

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1. การสำรวจเอกสาร

รวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ วิทยานิพนธ์ เอกสารประกอบการสอนวิชา กุ้ง กุ้ง ปู หนังสือคู่มือปฏิบัติการชีววิทยาการประมง หนังสือมาตรฐาน น่านน้ำไทย ปี พ.ศ. 2548 และข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ตั้ง สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

3.2. การศึกษาภาคสนาม

3.2.1 ใช้แผนที่ของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน 1 : 50,000 ในการกำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง ทำการบันทึกตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS: Global Positioning System)

3.2.2 ทำการเก็บตัวอย่างประชากรปูม้าเป็นเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ทั้งหมด 12 ครั้ง ช่วงเวลาในการเก็บแต่ละครั้งถือตามตารางน้ำที่ขึ้นสูงสุดของแต่ละเดือน โดยเทียบจากหนังสือมาตรฐานน้ำไทย ปีพ.ศ.2548 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

3.2.3 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 25 สถานี (ภาพที่ 3.1) ตามแนวที่กำหนดดังนี้ คือ

แนว A คือ แหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาว *Enhaulus acoroides* มี 4 สถานี

แนว B และ C คือ สถานีมวนน้ำ มี 8 สถานี

แนว D และแนว SG คือ แหล่งหญ้าทะเลผสมนาง *Halodule pinifolia* มี 7 สถานี

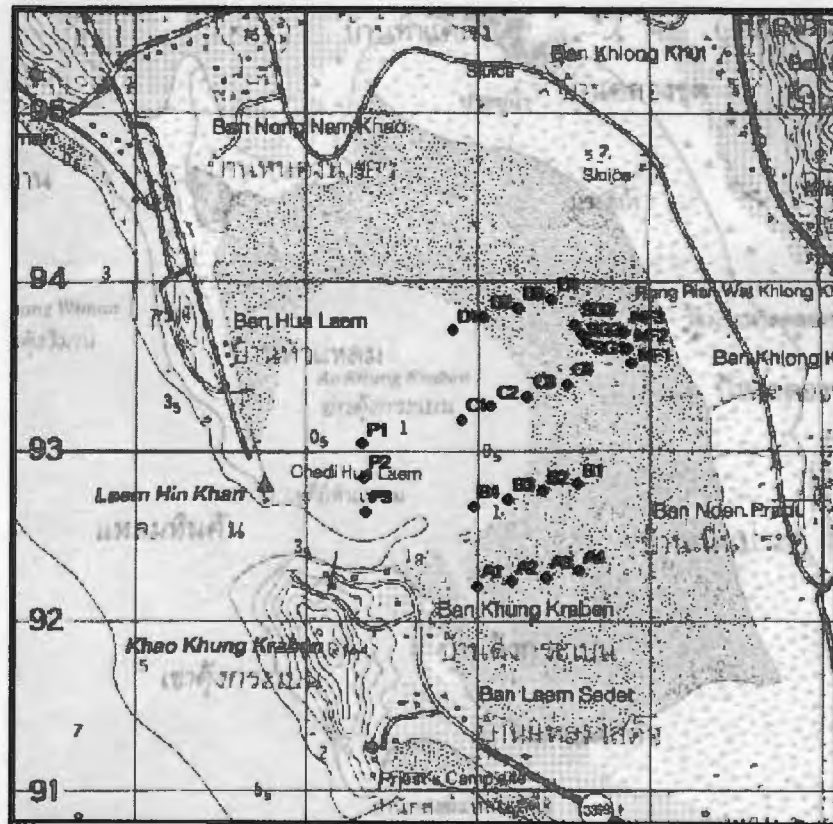
แนว MF คือ แนวป่าชายเลน มี 3 สถานี

และแนว P คือ บริเวณปากอ่าว มี 3 สถานี

โดยแต่ละแนวจะห่างกัน 500 เมตร ส่วนระยะห่างระหว่างสถานีจะห่างกันประมาณ 200 เมตร

3.2.4 การเก็บตัวอย่างประชากรปูม้าในแต่ละครั้ง จะทำการวางลอบแบบพับสถานีละ 3 ลูก เป็นจำนวนทั้งสิ้น 75 ลูก ออกเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง คือ ช่วงกลางวันและกลางคืน โดยวางลอบในขณะที่น้ำกำลังเริ่มจะขึ้น โดยช่วงเวลาในการวางลอบแต่ละครั้งถือตามตารางน้ำ จากนั้นทำการ

ถูกลอบขึ้นมา แล้วนำตัวอย่างประชากรปูม้ามาแยกเพศ พร้อมทั้งทำการวัดความกว้างและความยาวของกระดองปูม้าทั้งเพศผู้เพศเมียด้วยเวอร์เนียร์แบบคิจิตัด มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร และชั่งน้ำหนักตัวของปูม้าด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า มีหน่วยเป็นกรัม จากนั้นทำการผ่ากระดองปูเพศเมีย นำรังไข่ไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อศึกษาค่าธรรมชาติความสมบูรณ์เพศ (GSI)



ภาพที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่าง 25 จุด โดยแนว P เป็นสถานีปากอ่าว แนว D และ SG เป็นสถานีหญ้าผมนาง แนว A คือ สถานีหญ้าชะเงาใบขาว แนว MF สถานีป่าชายเลน และแนว B และ C คือ สถานีมวลน้ำ

3.3. การศึกษาพลวัตและชีววิทยาประชากรปูม้า

3.3.1 รายงานสถานการณ์ทรัพยากรปูม้าบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน

จัดทำรายงานสถานการณ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลการออกเก็บตัวอย่าง ข้อมูลจากศูนย์ศึกษาและพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน ปีพ.ศ. 2546-2548 และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ชาวประมงลอบที่ประกอบอาชีพจับปูม้านำมาประกอบการวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรปูม้า

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ชาวประมงลอบที่ประกอบอาชีพจับปูม้าจำนวน 17 ครัวเรือน ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน โดยใช้แบบสอบถาม (ภาคผนวกที่ 2) ข้อมูลหลักที่เก็บรวบรวมดังนี้

- 1) ปริมาณเฉลี่ยของประชากรปูม้าที่จับได้ในแต่ละวันในรอบเดือน
- 2) จำนวนครั้งของการจับปูม้าในแต่ละวัน
- 3) ขนาดของปูม้าที่จับได้บ่อยครั้ง
- 4) รายได้ของปูม้าที่จับในแต่ละเดือน
- 5) จำนวนลอบที่ใช้จับในแต่ละครั้ง
- 6) สถานที่ที่ไปจับปูม้า เพื่อเปรียบเทียบกับจุดที่ทำการศึกษา

นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS แล้วนำไปวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรปูม้าในปัจจุบัน

3.3.2 อัตราส่วนระหว่างเพศของปูม้า

นำตัวอย่างปูม้าที่จับได้ในแต่ละเดือนมาหาอัตราส่วนระหว่างเพศด้วยวิธี Chi-square ตามวิธีการของ Zar (1984)

$$\chi^2 = \sum (O_i - E_i)^2 / E_i$$

เมื่อ	χ^2	=	ค่า Chi-square จากการคำนวณ
	O_i	=	จำนวนตัวของแต่ละเพศ
	E_i	=	จำนวนตัวที่คาดหวังในแต่ละเพศ

นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยตั้งสมมุติฐานว่ามีเพศผู้ต่อเพศเมียในอัตราส่วน 1:1

3.3.3 ศึกษาความหนาแน่นและการกระจายของปูม้า

นำข้อมูลที่ได้มาประมวลเพื่อการทำแผนที่การกระจายของปูม้าในแต่ละฤดูกาล จากจุดที่วัดพิกัดโดย GPS ด้วยโปรแกรม ArcView GIS โดยอาศัยโปรแกรมเสริม Spatial analyst version 1.1 แล้วใช้คำสั่ง create surface ซึ่งใช้ข้อมูลจากจุดที่เก็บตัวอย่างมาแปลงให้เป็นข้อมูลความหนาแน่นในเชิงพื้นที่ (grid surface) จากนั้นจัดแบ่งเป็นช่วงชั้นข้อมูลเพื่อพิจารณาแนวโน้มของรูปแบบการกระจายตัวของปูม้า ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน นอกจากนี้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลกับการศึกษาแหล่งกตอนของ วรพงษ์ ดันดิษฐ์วิช (2548) เพื่อหาความสัมพันธ์บางประการกับปูม้า จากนั้นทดสอบว่าแต่ละฤดูกาลมีการกระจายแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ One-way ANOVA

3.3.4 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของกระดองและน้ำหนักของปูม้า

โดยใช้สมมติฐานหลักที่ว่า การเจริญเติบโตเป็นแบบ isometric growth กล่าวคือ การเจริญเติบโตของทุกส่วนของร่างกายเป็นสัดส่วนกันโดยตรง สมการความสัมพันธ์ คือ

$$W = a (CW)^b \text{ ----- (3.1)}$$

เมื่อ W = น้ำหนักตัว (กรัม) CW = ความกว้างกระดอง (เซนติเมตร)
 a, b = ค่าคงที่ที่หาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง
 ทำการประมาณค่า a และ b จากการวิเคราะห์เส้นถดถอย โดยเปลี่ยนสมการให้อยู่ในรูปลอการิทึมธรรมชาติ โดยใช้สมการ

$$\ln(W) = \ln(a) + b \ln(CW) \text{ ----- (3.2)}$$

จากนั้นนำค่าความชัน b มาทดสอบสมมติฐานการเจริญเติบโตว่าเป็นแบบ isometric growth หรือไม่ โดยใช้การทดสอบทางสถิติแบบ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

$$t_0 = (b-3)/Sb \text{ ----- (3.3)}$$

เมื่อ t_0 = ตัวทดสอบสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่า t จากตารางมาตรฐาน
 b = ค่ายกกำลังจากความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัว
 Sb = ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ b

3.3.5 ศึกษาการเติบโต การตาย และรูปแบบการทดแทนที่ของประชากรปูม้า

นำข้อมูลการกระจายความถี่ของความกว้างกระดองของปูม้าที่ทำการวัดทุกเดือนมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป FISAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) (Gayanilo, Sparre and Pauly, 1994)

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต ได้แก่ ค่า K และค่า L_∞ มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป FISAT ทำการจำแนกกลุ่มประชากรปูม้ารุ่นต่างๆ ในแต่ละเดือนตามวิธีของ Bhattacharya (1967) และหาค่าความกว้างกระดองเฉลี่ยจากการวิเคราะห์เส้นถดถอย จากค่าความกว้างกระดองกึ่งกลาง (ML) กับผลต่างของลอการิทึมของจำนวนปูม้า (N) ดังสมการ

$$\Delta \ln N = \alpha + \beta ML \text{ ----- (3.4)}$$

เมื่อ α = ค่าคงที่ที่ตัดกับแกน Y (Y-intercept)
 β = ค่าความชัน (slope)

การประมาณอายุของปูม้าโดยคำนวณจาก เมื่อปูมีความกว้างกระดองเท่ากับ 0 (t_0) โดยประมาณจากค่าพารามิเตอร์การเติบโตที่วิเคราะห์ได้ตามวิธีการ Gulland and Holt plot โดยดัดแปลงจากสมการการเติบโตของ Von Bertalanffy เพื่อหาค่า t_0 จากสมการ

$$t_0 = t + 1/K * \ln(1 - L/L_\infty) \text{ -----(3.5)}$$

-ประมาณอายุสูงสุดของปูม้า (t_m) โดยหาได้จากสมการที่ 6

$$t_m = t + 2.9557/K \text{ ----- (3.6)}$$

-ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้า (Z) ด้วยวิธี linearized length converted catch curve โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ FiSAT

-วิเคราะห์การเข้าทดแทนที่ของปูม้าโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ FiSAT

3.3.6 ศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonad somatic index, GSI))

เพื่อศึกษาฤดูกาลวางไข่และวัยเจริญพันธุ์ ปรับใช้ตามวิธีของ Quinn และ Kojis (1987)

$$GSI = (\text{น้ำหนักของรังไข่ปูม้า} / \text{น้ำหนักของปูม้า}) * 100 \text{ -----(3.7)}$$

3.3.7 การศึกษาองค์ประกอบอาหารจากกระเพาะของปูม้า

3.3.7.1 นำตัวอย่างประชากรปูม้าที่ได้มาจากการเก็บตัวอย่างในภาคสนาม และจากการสุ่มเก็บมาจากชาวประมง มาศึกษาองค์ประกอบอาหารจากกระเพาะปูม้า โดยหลังจากที่ได้ตัวอย่างมานำมาแช่ในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 % เพื่อหยุดการย่อยอาหารในกระเพาะปูม้า วัดความกว้างกระดอง พร้อมทั้งทำการบันทึกเพศ ก่อนที่จะทำการผ่าตัด ลงมือผ่าตัด โดยการเปิดด้านบนของกระดองออก ตัดส่วนกลางของกระเพาะอาหาร แล้วใช้น้ำกลั่นชะล้างส่วนประกอบของอาหารในกระเพาะลงใน petri dish ศึกษาและจำแนกส่วนประกอบของอาหารด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

3.3.7.2 วิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารด้วยวิธี Frequency of occurrence method ของ Williams (1981, 1982)

วิธี Frequency of occurrence method เป็นการหาข้อมูลความถี่ชนิดของอาหารที่ใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มปลา และกลุ่มปู โดยจะให้ข้อมูลความถี่ของอาหารที่พบในกระเพาะของตัวอย่าง ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ประโยชน์ในกรณีที่ตัวอย่างกินอาหารหลายชนิด โดยใช้สูตร

$$PO = (O/N) \times 100 \quad \text{-----} \quad (3.8)$$

เมื่อ PO = เปอร์เซ็นต์ความถี่ของอาหารชนิดใดๆ ที่พบในกระเพาะอาหารของปูม้า

O = จำนวนปูม้าที่มีอาหารชนิดใดๆ อยู่ในกระเพาะอาหาร

N = จำนวนปูม้าที่ศึกษาทั้งหมด ไม่รวมปูที่ไม่มีอาหารอยู่ในกระเพาะ

อาหาร

3.3.5.3 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศ ระยะของการเจริญเติบโต และฤดูกาล ว่ามีผลต่อชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะของปูม้าหรือไม่ ด้วย chi-square test

3.4. การศึกษาปัจจัยทางนิเวศวิทยา

3.4.1 ทำการเก็บข้อมูลที่เป็นปัจจัยทางนิเวศวิทยาทุกสถานีทุกครั้งที่เก็บตัวอย่างปูม้า ที่ระดับผิวน้ำทะเลในสถานีที่ทำได้ ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน พร้อมทั้งทำการระบุช่วงเวลาที่ยกเก็บข้อมูล โดยใช้อุปกรณ์ดังนี้

- อุณหภูมิและความเค็ม วัดโดยใช้เครื่อง SCT meter บริเวณผิวน้ำทะเล

- ค่าความเป็นกรด-เบส วัดโดยใช้เครื่อง pH meter บริเวณผิวน้ำทะเล

- ค่าการละลายออกซิเจนในน้ำ วัดโดยใช้เครื่อง DO meter (YSI 700) บริเวณผิวน้ำทะเล

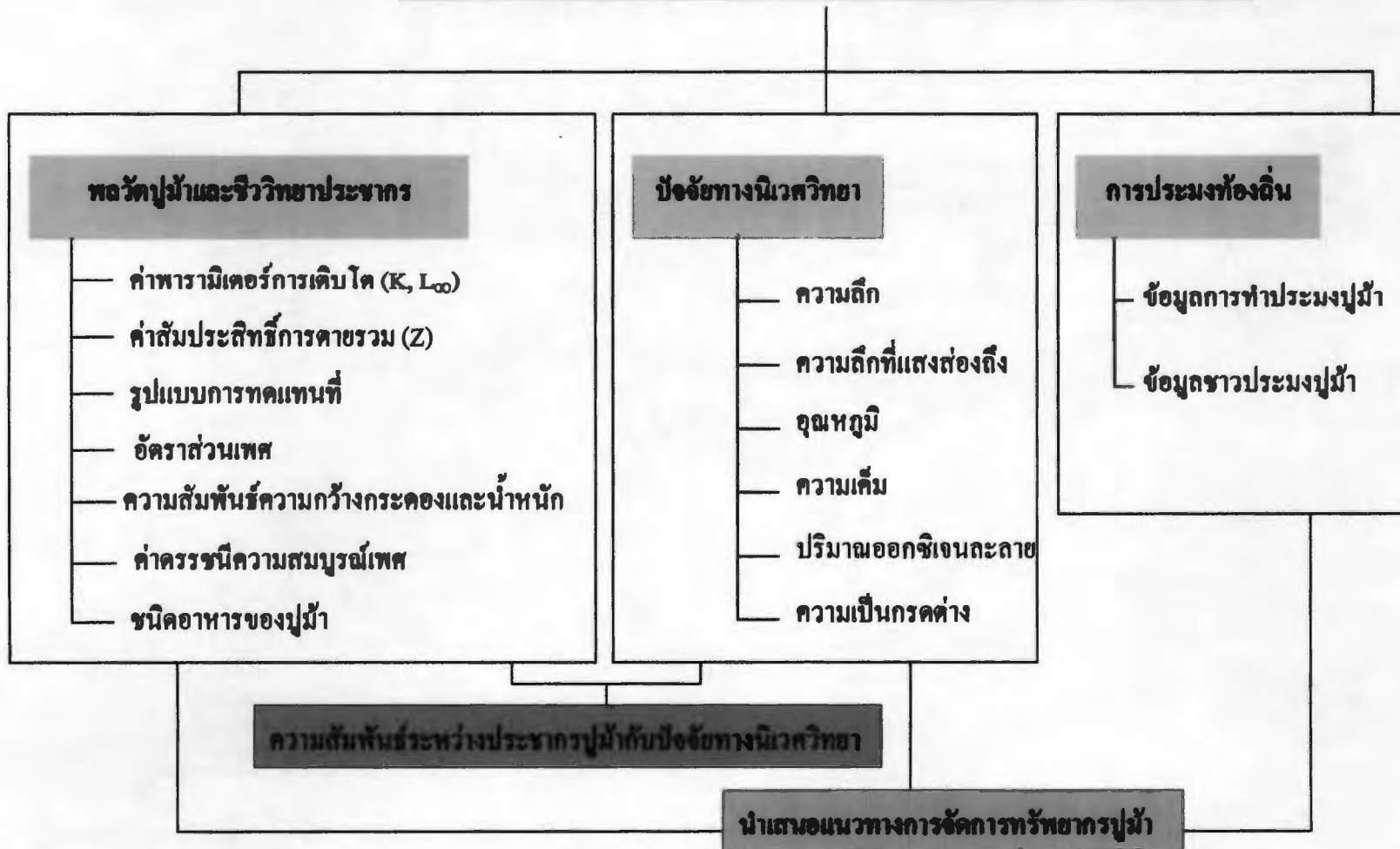
- ค่าความลึกของการส่องผ่านของแสง (Transparency depth) วัดโดยใช้ Secchi disc (ค่านี้ไม่สามารถวัดได้ในเวลากลางคืน)

- ค่าความลึก วัดโดยใช้ทุกลมวัดความลึก

3.4.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของประชากรปูม้าในอ่าวกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในอ่าวฝั่งกระเบน รวมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างปูม้าเพศเมียในฤดูกาลวางไข่กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาด้วย Pearson Correlation

3.5. นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอแนวทางการจัดการให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน

พลวัตประชากรปูม้า บริเวณอ่าวทุ่งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 3.2 ขอบเขตและแผนการดำเนินงานวิจัย