
บทที่ 2

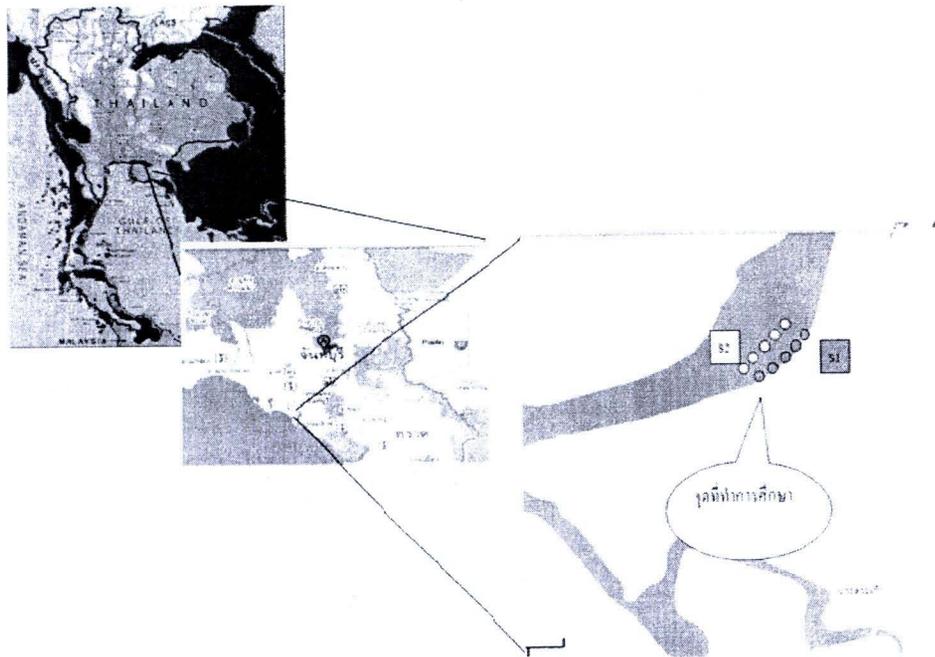
วิธีดำเนินการวิจัย

1. สถานที่ทำการศึกษา

ป่าชายเลนบ้านบางสระแก้ว อำเภอแหลมงสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่หมู่ที่ 5 มีเนื้อที่ประมาณ 2,285 ไร่ ลักษณะเป็นพื้นที่ราบลุ่ม เป็นพื้นที่ที่ติดกับปากแม่น้ำจันทบุรี เป็นบริเวณที่มีการสะสมธาตุอาหารที่มาจากอิทธิพลของน้ำขึ้น น้ำลง น้ำที่จกบ้านเรือน และจากแหล่งเกษตรกรรม ในการศึกษาความหลากหลายในครั้งนี้อย่างสัตว์หน้าดิน และแพลงก์ตอนพืชในบริเวณชุมชนชายฝั่งบ้านบางสระแก้ว อำเภอแหลมงสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ดังนั้นการสถานที่เก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน โดยศึกษาสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศวิทยาบริเวณชายฝั่ง และแพลงก์ตอนพืชศึกษาระบบนิเวศในคลองที่สำคัญ และแขนงต่างๆ ของแม่น้ำจันทบุรี

ศึกษาสัตว์หน้าดินแบ่งพื้นที่เป็น 5 สถานีโดยแยกเป็น 2 ด้านคือ ด้านนอกติดกับแนวลำน้ำซึ่งขนานกับแนวป่าชายเลน และด้านในติดป่าชายเลน (ภาพที่ 2 - 1 ถึง 2 - 3) พิกัดทางภูมิศาสตร์ดังตารางที่ 2 - 1

ศึกษาแพลงก์ตอนพืชโดยแบ่งเป็น 3 สถานี ซึ่งระบุจุดเก็บตัวอย่างดังภาพที่ 2 - 4 และตามพิกัดทางภูมิศาสตร์ ดังตารางที่ 2 - 2



<http://www.maps.google.com>

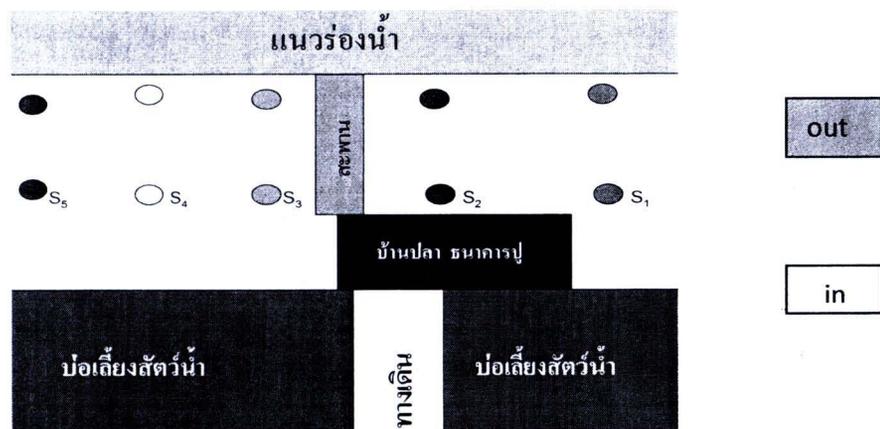
ภาพที่ 2 - 1 สถานที่ทำการศึกษากาดสนามเพื่อเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินบริเวณป่าชายเลน
บางสระแก้ว อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี

S1 คือ บริเวณแถบในขนานตามแนวยาวติดกับป่าชายเลนธรรมชาติสุดเขตป่าชายเลนที่
ปลูกใหม่และขนานตามแนวยาวกับร่องน้ำออกสู่ทะเล

S2 คือ บริเวณแถบด้านนอกสุดเขตป่าชายเลนที่ปลูกใหม่และขนานตามแนวยาวกับร่อง
น้ำออกสู่ทะเล



ภาพที่ 2 - 2 พื้นที่ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินบริเวณบ้านบางสระแก้ว อำเภอแหลมงสิงห์ จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 2 - 3 สถานีในการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

S แทน สถานีในแต่ละจุดที่เก็บตัวอย่างโดยทำการศึกษาสถานีละ 2 ซ้ำ

In แทน แนวสถานีที่ติดกับป่าชายเลน

Out แทน แนวสถานีเก็บตัวอย่างที่ติดกับร่องน้ำที่ไหลออกสู่ทะเล

ตารางที่ 2 - 1 จุดพิกัดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

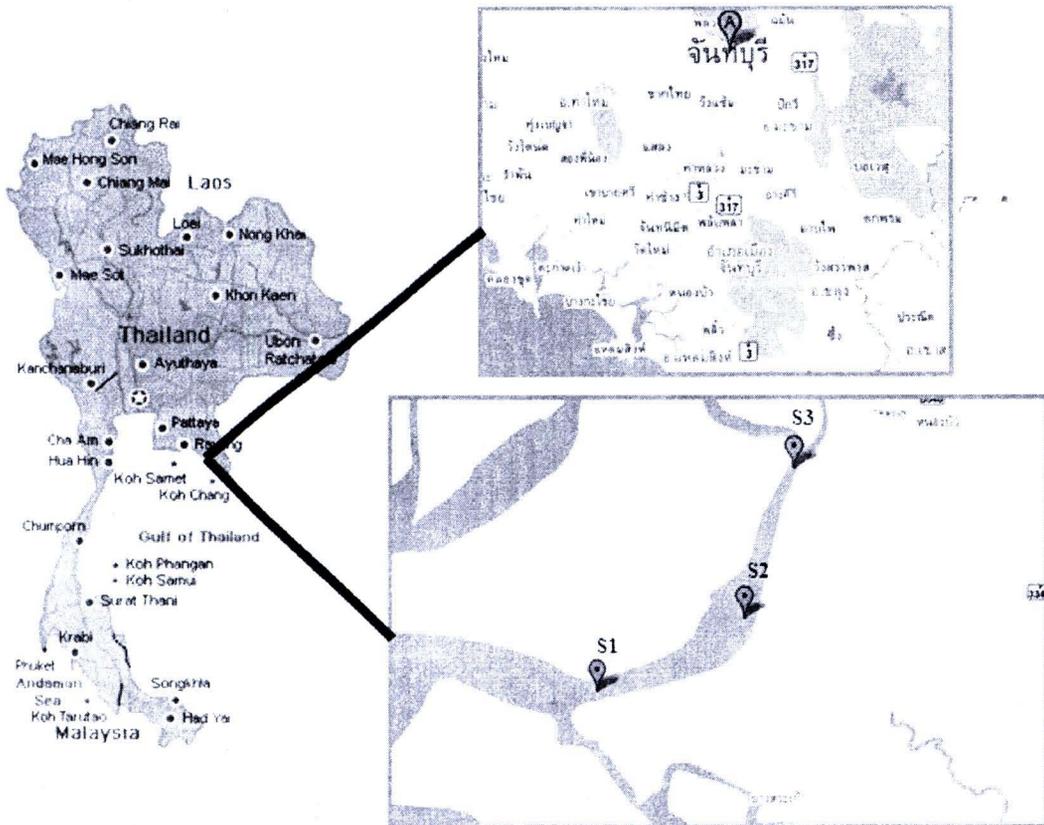
Station	Line	Latitude	Longitude	Distance (m)*
1	in	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 24.7 ''	18
	out	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 24.1 ''	
2	in	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 22.5 ''	6
	out	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 22.1 ''	
3	in	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 20.9 ''	35
	out	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 20.9 ''	
4	in	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 20.4 ''	6
	out	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 20.0 ''	
5	in	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 19.6 ''	6
	out	N 12 ° 31 '	E 102° 06' 19.1 ''	

In แทน แนวสถานีที่ติดกับป่าชายเลน

Out แทน แนวสถานีเก็บตัวอย่างที่ติดกับร่องน้ำที่ไหลออกสู่ทะเล

(*) เป็นระยะทางระหว่าง Station





www.google.com/map

ภาพที่ 2 - 4 แผนที่ศึกษาแพลงก์ตอนพืช ณ บริเวณป่าชายเลนบางสระแก้ว อ.แหลมสิงห์ จ.จันทบุรี

S1 หมายถึง จุดที่เก็บตัวอย่างสถานีที่ 1 อยู่ใกล้บริเวณปากคลอง

S2 หมายถึง จุดที่เก็บตัวอย่างสถานีที่ 2 มีป่าชายเลนและอยู่ระหว่างปาก
คลองกับชุมชน

S3 หมายถึง จุดที่เก็บตัวอย่างสถานีที่ 3 อยู่ใกล้แหล่งชุมชนหนองบัว

ตารางที่ 2 - 2 สถานีเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช บริเวณป่าชายเลนบางสระแก้ว จังหวัดจันทบุรี

Station	Lattitude	Longtitude	Distance (km)
1	N12° 31'16.3"	N102° 5'4.8"	1.21
2	N12° 31'14.4"	N102° 6'6.6"	1.27
3	N12° 31'12.6"	N102° 6'45.8"	

2. ระยะเวลาทำการศึกษ

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินและตะกอนดินทั้งหมด 5 สถานี สถานีละ 2 ซ้ำ โดยทำการศึกษาทุกๆ 2 เดือน รวมระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมด 12 เดือน

สำหรับแพลงก์ตอนพืชเก็บตัวอย่างในทั้ง 3 สถานี โดยเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน รวมระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมด 12 เดือน

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

3.1 อุปกรณ์ในการศึกษาสัตว์หน้าดินมีดังนี้

3.1.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการเก็บและจำแนกสัตว์ทะเลหน้าดิน ได้แก่

1. ท่อเก็บตัวอย่างดิน เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร
2. คีมคีบตัวอย่าง
3. ถังพลาสติก
4. ขวดสำหรับดองสัตว์ทะเลหน้าดิน
5. ตะแกรงร่อนขนาด 2.0, 1.0 และ 0.5 มิลลิเมตร
6. พลาสติกคลุมดิน

7. ฟอรัมาลิน 10 เปอร์เซ็นต์

8. กล้องจุลทรรศน์

9. จานเพาะเชื้อ

3.1.2 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์สารอินทรีย์ในดิน

1. สารละลายโปแทสเซียมไดโครเมท ($K_2Cr_2O_7$) 1.0 นอร์มัล

2. สารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต ($(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$) 0.5 นอร์มัล

3. กรดซัลฟูริกเข้มข้น

4. เพอโรซิน อินดิเคเตอร์

5. เครื่องชั่งตัวอย่างดิน

6. ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร

7. น้ำกลั่น

8. ปีกเกอร์

9. กระจกตวง

10. บิวเรตและขวดตั้ง

11. ตะแกรงร่อนขนาด 0.5 มิลลิเมตร

3.1.3 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์อนุภาคตะกอนดิน

1. สารละลาย 5% calgon

2. Amyl alcohol 10 เปอร์เซ็นต์
3. เครื่องชั่งตัวอย่างดิน
4. บีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร
5. กระจกตวงขนาด 1000 มิลลิลิตร
6. เครื่อง Magnetic Stirrer
7. แท่งแก้วคนสาร
8. Soil Hydrometer

3.2 อุปกรณ์ในการศึกษาแพลงก์ตอนพืชมีดังนี้

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการเก็บและจัดจำแนกแพลงก์ตอนพืช ได้แก่

1. ถูกรองแพลงก์ตอนขนาด 21 ไมครอน
2. ขวดเก็บน้ำขนาด 120 มิลลิลิตร
3. ถังน้ำขนาด 7 ลิตร
4. ฟอर्मาลีน 4 เปอร์เซ็นต์
5. หลอดหยดตัวอย่าง (Dropper)
6. กล้องจุลทรรศน์
7. สไลด์นับแพลงก์ตอน
8. ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร (Pipette)

4. วิธีดำเนินการศึกษา

แบ่งเป็นการศึกษาสัตว์หน้าดิน และแพลงก์ตอนพืช ดังนี้

4.1 การศึกษาสัตว์หน้าดิน

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ในทุก 5 สถานีโดยในแต่ละซ้ำของสถานีจะมีระยะห่างกันประมาณ 20 เมตร และระยะห่างของแต่ละสถานีจะห่างกันประมาณ 8 เมตร

(ภาพที่ 2 - 3) โดยใช้ท่อเก็บตัวอย่าง (Core sample) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร และยาวประมาณ 40 เซนติเมตร วางสุมลงบนพื้นดินในแต่ละสถานีที่กำหนดไว้ สถานีละ 2 ซ้ำ ทำการกดท่อเก็บตัวอย่างลงบนพื้นดินลึก 10 เซนติเมตร นำดินมาร้อนผ่านตะแกรงที่มีขนาด 2, 1 และ 0.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากนั้นนำตัวอย่างสัตว์หน้าดินใส่กระปุกเก็บตัวอย่างและดองด้วยน้ำยาฟอร์มาลีน 10 เปอร์เซ็นต์ ณ บริเวณที่เก็บตัวอย่าง นำตัวอย่างที่ได้มาจำแนกชนิดโดยใช้เอกสารประกอบการจำแนกดังนี้คือ Rathbun (1910), Day (1967), David and Jennifer (1979), Jensen (1987), Arnold and Birtles (1989), Swennen *et al* (2001) และ ชูศักดิ์ รุ่งเรือง (2530). ในห้องปฏิบัติการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

4.1.1 การศึกษามวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน

นำตัวอย่างสัตว์มาชั่งให้แห้งแล้วชั่งด้วยเครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง สำหรับกลุ่มตัวอย่าง หอยใช้ชั่งทั้งเปลือก จากนั้นคูณด้วย 3.33 (พื้นที่ผิวหน้าดินที่ท่อเก็บตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 0.30 ตารางเมตร) จะได้ค่าน้ำหนักเปียกเป็นกรัมต่อตารางเมตร

4.1.2 การศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินจากท่อเก็บดินในบริเวณที่ศึกษาสัตว์หน้าดิน โดยเก็บดินมาประมาณ 1 กิโลกรัม นำดินมาผึ่งลมให้แห้งสนิทและทำการบดตัวอย่างดิน จากนั้นนำมาร้อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตรและ 1 มิลลิเมตร จำนวน 0.5 กรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ (Organic matter) โดยวิธี Walkley-Black จากนั้นนำข้อมูลปริมาณสารอินทรีย์ในดินมาเปรียบเทียบกันในแต่ละสถานีที่ศึกษา

4.1.3 การศึกษาขนาดอนุภาคตะกอนดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินจากท่อเก็บดินในบริเวณที่ศึกษาสัตว์หน้าดิน โดยเก็บดินมาประมาณ 1 กิโลกรัม นำดินมาผึ่งลมให้แห้งสนิทและทำการบดตัวอย่างดิน จากนั้นนำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร ให้มีน้ำหนักประมาณ 10 - 25 กรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาขนาดอนุภาคดิน (Grain size) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Hydrometer method และนำข้อมูลขนาดอนุภาคดินในแต่ละจุดมาเปรียบเทียบกัน

4.2 การศึกษาแพลงก์ตอนพืช มีทั้งเก็บคุณภาพน้ำประกอบในภาคสนาม และนำแพลงก์ตอนพืชที่เก็บได้มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ มีวิธีดำเนินการดังนี้

4.2.1 การศึกษาคุณภาพน้ำในภาคสนาม

(1) ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำในภาคสนาม ณ สถานีเก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือที่ผ่านการปรับความเที่ยงตรง (Calibrate) ตามมาตรฐาน โดยตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของน้ำดังต่อไปนี้

- ความโปร่งแสง (Transparency) เครื่องวัดรุ่น SD-20 Secchi Disk ของ T-science
- อุณหภูมิ (Temperature) เครื่องวัดรุ่น MP120FK ของ METTLER TOLEDO
- ความเค็ม (Salinity) เครื่องวัดรุ่น MNL-1260S ของ SHILAC
- ความเป็นกรด-ด่าง (pH) เครื่องวัดรุ่น MP120FK ของ METTLER TOLEDO
- ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) เครื่องวัดรุ่น DO55 ของ YSI

(2) เก็บตัวอย่างน้ำจากสถานีเก็บตัวอย่าง 70 ลิตรโดยการใช้ถังน้ำขนาด 7 ลิตรต่อบริเวณผิวน้ำเป็นจำนวน 10 ครั้ง กรองผ่านถุงแพลงก์ตอนพืชขนาด 21 ไมครอน แล้วเก็บ

ตัวอย่างในขวดเก็บน้ำขนาด 120 มิลลิลิตร ดองด้วยฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำตัวอย่างไป
ศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในห้องปฏิบัติการต่อไป

4.2.2 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ก) ศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืช ตามวิธีของลัดดา วงศ์รัตน์ (2544) ซึ่งมีวิธีใน
การศึกษาดังนี้

- นำตัวอย่างนำมาเขย่าเบาๆให้เข้ากัน
- ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างน้ำจากขวดออกมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในสไลด์นับจำนวน
- ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์
- นับจำนวนเซลล์ของแพลงก์ตอนพืช ทำขวดละ 3 ซ้ำ แล้วมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย
- รายงานผลเป็นจำนวนเซลล์ จะให้ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร
แล้วนำมาคำนวณหาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชต่อน้ำ 1 ลิตร

ข) การคำนวณหาแพลงก์ตอนพืช สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{จำนวนแพลงก์ตอนพืช (หน่วย/ลิตร)} = (C \times v) / (Vs \times V)$$

เมื่อ ; C = ปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่นับได้

v = ปริมาตรน้ำตัวอย่างเข้มข้น (มิลลิลิตร)

Vs = ปริมาณน้ำตัวอย่างที่นับ (มิลลิลิตร)

V = ปริมาตรของน้ำที่ผ่านตุรกรอง (ลิตร)

ค) ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ตามสูตรคำนวณดังนี้

ดัชนีความหลากหลาย (Shannon – Weaver Index; H') อ้างอิงจากกานต์กนิษฐ
สรพรอุดม (2551)

$$H' = \sum [(n_i / N) \log (n_i / N)]$$

H' = ดัชนีความหลากหลาย

n_i = จำนวนแพลงก์ตอนพืช

N = จำนวนของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

ง) การกระจาย (Evenness; J')

$$J' = H' / H'_{\max}$$

J' = การกระจาย

H' = ดัชนีความหลากหลาย (Shannon – Weaver Index)

H'_{\max} = ค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุดที่หาได้จากสูตร

$H'_{\max} = \log S$ เมื่อ S เท่ากับจำนวนสกุล/กลุ่มของแพลงก์ตอนพืช

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

แบ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลของสัตว์หน้าดิน และแพลงก์ตอนพืช ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของสัตว์หน้าดินประกอบด้วย

1. วิเคราะห์ความแตกต่างของชนิด ปริมาณ สัตว์หน้าดินและปริมาณสารอินทรีย์ในป่าชาย
เลนลักษณะแตกต่างกัน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความ
แตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Cody
and Smith, 1997)

2. เมื่อจัดจำแนกสัตว์ทะเลหน้าดินได้แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความหนาแน่น จากนั้นก็นำข้อมูลทีวิเคราะห์ได้มาเข้าพารามิเตอร์ทางนิเวศที่สำคัญ เช่นจำนวนชนิดที่พบรวม (Species richness), ดัชนีความหลากหลาย (Species diversity index) และดัชนีความเท่าเทียม (Evenness index) โดยทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การหาจำนวนชนิดที่พบรวม (Species richness) เป็นการหาจำนวนตัวทั้งหมด

การหาค่าดัชนีความหลากหลาย (Species diversity index) คำนวณทั้งข้อมูลความชุกชุมและข้อมูลมวลชีวภาพ โดยใช้ Shannon's index (Colinvaux, 1973)

$$H = - \sum [(n_i / n) * \ln(n_i / n)]$$

เมื่อ n_i = จำนวนตัวแต่ละวงศ์

n = จำนวนตัวของสัตว์ทั้งหมดที่พบ

การหาค่าดัชนีความเท่าเทียม (Evenness index) เพื่อดูความโดดเด่นของสัตว์โดยจะมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1 จะแสดงว่าสัตว์ทุกตัวมีความโดดเด่นเท่ากันหมด คำนวณโดยใช้สมการของ Shannon's index (Colinvaux, 1973)

$$J = H / \ln S$$

เมื่อ H = ค่าดัชนีความหลากหลาย

S = จำนวนชนิดที่พบรวม

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินและปริมาณสารอินทรีย์ด้วยวิธีสหสัมพันธ์ (Correlation analysis) (กมลทิพย์ มหาวงษ์ อ้างถึง Cody and Smith, 1997)



3. นำข้อมูลทั้งหมดมาทำการเปรียบเทียบกับ กมลทิพย์ มหาวงษ์ (2551) โดยการใช้วิธี T-test

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของแพลงก์ตอนพืชประกอบด้วย

นำข้อมูลการจัดจำแนกสกุล และจำนวนความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละสถานี และแต่ละช่วงเวลาในการศึกษามาคำนวณหาค่าดัชนีต่างๆ ดังกล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.2.2 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นั้นมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยวิธี correlation analysis ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %