

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ที่ศึกษา

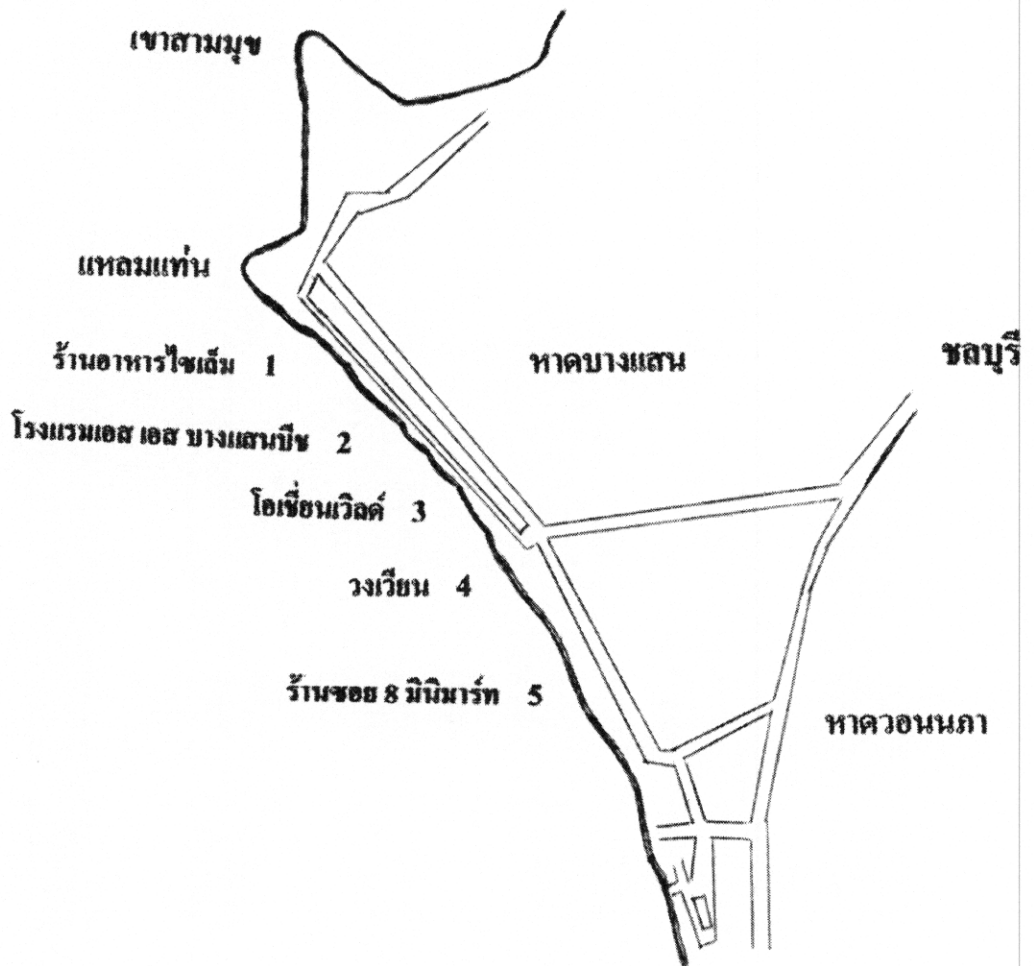
การศึกษาจำนวนของสัตว์หน้าดินที่เปลี่ยนแปลงในระยะเวลา 1 ปี ของหาดบางแสน-วอนนภา จังหวัดชลบุรี เริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2543 - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544 โดยมีสถานีศึกษา 5 สถานี (station) ดังนี้

1. หาดบริเวณหน้าร้านอาหารไข่มุข
2. หาดบริเวณหน้าโรงแรมเอส เอส บางแสนบีช
3. หาดบริเวณหน้าโอเชียนเวิลด์
4. หาดบริเวณหน้าวงเวียน
5. หาดบริเวณหน้าร้านชอย 8 มินิมาร์ท

ซึ่งในแต่ละสถานีแบ่งหาดทรายออกเป็น 3 เขต (zone) คือ

เขตตอนบน	กำหนดให้ระดับ water line* เป็นจุดเก็บตั้งต้น
เขตตอนกลาง	ห่างลงมาจากเขตตอนบน 20 เมตร ในทิศทางลง
เขตตอนล่าง	ห่างลงมาจากเขตตอนบน 40 เมตร ในทิศทางลง

* **water line** (แนวน้ำซึมออกจากแผ่นดิน) เป็นแนวที่อยู่ระหว่างเขต retention zone กับเขต resurgence zone ตามการแบ่งเขตบนหาดทรายของ Salvat (1964) โดยเมื่อน้ำลง น้ำที่ขังอยู่ในเขต retention zone จะซึมออกมาบริเวณนี้ตามแรงดึงดูดของโลก



ภาพที่ 5 แสดงสถานที่ศึกษาทั้ง 5 สถานที่ในหาดบางแสน-วอนนภา

อุปกรณ์การศึกษา แบ่งออกเป็น

1. อุปกรณ์ภาคสนาม
 - 1.1 สายวัดความยาว
 - 1.2 ที่ปัก line
 - 1.3 พลั่วขุดดิน
 - 1.4 ตารางสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 0.5×0.5 เมตร
 - 1.5 ตะแกรงร่อนขนาด 2 มิลลิเมตร
 - 1.6 คีมคีบปลายแหลม
 - 1.7 ถังพลาสติกเก็บตัวอย่าง
2. อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ
 - 2.1 จานเพาะเชื้อ
 - 2.2 คีมคีบปลายแหลม
 - 2.3 ตู้แช่เย็น
 - 2.4 ขวดเก็บตัวอย่าง
 - 2.5 เครื่องชั่งขนาดทศนิยม 4 ตำแหน่ง
 - 2.6 กล้องจุลทรรศน์
3. สารเคมี
 - 3.1 น้ำยาแอลกอฮอล์เข้มข้น 70%

วิธีการเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างเป็นแบบสมมูลหลายระดับ โดยเก็บตัวอย่างทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปีในระหว่างช่วงน้ำลงต่ำสุด และแต่ละครั้งจะเก็บ 5 สถานี (ร้านอาหารไชเล็ม, โรงแรมเอส เอส บางแสนบีช, โอเชียนวิลด์, วงเวียน และร้านชอย 8 มินิมาร์ท) สถานีละ 3 เขต (ตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง) เขตละ 3 ซ้ำ การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินในแต่ละเขตใช้ตารางสี่เหลี่ยมขนาด 0.5×0.5 เมตร หรือ 0.25 ตารางเมตร วางสุ่มด้วยการโยนในระนาบเดียวกันและใช้พลั่วสนามตักทรายลึก 10 เซนติเมตร ภายในตารางทั้งหมดนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 2 มิลลิเมตร ซึ่งสัตว์ที่ติดอยู่บนตะแกรงทั้งหมดจะถูกเก็บและรักษาด้วยน้ำยาแอลกอฮอล์เข้มข้น 70% ในห้องปฏิบัติการ นำมาคัดแยกกลุ่ม นับจำนวนตัว และชั่งน้ำหนัก เพื่อให้ทราบความชุกชุม (ตัว/0.25 ตารางเมตร) และมวลชีวภาพ โดยนำตัวอย่างมาซับให้แห้ง แล้วทำการชั่งน้ำหนักเปียกใน

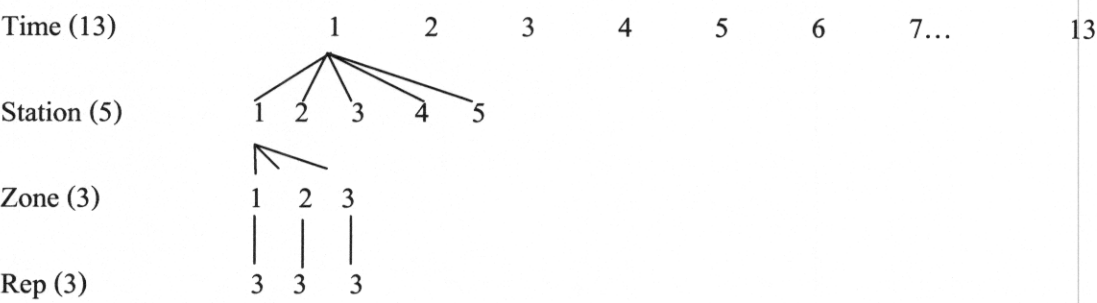
ตัวอย่างทุกชนิด แยกชั้นแต่ละชนิดในทุก ๆ ชั่วโมงของการเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องซั้ง 4 ตำแหน่ง (น้ำหนัก/0.25 ตารางเมตร)

วิธีการจำแนกกลุ่มตัวอย่างสัตว์หน้าดิน (Identification)

กลุ่มมอลลัสและครัสตาเซียนแยกถึงระดับสปีชีส์ (species) ส่วนไส้เดือนทะเลแยกถึงระดับแฟมิลี (family) โดยเอกสารที่ใช้ประกอบการจำแนกกลุ่ม ได้แก่

กลุ่มมอลลัส ใช้ตาม สุชาติ อุปถัมภ์ และคณะ (2538) และแดนซ์ (Dance, 1990)
กลุ่มครัสตาเซียน ใช้ตาม ชินวัณน์ พิทักษ์สาตี (2523) และไอ๋หยุนและซินเหลียง (Aiyun and Siliang, 1991)
และกลุ่มไส้เดือนทะเล ใช้ตามเดย์ (Day, 1967a ; 1967b)

แผนการเก็บตัวอย่าง



ภาพที่ 6 แสดงแผนผังการเก็บตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลความชุกชุม และมวลชีวภาพของแต่ละชนิดหรือกลุ่ม นำมาหาค่าสถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ยที่ได้นำมาคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ทางสังคม ได้แก่ ความชุกชุมรวม (total abundance), มวลชีวภาพรวม (total biomass), จำนวนชนิด/กลุ่มที่พบรวม (species/group richness), ดัชนีความหลากหลาย (species diversity index) และดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index)

การหาค่าดัชนีความหลากหลาย (species diversity index; H) คำนวณทั้งจากข้อมูลความชุกชุม และข้อมูลมวลชีวภาพ โดยใช้ Shannon's index (Ludwig & Reynolds, 1986)

$$H = -\sum \{(n_i/n) \times \ln(n_i/n)\}$$

เมื่อ n_i = จำนวนตัวของสัตว์แต่ละชนิด

n = จำนวนตัวของสัตว์ทั้งหมดที่พบ

การหาค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index; J) ใช้สมการของ Herbert (Ludwig & Reynolds, 1986) คือ

$$J = \ln(N_1)/\ln(N_0)$$

เมื่อ N_0 = จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบทั้งหมด

N_1 = จำนวนตัวทั้งหมดของสัตว์ทุกชนิดที่พบ

การทดสอบสมมติฐานว่ามีความผันแปรของสัตว์หน้าดินจาก 3 ปัจจัยคือ เวลา (13 ระดับ), สถานี (5 ระดับ) และระดับที่เก็บ (3 ระดับ) จะวิเคราะห์โดยใช้ ANOVA แบบ 3-fixed factors โดยปัจจัยทั้งสามเป็นปัจจัยคงที่ทั้งหมด ทั้งนี้ตัวแปรที่จะทดสอบ ได้แก่ ความชุกชุมรวม, มวลชีวภาพรวม, จำนวนชนิด/กลุ่มที่พบรวม, ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความสม่ำเสมอ โดยระดับความมีนัยสำคัญที่ใช้ตลอดการทดสอบ คือ $p < .05$

ANOVA model ของการทดสอบเป็นดังนี้

$$X_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + e_{ijkl}$$

เมื่อ A = เวลา , i = จำนวนเวลา

B = สถานี , j = จำนวนสถานี

C = เขตที่อยู่ , k = จำนวนเขตที่อยู่

e = ค่า , l = จำนวนค่า

โดยก่อนการทำ ANOVA ต้องทำการทดสอบ *priori test* เพื่อตรวจสอบข้อมูลว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของ ANOVA เรื่อง homogeneity of variance หรือไม่ และจากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าควรมีการแปลงข้อมูลด้วย $\ln(x+1)$ เป็นชุดที่เหมาะสม การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Spss 10.0 for Window

ในการพิจารณาเพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างขององค์ประกอบชนิดในแต่ละระดับของปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ เวลา สถานที่ และเขตศึกษาหรือไม่ ความแตกต่างระหว่างปัจจัยเป็นการวิเคราะห์ตัวแปรมากกว่า 1 ใช้ Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) และใช้ Principal Component Analysis (PCA) แสดงผลเปรียบเทียบหากมีความแตกต่างระหว่างปัจจัย เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างเกิดขึ้นในแต่ละเขตศึกษา และสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดใดที่ทำให้เกิดความแตกต่าง ทั้งนี้พิจารณาทั้งความชุกชุม และมวลชีวภาพ โดยชุดข้อมูลที่ใช้เป็น $\ln(x+1)$ เพื่อลดขนาดของความแปรปรวนและลดอิทธิพลของชนิดหรือกลุ่มที่มีความชุกชุมมากที่จะมีผลต่อการวิเคราะห์ทั้งหมด ดังนั้นผลการวิเคราะห์จะให้น้ำหนักกับสัตว์กลุ่มที่พบได้บ่อย (common species) การวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Spss 10.0 for Window และ PC Ordination

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่กับปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการบนหาดทราย จะใช้ข้อมูลทางกายภาพและเคมีบางประการจากผลการศึกษาจากโครงการศึกษาร่วม (นางสาวสุนิสา ขยันทำ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) ทั้งนี้ตัวแปรทางสิ่งแวดล้อมที่นำมาพิจารณาได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง, ค่า DO, ความเค็ม, อุณหภูมิ และปริมาณธาตุอาหาร (แอมโมเนีย, ฟอสเฟต, ซิลิเกต, ไนเตรต และไนไตรต์) โดยการวิเคราะห์ใช้ Pearson's Correlation Coefficient การคำนวณใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Spss 10.0 for Window