

บทที่ 2

วิธีการศึกษา



งานวิจัยเรื่องนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือส่วนแรกศึกษาผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่มีต่อปะการัง โดยเปรียบเทียบพฤติกรรมสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลของนักดำน้ำ 3 ประเภท คือ SCUBA diving, snorkelling และ sea walking ส่วนที่สองเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณปะการังมีชีวิต ในพื้นที่ซึ่งใช้เพื่อการท่องเที่ยว และส่วนที่สามเปรียบเทียบผลกระทบด้านต่างๆ ได้แก่ ร่องรอยการแตกหักเสียหายของปะการัง ปริมาณขยะ คุณภาพน้ำ และปริมาณก้อนน้ำมันดิน ในบริเวณปะการังที่ใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยว 4 แห่งคือบริเวณปะการัง 2 แห่งที่หาดทองหลางและหาดสังวาลย์ ของเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี และบริเวณปะการังอีก 2 แห่งที่เกาะนางยวนและอ่าวโกลกบ้านเก่าของเกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านจำนวนนักท่องเที่ยว และระยะเวลาที่ถูกใช้เพื่อการท่องเที่ยวมานานมากน้อยต่างกัน

2.1 การติดตามสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำ 3 ประเภท ได้แก่

1. SCUBA diving หรือการดำน้ำแบบใช้อุปกรณ์และถังอากาศสำหรับดำน้ำลึก
2. snorkelling หรือการดำน้ำแบบผิว (skin diving) โดยใช้อุปกรณ์เพียง 3 อย่าง คือ หน้ากากดำน้ำ(mask) ท่อหายใจ(snorkel) และตีนกบ(fin)
3. sea walking หรือการเดินบนพื้นทะเลที่มีความลึกไม่เกิน 5 เมตร โดยสวมหัวครอบที่มีอากาศสำหรับหายใจซึ่งส่งผ่านจากเครื่องอัดอากาศผ่านสายยางมายังหัวครอบอีกที ซึ่งการดำน้ำลักษณะนี้นักท่องเที่ยวที่ว่ายน้ำไม่เป็นก็สามารถเล่นได้

2.1.1 นักดำน้ำแบบ SCUBA

เก็บข้อมูลในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมดำน้ำลึกของนักดำน้ำทั่วไป 6 แห่งที่บริเวณเกาะเต่า ได้แก่ กองชุมพร twin rocks กองตั่งกู่ อ่าวลึก หินวง และแหลมเทียน (รูปที่ 2.1) เพื่อไม่ให้พฤติกรรมของนักดำน้ำที่ถูกสังเกตเปลี่ยนไป ผู้ทำการศึกษาดำเนินการสังเกต

ดูพฤติกรรมโดยไม่ให้นักดำน้ำเหล่านั้นรู้ตัวว่าถูกสังเกต โดยผู้ทำการศึกษาจะซื้อหัวรดน้ำไปพร้อมกับนักดำน้ำคนอื่นๆโดยไม่ได้แจ้งให้นักดำน้ำทราบ การศึกษานี้ติดตามสังเกตนักดำน้ำ 20 ครั้งรวมทั้งสิ้น 39 คน มีผู้ทำการศึกษาทั้งหมด 4 คน แต่ละคนติดตามสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำครั้งละประมาณ 1 - 2 คน

การเก็บข้อมูลเริ่มต้นเป็นลำดับดังนี้

1. ผู้ทำการศึกษาเริ่มต้นจับเวลาและเฝ้าสังเกต เมื่อนักดำน้ำเริ่มทรงตัวและเคลื่อนที่ในแนวนอน หลังจากที่พักผ่อนให้ตัวจมลงจนถึงระดับความลึกที่ต้องการจะเริ่มดำน้ำดูปะการัง
2. บันทึกเวลาเริ่มต้น จนถึงเวลาที่นักดำน้ำเริ่มส่งสัญญาณว่าจะเริ่มขึ้นสู่ผิวน้ำหรือเริ่มไต่ระดับขึ้นสู่ผิวน้ำซึ่งถือว่าเป็นเวลาสิ้นสุดการดำน้ำของนักดำน้ำแต่ละคน
3. บันทึกผลการศึกษาตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำแบบ SCUBA

สถานที่.....กองตุ้งกู.....ผู้สังเกต.....นิภาพร.....
วันที่.....11/12/40.....เวลา.....13.30 น.....

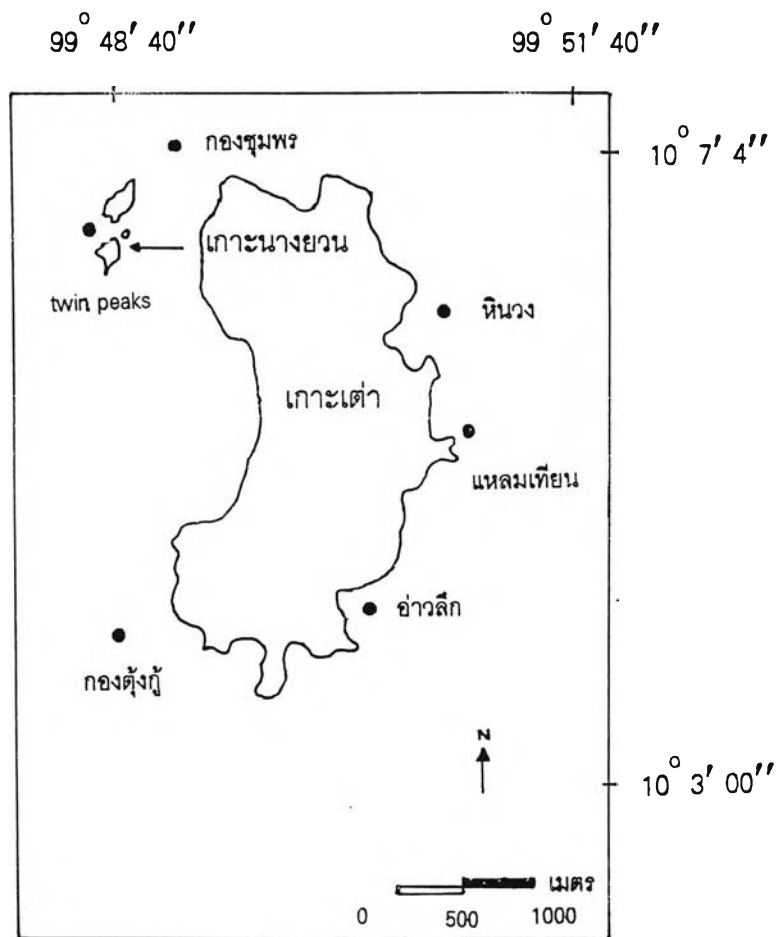
นักท่องเที่ยวน (เพศ)	มือ		เท้า		ตัว		อุปกรณ์		รวม (ครั้ง)	เวลา	
	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก		เริ่ม	สิ้นสุด
1 หญิง	-		-		-	-	-		8	13.30	14.10
2 ชาย	-		-	-	-		-	-	2	13.30	14.10

4. นำข้อมูลมาคำนวณให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือจำนวนครั้งที่นักดำน้ำแต่ละคนสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลในเวลากการดำน้ำ 30 นาที (ครั้งต่อ 30 นาทีต่อคน) จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for windows วิธี One-way Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์หาความแตกต่างทีละคู่ โดยการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) แบบ Duncan

วิเคราะห์ความแตกต่างของการสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล ระหว่าง

4.1 ส่วนต่างๆของร่างกายหรืออุปกรณ์ที่สัมผัสปะการัง (มือ เท้า ตัวและอุปกรณ์)

4.2 สถานที่ดำน้ำ 6 แห่ง (กองชุมพร twin rocks กองตุ้งกู อ่าวลึก หินวงและแหลมเทียน)



รูปที่ 2.1 จุดดำนํ้าลึกที่เกาะเต่า

2.1.2 นักดำน้ำแบบ snorkelling

เก็บข้อมูลที่เกาะนางยวน(รูปที่ 2.2) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่นักดำน้ำนิยมมาดำน้ำดูปะการังแบบ snorkelling เกาะนางยวนซึ่งประกอบด้วยเกาะเล็กๆ 3 เกาะที่มีหาดทรายเชื่อมเกาะทั้ง 3 เข้าด้วยกัน โดยเก็บข้อมูลในบริเวณปะการังซึ่งอยู่ระหว่างเกาะที่เป็นจุดชมวิว และเกาะที่เป็นที่ตั้งของบังกาลี (ชายหาด A รูปที่ 2.3) นักดำน้ำมักดำน้ำดูปะการังภายในบริเวณทุ่นซึ่งเป็นบริเวณ reef flat หรือบริเวณที่เลยทุ่นออกไปไม่กี่ไกล ซึ่งมีระดับน้ำลึกไม่เกิน 6 เมตรซึ่งเป็นบริเวณ reef slope การดำน้ำในบริเวณนี้เป็นแบบ shore diving คือว่ายน้ำหรือเดินจากชายหาดลงไปยังแนวปะการัง เพื่อดูปลาหรือปะการัง การศึกษาส่วนนี้ทำการติดตามสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำทั้งสิ้น 90 คน โดยมีผู้ทำการศึกษา 4 คน แต่ละคนติดตามสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำครั้งละประมาณ 1 - 4 คน

การเก็บข้อมูลเริ่มต้นเป็นลำดับดังนี้

1. ผู้ทำการศึกษาจะเริ่มติดตาม สังเกต และจับเวลาเมื่อนักดำน้ำเริ่มเข้าไปในบริเวณปะการัง โดยไม่ให้นักดำน้ำรู้ตัว
2. บันทึกเวลาเมื่อนักดำน้ำเข้าและออกมาจากบริเวณปะการัง เป็นเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดการดำน้ำของนักดำน้ำแต่ละคนตามลำดับ
3. บันทึกผลการศึกษาตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำแบบ snorkelling

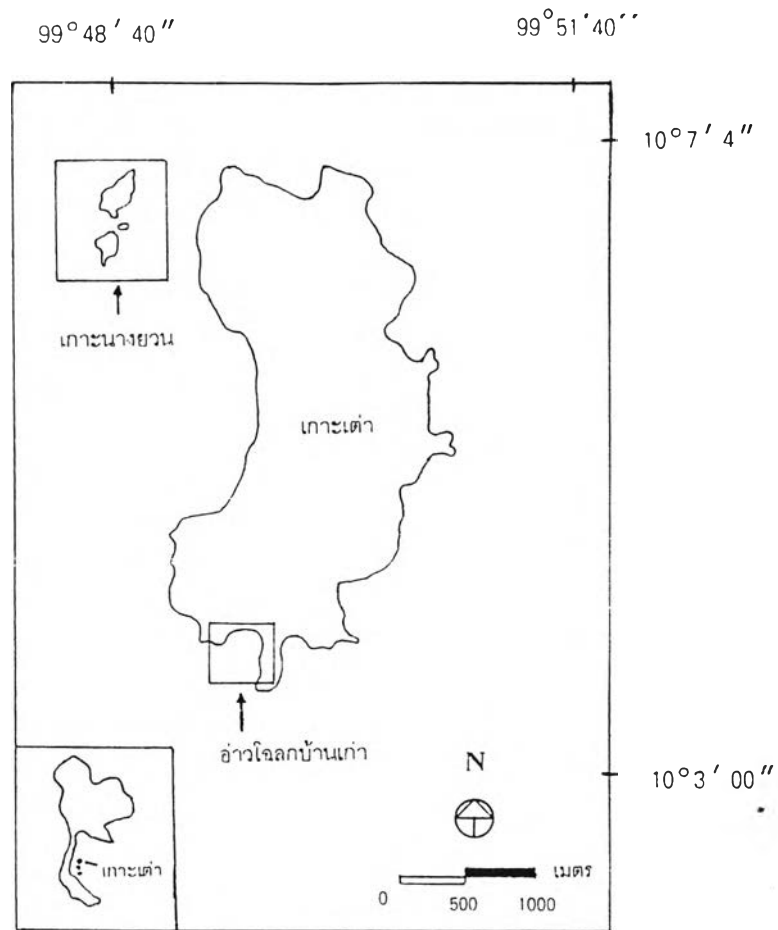
ผู้สังเกต.....วารินทร์.....วันที่..... 8/11/40.....

นักท่องเที่ยวน (เพศ/ชาติ)	มือ		เท้า		รวม (ครั้ง)	ชูชีพ	fin	เวลา	
	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก				เริ่ม	สิ้นสุด
1. หญิง/เอเชีย	-	I	II	I	4	-	1	9.05	9.20
2. ชาย/เอเชีย	-	-	-	II	2	-	1	10.10	10.15

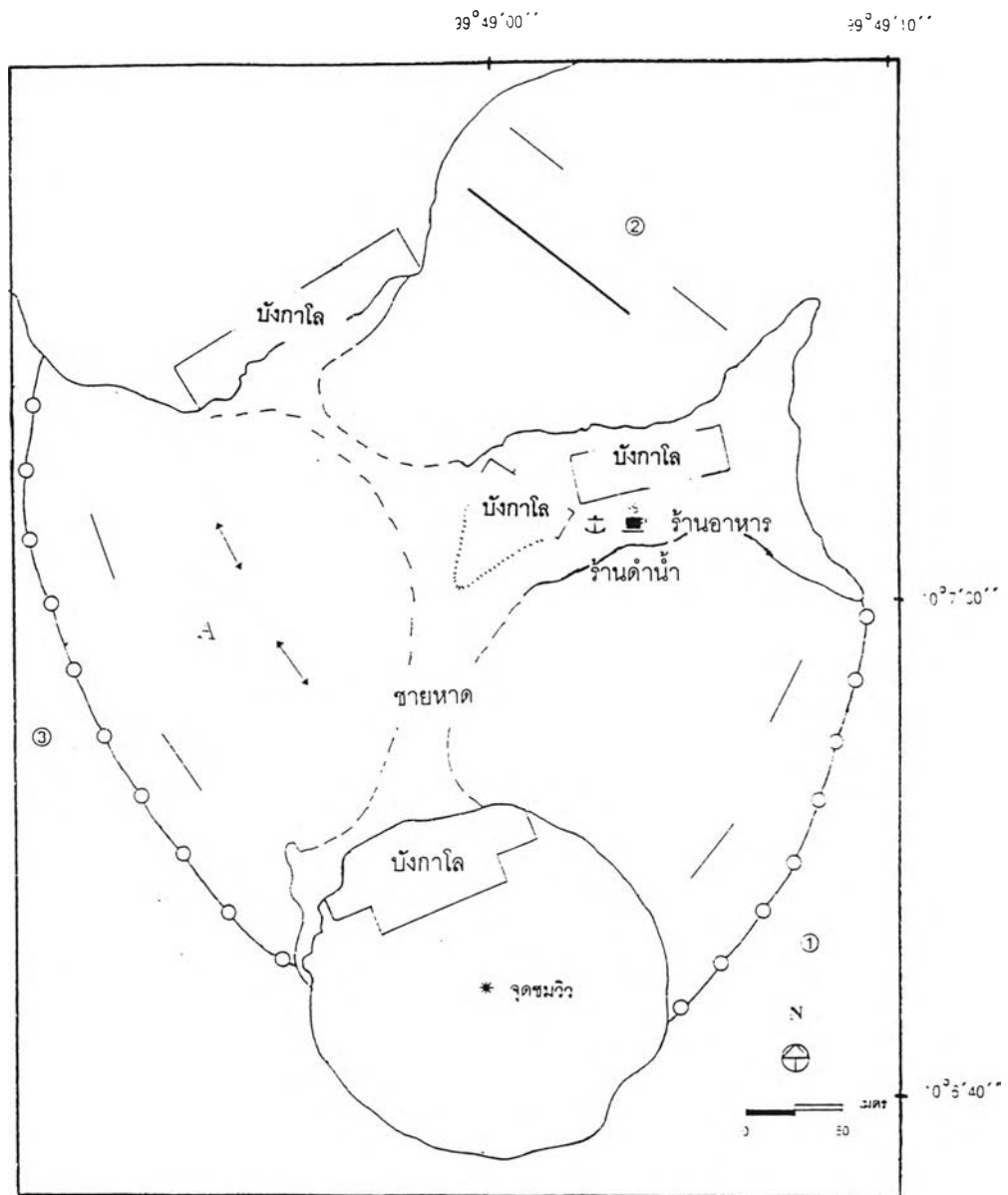
4. นำข้อมูลมาคำนวณให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือจำนวนครั้งที่นักดำน้ำแต่ละคนสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลในเวลากการดำน้ำ 30 นาที (ครั้งต่อ 30 นาทีต่อคน) จากนั้นวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for windows วิธี t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

วิเคราะห์ความแตกต่างของการสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล ระหว่าง

- 4.1 อวัยวะที่สัมผัสปะการัง (มือและเท้า)
- 4.2 นักดำน้ำที่สวมตีนกบ และไม่สวมตีนกบ
- 4.3 นักดำน้ำที่สวมชูชีพ และไม่สวมชูชีพ
- 4.4 นักดำน้ำชาวเอเชีย และชาติอื่น



รูปที่ 2.2 เกาะเต่าและเกาะนางยวน จังหวัดสุราษฎร์ธานี



- A บริเวณที่สังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำแบบ snorkelling
- ① ② ③ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- line ที่ทำการศึกษาคัดความเค็มโตรมของปะการัง
- line ที่ทำการศึกษาคัดความเสียหายของปะการัง (น้ำลึก)
- ↔ line ที่ทำการศึกษาคัดความเสียหายของปะการัง (น้ำตื้น)
- แนวทุ่นลอย
- แนวหาดทราย

รูปที่ 2.3 เกาะนางยวน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

2.1.3 นักดำน้ำแบบเดินใต้ทะเล (sea walkers)

การเดินใต้ทะเลเป็นกิจกรรมการท่องเที่ยวซึ่งเกิดขึ้นมาใหม่ ปัจจุบันเปิดดำเนินการโดยบริษัทเอกชนประมาณ 10 - 12 บริษัท ผู้ทำการศึกษาได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัทที่เปิดดำเนินการ sea walking 5 บริษัท ให้เข้าไปศึกษาและสังเกตพฤติกรรมนักท่องเที่ยวรวมทั้งสิ้น 166 คน คือจากบริษัท Holiday Diving Club ที่พัทยาจำนวน 15 คน บริษัท Sea Land ที่พัทยาจำนวน 20 คน บริษัท Holiday Diving Club ที่ภูเก็ตจำนวน 40 คน บริษัท Pal Travel and Services ที่ภูเก็ตจำนวน 74 คน และบริษัท Diving Today ที่ภูเก็ตจำนวน 17 คน

แต่ละบริษัทจะรับนักท่องเที่ยวจากชายหาดมายังเรือใหญ่ ซึ่งมักจะจอดประจำในบริเวณปะการังหรือใกล้ๆบริเวณปะการัง บนเรือใหญ่มีเครื่องจ่ายอากาศ ที่ครอบหัว และอุปกรณ์ต่างๆสำหรับการเดินใต้ทะเล ทางด้านท้ายเรือมีพื้นที่สำหรับเตรียมดำน้ำ โดยมีบันไดให้นักท่องเที่ยวปีนขึ้นลงได้สะดวก (รูปที่ 2.4)



รูปที่ 2.4 ทางด้านท้ายของเรือมีที่สำหรับวางที่ครอบหัว และมีบันไดสำหรับให้นักท่องเที่ยวปีนลงไปสู่พื้นที่ของทะเล

นักท่องเที่ยวจะแต่งกายด้วยชุดว่ายน้ำ หรือสวมกางเกงขาสั้นและเสื้อยืด พร้อมทั้งใส่รองเท้าที่ทางบริษัทจัดไว้ให้ บางบริษัทจะให้นักท่องเที่ยวสวมถุงมือด้วย ก่อนลงน้ำมีการบรรยายสั้นๆเกี่ยวกับการเตรียมตัวขณะที่จะลงไปสู่น้ำ วิธีปรับความกดดัน และการปฏิบัติตนระหว่างที่เดินอยู่ใต้ทะเล แต่ละบริษัทจะอธิบายรายละเอียดมากน้อยแตกต่างกันไป จากนั้นผู้ดูแลนักท่องเที่ยวจะพานักท่องเที่ยวไปยืนบนบันไดขั้นแรกหรือขั้นที่สอง และสวมที่ครอบหัวซึ่งมีการให้อากาศสำหรับหายใจกับนักท่องเที่ยว ที่ครอบหัวนี้จะมีอากาศมาให้หายใจตลอดเวลา โดยผ่านตามสายยางลำเลียงอากาศซึ่งต่อมาจาก เครื่องอัดอากาศบนเรือ ผู้ดูแลได้นำจะคอยๆพานักท่องเที่ยวลงบันไดไปยืนบนพื้นท้องทะเล พร้อมกับคอยถามนักท่องเที่ยวว่าสามารถปรับความกดดันเพื่อไม่ให้ปวดหูได้หรือไม่ เมื่อ ลงไปถึงพื้นท้องทะเลซึ่งมีระดับความลึกไม่เกิน 5 เมตร ผู้ดูแลจะพานักท่องเที่ยวเดินไป จับราวเพื่อช่วยทรงตัวได้น้ำและยืนรอนักท่องเที่ยวคนอื่นที่กำลังลงมา จากนั้นจะพานักท่องเที่ยวเดินชมปะการัง ให้ขนมปังเป็นอาหารแก่ปลาหรือถ่ายรูปได้น้ำเป็นที่ระลึก นักท่องเที่ยวมักใช้เวลาอยู่ใต้น้ำเฉลี่ยคนละ 20 นาที ซึ่งแต่ละบริษัทจะมีรูปแบบการดำเนินกิจกรรมใต้น้ำที่คล้ายคลึงกัน

การเก็บข้อมูลเริ่มต้นเป็นลำดับดังนี้

1. เริ่มจับเวลาเมื่อนักท่องเที่ยวปีนบันไดลงมายืนบนพื้นท้องทะเลเรียบร้อยแล้ว
2. สังเกตพฤติกรรมนักท่องเที่ยวโดยไม่ให้นักท่องเที่ยวรู้ตัวตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงสิ้นสุดเมื่อนักท่องเที่ยวเริ่มปีนบันไดกลับขึ้นไปบนเรือ นับเป็นเวลาการเดินทางใต้ทะเลของนักท่องเที่ยวแต่ละคน
3. บันทึกผลการศึกษาตามตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตารางบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมนักดำน้ำแบบเดินใต้ทะเล (sea walker)
 สถานที่.....เกาะเฮ.....จ.ภูเก็ต.....ผู้สังเกต.....นฤมล.....
 วันที่.....10/01/41.....บริษัท.....Diving...Today.....

นักท่องเที่ยว (เพศ)	มือ		เท้า		รวม (ครั้ง)	เวลา	
	หัก	ไม่หัก	หัก	ไม่หัก		เริ่มต้น	สิ้นสุด
1. ชาย	-		-	-	2	10.05	10.23
2. หญิง	-	-	-		1	11.05	11.18

4. นำข้อมูลมาคำนวณให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือจำนวนครั้งที่นักดำน้ำแต่ละคนสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลในเวลากการดำน้ำ 30 นาที (ครั้งต่อ 30 นาทีต่อคน) วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for windows วิธี t-test และ Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์หาความแตกต่างทีละคู่ โดยการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) แบบ Duncan

วิเคราะห์ความแตกต่างของการสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล ระหว่าง

4.1 อวัยวะที่สัมผัสปะการัง (มือและเท้า)

4.2 บริษัทที่ดำเนินธุรกิจ sea walking 5 แห่ง

5. วิเคราะห์ความแตกต่างในการสัมผัสปะการังหรือสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล ระหว่างนักดำน้ำ 3 ประเภท คือ SCUBA diving, snorkelling และ sea walking โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows วิธี One-way Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์หาความแตกต่างทีละคู่ โดยการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) แบบ Duncan

2.2 ความหนาแน่นของนักท่องเที่ยวและเรือ

เก็บข้อมูลเพื่อแสดงความหนาแน่นของนักท่องเที่ยว ในบริเวณที่เลือกทั้ง 4 แห่ง คือ หาดทองหลาง และหาดสังวาลย์ ของเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี เกาะนางยวน และอ่าวโหลกบ้านเก่า เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้ทำการศึกษานับจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาดำน้ำ และจำนวนเรือที่เข้ามาจอดลอยลำเหนือบริเวณปะการัง โดยเริ่มนับตั้งแต่เวลา 11.00-16.00 น. ในวันเสาร์ และวันอาทิตย์ เดือนละ 1 ครั้งเป็นเวลา 3 เดือน ในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน พ.ศ 2540

2. คำนวณพื้นที่ของบริเวณปะการัง(ตารางเมตร) โดยหาความกว้างและความยาวของบริเวณปะการัง

3. คำนวณหาความหนาแน่นของจำนวนคนและจำนวนเรือต่อพื้นที่บริเวณปะการัง ปรับให้เป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อการเปรียบเทียบ คือ ความหนาแน่นต่อพื้นที่ 1,000 ตารางเมตร เปรียบเทียบความหนาแน่นของจำนวนคน และจำนวนเรือในพื้นที่ทำการศึกษาทั้ง 4 แห่ง

2.3 การศึกษาสภาพปะการัง

การศึกษานี้ใช้วิธีการสำรวจปะการังแบบ lifeform line intercept transect ตามวิธีของโครงการ ASEAN-Australia ซึ่งปัจจุบันโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ได้ยอมรับให้ใช้วิธีนี้เป็นวิธีในการสำรวจปะการังทั่วโลก การศึกษาได้เลือกทำในพื้นที่เดิมซึ่ง Yeemin, Sudara and Chamapun หน่วยวิจัยปะการังและหญ้าทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เคยศึกษา และเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปะการังไว้แล้วเมื่อ พ.ศ. 2535 คือที่เกาะนางยวนและอ่าวโกลกบ้านเก่าของเกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี

การเก็บข้อมูลเริ่มต้นเป็นลำดับดังนี้

1. หาดตำแหน่งที่ใกล้เคียงบริเวณปะการังซึ่งเคยทำการสำรวจไว้เมื่อปี พ.ศ.2535 มากที่สุด เพราะเครื่องหมายบอกตำแหน่งเดิมหาไม่พบ แต่ได้ทำเครื่องหมายใหม่ไว้โดยตอกตะปูคอนกรีตบดก่อนปะการังและผูกทุ่นลอยเพื่อใช้บอกตำแหน่งจุดที่เริ่มทำการศึกษ เพื่อสามารถมาตรวจสอบในตำแหน่งเดิมได้อีก

2. วางเทปยาว 100 เมตร จำนวน 1 เส้นแนบไปบนปะการัง ในแนวขนานกับชายหาด

3. บันทึกข้อมูลปะการังตามวิธี lifeform line intercept transect (English, et all. 1994) ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดความยาวสายเทปที่ 100 เมตร (ปัจจุบันวิธีนี้ได้มีการปรับเปลี่ยนเป็นวางเส้นเทปยาว 50 เมตรจำนวน 3 เส้น แต่ในการศึกษาคั้งนี้ยังคงทำตามแบบเดิมเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว)

4. นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปริมาณปะการังมีชีวิต นำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิม (Yeemin, et all. 1994) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของปริมาณปะการังมีชีวิตในพื้นที่เดิมนี้ ในช่วงระยะเวลาประมาณ 5 ปี

2.4 ผลกระทบจากกิจกรรมการท่องเที่ยว

การศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นกับแหล่งท่องเที่ยว 2 แบบ คือ

1. แหล่งท่องเที่ยวในบริเวณเดียวกันแต่จำนวนนักท่องเที่ยวมากน้อยต่างกัน
2. แหล่งท่องเที่ยวที่มีการใช้ประโยชน์ในช่วงระยะเวลายาวนานแตกต่างกัน

แหล่งท่องเที่ยวที่เลือกมาทำการศึกษานี้มี 4 แห่ง คือที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี 2 แห่ง และที่จังหวัดชลบุรี 2 แห่ง ได้แก่

1. เกาะนางยวน จังหวัดสุราษฎร์ธานี (รูปที่ 2.2)

เกาะนางยวนมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งคือเกาะหางเต่า เป็นเกาะเล็กๆตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเกาะเต่า เกาะนางยวนประกอบด้วยเกาะเล็กๆ 3 เกาะมีหาดทรายเชื่อมเกาะทั้ง 3 เข้าด้วยกัน บนเกาะมีรีสอร์ตและร้านค้า 1 แห่ง เจ้าของรีสอร์ตได้รับสิทธิการเช่าเกาะนางยวนตามกฎหมายจากกรมธนารักษ์ กระทรวงการคลัง

สาเหตุที่เลือกเกาะนางยวนเป็นพื้นที่ศึกษา เพราะเป็นเกาะที่ถูกใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวในระยะเวลาไม่นานนัก ในแต่ละวันมีนักท่องเที่ยวจำนวนมากมาเที่ยวที่นี่ โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ส่วนนักท่องเที่ยวชาวไทยนิยมมาเที่ยวในช่วงเทศกาลวันหยุดต่อเนื่องต่างๆ นักท่องเที่ยวนิยมมาเล่นน้ำ อาบแดด และดำน้ำชมปะการังแบบ snorkelling

2. อ่าวโหลกบ้านเก่า ที่เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี (รูปที่ 2.2)

อ่าวโหลกบ้านเก่าตั้งอยู่ทางตอนใต้ของเกาะเต่า(รูปที่ 2.5) ชายหาดมีความยาวประมาณ 500 เมตร สาเหตุที่เลือกอ่าวนี้เป็นพื้นที่ศึกษา เพราะเป็นอ่าวที่ถูกใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวเป็นระยะเวลาไม่นาน ใกล้เคียงกับเกาะนางยวน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเกาะนางยวน อ่าวโหลกบ้านเก่ามีจำนวนนักท่องเที่ยวไปดำน้ำดูปะการังเป็นจำนวนที่น้อยกว่ามาก เพราะพื้นที่ได้น้ำเกือบครึ่งหนึ่งของอ่าวเป็นพื้นทรายและปะการังตายเนื่องจากโดนพายุในอดีต ยังมีปะการังมีชีวิตปกคลุมเป็นหย่อมๆบริเวณปากอ่าว นักดำน้ำแบบ snorkelling จึงไม่นิยมมาดำน้ำดูปะการังที่อ่าวแห่งนี้

อ่าวโหลกบ้านเก่าเป็นที่ตั้งของรีสอร์ต บังกาโล และร้านค้าหลายแห่ง โดยเฉพาะร้านค้ามีไม่ต่ำกว่า 5 แห่ง อ่าวโหลกบ้านเก่าจึงเป็นจุดจอดเรือขนาดใหญ่ที่ใช้สำหรับพานักดำน้ำแบบ SCUBA ไปดำน้ำที่จุดดำน้ำลึกบริเวณรอบๆเกาะเต่า

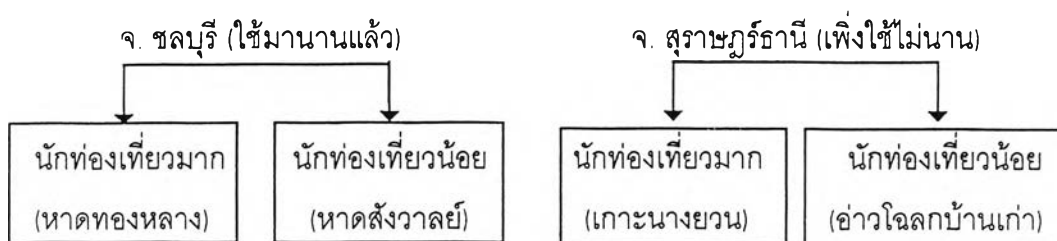
3. หาดทองหลาง ที่เกาะล้าน พัทยา จังหวัดชลบุรี (รูปที่ 2.6)

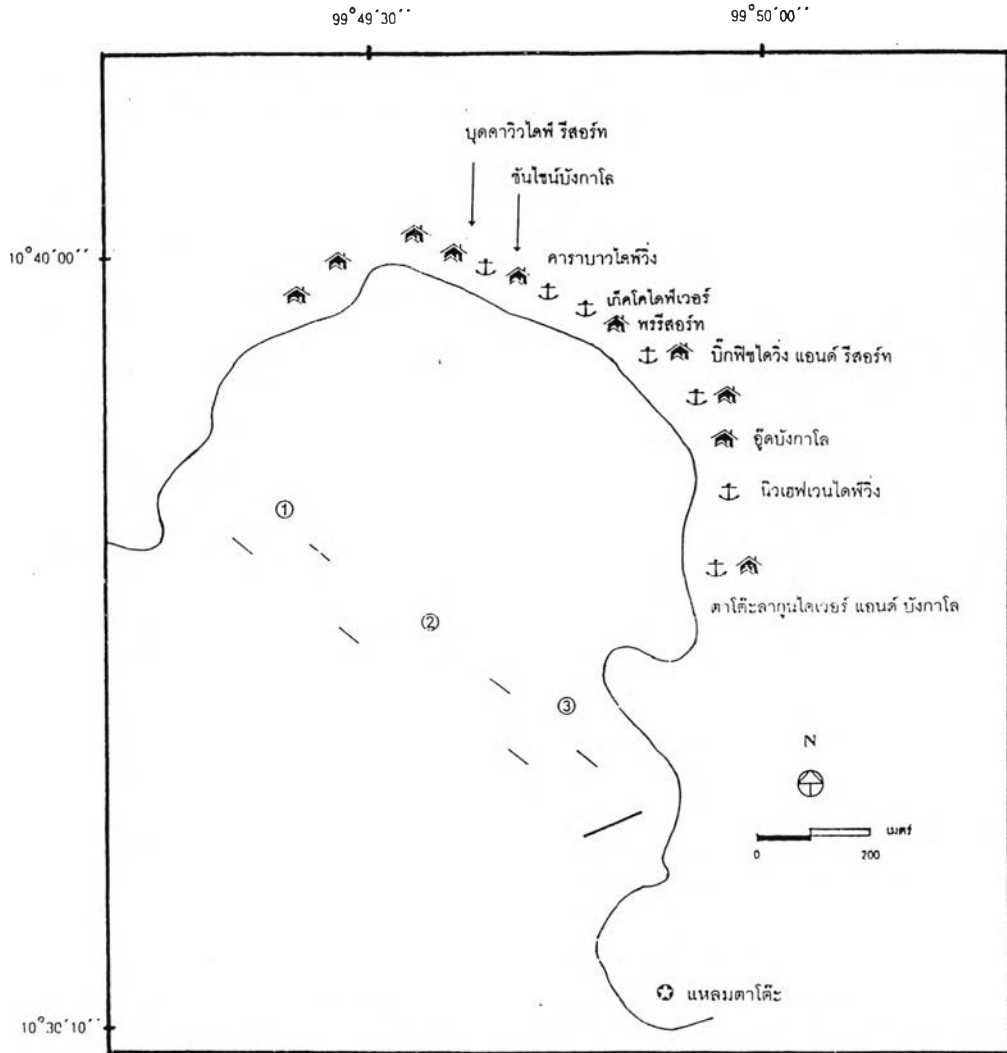
หาดทองหลางตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเกาะล้าน ชายหาดมีความยาวประมาณ 200 เมตร สาเหตุที่เลือกหาดทองหลางเป็นพื้นที่ศึกษา เพราะเป็นพื้นที่ที่ถูกใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวเป็นเวลายาวนานตั้งแต่พัทยาเริ่มเปิดเป็นแหล่งท่องเที่ยว ในแต่ละวันมีนักท่องเที่ยวชาวเอเชียจำนวนมากที่ซื้อ package tour มาพักผ่อนและรับประทานอาหารกลางวัน นักท่องเที่ยวนิยมมาเล่นเครื่องเล่นทางน้ำ เช่น เจ็ตสกี สกูดเตอร์ หรือนั่งเรือท่องกระจกชมปะการัง แต่ไม่นิยมดำน้ำดูปะการัง เพราะมีเรือท่องกระจกซึ่งใช้เครื่องเรือหางยาว เรือเร็ว และสกูดเตอร์แล่นผ่านไปมาเป็นจำนวนมากทำให้ไม่ปลอดภัยสำหรับการดำน้ำ นักท่องเที่ยวจึงนิยมเล่นน้ำอยู่ภายในบริเวณทุ่นลอยซึ่งใช้กำหนดบริเวณที่ปลอดภัยสำหรับการเล่นน้ำ ส่วนบนชายหาดจะไม่มีรีสอร์ทหรือบังกาลีแต่จะมีร้านอาหารตั้งอยู่หลายร้าน

4. หาดสังวาลย์ ที่เกาะล้าน พัทยา จังหวัดชลบุรี (รูปที่ 2.6)

หาดสังวาลย์ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเกาะล้าน ชายหาดมีความยาวประมาณ 100 เมตร สาเหตุที่เลือกหาดสังวาลย์ เพราะเป็นพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวเป็นเวลานานใกล้เคียงกับหาดทองหลาง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับหาดทองหลาง หาดสังวาลย์มีจำนวนนักท่องเที่ยวน้อยกว่ามากเนื่องจากชายหาดมีขนาดเล็ก ไม่มีร้านอาหาร รีสอร์ทหรือบังกาลีตั้งอยู่เลย ประมาณ 3-4 วัน จึงจะมีกลุ่มนักท่องเที่ยวต่างชาติเช่าเรือเร็วจากพัทยามาเที่ยวที่หาดทองหลางสักครั้งหนึ่ง

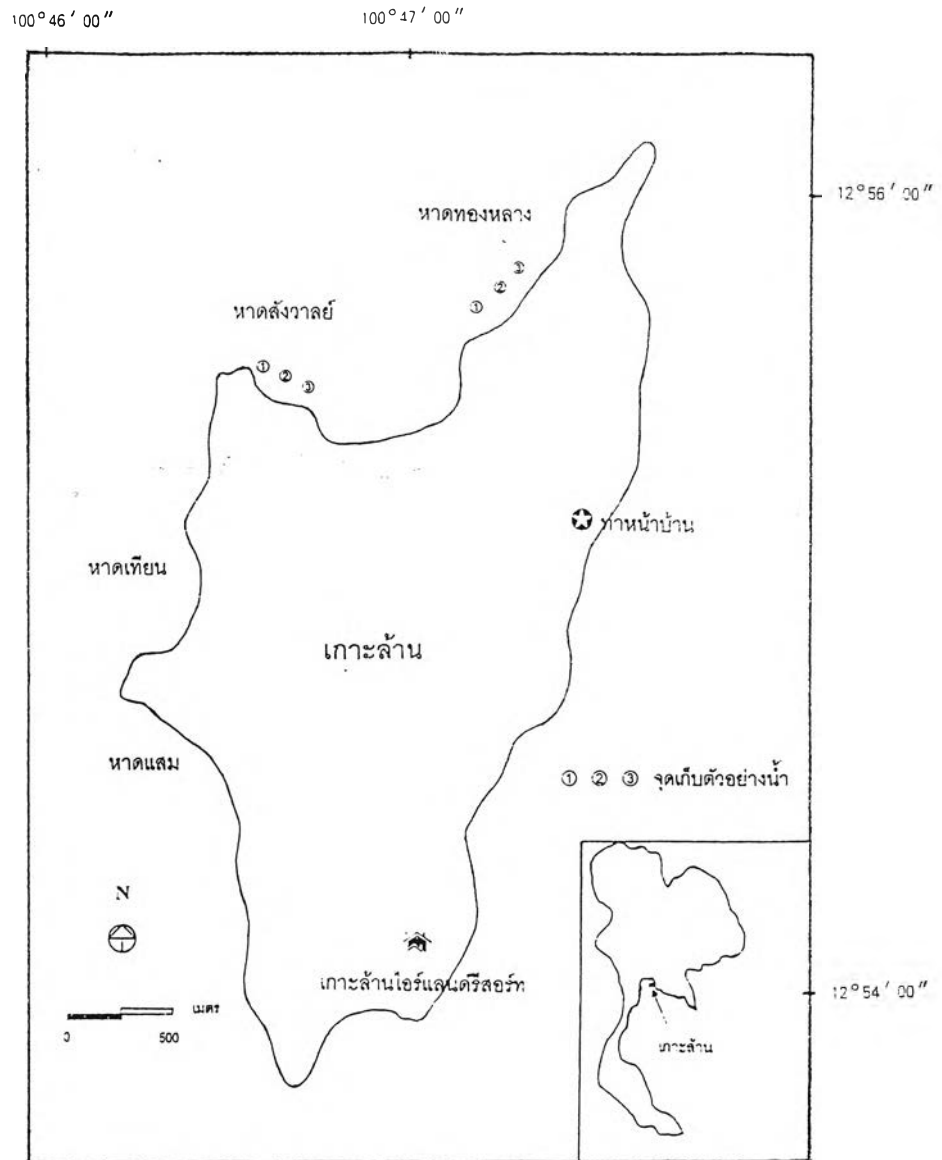
ดังนั้นการเลือกพื้นที่ศึกษานี้ อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์เปรียบเทียบกันได้ดังนี้





- ① ② ③ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- line ที่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของปะการัง
- line ที่ทำการศึกษาความเสียหายของปะการัง
- 🏠 บังกาโล
- ⚓ ร้านดำน้ำ

รูปที่ 2.5 อ่าวโกลกบ้านเก่า เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี



รูปที่ 2.6 เกาะล้าน จังหวัดชลบุรี

2.4.1 การศึกษาร่องรอยการแตกหักของปะการัง

การศึกษานี้ประยุกต์จากวิธี line intercept transect และ visual census ของโครงการ ASEAN - Australia โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ดำน้ำสำรวจแนวปะการังในพื้นที่ เพื่อกำหนดบริเวณทำการศึกษາให้สามารถเป็นตัวแทนบริเวณปะการังนั้นได้ ตอกตะปูคอนกรีตบนก้อนปะการัง ผูกทุ่นลอยบอกตำแหน่งที่เริ่มต้นวางเส้นเทป เพื่อสามารถมาตรวจสอบในตำแหน่งเดิมได้อีก

2. บริเวณปะการังในพื้นที่ 4 แห่ง ซึ่งมีลักษณะเป็น reef slope ความลึกของน้ำมากกว่า 2 เมตร ในแต่ละพื้นที่วางเทปความยาว 30 เมตรในแนวขนานกับชายหาดทั้งหมด 6 แนว ซึ่งครอบคลุมบริเวณปะการังในระดับความลึกดังกล่าว

3. บริเวณปะการังที่ชายหาด A (รูป 2.3) ที่เกาะนางยวน ซึ่งมีลักษณะเป็น reef flat ความลึกของน้ำประมาณ 1 - 1.5 เมตร เป็นบริเวณที่นักท่องเที่ยวนิยมมาดำน้ำแบบ snorkelling วางเทปความยาว 30 เมตรในแนวขนานกับชายหาดทั้งหมด 2 แนว ซึ่งครอบคลุมบริเวณปะการังในระดับความลึกดังกล่าว

4. บันทึกร่องรอยการแตกหักเสียหายของปะการังที่พบในแนวเส้นเทปที่วางไว้ โดยการเก็บข้อมูลจากแนวเทปออกไปทั้งทางซ้าย และทางขวาของเส้นเทปข้างละ 1 เมตร บันทึกจำนวนและถ่ายรูปร่องรอยการแตกหักของปะการังที่พบในแนวเส้นเทปนั้น บันทึกเฉพาะร่องรอยการแตกหักเสียหายที่เกิดขึ้นไม่นาน และยังไม่ถูกสาหร่ายขึ้นปกคลุม

5. นำข้อมูลมาคำนวณให้เป็นมาตรฐาน คือค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่พบร่องรอยการแตกหักในแนวเส้นเทป 1 เส้น (จุดต่อความยาวเส้นเทป 30 เมตร)

6. วิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนครั้งที่พบร่องรอยความเสียหายของปะการัง (จุดต่อความยาวเส้นเทป 30 เมตร) ระหว่างบริเวณที่ทำการศึกษาทั้ง 5 แห่ง โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows วิธี One-way Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์หาความแตกต่างทีละคู่ โดยการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) แบบ Duncan

2.4.2 การศึกษาปริมาณขยะ

ใช้นักดำน้ำประมาณ 6 - 7 คน แบ่งเขตให้ดำน้ำได้ครอบคลุมบริเวณปะการัง เก็บขยะที่พบในบริเวณรับผิดชอบของแต่ละคน จากนั้นนำขยะที่ได้มาชั่งน้ำหนัก ถ้าเป็นขยะประเภทขวดแก้ว ได้แก่ ขวดเบียร์ หรือขวดน้ำอัดลมที่มีทรายหรือตะกอนอยู่ภายในขวด ให้ล้างทรายหรือตะกอนออกให้หมดแล้วจึงชั่งน้ำหนัก สำหรับขยะจากพืชน้ำนั้น เนื่องจากขยะมีปริมาณมาก จึงนำขยะที่เก็บได้มาแยกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ ขวดแก้ว กระจัง เครื่องดื่ม ขวดพลาสติก และอื่นๆ แต่ขยะที่เก็บได้จากเกาะนางยวน และอ่าวโกลกบ้านเก่า นั้นเก็บได้ในปริมาณน้อยจึงชั่งน้ำหนักโดยไม่มีการแยกประเภท คำนวณน้ำหนักขยะให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือนักดำน้ำขยะเป็นกิโลกรัมต่อพื้นที่ปะการัง 1,000 ตารางเมตร เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณขยะในพื้นที่ที่ทำการศึกษากัน 4 แห่ง

2.4.3 การศึกษาคุณภาพน้ำ

ใช้กระบอกเก็บน้ำเก็บตัวอย่างน้ำ 3 จุด ในแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยแต่ละจุด เก็บ 2 ระดับความลึก คือใต้ผิวน้ำ 50 เซนติเมตร และเหนือบริเวณปะการัง 50 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน พ.ศ.2540

นำน้ำตัวอย่างที่เก็บได้มารองเป็นปริมาณ 1 ลิตร (เพื่อสะดวกในการคำนวณ ปริมาณตะกอนแขวนลอย) โดยใช้เครื่องกรอง Vacuum Hand Pump และกระดาษกรอง GFC นำกระดาษกรองไปวิเคราะห์ตะกอนแขวนลอยต่อไป และเก็บน้ำที่กรองแล้วไว้ในขวดพลาสติกขนาด 500 มิลลิลิตร ที่ผ่านการทำความสะอาดโดยวิธีการแช่กรดไนตริก 5 % (ปริมาตร/ปริมาตร) โดยทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ล้างด้วยน้ำกลั่นแล้วผึ่งให้แห้ง

นำน้ำที่กรองแล้วนี้ไปแช่ในน้ำแข็งที่เตรียมไว้ ให้นำน้ำตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งน้ำตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ตะกอนแขวนลอย ไนเตรท และ ฟอสเฟต ในกรณีที่ยังไม่วิเคราะห์ให้เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ - 20 องศาเซลเซียส

2.4.3.1 การวิเคราะห์ตะกอนแขวนลอย

นำกระดาษกรอง GFC ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำกระดาษกรองที่อบแล้วมาดูดความชื้นโดยใช้ desiccator ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง นำกระดาษกรอง GFC นี้ไปกรองน้ำตัวอย่างที่เก็บในภาคนามปริมาณ 1 ลิตร จากนั้นนำกระดาษกรองนั้นไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำกระดาษกรองที่อบแล้วมาดูดความชื้นโดยใช้ desiccator ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

คำนวณหาน้ำหนักของตะกอนในน้ำตัวอย่าง ได้จากความแตกต่างของน้ำหนักกระดาษกรองที่มีและไม่มีตะกอน

$$\text{ปริมาณสารแขวนลอย(มิลลิกรัม/ลิตร.)} = \text{น้ำหนักของสารแขวนลอย(กรัม)} \times 1000$$

2.4.3.2 การวิเคราะห์ไนเตรท ตามวิธีของ Strickland and Parsons, 1972 สรุปได้ดังนี้

1. เตรียมผงแคดเมียม-คอปเปอร์

- นำผงแคดเมียมมาใส่ในสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต 2% (น้ำหนัก/ปริมาตร) จำนวน 500 มิลลิลิตร คนจนกระทั่งสารละลายสีฟ้าหายไป
- บรรจุแยกแก้วลงกันคอลัมน์ เติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เจือจางลงในคอลัมน์
- บรรจุแคดเมียมลงในคอลัมน์สูงประมาณ 20 เซนติเมตร ล้างคอลัมน์ด้วยสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เจือจาง ปรับอัตราการไหลให้ได้ 100 มิลลิลิตรในเวลา 8-12 นาที โดยที่ผงแคดเมียมในคอลัมน์ต้องแช่อยู่ในสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เจือจางตลอดเวลา
- เมื่อประสิทธิภาพของคอลัมน์ลดลง นำผงแคดเมียมมาล้างด้วยกรดไฮโดรคลอริก 5% (ปริมาตร/ปริมาตร) จำนวน 200 - 300 มิลลิลิตร จากนั้นล้างผงแคดเมียมด้วยน้ำกลั่นจนมีค่าพีเอชมากกว่า 5 แล้วจึงนำมาเตรียมเป็นผงแคดเมียม-คอปเปอร์ตามวิธีในข้อ 1 อีกครั้ง

2. นำน้ำตัวอย่างมา 100 มิลลิลิตร เติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เข้มข้นลงไป 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วนำไปผ่านคอลัมน์โดยให้น้ำตัวอย่างไหลผ่านคอลัมน์ไป 40 มิลลิลิตร แล้วจึงเก็บสารละลายที่เหลือไว้ 50 มิลลิลิตร
3. นำน้ำตัวอย่างที่เก็บไว้ 50 มิลลิลิตรมาเติมสารละลายซัลฟานิลลาไมด์ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 2 - 8 นาที
4. เติมสารละลาย NED 1 มิลลิลิตร เขย่าและตั้งทิ้งไว้ 10 นาที - 2 ชั่วโมง
5. นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร
6. ทำกราฟมาตรฐานในเตรทที่ความเข้มข้นต่างๆ ให้ครอบคลุมความเข้มข้นของน้ำตัวอย่างที่ทำการศึกษา โดยต้องนำสารละลายในเตรทมาตรฐานมาผ่านคอลัมน์และวิเคราะห์ตามข้อ 2 - 6

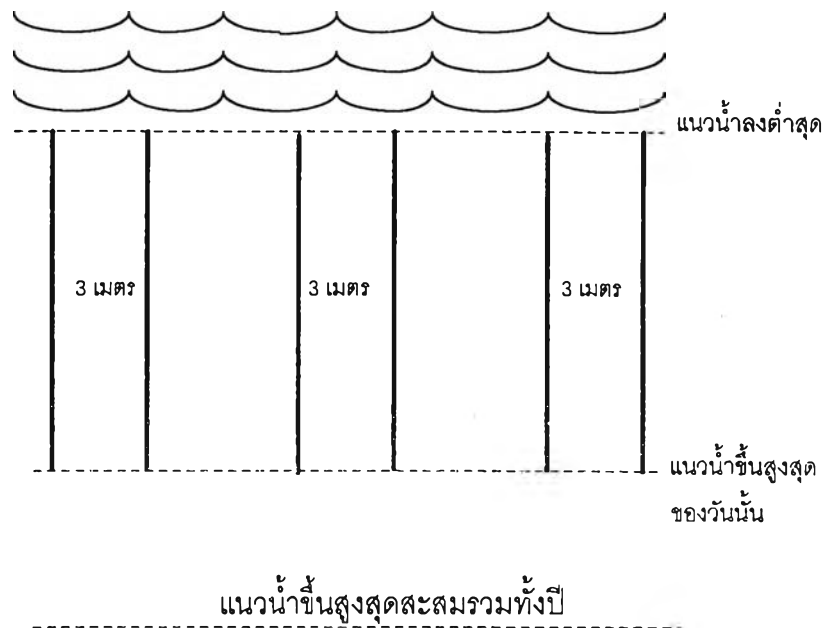
2.4.3.3 การวิเคราะห์ฟอสเฟต ตามวิธีของ Strickland and Parsons, 1972 สรุปได้ดังนี้

1. นำน้ำตัวอย่างมา 20 มิลลิลิตร เติม mixed reagent ลงไป 2 มิลลิลิตร เขย่าทันที
 2. ภายใน 5 นาที - 2 ชั่วโมง ทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 885 นาโนเมตร
 3. ทำกราฟมาตรฐานฟอสเฟต ที่ความเข้มข้นต่างๆ ให้ครอบคลุมความเข้มข้นของน้ำตัวอย่าง
- นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของตะกอน (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในเตรท (ไมโครกรัมอะตอมไนโตรเจนต่อลิตร) และฟอสเฟต (ไมโครกรัมอะตอมฟอสฟอรัสต่อลิตร) ระหว่างพื้นที่ที่ศึกษาทั้ง 4 แห่ง

2.4.4 การศึกษาปริมาณกอนน้ำมันดิน

เพื่อตรวจสอบผลกระทบจากเรือที่อาจทำให้เกิดการเปราะเปื้อนของน้ำมันที่เรือใช้ลงไปสู่ทะเล เมื่อเวลาผ่านไปน้ำมันเหล่านั้นจะเปลี่ยนไปเป็นกอนน้ำมันดิน ถูกคลื่นซัดไปติดอยู่ตามชายหาด จึงใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ความสกปรกที่เกิดจากเรือที่เข้ามาในบริเวณนั้น โดยใช้วิธีการตามแบบของ IOC/WMO ซึ่งอ้างถึงใน Suthanaruk, 1991 ดังนี้

เก็บก่อนน้ำมันดินบริเวณชายหาด โดยเก็บตั้งแต่รอยน้ำลงต่ำสุด (low - tide mark) ขึ้นไปจนถึงรอยน้ำขึ้นสูงสุด (high-tide mark) ของวันนั้น เก็บตัวอย่างพื้นที่ละ 3 แนว แต่ละแนวมีความกว้าง 3 เมตร (รูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.7 วิธีเก็บก่อนน้ำมันดิน

ในแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษา เก็บก่อนน้ำมันดินในเดือนละ 1 ครั้งเป็นเวลา 3 เดือน คือเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน พ.ศ.2540 จากนั้นนำก่อนน้ำมันดินมาทำความสะอาด โดยพยายามเอาทรายออกให้หมดแล้วชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

หาน้ำหนักเฉลี่ยของก่อนน้ำมันดินเป็นกรัมต่อระยะความยาวชายหาด 1 เมตร (กรัมต่อระยะความยาวชายหาด 1 เมตร) แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักก่อนน้ำมันดิน ระหว่างพื้นที่ศึกษา 4 แห่ง วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows โดยวิธี One-way Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์หาความแตกต่างทีละคู่ โดยการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) แบบ Duncan