.470	123	.144	.6642	.45176	-.23003	1.55842
Equal variances not assumed			1.849	80.356	.068	.6642	.35926	-.05070	1.37909

### 8. เติ้นจากหาดลงดำน้า

#### T-Test

G0_G1	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
เติ้นจากหาดลงดำน้า				
กลุ่มควบคุม	3	17.0588	15.41805	8.90162
กลุ่มทดลอง	32	.3671	1.14575	.20254

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		
								Lower	Upper
เติ้นจากหาดลงดำน้า									
Equal variances assumed	90.34	.00	6.990	33	.000	16.6917	2.38792	11.83341	21.54994
Equal variances not assumed	8	0	1.875	2.002	.202	16.6917	8.90392	-21.58084	54.96419

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวเพชรรุ่ง สุขพงษ์
วัน เดือน ปีเกิด	21 มกราคม 2517
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, พ.ศ. 2534-2538 : ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศิลปะ) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2542-2546 : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การวางแผน สิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท)
ที่อยู่	457/1 ซ.แสงอุทัยทิพย์ ถ.ดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
E-mail	aeytho@yahoo.com



## Executive Summary

### Background

Approximately 12,000 square kilometers of coral reefs cover Thailand 's water, ranking the country to be the third of the countries in Southeast Asian region with abundant coral reefs. Over 400 species of coral found in Thailand. Among these, more than 240 species are found in the Andaman coastal areas. The beauty and diversity of these corals ranks Thailand one of the top ten countries of the world, especially the coral reef of Similan – the most plentiful coral reef of Thailand 's waters. This makes Similan a famous tourist attraction and a perfect site for snorkelling and scuba diving.

Snorkelling is a popular activity for those who are fond of the sea and nature. Unlike scuba diving, which requires relatively sophisticated gear and training, snorkelling, which needs only a mask, snorkel, fins and live jacket, serves as a primary means to touch the beauty beneath the surface. This makes snorkelling a kind of popular ecotourism. However, an increase in the number of snorkelling tourists along with the lack of proper snorkelling measures, personal, and standard education rapidly deteriorates the coral reefs. This is partly due to the fact that most of snorkelling tourists lack snorkelling skills, not familiar with snorkelling equipment and not well trained in snorkelling. The reef flat in the shallow can be the most damaged as a result of these factors. Education on how to use snorkelling equipment and how to behave when snorkelling over coral reefs should be implemented in order to reduce this adverse effect on coral reefs.

The Interpretation Learning Process for snorkelling tourists can serve as a medium to enhance participatory self learning process, thereby helping reduce this adverse effect.

### **The Purpose of this Study**

1. To devise and assess the effectiveness of the Interpretation Learning Process.
2. To compare the snorkelling behavior of those who have experienced the Interpretation Learning Process and those who have not.
3. To compare the damage on coral reefs caused by the Thai snorkelling tourists who have not experienced the Interpretation Learning Process and that caused by those who have experienced it.

### **The Hypothesis of the Study**

1. Different sex, age, education, career, income, swimming ability, diving experience, means of transport, use of life jacket and fins, average depth, receiving information about snorkelling/coral reef ecosystem and the Interpretation Learning Process of snorkelling tourists will have a different effect on coral reefs.
2. The snorkelling tourists who have experienced the Interpretation Learning Process have less damaging behavior than those who have not.
3. The damages of coral reef before and after the experiment are different.

### **Scope of the Study**

This study is an experimental research aimed to study the effect of the Interpretation Learning Process on Thai snorkelling tourists in the reef flat. The researcher defined the study area to cover the coral reefs located north of Koh Meang (Koh Si) in the Similan National Park, Pang-nga Province. This area has beautiful coral reefs with diverse species, which attracts a lot of snorkelling tourists. This Study was aimed to study the effect of the Interpretation Learning Process by observing and assessing the snorkelling behavior of the Thai snorkelling tourists who have experienced the Interpretation Learning Process compared with that of those who have not, to study the damages before and after the experiment.

## **Expected Results.**

1. Agencies concerned can use the result of this research for marine ecotourism planning.
2. This research can provide guidance for effects to the adverse effects of snorkelling on coral reef.
3. The Interpretation Learning Process can be used for more standardized education system.

## **Methodology of the Study**

This experimental research aims to study about the effect of the Interpretation Learning Process on snorkelling behavior on coral reefs. The purpose of this study was to compare the snorkelling behaviors of the Thai divers in Mu Koh Similan National Park between those who had experienced the Interpretation Learning Process (the Video cd, Brochure and the guide-book) and those who had not. Each group consisted of 80 people.

The researcher will direct naturalistic observation on snorkelling behaviors classified by the physical touching (handing behavior, standing / sitting on coral reef, bumping behavior, kicking behavior and a sediment diffusion from kicking) and classified by the coral growth form (Branching coral, Massive coral, Foliose coral, Tabulate coral, Columnar coral, Encrusting coral and Free living coral). Its use with personal factors interview form. The study of coral damage were compare 3 times between before an experiment (Time 1), after collected an information from the control group (Time 2) and after collect an information from the experimental group (Time 3). These research were adapted the process of both Line Intercept Transect (LIT.) and Reef Check.

## Results

### 1. The Stepwise Multiple Regression Analysis to snorkelling behavior.

The Stepwise Multiple Regression Analysis between the snorkelling behavior and 13 experimental factors. Those factors are sex, age, education, career, income, swimming ability, diving experience, means of transport, use of life jacket and fins, average depth, receiving information about snorkelling/coral reef ecosystem and the Interpretation Learning Process. Those factors were used for comparing the control group and the experimental group by using the Stepwise Multiple Regression Analysis. There are three factors were found negative relation to snorkelling behavior. They were life jacket using ( $X_1$ ), the Interpretation Learning Process ( $X_2$ ), and the depth of the sea which snorkelling occurred ( $X_3$ ). Meaning that the divers who used life jacket, experienced the Interpretation Learning Process, and snorkelling not too shallow sea level would have less damaging snorkelling behavior.

The relation between those three factors and the snorkelling behavior could be explained by the equation below.

$$Y = 10.154 - 6.253 X_1 - 1.967 X_2 - 0.739 X_3$$

### 2. Snorkelling behavior.

The study between control group and experimental group would determine from the touching average frequency to the coral reef in 30 minutes. The snorkelling behavior could be classified to break touching behavior and non break touching behavior. The study found a statistically significant difference at the 0.05 alpha level in the non break touching behavior. The control group was found the non break touching at an average frequency of 1.10 times (87 %) in 30 minutes, higher than the experimental group was found non break touching behavior at an average frequency of 0.2 times in 30 minutes (100 %). The study did not show a statistically result in the break touching, because the experimental group did not to break touching behavior on the coral reef.



### **2.1 An average frequency of snorkelling behavior classified by the coral growth form.**

For 30 minutes diving, the most average frequency of the coral reef to be touch by control group was the Massive coral at 0.49 times (41 %). The next coral reef were Encrusting coral at 0.35 times (27 %), and Foliose coral at 0.34 times (27 %) consecutively. In contrast, the most average frequency of the coral reef to be touch by the experimental group was the Encrusting coral at 0.07 times (39 %). The next coral reef were the Branching coral at 0.05 times (28 %), and Foliose coral at 0.04 times (22 %) consecutively. However, the study did not find a statistically significant difference at the 0.05 alpha level.

### **2.2 An average frequency of snorkelling behavior classified by the physical touching.**

For 30 minutes diving, the most average physical touching behavior by control group was standing or sitting on the coral reef at 1.08 times (80 %). The second behavior was handing behavior at 0.11 times (8 %). Then, a sediment diffusion from kicking at 0.10 times (7 %). On the other hand, the most average physical touching behavior by the experimental group was standing or sitting on the coral reef at 0.10 times (50 %). The second behavior was bumping behavior at 0.04 times (20 %).

The study found a statistical significant difference at the 0.05 alpha level in standing or sitting behavior between those 2 group. The most average standing or sitting behavior frequency in the control group was 1.08 times in 30 minutes, while, the experimental was 0.10 times.

### **3. The damage on coral reefs.**

The study collected an information before an experiment (Time 1), collected an information from the control group (Time 2) and collect an information from the experimental group (Time 3) by laying the 3 of 50 metres rope on the area. Then, recorded the damage track of the coral growth form between 1 metre left and right area along the ropes. The 3 times study found 11, 16, and 18 damage points per 150 metres consecutively. The damage track was 5 point increased after collecting an information from the control group and 2 points after collecting an information from

the experimental group. The average damage frequency for the control group was 1.66, while, The average damage frequency for the experimental group was 0.66. The study did not find a statistical significant difference at the 0.05 alpha level.

Coral damage track considering on the coral growth form found 4 coral damage form. They were Branching coral, Foliose coral, Tabulate coral and Encrusting coral. The Foliose were the most 3 times damage different at 8 point, 13 points and 17 points.

#### **4. The effect of Interpretation Learning Process.**

The comparison of the average frequency different between the control group (non Interpretation Learning Process) and the experimental group (Interpretation Learning Process) were found the average coral touching frequency of the control group was 3.31 times in 30 minutes and the experimental group was 2.56 times. The Independent t-test analysis were found a statistical significant difference at the 0.05 alpha level. Meaning that, the control group who did not experience in the Interpretation Learning Process was different to the experimental group who experienced the Interpretation Learning Process. In the another way, the Interpretation Learning Process would help the divers to make less damaging snorkelling behavior.

The snorkelling behavior could be explained deeply in detail as follow. There are 5 unused life jacket divers from control group were found to touch the coral reef at the average frequency of 16.1 times in 30 minutes, higher than 7 snorkeller from experimental group who were found to touch the coral reef of 0.15 times in 30 minutes. The study found a statistically significantly difference at the 0.05 alpha level. In the same time, 75 control group divers and 73 experimental group divers who used the life jacket were found to touch the coral reef of 0.38 times and 0.20 times.

At the average depth of the sea less than 2 metres, 3 control divers and 11 experimental group divers were found to touch the coral reef at the average frequency of 20.06 times and 0.91 times in 30 minutes consecutively. At the average deep of sea higher than 2 metres, the control group and the experimental group were found to touch the coral reef at the average frequency of 0.63 times and 0.08 times

For the 30 minutes snorkelling, 64 control group divers who did not use fin was found to touch the coral reef at the average frequency of 1.03 times, higher than 67 experimental group divers who touch the coral reef of 0.02 times. For the 16 control group divers who used fins were found to touch the coral reef of 2.66 times, higher than 13 experimental group divers who did not used fin were found to touch the coral reef at 0.21 times.

For the 30 minutes snorkelling, 77 control group divers who start to snorkelling from the boat were found to touch the coral reef at the average frequency of 0.74 times, higher than 48 experimental group were found to touch the coral reef of 0.08 times. For the control group divers who start to snorkelling from shore were found to touch the coral reef at the average frequency of 17 times, higher than the experimental group divers who were found to touch the coral reef at 0.37 times. The study found a statistically significant difference at the 0.05 alpha level only in the unused life jacket behavior.

### **Discussion.**

Factors effecting to the snorkelling behavior were use of life jacket, interpretation learning, and the depth of the sea level which snorkelling occurred. The snorkelling behavior could be decreased by giving a snorkelling knowledge to the divers.

Snorkelling behavior from the control group and the experimental did not break the coral reef. However the snorkelling would lose the coral mucus and made them infect from bacteria or covered by sea seed.

For the 30 minutes snorkelling behavior classified by coral growth form. The most coral reef to be touch by the control group was the Massive coral, the Encrusting coral and the Foliose coral consecutively. On the other hand, the most coral reef to be touch by the experimental group was the Encrusting coral, the Branching coral and the Foliose coral. However, the study did not found a statistically significant difference at the 0.05 alpha level. Because, both groups mostly touch the Massive coral, the Encrusting coral, the Foliose coral and the Branching consecutively. Whiles, the Massive coral, the Encrusting coral were difficult to be broken.



To consider the snorkelling behavior detail between both groups classified by the physical touching, the standing or sitting behavior was found a statistical significant difference at the 0.05 alpha level. The divers would stand or sit on the coral reef because of their balancing and diving equipment failure. The touching behavior was used for balancing, while the bumping behavior was caused from the wave.

The three times study for coral damage track, before experiment, after collecting an information from the control group and the experimental group were found the damage were increased after collecting an information from control group and were a bit increased after collecting an information from the experimental group. The study did not find a statistical significant difference at the 0.05 alpha level in the coral damage track. Meaning that, the study got an effect from an uncontrollable factors. For example, high tide - low tide, the current along the ropes and the unexpected divers. Moreover, this study was set at the 2 metres depth, the control group and the experimental group were less chance to touch the coral reef. Both two group would get chance only at the very low tide period.

To consider the 4 coral shapes damage track found the Foliose coral was the 3 times highest different damage. Because of the 5-20 metres beach area would mostly found the Branching coral, the Foliose coral and the Encrusting coral.

The study of the Interpretation Learning Process effective found the control group was a statistical significantly difference at the 0.05 alpha level higher than the experimental group in the snorkelling behavior. Meaning that the experimental group who experienced the Interpretation Learning Process cause less snorkelling behavior than the control group.

## **Recommendation**

### **1. Research recommendation**

1.1 The study found the factors affecting the snorkelling were the use of a life jacket, the Interpretation Learning Process, the depth of the sea at which snorkelling occurred. Therefore,



1). Divers should always use the life jacket for safety reason and less snorkelling behavior. Moreover, divers who did not experience to use fins should not be allow to use unless learning.

2). Divers should not snorkelling at the less than 2 metres depth to avoid the snorkelling behavior and safety reason.

3). The Interpretation Learning Process from the research should be improved and used to educate the snorkeller in the national parks or boat agents.

1.2 The design of the Interpretation Learning Process was help tourists understand how to snorkelling with safety and fun. The interesting design was important factor to increase an environmental awareness.

## **2. Marine ecotourism management recommendation.**

1). The Tourism Authority of Thailand department (TAT.) should set the standard programs to educate self-guide snorkelling, safety equipment and hand signal by applying the Interpretation Learning Process to advise the traveller.

2). Any marine activities, for example Marine National Park, travel agencies, Information Center, diving equipment rental shop should public relation and educate the snorkelling knowledge to there visitors by using television media, leaflet, exhibition, self-guide media, poster, etc.

3). Any related organize should educate the environmental awareness of marine ecosystem for their visitors. These are solving the problem from primary cause.