

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

พื้นที่การศึกษา

ทำการศึกษาในบริเวณเกาะที่อยู่ในภาคตะวันออก โดยใช้เกาะเป็นตัวแทนในแต่ละจังหวัด เริ่มตั้งแต่จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด โดยแบ่งพื้นที่ทำการศึกษาออกเป็น 6 บริเวณ (รูปที่ 1)

บริเวณที่ 1 หมู่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี เป็นเกาะที่อยู่ตอนในสุดของอ่าวไทย ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $13^{\circ} 10'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $100^{\circ} 42'$ ถึง $100^{\circ} 47'$ ตะวันออก ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวอยู่ตรงข้ามกับชายฝั่งอำเภอศรีราชา

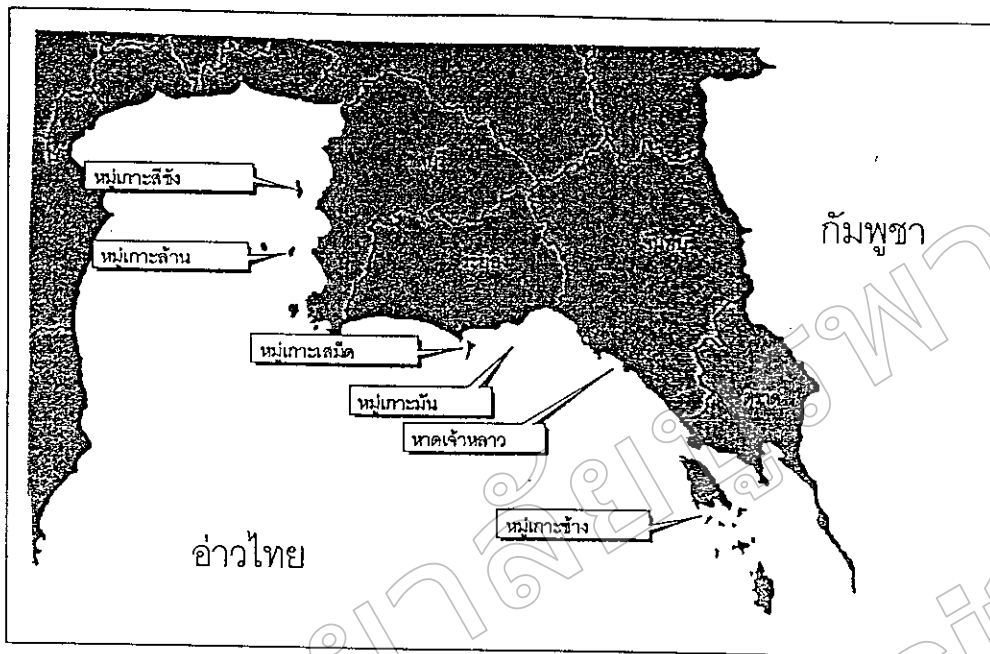
บริเวณที่ 2 หมู่เกาะล้าน จังหวัดชลบุรี เป็นเกาะที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองพัทยา ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $12^{\circ} 50'$ ถึง $13^{\circ} 00'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $100^{\circ} 50'$ ตะวันออก

บริเวณที่ 3 หมู่เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง เป็นเกาะที่ตั้งอยู่ในเขตบ้านเพ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $12^{\circ} 30'$ ถึง $12^{\circ} 40'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $100^{\circ} 25'$ ถึง $101^{\circ} 35'$ ตะวันออก

บริเวณที่ 4 หมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง เป็นเกาะที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอประแสร์ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $12^{\circ} 35'$ ถึง $12^{\circ} 45'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $101^{\circ} 40'$ ถึง $101^{\circ} 45'$ ตะวันออก

บริเวณที่ 5 หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่ในเขตอำเภอท่าใหม่ อยู่ระหว่างเขตเส้นรุ้งที่ $12^{\circ} 31' 22''$ ถึง $12^{\circ} 32' 22''$ เหนือ และเส้นแวงที่ $101^{\circ} 55' 22''$ ถึง $101^{\circ} 51' 10''$ ตะวันออก

บริเวณที่ 6 หมู่เกาะช้าง จังหวัดตราด เป็นเกาะที่ตั้งอยู่ในอำเภอเกาะช้าง ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $11^{\circ} 45'$ ถึง $12^{\circ} 10'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $102^{\circ} 15'$ ถึง $102^{\circ} 30'$ ตะวันออก



ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่การศึกษาในแต่ละบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออกของประเทศไทย

แผนการเก็บข้อมูล

1. แผนการเก็บข้อมูลลักษณะและโครงสร้างภาคตัดขวางของแนวปะการัง แผนการเก็บข้อมูลเป็นแบบ multistage โดยบริเวณที่ทำการเก็บข้อมูล โดยในแต่ละบริเวณจะแบ่งพื้นที่ทำการศึกษากออกเป็น 5 บริเวณ และในแต่ละบริเวณจะแบ่งออกเป็น 3 จุดที่ทำการศึกษา โดยในแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษาก็จะแบ่งออกเป็น 1 แนว โดยที่แต่ละแนวที่ทำการศึกษาในแต่ละบริเวณ และแต่ละพื้นที่ จะเรียกว่า "จุดศึกษา"

2. แผนการเก็บข้อมูลการศึกษาชุมชนของปะการัง ในแต่ละบริเวณจะแบ่งพื้นที่การศึกษากออกเป็น 6 บริเวณ และในแต่ละบริเวณจะแบ่งออกเป็น 3 จุดที่ทำการศึกษา โดยในแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษาก็จะแบ่งออกเป็น 2 ถิ่นที่อยู่ คือ 1. กลางแนวราบ (mid flat) 2. กลางแนวความชัน (mid slope) และในแต่ละถิ่นที่อยู่จะทำการวาง belt transect ขนาด 1 X 10 ตารางเมตร จำนวน 4 ซ้ำ โดยในแต่ละถิ่นที่อยู่ที่จะเก็บข้อมูลในแต่ละบริเวณ และแต่ละพื้นที่ จะเรียกว่า "จุดศึกษา" ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แต่ละจุดการศึกษาทำการเก็บข้อมูล 4 ซ้ำ

101281

๑
333.953
ท147๑
๓๐

ตารางที่ 1 พื้นที่การเก็บข้อมูลลักษณะโครงสร้างภาคตัดขวางแนวปะการัง

ลำดับ	พื้นที่	สถานี	แนว
1	หมู่เกาะสี่ช้าง	เกาะค้ำควาทิศเหนือ	1
2		เกาะค้ำควาทิศตะวันออก	1
3		เกาะค้ำควาทิศตะวันออกเฉียงใต้	1
4	หมู่เกาะล้าน	เกาะสาก	1
5		หาดนวล	1
6		หาดแสม	1
7	หมู่เกาะเสม็ด	เกาะกูด	1
8		แหลมพระ	1
9		เกาะจันทร์	1
10		อ่าวเตย	1
11	หมู่เกาะมัน	เกาะมันในหาดหน้าบ้าน	1
12		เกาะมันนอก	1
13	หมู่เกาะช้าง	เกาะหวาย	1
14		เกาะระยั้งนอก	1
15		เกาะกระ	1

ระยะเวลาการศึกษา

ระยะการศึกษา เริ่มตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2542 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544

วิธีดำเนินการศึกษา

1. การศึกษาลักษณะและโครงสร้างภาคตัดขวางของแนวปะการัง การเก็บข้อมูล ทำโดยการวาง line transect ตั้งฉากกับแนวชายฝั่ง พาดผ่านแนวปะการังที่ศึกษา ทั้งนี้จะเก็บ ข้อมูลความลึกทุก 5 เมตร ถึง 10 เมตร เพื่อนำมาสร้างเป็น Profile สำหรับลักษณะตามภาค ตัดขวาง จะประยุกต์ใช้วิธี Benthic lifeform (Dartnall & Jones, 1981) โดยจะบันทึกข้อมูล lifeform ที่ถูกพบวัดระยะทางพาดผ่านในระดับเซนติเมตร

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ โดยความลึกที่ทำการจดบันทึกจะนำมาคำนวณเปลี่ยนเป็น ความลึกสัมพัทธ์ เมื่อเปรียบเทียบกับระดับน้ำต่ำสุด ของแผนที่ (chart datum) ซึ่งสามารถ คำนวณได้จากสูตร วิกิซิต มัณฑะจิตร (2537)

$$C_{CT} = T_{LA} - D_A$$

โดยกำหนดให้

C_{CT} = ความลึกสัมพัทธ์ เมื่อเทียบกับระดับน้ำลงต่ำสุด

T_{LA} = ระดับน้ำ (เหนือระดับน้ำลงต่ำสุดของแผนที่)

D_A = ความลึกขณะทำการบันทึกข้อมูล

ค่า T_{LA} ดูได้จากมาตราน้ำ ซึ่งจัดพิมพ์โดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ค่าความลึก สัมพัทธ์ที่คำนวณได้หากมีค่าเป็นบวก (+) แสดงว่าจุดดังกล่าวอยู่เหนือระดับน้ำลงต่ำสุดของแผนที่ แต่หากมีค่าเป็นลบ (-) แสดงว่าอยู่ต่ำกว่า ซึ่งค่าที่คำนวณได้ทั้งหมดตลอดแนวปะการังแต่ละ จุดจะถูกนำมาเขียนลงบนกราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะห่างและความลึกของแนว ปะการัง ซึ่งจะช่วยให้ทราบลักษณะความชันของแนวปะการังในบริเวณนั้น

2. การศึกษาโครงสร้างชุมชนของปะการัง การเก็บข้อมูลทำโดยการวาง line transect ขนานกับแนวชายฝั่ง พาดผ่านแนวปะการังที่ศึกษา โดยจะทำการวาง line transect 2 ระดับ คือ 1. กลางแนวราบ (mid flat) 2. กลางแนวความชัน (mid slope) และวาง belt transect (Loya, 1972) ขนาดกว้าง 1 เมตรยาว 10 เมตร โดยแต่ละระดับจะทำการวาง belt transect จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละจุดจะห่างกันอย่างน้อย 15 เมตร ทำการนับจำนวนปะการัง,

ตารางที่ 2 พื้นที่การศึกษาชุมชนของปะการังชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก

ลำดับ	พื้นที่	สถานี	สัญลักษณ์	ตัวอักษร	แนว
1	หมู่เกาะสีชัง	เกาะค้างคาวทิศเหนือ	KK1	111	slope
				112	flat
2		เกาะค้างคาวทิศตะวันออก	KK2	121	slope
				122	flat
3		เกาะค้างคาวทิศตะวันออก เฉียงใต้	KK3	131	slope
				132	flat
4	หมู่เกาะล้าน	เกาะสาก	KL1	211	slope
				212	flat
5		หาดนวล	KL2	221	slope
				222	flat
6		หาดแสม	KL3	231	slope
				232	flat
7	หมู่เกาะเสม็ด	เกาะกูด	KSM1	311	slop
				312	flat
8		เกาะจันทร์	KSM2	321	slope
				322	flat
9		อ่าวเตย	KSM3	341	slope
				342	flat
10		แหลมพระ	KSM4	341	slope
11	หมู่เกาะมัน	เกาะมันในหาดหน้าบ้าน	KM1	411	slope
				412	flat
12		หินต้อยหอย	KM2	421	slope
				422	slope
13		เกาะมันนอก	KM3	431	slope
				432	flat

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	พื้นที่	สถานี	สัญลักษณ์	ตัวอักษร	แนว
14	หาดเจ้าหลาว	เจ้าหลาว1	CLP1	511	slope
				512	slope
15		เจ้าหลาว2	CLP2	521	slope
				522	slope
16		เจ้าหลาว3	CLP3	531	slope
				532	slope
17	หมู่เกาะช้าง	เกาะหวาย	KC1	611	slope
				612	flat
18		เกาะระยั้งนอก	KC2	621	slope
				622	flat
19		เกาะกระ	KC3	631	slope
				632	flat
20		เกาะขาม	KC4	641	slope
21		เกาะมะปริง	KC5	651	slope

อุปกรณ์การศึกษา

1. สายเทปยาว 30 เมตร
2. quadrat ขนาดพื้นที่ 1 X 1 ตารางเมตร มีการตีช่องสำหรับสำรวจ (grid line) บน quadrat ออกเป็น 100 ช่อง ขนาดช่องละ 0.1 X 0.1 เมตร รวมพื้นที่ 1 ช่อง 0.1 ตารางเมตร
3. แผ่นบันทึกข้อมูล (slate board) เป็นพลาสติก PVC ขาว ขัดด้วยกระดาษทราย บันทึกข้อมูลโดยใช้ดินสอจดข้อมูล
4. อุปกรณ์ดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (scuba diving)
5. ไม้บรรทัด

วัดขนาดของปะการังและจุดชนิดของปะการังอย่างต่ำในระดับ genera (ในการจำแนกชนิดของปะการังจะใช้ของ Veron & Pichon, 1976, 1979, 1982 ; Veron & Wallace, 1984; Veron, Pichon & Wijsman-Best., 1977 ; Veron, 1986) นำข้อมูลของปะการังที่อยู่ภายใน belt transect มาหาจำนวนของโคโลนี และพื้นที่การครอบคลุมของปะการังแต่ละชนิด โดยคำนวณจากสูตร

$$\% \text{ การครอบคลุมของปะการัง A} = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่ทั้งหมดของปะการัง A} \times 100}{100,000 \text{ ตารางเซนติเมตร}}$$

100,000 ตารางเซนติเมตร ได้มาจาก belt transect ขนาด 1 X 10 ตารางเมตร

3. การเก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อมทั่วไป

3.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ

3.1.1 อุณหภูมิของน้ำทะเล โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ทำการวัดบริเวณแนวปะการังจุดละ 1 ครั้ง

3.1.2 ความเค็มของน้ำทะเล โดยใช้ refractometer ทำการวัดบริเวณแนวปะการังจุดละ 1 ครั้ง

3.1.3 ระยะการมองเห็นใต้น้ำทำการวัดบริเวณแนวปะการังจุดละ 1 ครั้ง โดยทำการวาง line ใต้น้ำแล้วกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดเป้าหมายข้างหน้าที่สามารถมองเห็น line ระยะสุดท้ายที่อยู่ใต้น้ำได้ หลังจากนั้นทำการเช็กระยะทางจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดเป้าหมายว่ามีระยะการมองเห็นใต้น้ำเท่าไร

วิเคราะห์ข้อมูล

1. พารามิเตอร์ของสังคม การแสดงลักษณะด้านสังคมของแต่ละจุดศึกษาจะพิจารณาจาก พารามิเตอร์ของสังคม (community parameter) ที่สำคัญ 3 ปัจจัย คือ Shannon-Wiener diversity index (Shannon & Wiener, 1948), evenness index (Pielou, 1974) และ species richness ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยของแต่ละจุดศึกษา สำหรับการคำนวณค่าแต่ละพารามิเตอร์ทำได้โดยใช้สูตรดังนี้

การคำนวณ Shannon- Wiener index ใช้สูตร

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

กำหนดให้

P_i = สัดส่วนความหนาแน่นของปะการังชนิด i ในสถานี คำนวณจากสูตร

s = จำนวนของชนิด

การคำนวณ evenness index ใช้สูตร

$$J = H / H_{\max} \quad (H_{\max} = \log_2 s)$$

กำหนดให้

H = ความหลากหลายของปะการัง (diversity)

s = จำนวนของชนิด

ส่วน species richness คือ จำนวนชนิดทั้งหมดที่อยู่ในจุดศึกษา

Analysis of variance (ANOVA) ใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนในการทดสอบสมมติฐานในการพิจารณาว่ามีความแตกต่างขององค์ประกอบชนิดในแต่ละระดับของปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ บริเวณ, สถานี และถิ่นที่อยู่อาศัยหรือไม่

2. โครงสร้างของสังคม ในการพิจารณาเพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างขององค์ประกอบชนิดในแต่ละระดับของปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ บริเวณ, สถานี และถิ่นที่อยู่อาศัยหรือไม่ ความแตกต่างระหว่างปัจจัยเป็นการวิเคราะห์ตัวแปรมากกว่า 1 ตัว ใช้ Multivariate analysis of variance (MANOVA) และใช้ Canonical Discriminant Analysis (CDA) แสดงผลเปรียบเทียบหากมีความแตกต่างระหว่างปัจจัย เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างเกิดขึ้นในแต่ละสถานี และปะการังชนิดใดที่ทำให้เกิดความแตกต่าง (Bray & Maxwell, 1982) ข้อมูลที่ใช้จะเป็นชุดข้อมูลในแต่ละ quadrat ที่ทำการศึกษา ทั้งพื้นที่ครอบคลุมและจำนวนโคโลนีของแต่ละชนิดจะถูกแปลงค่าให้อยู่ในรูปของ $\ln(x+1)$ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสถิติพารามेटริกซ์ (Zar, 1984) และลดอิทธิพลของชนิดที่มีความชุกชุมสูง (abundance species) จำนวนไม่กี่ชนิดที่มีอิทธิพลในการวิเคราะห์เหนือชนิดที่พบทั่วไปอื่น ๆ ซึ่งการแปลงค่าดังกล่าวเป็นการให้ความสำคัญกับชนิดที่พบบ่อย (common species) เป็นสำคัญ การคำนวณจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS 10.0 for window (Norusis, 1994) และ ANOVA ใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนในการทดสอบสมมติฐานในการพิจารณาว่ามีความแตกต่างขององค์ประกอบชนิดในแต่ละระดับของปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ บริเวณ, สถานี และถิ่นที่อยู่อาศัยหรือไม่

3. โครงสร้างขนาดของปะการังบางชนิด ในการพิจารณาเพื่อให้ทราบว่าโครงสร้างประชากรของปะการังที่พบเด่นในพื้นที่การศึกษา (เช่น *Porites lutea*) มีความแตกต่างกันหรือไม่ จะพิจารณาจากจำนวนโคโลนีที่พบในแต่ละขนาด ทำการวัดขนาดของโคโลนีโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปะการัง โดยแบ่งออกเป็น 4 ขนาดคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-10, 11-50, 51-100 และมากกว่า 100 เซนติเมตร ทั้งนี้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ทราบความแตกต่างจากปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ บริเวณ, สถานี และถิ่นที่อยู่อาศัย ใช้ MANOVA ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเมื่อพบว่ามีความแตกต่างจากปัจจัยที่ทดสอบใช้ ANOVA เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนในการทดสอบสมมติฐานในการพิจารณาว่ามีความแตกต่างขององค์ประกอบชนิดในแต่ละขนาดของปะการังแต่ละชนิด