

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษา การปรับปรุงมาตรการการทำประมง เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าที่ยั่งยืน
บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนมีนาคม 2559 มี
ขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนดังนี้

**การศึกษาประสิทธิภาพของตาลอบปูม้าขนาดต่าง ๆ ในการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าว
คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี**

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาภาคสนาม

1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของตาลอบแต่ละขนาด โดยการเก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม
กรกฎาคม และพฤศจิกายน 2559 ส่วนการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์บางประการของปูม้าเพศเมีย
นั้นจะทำการเก็บตัวอย่างตลอดทั้งปีตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2559

1.2 ลอบปูแบบพับได้นำมาทดลอง ด้านข้าง และด้านบนหุ้มด้วยอวนขนาดตา 1 นิ้ว แต่ด้านท้อง
ลอบหุ้มด้วยอวนขนาดต่างกัน 3 ขนาด คือ 2 นิ้ว 2.5 นิ้ว และ 3 นิ้ว ขนาดละ 30 ลูก โดยแต่ละลูก
จะมีการพันสีหุ่ที่แตกต่างกันดังนี้

สีชมพู	แทนท้องลอบขนาด	2	นิ้ว (ภาพ 3.1)
สีเหลือง	แทนท้องลอบขนาด	2.5	นิ้ว (ภาพ 3.2)
สีน้ำเงิน	แทนท้องลอบขนาด	3	นิ้ว (ภาพ 3.3)



ภาพที่ 3.1 ลอบปูม้าแบบพับได้ขนาด 2 นิ้ว

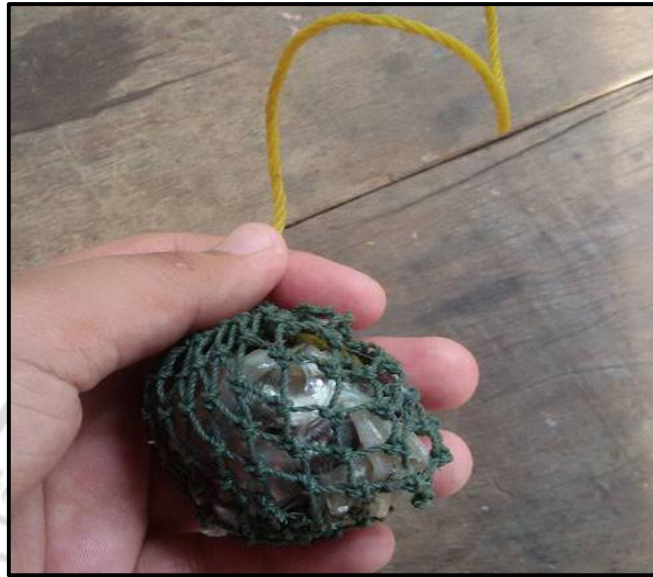


ภาพที่ 3.2 ลอบปูม้าแบบพับได้ขนาด 2.5 นิ้ว

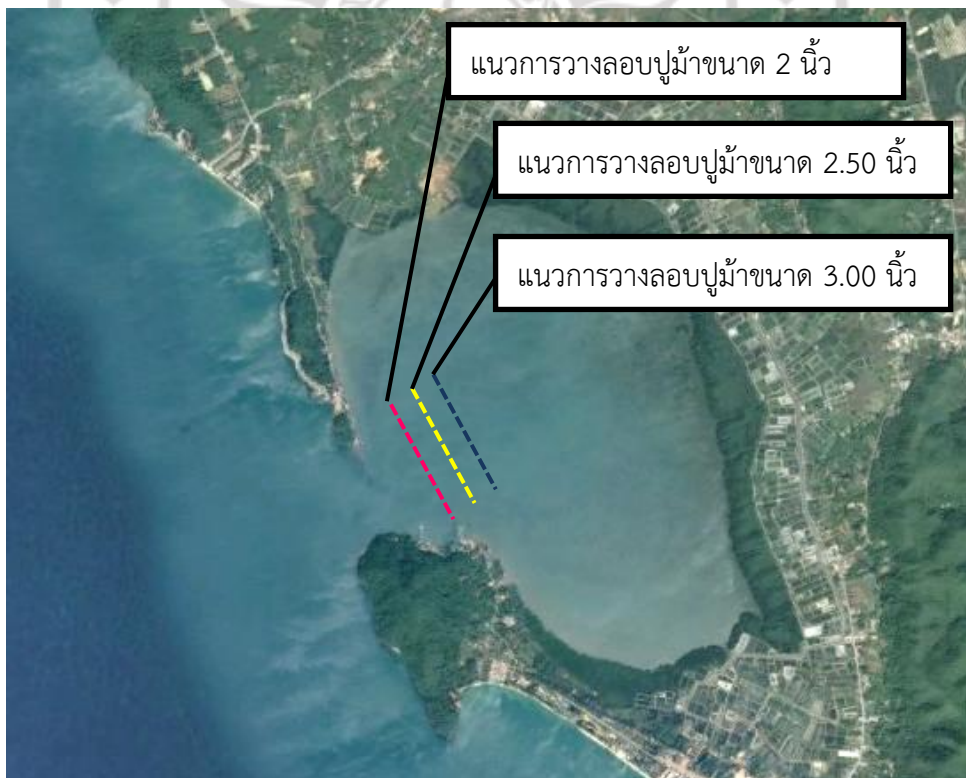


ภาพที่ 3.3 ลอบปูม้าแบบพับได้ขนาด 3 นิ้ว

1.3 นำลอบแต่ละขนาดที่ใส่เหยื่อคือปลาข้างเหลือง (ภาพที่ 3.4) ไปวางบริเวณปากอ่าว
 คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยวางลอบแต่ละขนาดจำนวน 1 แถว แถวละ 30 ลูก (ภาพที่ 3.5)
 โดยลอบแต่ละขนาดจะทิ้งระยะห่างออกจากกันระหว่าง 4-5 เมตร จากนั้นทิ้งระยะเวลาในการวาง
 ลอบได้ 4-6 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การขึ้นลงของน้ำในแต่ละครั้งที่ออกเก็บตัวอย่างด้วย



ภาพที่ 3.4 เขี้ยวที่ใช้ในลอบปูม้าแต่ละขนาด



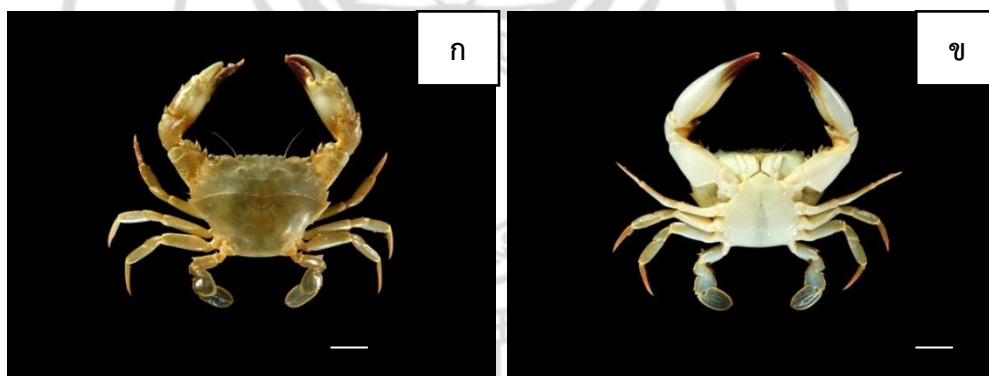
ภาพที่ 3.5 แนวการวางลอบขนาด 2.00, 2.50 และ 3.00 ไร่ บริเวณปากอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

1.4 เมื่อถูกลอบขึ้นมาแล้ว นำตัวอย่างปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้ออกจากลอบนำมาใส่ถุงที่มีแท็กสีที่ระบุสถานะ โดยที่แท็กแต่ละสีจะใช้แทนขนาดของตาลอบจากนั้นรักษาสภาพตัวอย่างด้วยน้ำแข็ง และนำกลับไปศึกษาต่อยังห้องปฏิบัติการชีววิทยาต่อไป

2. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

2.1 นำตัวอย่างปูม้ามาแยกเพศ วัดความกว้างกระดอง (CW) และความยาวกระดอง (CL) ด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอล มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร และชั่งน้ำหนัก (W) ด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง มีหน่วยเป็นกรัมนับจำนวนปูม้าที่จับมาได้แต่ละสถานะ ในลอบปูม้าแต่ละขนาด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าอัตราการจับต่อไป

2.2 สัตว์น้ำพลอยได้ที่จับมาได้ จะนำมาถ่ายรูปทั้งด้านหน้าและด้านหลัง (ภาพที่ 3.6) แล้วนำไปจัดจำแนกอย่างน้อยในระดับสกุล โดยใช้เอกสารอ้างอิง เช่น หนังสือ หอยทะเล ไทย ของธรรม์ อารังนาวาสวัสดิ์ อีรพงษ์ ด้วงดี และณรงค์พล สิทธิทวีวัฒน์ (2550) หนังสือหอยในเมืองไทย (Shells of Thailand) ของพงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา (2554) หนังสือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2 แอนเนลิดา ถึงโพรโทคอร์ดาตา ของบพิธ จารุพันธ์ และนันทพร จารุพันธ์ (2546)



ภาพที่ 3.6 การจัดวางตัวอย่างสัตว์น้ำพลอยได้ที่จับได้เพื่อถ่ายรูป (ก) ด้านหน้า และ (ข) ด้านหลัง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ศึกษาอัตราส่วนเพศของปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียในลอบแต่ละขนาดโดยใช้วิธีไคสแควร์ Chi-square (χ^2)

3.2 ศึกษาการกระจายความกว้างของขนาดกระดองปูม้าในลอบแต่ละขนาด

3.3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้าในลอบแต่ละขนาด
ต่อสมการเชิงเส้น $y = ax + b$

3.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของตาลอบปูม้าขนาดต่างๆ เช่น ความแตกต่างของปริมาณปูม้าต่อลอบ (Catch per unit and effort, CPUE) ขนาดของปูม้า ชนิดและปริมาณของสัตว์น้ำพลอยได้ โดยใช้สถิติทดสอบ (One-Way ANOVA)

3.5 นำเสนอขนาดตาลอบที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้จับปูม้า เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ต่อที่ประชุมผู้มีส่วนร่วมต่อการจัดการทรัพยากรปูม้า ช่วงเดือนพฤษภาคม 2559

การสำรวจขนาดความกว้างกระดองของปูม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

วิธีการศึกษา

1. สำรวจขนาดของความกว้างกระดองของปูม้า ที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ จากกลุ่มผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง 3 กลุ่ม ได้แก่ ชาวประมง 3 ราย ผู้ขายปูม้าในตลาด 3 ราย และจากโรงงานผู้รับซื้อปูม้า 3 ราย
2. สุ่มเก็บตัวอย่างจากภาคสนาม ในจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ทำการประมงของปูม้า 3 จุด เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยใช้ขนาดตาลอบที่มีการปรับปรุงขนาดแล้วนั้นคือ 2.5 นิ้ว
3. วัดขนาดความกว้าง ความยาวกระดอง และน้ำหนักของปูม้า พร้อมทั้งแยกเพศ
4. วิเคราะห์ข้อมูลสถิฐานวิทยา และเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบ

3.3 การประเมินกลุ่มประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ที่เข้าสู่ข่ายการประมง ภายหลังจากการวางมาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

วิธีการศึกษา

3.1 ศึกษารายงานวิจัยก่อนที่จะมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน เพื่อเปรียบเทียบสถานภาพ (stock) ในปัจจุบัน (ชุตานา คุณสุข , 2549; กุศล เรืองประเทืองสุข , 2553, ชุตานา คุณสุข , 2557; Bhatrasatapornkul et al., 2007; Kunsook, 2012)

3.2 ออกเก็บตัวอย่างประชากรปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน เป็นเวลาทั้งสิ้น 1 ปี โดยใช้เครื่องมือประมงทั้ง 2 ชนิด พร้อมทั้งทำการวัดปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้อง

3.3 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 10 สถานี (ภาพที่ 3.7) อ้างอิงตามรายงานวิจัยก่อนหน้านี้ของชุตานา คุณสุข , 2549; กุศล เรืองประเทืองสุข , 2552, ชุตานา คุณสุข , 2557; Bhatrasatapornkul et al., 2007; และ Kunsook, 2011 ดังมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของสถานีเก็บตัวอย่าง บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

สถานี	รายละเอียด
1,2,3	ป่าชายเลนปลูก (Reforested mangrove)
4,5	หญ้าทะเลชะเงาใบยาว (<i>Enhalus acoroides</i>)
6,7	หญ้าทะเลผมนาง (<i>Halodule pinifolia</i>)
8	หญ้าทะเลชะเงาใบยาว (<i>Enhalus acoroides</i>)
9,10	มวนน้ำบริเวณปากอ่าว (Pelagic area)



ภาพที่ 3.7 สถานีเก็บตัวปูม้า 10 สถานี บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

3.4 การศึกษาภาคสนาม เก็บตัวอย่างประชากรปูม้า ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2558 เป็นจำนวนทั้งสิ้น 24 ครั้ง โดยใช้ลอบปูม้าแบบพับได้ (Collapsible crab trap) ที่มีขนาดความกว้าง 28 cm ยาว 46 cm สูง 18 cm และขนาดตา 2.5 นิ้ว จำนวน 100 ลอบ โดยใช้ปลาทะเลสดเป็นเหยื่อ ปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้จะถูกขังอยู่ในลอบ โดยส่วนใหญ่จะมีชีวิตอยู่จนถึงเวลาที่กู้ลอบ โดยในแต่ละสถานีทำการวัดปัจจัยทางกายภาพ ดังภาพที่ 3.8 ได้แก่

- ค่าความลึก วัดโดยใช้ลูกตุ้มวัดความลึก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร (cm)
- ค่าความขุ่น วัดโดยใช้ Secchi disc มีหน่วยเป็นเซนติเมตร (cm)
- ค่าความเค็ม วัดโดยใช้เครื่องวัดความเค็ม Refractometer (ppt)
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ มิลลิกรัม/ลิตร (mg/L) และอุณหภูมิ

(องศาเซลเซียส) วัดโดยใช้เครื่องวัดปัจจัยหลายตัวแปร (Multimeter)

ในการวางลอบปูม้าแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาประมาณชั่วโมง หลังจากนั้นทำการกู้ลอบ รักษาสภาพตัวอย่างด้วยน้ำแข็ง เพื่อนำไปศึกษาในห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีต่อไป



ภาพที่ 3.8 การเก็บตัวอย่างประชากรปูม้าในภาคสนาม บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ก. ถุงเหยื่อ (พลาสติก)

ข. ลอบปูที่พร้อมใช้งาน

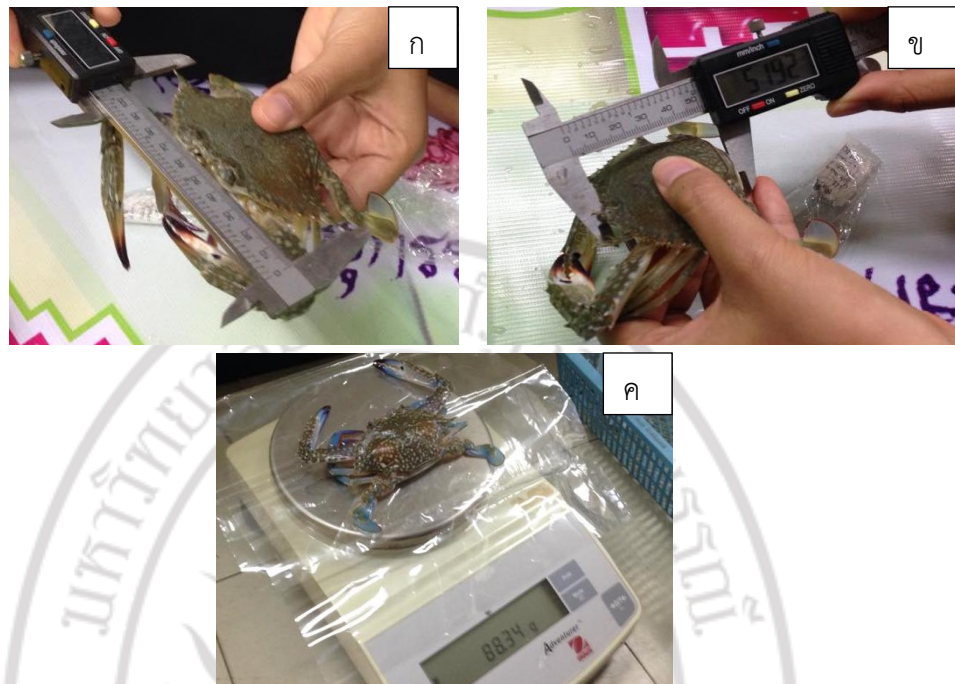
ค. การวางลอบ

ง. การวัดปัจจัยทางกายภาพ

3.5 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างประชากรปูม้าในแต่ละสถานี มาแยกเพศ โดยพิจารณาจากลักษณะของจับปี้ง วัดความกว้างกระดอง (CW) จากฟันข้างกระดองที่ยาวที่สุดของอีกข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง และความยาวกระดอง (CL) จากส่วนหัวไปยังส่วนท้าย ด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบดิจิตอล มีหน่วยเป็นเซนติเมตร (cm) และชั่งน้ำหนัก (W) ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง มีหน่วยเป็นกรัม (g) ดังภาพที่ 3.9 และแยกปูม้าเพศเมียออกมา 30 ตัว เพื่อทำการศึกษาระยะของการพัฒนาของรังไข่ในกระดอง โดยการเปิดกระดองแล้วสังเกตระยะการพัฒนาของรังไข่ (Ovary development) (ชุตานา คณสุช, 2549; Svane and Hooper, 2004)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล มีการวิเคราะห์ในแต่ละประเด็นดังนี้

3.6.1 การศึกษา ค่าพลวัตประชากร ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์การเติบโต ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม ค่าความยาวแรกจับ รูปแบบการเข้าทดแทนที่ และอัตราการนำไปใช้ประโยชน์ ศึกษาโดยการนำข้อมูลการกระจายขนาดความกว้างกระดองของปูม้าในแต่ละเดือนมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป FiSAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) (Gayanilo et al., 1994) เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต (L_{∞}/K) การตายรวมของปูม้า (Z) ด้วยวิธีของโจนส์และแวนซาลิงค์ (Jones and Van Zalinge Plot) วิเคราะห์ขนาดความยาวแรกจับ รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของปูม้า และอัตราการนำมาใช้ประโยชน์ ($E = F/Z$)



ภาพที่ 3.9 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

- ก. การวัดความกว้างกระดองของปูม้า ข. การวัดความยาวกระดองของปูม้า
ค. การชั่งน้ำหนักปูม้า

3.6.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดทางชีวภาพที่บ่งบอกสถานภาพของปูม้า เช่น อัตราส่วนระหว่างเพศของปูม้า นำตัวอย่างปูม้าที่จับได้ในแต่ละเดือน มาหาอัตราส่วนระหว่างเพศและทดสอบทางสถิติด้วยไคสแควร์ (Chi-square) ตามวิธีการของ Zar (1984)

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

เมื่อ χ^2 = ค่าไคสแควร์จากการคำนวณ
 O_i = จำนวนตัวของแต่ละเพศ
 E_i = จำนวนตัวที่คาดหวังในแต่ละเพศ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

นำค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ ไปเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์ในตารางที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยตั้งสมมุติฐานว่ามีเพศผู้ต่อเพศเมียในอัตราส่วน 1:1

3.6.3 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูม้า โดยใช้สมการความสัมพันธ์ $y = ax+b$

3.6.4 การหาความถี่ของการกระจายขนาดความกว้างกระดองปูม้า โดยวิเคราะห์ข้อมูลขนาดของปูม้าที่บันทึกไว้ทุกเดือน

3.6.5 การศึกษาความชุกชุมและการกระจายของปูม้าในแต่ละสถานี ความชุกชุมของปูม้า ในช่วงเวลากลางวันกลางคืน ความชุกชุมในแต่ละฤดูกาล สัดส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัย ในแต่ละเพศ จากการใช้ลอบปูม้า และอวนจมนปูม้า ทดสอบโดยใช้ สถิติ One-way ANOVA

3.6.6 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้าและปัจจัยทางกายภาพบางประการ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation)

3.6.7 การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า เช่น การพัฒนารังไข่ของปูม้าเพศเมีย ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ และค่าขนาดความกว้างกระดองแรกเริ่มสืบพันธุ์ (Miller, 2001) ดังมีรายละเอียด ดังนี้

3.6.7.1 ศึกษาร้อยละของการพัฒนารังไข่ในระยะต่างๆ (ชุตานา คุณสุข , 2549; Svane and Hooper, 2004) โดยมีระยะไข่ในกระดองระยะต่าง ๆ ดังนี้ (ภาพที่ 3.10)

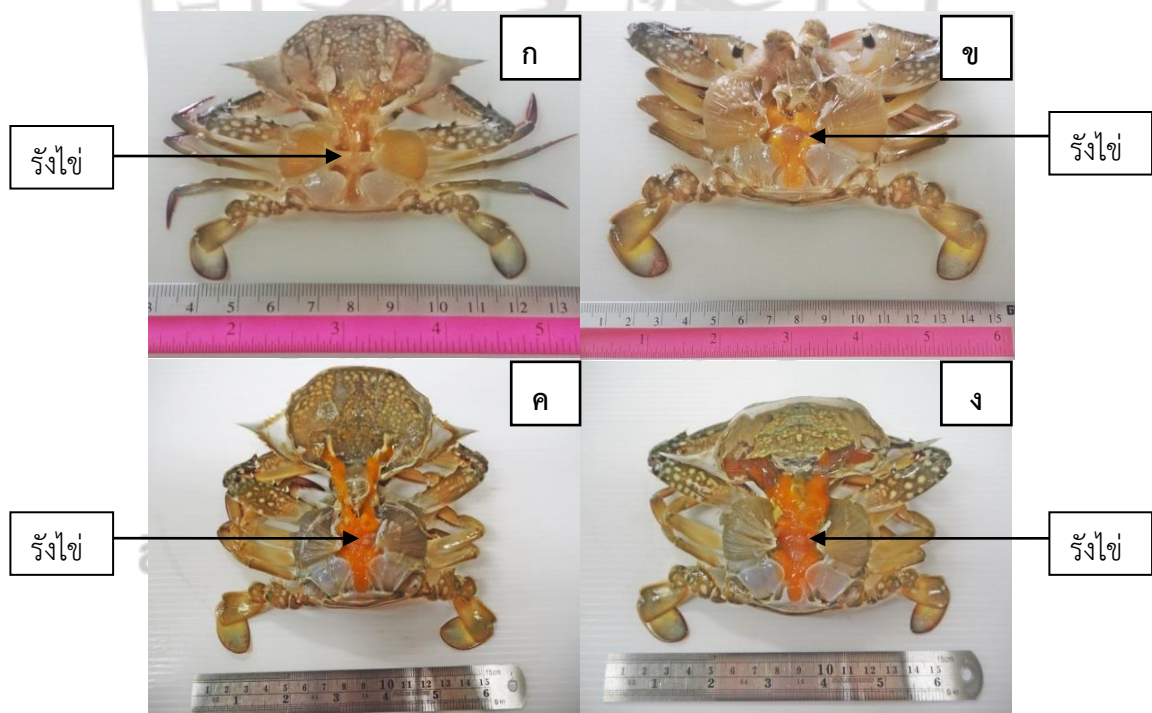
ไข่ในกระดอง

ระยะที่ 1 เป็นระยะที่รังไข่ยังไม่มีอาการเจริญ มีลักษณะเป็นเส้นสีขาวขุ่น

ระยะที่ 2 รังไข่เริ่มมีการเจริญ โดยจะมีลักษณะเป็นสีเหลืองอมส้มอ่อน และยังไม่ยึดติดกับบริเวณตับ (Hepatic region)

ระยะที่ 3 รังไข่เริ่มมีการเจริญมากขึ้นมีลักษณะเป็นสีเหลืองอมส้มและยังไม่ยึดติดกับบริเวณตับ

ระยะที่ 4 รังไข่เจริญเติบโตเต็มที่ มีลักษณะสีส้มเข้ม และยึดติดกับบริเวณตับ



ภาพที่ 3.10 การพัฒนาของรังไข่ของปูม้าในกระดองระยะต่าง ๆ

ก. ระยะที่ 1 ข. ระยะที่ 2 ค. ระยะที่ 3 ง. ระยะที่ 4

3.6.7.2 ศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonado somatic index: GSI) คำนวณโดยใช้สมการของ Sakumaran และ Neelakantan (1997) โดยสมการดังนี้

$$GSI = \left(\frac{OW}{W} \times 100 \right)$$

เมื่อ GSI คือ ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ

OW คือ น้ำหนักรังไข่ (กรัม)

W คือ น้ำหนักตัวของปูม้าเพศเมีย (กรัม)

3.6.7.3 ศึกษาขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ (Frist Size at Maturity) โดยใช้สมการลอกการิทึม (Logaritum) เปลี่ยนขนาดความกว้างกระดองให้เป็นสัดส่วนของปูม้าตัวเต็มวัย คำนวณโดยใช้สมการของ Gaise และ Pearse (1974) รวมทั้งของ Sukumaran และ Neelakantan (1997) โดยสมการดังนี้

$$\text{สัดส่วนของแม่ปูไข่นอกกระดอง} = \frac{1}{1 + \exp^{-a + bCW}}$$

เมื่อ a และ b คือ สัมประสิทธิ์ของสมการ

CW คือ ความกว้างกระดองของปูม้าเพศเมีย

3.7 การเปรียบเทียบพลวัตประชากรปูม้ารวมไปถึงตัวชี้วัดทางชีววิทยาประชากรปูม้า ก่อนและหลังการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

การศึกษาสถานภาพของความหลากหลายของประชากรสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงปูม้า ภายหลังจากการวางมาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ จากการทำประมงปูม้ารอบปูม้า โดยใช้คู่มือการจำแนกสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งของไทย
2. วิเคราะห์อัตราส่วนระหว่างสัตว์น้ำเป้าหมาย (ปูม้า) และสัตว์น้ำพลอยได้
3. วิเคราะห์การปรากฏของสัตว์น้ำพลอยได้ โดยคำนวณจากค่าการปรากฏของสัตว์น้ำพลอยได้ (Socc.)

$$Socc = \left(\frac{\text{จำนวนของสัตว์น้ำพลอยได้ชนิดนั้น}}{\text{จำนวนของสัตว์น้ำพลอยได้ทั้งหมด}} \right) * 100$$

เมื่อ Socc = ดัชนีการปรากฏของชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้

(Species occurrence index)

ni = จำนวนของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละชนิด

N = จำนวนของสัตว์น้ำพลอยได้ทั้งหมด

โดย

R (Rare species)	สปีชีส์ที่หายากมาก	โดยพบน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10%
U (Uncommon species)	สปีชีส์ที่หายาก	โดยพบได้ระหว่าง 10 ถึง 25%
C (Common species)	สปีชีส์ที่พบทั่วไป	โดยพบได้ระหว่าง 25 ถึง 50%
(Very common species)	สปีชีส์ที่พบได้ง่าย	โดยพบได้มากกว่าหรือเท่ากับ 50%

(Kunsook, 2011)

- วิเคราะห์สถานภาพการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำพลอยได้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การบริโภค การขาย และการโยนทิ้ง
- เปรียบเทียบกับข้อมูลชนิด และปริมาณของสัตว์น้ำพลอยได้ จากข้อมูลก่อนการตั้งมาตรการปรับปรุงการทำประมงปูม้า นั่นคือ การกำหนดขนาดตาอวน เป็น 2.5 นิ้วที่ทออลอบ (ชุดภาควิชาประมง, 2557)

การจัดประชุมเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ และนำเสนอแนวทางการจัดการผ่านการใช้เกมสวมบทบาทสมมุติ (RPG) และแนวคิดของแบบจำลองเพื่อนคู่คิด

ผ่านเกมเศรษฐีปูม้า” เพื่อการเรียนรู้เรื่องมาตรการประมง

วิธีการศึกษา

- นำข้อมูลชนิด ปริมาณ และสถานภาพของสัตว์น้ำพลอยได้ รวมไปถึงพฤติกรรมการตอบสนองของชาวบ้านวิเคราะห์ และสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงลึก
- จัดเกมแสดงบทบาทสมมุติ และสร้างแบบจำลองเพื่อนคู่คิด กรณีศึกษา : สัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน

2.1 แนวคิดของเกม

เนื่องจากปัจจุบันทางภาครัฐได้ขอความร่วมมือให้ชาวประมงร่วมกันอนุรักษ์ปูม้าด้วยมาตรการต่าง ๆ แต่อย่างไรก็ดี การประกาศเพียงอย่างเดียวอาจทำให้ชาวประมงไม่เข้าใจที่มาหรือความสำคัญของการขอความร่วมมือนั้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเกมเพื่อการรวบรวมความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำประมงปูม้า และใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สัตว์น้ำพลอยได้ หญ้าทะเล และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับการทำประมงปูม้า ตลอดจนแลกเปลี่ยนแนวคิดต่าง ๆ ในการอนุรักษ์ปูม้าร่วมกันระหว่างชาวประมง โดยใช้พื้นฐานของเกมเศรษฐีซึ่งชาวประมงมีความคุ้นเคยเป็นต้นแบบ และใช้แนวคิดการเรียนรู้ผ่านเกมเข้ามาเสริม

2.2 วัตถุประสงค์ของการใช้เกมผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการ

2.2.1 ใช้รวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับมาตรการทำประมงปูม้าความสำคัญของสัตว์น้ำพลอยได้ และแหล่งหญ้าทะเลในการอนุรักษ์ปูม้า

2.2.2 ใช้เป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความตระหนัก ตลอดจนปรับพฤติกรรมในการทำประมงให้

เหมาะสม ไม่ส่งผลเสียต่อระบบนิเวศเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

2.3 อุปกรณ์ประกอบเกม

2.3.1 แบบสอบถามก่อนและหลังเล่นเกม

แบบสอบถามก่อนและหลังเล่นเกมเป็นคำถามวัดความรู้ของผู้เล่นเกี่ยวกับการทำประมงปูม้า ซึ่งรายละเอียดประกอบด้วยมาตรการการทำประมงปูม้า ความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำพลอยได้ ความรู้เกี่ยวกับการปลุกหญ้าทะเล โดยแบบสอบถามก่อนและหลังเล่นเกมประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ (ตารางที่ 3.2) โดยผู้คุมเกมอ่านให้ฟังแล้วให้ผู้เล่นเลือกตอบ

2.3.2 เกมบอร์ด (บอร์ดเกมเศรษฐกิจและพื้นที่ทำประมง)

บอร์ดเกมเศรษฐกิจปูม้า ประกอบด้วยจำนวนช่องทั้งสิ้น 16 ช่อง แต่ละช่องมีกิจกรรมให้ผู้เล่นปฏิบัติแตกต่างกันออกไป (รายละเอียดและข้อมูลของแต่ละช่องแสดงในส่วนของวิธีการเล่น) (ภาพที่ 3.11) ซึ่งในพื้นที่บอร์ดเกมเศรษฐกิจนั้นได้จำลองให้เป็นพื้นที่อ่าวคังกระเบน เพื่อให้ชาวประมงได้ทำการวางลอบ/อวน โดยมีการกำหนดแนวเขตอ่าวไว้คร่าว ๆ

ตารางที่ 3.2 คำถามก่อนและหลังเล่นเกมเศรษฐกิจปูม้า

คำถามก่อนร่วมกิจกรรม (ทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ท่านคิดว่าถูกต้อง)	ใช่	ไม่ใช่
1 ขนาดตาลอบเล็กกว่า 2.5 นิ้ว สามารถใช้จับปูม้าได้โดยไม่ผิดกฎหมาย		1
2 ขนาดปูม้าที่ห้าม/ขอความร่วมมือไม่ให้จับในอ่าวคังกระเบน คือปูม้าขนาดเล็กกว่า 6 ซม.	1	
3 ตาม พรบ.ประมง พ.ศ. 2490 ม.32(7) กล่าวว่าห้ามทำประมงปูไข่นอกกระดอง (ปูม้า ปูลาย ปูทะเล) เดือน ม.ค.-มี.ค. ของทุกปี		1
4 ถ้าจับปูไข่นอกกระดองมาได้ควรนำไปปล่อยที่ธนาคารปู เพื่อให้ปูสามารถขยายพันธุ์ต่อไป	1	
5 สัตว์น้ำพลอยได้มีประโยชน์ คือ เป็นอาหารของชาวประมงเท่านั้น		1
6 สัตว์น้ำพลอยได้มีปริมาณมากอยู่แล้วในอ่าวไม่จำเป็นต้องอนุรักษ์หรือดูแลรักษา		1
7 การปล่อยสัตว์น้ำพลอยได้กลับสู่อ่าวสามารถเป็นอาหารของปูม้าต่อไปได้	1	
8 บริเวณหญ้าทะเลมีส่วนช่วยเป็นแหล่งอนุบาลปูม้าให้สามารถเจริญเติบโตได้	1	
9 การเข้าร่วมกิจกรรมปลุกหญ้าทะเลสามารถช่วยอนุรักษ์ปูม้าได้	1	
10 หน้าที่อนุรักษ์ปูม้าเป็นของ อบต. หรือจังหวัดเท่านั้น		1



ภาพที่ 3.11 บอร์ดเกมเศรษฐีปทุมมาและอุปกรณ์ต่าง ๆ

2.3.3 อุปกรณ์แทนปทุมมาและอุปกรณ์ประกอบการเล่น

นอกจากนั้น มีการใช้ลูกอมแทนปทุมมาขนาดและระยะต่าง ๆ พร้อมทั้งราคาขายที่แตกต่างกันออกไป (ภาพที่ 3.12) ดังนี้

- ลูกอมรสนมเม็ดขนาดใหญ่ แทนปทุมมาขนาดใหญ่ความกว้างกระดองมากกว่า 10 ซม.
- ลูกอมรสนมเม็ดขนาดใหญ่ติดสติ๊กเกอร์สีส้ม แทนปทุมมาขนาดใหญ่ มีไข่นอกกระดอง
- ลูกอมฮอลล์สีฟ้า แทนปทุมมาขนาดกลาง (ขนาดความกว้างกระดอง 6-10 ซม.)
- ลูกอมฮอลล์สีฟ้าติดสติ๊กเกอร์สีส้ม แทนปทุมมาขนาดกลางมีไข่นอกกระดอง
- ลูกอมคลอรีฟินซี แทนปทุมมาขนาดเล็ก (ขนาดความกว้างกระดอง < 6 ซม.)
- ลูกอมเมนทอสและชูเก้ส แทนสัตว์น้ำพลอยได้

สำหรับการเตรียมลูกอมเพื่อเป็นตัวแทนปทุมมาและสัตว์น้ำพลอยได้สำหรับการเล่นแต่ละรอบ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.3 (หากเล่น 3 รอบ ให้เตรียม 3 ชุด) นอกจากนี้ควรเตรียมลูกอมฮอลล์สีฟ้า และลูกอมฮอลล์สีฟ้าติดสติ๊กเกอร์สีส้ม ไว้ เพิ่มในรอบที่สองและสาม หลังจากที่มีการจับปทุมมาเมื่อครบรอบ สำหรับแสดงการเติบโตของปทุมมาในอ่าว เมื่อชาวประมงมีการปล่อยปทุมมาไข่นอกกระดองหรือปทุมมาขนาดเล็กรวมถึงสัตว์น้ำพลอยได้กลับลงในอ่าว ซึ่งสะท้อนถึงประโยชน์ที่ชาวประมงจะได้รับหากอนุรักษ์ปทุมมา

นอกเหนือจากอุปกรณ์ข้างต้นแล้ว ยังมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ ตัวละครใช้สำหรับเดินในบอร์ด, ลูกเต๋า (ปรับให้เหลือเพียง 1, 2 และ 3 เท่านั้น) และกล่องใส่, เข็มหมุดสีต่าง ๆ 6 สี (ใช้ปักการ์ดลอบ/อวนตามผู้เล่นแต่ละคน), เครื่องคิดเลข และเงินปลอม

สัญลักษณ์	ความหมาย	ราคาขาย (บาท/กก.)	ราคาขาย (บาท/ตัว)
	ปุ๋ยขนาดใหญ่ 50 ตัว	300	15,000
	ปุ๋ยขนาดใหญ่ 50 ตัว	300	15,000
	ปุ๋ยขนาดกลาง 50 ตัว	200	10,000
		แกะเนื้อ 700	14,000
	ปุ๋ยขนาดกลาง 50 ตัว	200	10,000
		แกะเนื้อ 700	14,000
	ปุ๋ยขนาดเล็ก 50 ตัว	แกะเนื้อ 700	7,000
อื่นๆ	สัตว์น้ำพลอยใต้ 50 ตัว		



ภาพที่ 3.12 บอร์ดแสดงความหมายของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเล่นเกมและราคาขายผลผลิต

ตารางที่ 3.3 การเตรียมลูกอมเพื่อแทนจำนวนปุ๋ยและสัตว์น้ำพลอยใต้ ที่มีในอ่าวและนอกอ่าวคังกระเบนสำหรับการเล่นแต่ละรอบ

ปุ๋ยและสัตว์น้ำพลอยใต้	สัญลักษณ์ (ลูกอม)	จำนวนลูกอม (เม็ด)	
		ในอ่าว	นอกอ่าว
ปุ๋ยขนาดใหญ่ (ประมาณ 5-8 ตัว/กก.) (ความกว้างกระตองมากกว่า 10 ซม.)	สนมเม็ดขนาดใหญ่	-	18
ปุ๋ยขนาดใหญ่ มีไข่นอกกระตอง	ลูกอมสนมเม็ดขนาดใหญ่ ติดสติ๊กเกอร์สีส้ม	-	2
ปุ๋ยขนาดกลาง(ประมาณ 10-15ตัว/กก.) ความกว้างกระตอง 6-10 ซม.	ลูกอมฮอลล์สีฟ้า	11	11
ปุ๋ยขนาดกลาง มีไข่นอกกระตอง	ลูกอมฮอลล์สีฟ้า ติดสติ๊กเกอร์สีส้ม	3	3
ปุ๋ยขนาดเล็ก(ประมาณ 15-20ตัว/กก.) (ความกว้างกระตอง <6 ซม.)	ลูกอมคลอริฟินซี	26	-
สัตว์น้ำพลอยใต้ชนิดต่าง ๆ	ลูกอมเมนทอสและชูกัส	150	200
	รวม	290	234

หมายเหตุ: ควรเตรียมลูกอมฮอลล์สีฟ้า และลูกอมฮอลล์สีฟ้าติดสติ๊กเกอร์สีส้ม ไว้เพิ่มในรอบที่สองและสาม หลังจากที่มีการจับปุ๋ยเมื่อครบรอบ สำหรับแสดงการเติบโตของปุ๋ยในอ่าว เมื่อชาวประมงมีการปล่อยปุ๋ยไข่นอกกระตองหรือปุ๋ยขนาดเล็ก รวมถึงสัตว์น้ำพลอยใต้ กลับลงในอ่าว ซึ่งสะท้อนถึงประโยชน์ที่ชาวประมงจะได้รับหากอนุรักษ์ปุ๋ย

2.3.4 การ์ดคำถามด้านมาตรการประมง

เกมเศรษฐีปูม้าใช้การ์ดคำถามเกี่ยวกับมาตรการประมงต่าง ๆ (ภาพที่ 3.13ภาพที่) เป็นสื่อสำหรับการรวบรวมองค์ความรู้ด้านผลกระทบของการทำประมง โดยคำถามแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มคำถามเกี่ยวกับมาตรการประมง (กระดาศสีส้ม) กลุ่มคำถามเกี่ยวกับสัตว์น้ำพลอยได้ และหญ้าทะเล (กระดาศสีเหลืองอ่อน) ในการเตรียมอุปกรณ์เลือกใช้กระดาศสีที่แตกต่างกันเพื่อความสะดวกในการจำแนกและจัดเก็บหลังใช้งาน โดยมีรายละเอียดคำถามและแนวคำตอบหรือความรู้สำหรับแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เล่น แสดงดังตารางที่ 3.4

2.3.5 การ์ดสถานการณ์จำลอง

การ์ดสถานการณ์จำลองเป็นการ์ดให้ความรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่มีคำตอบหรือความรู้ อยู่ในการ์ด เมื่อผู้เล่นหยิบได้การ์ดใด จะได้ประโยชน์ (กระดาศสีเขียว) หรือเสียประโยชน์ (กระดาศสีแดง) จากสถานการณ์นั้น ๆ ตามที่การ์ดกำหนด โดยบางสถานการณ์มีการเชื่อมโยงกับการทำประมง เช่น “ปล่อยสัตว์น้ำพลอยได้กลับสู่อ่าว เพื่อให้เป็นอาหารปูม้าต่อไป ได้รับเงินเพิ่มตอนขาย 200 บาท” หรือ “ใช้สวิงช้อนปูที่มีขนาดเล็กไปขาย โดนปรับ 200 บาท” เป็นต้น (ตารางที่ 3.5)

2.3.6 การ์ดคำถามคลายเครียด

การ์ดคำถามคลายเครียด (กระดาศสีขาว) เป็นคำถามทั่วไป เพื่อลดบรรยากาศตึงเครียดจากการเรียนรู้ด้วยการ์ดคำถามต่างๆ ตัวอย่างคำถามคลายเครียดและคำตอบแสดงดังตารางที่ 3.6 ทั้งนี้สามารถปรับเปลี่ยนคำถามได้ตามกลุ่มเป้าหมาย



ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างการ์ดคำถามต่าง ๆ ที่วางตามมุมเกมบอร์ดและวิธีการใช้งาน โดยให้ผู้เล่นสุ่มหยิบแล้วอ่านให้ผู้เล่นคนอื่นฟังแล้วตอบคำถาม ถ้าผู้หยิบตอบไม่ได้ให้ช่วยกันตอบ

ตารางที่ 3.4 คำถามสำหรับมาตรการทำประมงปูม้า และแนวคำตอบ (ความรู้ที่จัดเก็บในเกม)

คำถาม	แนวคำตอบ
1. กลุ่มคำถามเกี่ยวกับมาตรการทำประมงปูม้า	
จงบอกขนาดตาลอบที่ใช้จับปูม้าได้ โดยไม่ผิดกฎหมาย	ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 นิ้ว
จงบอกขนาดปูม้าที่ห้าม/ขอความร่วมมือห้ามจับ ในอ่าวคังกระเบน	ขนาดความกว้างของกระดองเล็กกว่า 6 ซม.
ตาม พรบ.ประมง พ.ศ. 2490 ม.32(7) กล่าวว่า ห้ามทำประมงปูไขนอกกระดอง (ปูม้า ปูลาย ปูทะเล) เดือน ต.ค.-ธ.ค. ของทุกปี ใช่หรือไม่	ใช่
จงยกตัวอย่างวิธีการอนุรักษ์ปูม้ามา 1 วิธี	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่จับปูม้าขนาดเล็ก - ปลุกหญ้าทะเล ปลุกป่าชายเลน - ใช้ขนาดตาลอบตามกฎหมาย - ปล่อยปูไขนอกกระดอง - เข้าร่วมกิจกรรมอนุรักษ์ต่าง ๆ - ช่วยกันสอดส่อง ดูแล ตักเตือนผู้ใช้เครื่องมือประมงผิดกฎหมาย
จงยกตัวอย่างวิธีการเพิ่มจำนวนปูม้าในอ่าวคังกระเบนมา 1 วิธี	<ul style="list-style-type: none"> - จัดตั้งธนาคารปูม้า - ปล่อยปูไขนอกกระดอง
ถ้าท่านจับปูไขนอกกระดองมาได้ ท่านควรทำอย่างไรเพื่ออนุรักษ์ปูม้า (ก. ต้ม ข. นึ่ง ค.ทอดกรอบ ง.นำไปปล่อยที่ธนาคารปู)	ง. นำไปปล่อยที่ธนาคารปู
ประเทศพิจิ กำหนดความกว้างกระดองปู ที่สามารถจับได้โดยไม่มีผิดกฎหมาย กี่เซนติเมตร	ขนาดความกว้างของกระดองกว้างกว่า 12 ซม.
ประเทศออสเตรเลีย กำหนดความกว้างกระดองปู ที่สามารถจับได้โดยไม่มีผิดกฎหมาย กี่เซนติเมตร	ขนาดความกว้างของกระดองไม่ต่ำกว่ากว่า 13-15 ซม.(ขึ้นอยู่กับแต่ละรัฐพิจารณา)
ประเทศออสเตรเลีย มีการกำหนดจำนวนลอบของชาวประมงที่จับปูเพื่ออนุรักษ์ปูม้าอย่างไร	ชาวประมง มีลอบได้ไม่เกิน 50 ลูก เด็กที่อายุต่ำกว่า15 ปี มีลอบได้ไม่เกิน 4 ลูก มีการขึ้นทะเบียนครอบครองตามกฎหมาย
ธนาคารปูม้า มีประโยชน์อย่างไรบ้าง ต่อชาวประมง	เพิ่มประชากรปูม้าในอ่าว โดยเฉพาะปูม้าวัยอ่อน
2. กลุ่มคำถามเกี่ยวกับปูม้า สัตว์น้ำพลอยได้และหญ้าทะเล	

คำถาม	แนวคำตอบ
ปฐมาในอ่างคุ้งกระเบน มีปริมาณมากที่สุดเดือนใด	เดือนพฤศจิกายน และเดือนมกราคม
สามารถพบปูไซ่นอกกระตองในอ่างคุ้งกระเบนได้มากในเดือนใด	เดือนกันยายนถึงตุลาคม ดังนั้นจึงควรช่วยกันอนุรักษ์ปูไซ่
ปฐมาในอ่างที่เริ่มสืบพันธุ์ได้ มีขนาดกี่เซนติเมตร	ขนาดความกว้างของกระตอง 5 ซม.
ปฐมาจะวางไข่ เมื่อไข่เป็นสีอะไร	สีเทาอมดำ
จงบอกชื่อสัตว์น้ำพลอยได้กลุ่มปลา 2 ชนิด	ปลากระบอก ปลาบู๋
จงบอกชื่อสัตว์น้ำพลอยได้กลุ่มหอยมา 2 ชนิด	หอยสังข์หนาม หอยตุ๊กแก
จงบอกชื่อสัตว์น้ำพลอยได้กลุ่มกั้ง กุ้ง ปู มา 2 ชนิด	ปูหิน กั้งตุ๊กแตน
จงบอกวิธีการอนุรักษ์-ดูแลสัตว์น้ำพลอยได้มา 1 วิธี	ปล่อยสัตว์น้ำพลอยได้กลับสู่อ่าง, ใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่าที่สุด
จงบอกวิธีการเพิ่มปริมาณสัตว์น้ำพลอยได้มา 1 วิธี	ใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำพลอยได้อย่างรู้คุณค่า ไม่ทิ้งขว้าง
จงยกตัวอย่างสัตว์น้ำพลอยได้ที่เป็นอาหารปฐมา	ปลา
การปลูกหญ้าทะเลมีส่วนช่วยเพิ่มจำนวนปฐมาได้หรือไม่	เป็นแหล่งอาศัย หลบภัยของปฐมาวัยอ่อน
ในอ่างคุ้งกระเบนมีหญ้าทะเลชนิดใดบ้าง	หญ้าชะเงา หญ้าผมนาง หญ้าใบมะขาม หญ้า กุยช่ายทะเล
จงบอกประโยชน์ของหญ้าทะเล	แหล่งที่อยู่ของปฐมาวัยอ่อน
จงบอกประโยชน์ของป่าชายเลน	แหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำวัยอ่อน
ท่านเคยไปอบรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ปฐมาบ้างหรือไม่ เรื่องอะไร	ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดการ์ดสถานการณ์จำลองต่าง ๆ และผลลัพธ์ซึ่งบางข้อมีความเชื่อมโยงกับการจัดการประมงปูม้า

สถานการณ์จำลอง	ผลลัพธ์
ปล่อยสัตว์น้ำพลอยได้กลับสู่อ่าว เพื่อให้เป็นอาหารปูม้าต่อไป รอรับรางวัลตอนขายปูม้า	ได้รับเงินเพิ่มตอนขายปู 200 บาท
สอนลูกหลานให้ใช้ลอบที่มีขนาดถูกกฎหมาย	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
ปล่อยปูม้าที่มีขนาดเล็กกว่า 6 ซม. กลับสู่อ่าวเพื่อให้เติบโตต่อไป	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
เข้าร่วมกิจกรรมปลูกหญ้าทะเล เพื่ออนุรักษ์ปูม้า	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
นำความรู้ที่ไปอบรมมาไปเล่าต่อให้เพื่อนบ้านฟัง	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
ปล่อยแม่ปูไข่นอกกระดอง เมื่อจับได้	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
ใช้ลอบปูม้าตามขนาด 2.5 นิ้วที่ห้องลอบ	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
ทำธนาคารปูที่บ้านของตนเอง	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
แจ้งเจ้าหน้าที่เมื่อพบเห็นคนทำผิดเกี่ยวกับการจับปูม้า เช่น การใช้สวิงซ้อนปู/ใช้อวนที่มีตาขนาดเล็กเกิน	ได้รับเงินรางวัล 200 บาท
แอบใช้ลอบตาเล็กผิดกฎหมาย	เสียเงิน 200 บาท
จับปูม้าขนาดเล็กกว่า 6 ซม. ทำให้ปูม้าในอ่าวลดลง	เสียเงิน 200 บาท
ทิ้งสัตว์น้ำพลอยได้ไว้ข้างบ้าน ตาย เน่า ส่งกลิ่นเหม็น ไม่สบาย เสียค่ายา 500 บาท	เสียเงิน 500 บาท
ใช้สวิงซ้อนปูที่มีขนาดเล็กไปขาย โดนปรับ 200 บาท	เสียเงิน 200 บาท
ใช้อวนที่มีขนาดตาเล็กมาก โดนปรับ 200 บาท	เสียเงิน 200 บาท
แปรรูปปูขนาดเล็กไปขายในตลาด โดนปรับ 200 บาท	เสียเงิน 200 บาท
ทำลายแหล่งหญ้าทะเล ที่เป็นที่อยู่ของปูม้าวัยอ่อน โดนปรับ 200 บาท	เสียเงิน 200 บาท
นำแม่ปูไข่นอกกระดองมาแปรรูปขาย โดนปรับ 200 บาท	เสียเงิน 200 บาท
2. กลุ่มเบ็ดเตล็ด(เพื่อให้ผู้เล่นผ่อนคลาย)	
ลูกทำงานส่งเงินมาให้	ได้รับเงิน 2,000 บาท
เสียค่าซ่อมลอบ 1,000 บาท	เสียเงิน 1,000 บาท

สถานการณ์จำลอง	ผลลัพธ์
เปิดเทอม เสียค่าเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้า 1,000 บาท	เสียเงิน 1,000 บาท
ถูกหวยกิน เสียเงิน 500 บาท	เสียเงิน 500 บาท
ถูกขโมยรถ ต้องซื้อรถใหม่ เสียเงิน 1,000 บาท	เสียเงิน 1,000 บาท

ตารางที่ 3.6 คำถามคล้ายเครียด เพื่อให้ผู้เล่นผ่านคล้ายระหว่างการเรียนรู้

คำถาม	ตัวอย่างคำตอบ
ปูมามีขากี่คู่	5 คู่
ปูอะไรเบาที่สุด	ปูลม
ปูอะไรมี 6 ขา	ปูเสื่อนอนกัน 3 คน
ปูอะไรไม่มีขา เกิดมาจากปลา	ปูอัด
ปลาอะไรขี้เกียจ	ปลาวาฬ (น)
พระอภัยมณีเป่าอะไร ? ก) เป่าลูกโป่ง ข) เป่าปี่ ค) เป่าขลุ่ย ง) เป่าแซกโซโฟน	ข) เป่าปี่
ทราย 3 กอง รวมกับ ทราย 1 กองจะมีทรายทั้งหมดกี่กอง	1 กอง
เหล็ก 10 กิโลกรัม กับ นุ่น 10 กิโลกรัมอะไรหนักกว่ากัน	หนักเท่ากัน
ทำว่ายนํ้าอะไรใส่หมวกกันน็อค?	ทำจะบ้า
แมวผสมกับยีราฟจะเป็นอะไร ?	เป็นไปไม่ได้
ไก่ 1 ตัวมี 2 ขา แล้วไก่ 2 ตัว มีกี่ตัว ?	ไก่ 2 ตัว มีทุกตัว
ทีมชาติไทยแข่งฟุตบอลกับทีมชาติญี่ปุ่นคุณเชียร์ข้างไหน ?	ข้างสนาม
ปลาอะไรเอ๋ย 2 ตัว 20 บาท	ปลาตัวละ 10 บาท
ม้าอะไรมีสีแดง	ม้าเชือกเทศ (มะเขือเทศ)
เกาะอะไรมีเสาไฟฟ้าเยอะที่สุด	เกาะกลางถนน

2.4 ผู้เล่นและการจัดเตรียมสถานที่

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดำเนินการ 2 ครั้งที่ 1 มีการเชิญตัวแทนชาวประมงจำนวน 12 คน เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2559 และครั้งที่ 2 มีการเชิญตัวแทนชาวประมงจำนวน 10 คน เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2560 สำหรับสถานที่จัดกิจกรรมได้แก่ ศูนย์ สาธิตการเลี้ยงสัตว์น้ำ อ่าวอู่กระเบน

เกมเศรษฐีถูกออกแบบมาให้เหมาะกับผู้เล่นประมาณ 6 คน เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเพื่อให้มั่นใจว่าทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลและมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังนั้นการจัดกิจกรรมครั้งนี้จึงให้ชาวประมงเล่นกันเป็นคู่ ซึ่งการจัดเตรียมที่นั่งสามารถทำได้ดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างการจัดที่นั่งสำหรับผู้เล่นเกมเศรษฐีปูม้า

2.5 ขั้นตอนการเล่นและองค์ความรู้ที่ได้บูรณาการในเกม

2.5.1 แนะนำเกมและกติกาการเล่น

ก่อนเริ่มเกมให้ผู้ควบคุมเกมกำหนดอุปกรณ์ในการทำการประมงปูม้าให้แก่ผู้เล่น โดยกำหนดให้ผู้เล่นใช้วนจำนวน 1 คน และใช้ลอบจำนวน 5 คนโดยผู้เล่นแต่ละคนมีการใช้เครื่องมือทำประมงและเงินตั้งต้น เพื่อใช้ในการทำประมง ดังนี้

ผู้เล่นลำดับ 1 ใช้วนทำประมงปูม้า	เงินตั้งต้น	3,000 บาท
ผู้เล่นลำดับ 2 ใช้ลอบทำประมงปูม้า จำนวน 100 ลูก	เงินตั้งต้น	3,000 บาท
ผู้เล่นลำดับ 3 ใช้ลอบทำประมงปูม้า จำนวน 100 ลูก	เงินตั้งต้น	3,000 บาท
ผู้เล่นลำดับ 4 ใช้ลอบทำประมงปูม้า จำนวน 100 ลูก	เงินตั้งต้น	3,000 บาท
ผู้เล่นลำดับ 5 ใช้ลอบทำประมงปูม้า จำนวน 100 ลูก	เงินตั้งต้น	3,000 บาท
ผู้เล่นลำดับ 6 ใช้ลอบทำประมงปูม้า จำนวน 100 ลูก	เงินตั้งต้น	3,000 บาท

- ให้ผู้เล่นเลือกตัวละครที่ใช้ในการเดินและเลือกเข็มหมุดตามสีที่ผู้เล่นแต่ละคนชอบเพื่อใช้ในการปักพื้นที่เพื่อทำประมงปูม้า ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เล่นจดจำอุปกรณ์ของตนเองได้
- การเล่นเกม ทำโดยการทอยลูกเต๋า หากไปตกช่องใดให้ทำตามคำสั่งของช่องนั้น ๆ เช่น ทำการวางลอบ/อวน (ผู้เล่นเลือกบริเวณที่ทำการประมง และทำการวางอุปกรณ์ที่ตัวเองมีไว้บนบอร์ด)
- ถ้าตอบคำถามถูกต้องจะได้รับเงินรางวัลจำนวน 200 บาท (หรือแล้วแต่ผู้ควบคุมเกมกำหนด)
- หากตอบคำถามผิด ให้ผู้เล่นคนอื่น ๆ ช่วยกันตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้
- ผู้เล่นที่เข้าสู่จุดเริ่มต้นก่อนจะทำประมงได้ก่อน โดยการหยิบลูกอมที่ใส่แทนปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้ต่าง ๆ (ภาพที่ 3.15) หลังจากนั้นก็ทำการแยกปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้ออกมา แล้วตัดสินใจว่าจะทำอะไรกับสิ่งที่จับได้ เช่น จับปูไข่นอกกระดองได้ จะนำไปแปรรูปหรือนำส่งธนาคารปูม้า หรือ ปูม้าที่จับได้จะขายเป็นตัวหรือแกะเนื้อ เป็นต้น หลังจากนั้นถ้าผู้เล่นต้องการขาย ธนาคารก็ทำการคำนวณรายได้ แล้วก็จ่ายเงิน (เงินปลอม) ให้กับชาวประมง
- ใช้ระยะเวลาในการเล่นประมาณ 3 รอบ หรือตามแต่ระยะเวลาจะเอื้ออำนวย



ภาพที่ 3.15 การวางลอบ/อวนของชาวประมงบนเกมบอร์ด และชาวประมงที่เข้าเส้นชัยก่อนมีสิทธิ์ทำประมงได้ก่อน โดยการหยิบลูกอมที่แทนด้วยปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้ต่าง ๆ

2.5.2 ขั้นตอนการเล่นเกม

ก่อนเริ่มเล่นเกมมีการทบทวนเกมบอร์ดและพื้นที่อ่าวคั้งกระเบนอีกครั้ง มีการถามผู้เล่นเกี่ยวกับบริเวณไหนบ้างที่มีหญ้าทะเล แล้วให้ช่วยกันวาดลงบนเกมบอร์ด หลังจากนั้นวางตัวแทนผู้เล่น ณ จุดเริ่มต้น แล้วให้ผู้เล่นทอยลูกเต๋าและเดินไปตามช่องต่าง ๆ โดยผู้เล่น ปฏิบัติตามคำสั่งในแต่ละช่อง ดังตารางที่ 3.7 การเล่นเกมควรเล่นประมาณ 3-4 รอบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการ์ดต่าง ๆ ทั้งนี้เมื่อการ์ดใดใช้แล้วจะไม่ใช้ซ้ำอีก จนกว่าการ์ดไม่พอจึงวนกลับมาใช้ซ้ำ แต่ควรให้ผู้เล่นเปลี่ยนคำตอบ เพื่อให้ได้ความรู้หลากหลายมากขึ้นจากการทำกิจกรรมร่วมกัน

ตารางที่ 3.7 ลำดับการเล่นในแต่ละช่องของเกมเศรษฐี และความรู้ที่ได้บูรณาการในเกมหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในเกม

ช่องที่	รายละเอียด/กิจกรรมของผู้คุมเกมและผู้เล่น	ความรู้ที่บูรณาการ/แลกเปลี่ยนในเกม
(เกมบอร์ด)	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้คุมเกมอธิบายเกมบอร์ดและพื้นที่ โดยเชื่อมโยงถึงพื้นที่หญ้าทะเล ป่าชายเลนตามบริเวณต่าง ๆ - ให้ผู้เล่นตรวจสอบอุปกรณ์ที่ได้สำหรับใช้ในการทำประมงปูม้าและเงินตั้งต้นอีกครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ทำประมงในอ่าวคุ้งกระเบนที่มีความหลากหลาย
จุดเริ่มต้น	<ul style="list-style-type: none"> - วางตัวผู้เล่น ณ จุดเริ่มต้นสำหรับการเริ่มเล่นเกม - อธิบายว่าจะเก็บผลผลิตปูเมื่อครบรอบ (ใครมาถึงก่อนมีสิทธิ์จับปูม้าก่อน โดย 1 รอบแทน 1 ปี) 	
1, 2 และ 3	<ul style="list-style-type: none"> - จุดวางอุปกรณ์ทำประมง (อวน/ลอบ) ผู้เล่นสามารถเลือกวางได้ตามความสนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พฤติกรรมการวางลอบของผู้เล่นแต่ละคน
4	<ul style="list-style-type: none"> - จ่ายเงินทำบุญให้วัดจำนวน 500 บาท 	<ul style="list-style-type: none"> - มีรายจ่ายที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นได้
5 และ 6	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เล่นหยิบการ์ดความรู้เกี่ยวกับมาตรการประมง ปูม้าและหญ้าทะเลต่าง ๆ ที่ปรากฏในแต่ละช่อง อ่านให้ผู้เล่นอื่นฟัง และตอบคำถาม (ถ้าตอบถูกได้รับเงินรางวัล 200 บาท ถ้าตอบไม่ได้เพื่อนช่วยตอบ) 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียนรู้มาตรการทำประมง ทั้งในและนอกประเทศตลอดจนความรู้เกี่ยวกับปูม้าและหญ้าทะเล จากการ์ดความรู้ต่าง ๆ (รายละเอียดในส่วนอุปกรณ์เกม)
7	<ul style="list-style-type: none"> - ได้รับเงินค่าซ่อมลอบ 500 บาท 	<ul style="list-style-type: none"> - ผ่อนคลายระหว่างการเรียนรู้
8	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เล่นหยิบการ์ดคำถามเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับปูม้า สัตว์น้ำพลอยได้และหญ้าทะเล 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียนรู้เกี่ยวกับปูม้า สัตว์น้ำพลอยได้และหญ้าทะเล
9	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เล่นหยิบการ์ดคำถามคลายเครียด ตอบถูกได้ 200 บาท ถ้าตอบไม่ได้เพื่อนช่วยตอบได้ แล้วแบ่งเงินกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ผ่อนคลายระหว่างการเรียนรู้
10	<ul style="list-style-type: none"> - แวะเทียวน้ำตกพลิว เสียเงิน 500 บาท 	<ul style="list-style-type: none"> - รายจ่ายที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การพักผ่อน
11	<ul style="list-style-type: none"> - ช่วยปลูกหญ้าทะเลได้เงินรางวัล 500 บาท 	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้ชาวประมงปลูกหญ้าทะเล
12 และ 14	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เล่นหยิบการ์ดเกี่ยวกับผลเสียหรือส่วนของค่าใช้จ่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียนรู้จากการ์ดคำถาม อภิปรายเกี่ยวกับความเป็นไปได้หรือผลเสียที่อาจเกิดขึ้นต่อชาวประมง

ช่องที่	รายละเอียด/กิจกรรมของผู้คุมเกมและผู้เล่น	ความรู้ที่บูรณาการ/แลกเปลี่ยนในเกม
		ทุกคนในอ่าว
13	- ให้ผู้เล่นบอกวิธีอนุรักษ์ปูม้ามา 1 วิธี	- เรียนรู้จากการตอบคำถาม
15	- ให้ผู้เล่นบอกวิธีการอนุรักษ์สัตว์น้ำพลอยได้มา 1 วิธี	- เรียนรู้จากการตอบคำถาม
16	- ลอบโดนขโมย เสียเงินซื้อลอบใหม่ 500 บาท	- มีรายจ่ายที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นได้
ครบรอบ (จุดเริ่มต้น)	- สุ่มหยิบลูกอมในตะกร้าที่เป็นตัวแทนของปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้ - แยกปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้ออกจากกัน แล้วตัดสินใจว่าจะจัดการอย่างไร (ขาย/ปล่อย) - คำนวณรายได้ ตามราคากลางที่ได้กำหนดไว้ - ขายปูม้าที่จับได้โดยผู้คุมเกม (ธนาคาร) จ่ายเงินให้พร้อมจดบันทึก	- เรียนรู้เกี่ยวกับการขายและอนุรักษ์ปูม้า โดยสอบถามผู้เล่นว่าถ้าจับสัตว์น้ำพลอยได้จะทำอย่างไร ถ้าจับปูม้าขนาดเล็กได้จะอย่างไร เป็นต้น

2.5.3 ขั้นตอนการสรุปความรู้

หลังจากเล่นเกมเสร็จแล้ว ผู้คุมเกมทำการสรุปผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างเกม โดยยกตัวอย่างความรู้ที่สำคัญ ๆ ในเกม โดยเฉพาะมาตรการประมง ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้เล่นยังไม่เข้าใจ หรือยังมีความสับสน และสรุปเชื่อมโยงถึงประเด็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นว่าเป็นปัญหาร่วมกันของทุกคน ทุกคนมีส่วนทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะตั้งใจหรือไม่ก็ตาม ผลกระทบอันเกิดจากพฤติกรรมของคนหนึ่งคนหรือหนึ่งครัวเรือน อาจส่งผลเสียต่อผู้อื่น ทำให้ผู้อื่นต้องเดือดร้อนไปด้วย และอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศที่ทุกคนในชุมชนใช้ร่วมกันอีกด้วย ดังนั้น ทุกคนจึงต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการกระทำต่าง ๆ มีการวางแผนการทำประมง ตลอดจนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสม ไม่ปล่อยให้เป็นหน้าที่ใครคนใดคนหนึ่ง ชุมชนจึงจะมีความสุข

2.5.4 การตอบคำถามหลังเล่นเกม

หลังจากสรุปความรู้เสร็จสิ้น ให้ผู้เล่นตอบคำถามหลังเล่นเกม โดยจะเป็นชุดคำถามเดียวกันกับก่อนเล่นเกม ทั้งนี้เพื่อเป็นการทดสอบว่าผู้เล่นมีความเข้าใจ หรือได้รับความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมแล้วหรือไม่ ซึ่งได้ดำเนินการในการประชุมเชิงปฏิบัติการทั้ง 2 ครั้ง

2.5.5 การอภิปรายแนวทางการจัดการทรัพยากรปูม้า ในมุมมองของชาวประมง

ในการจัดกิจกรรมการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 ได้ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองของชาวประมงในการจัดการทรัพยากรปูม้า

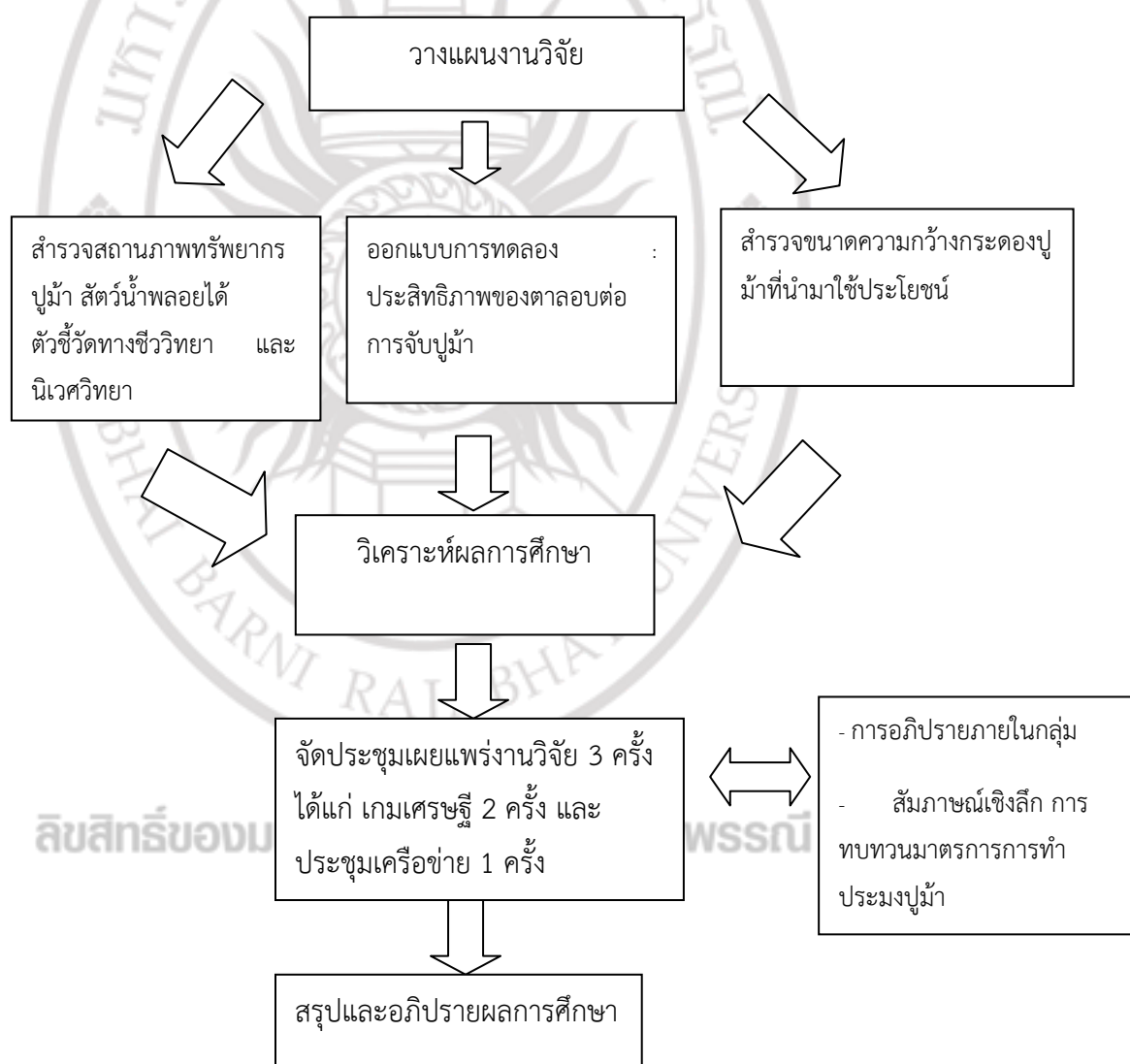
การสร้างเครือข่ายประมงปูม้า ในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด

วิธีการศึกษา

จัดสัมมนาเครือข่าย ประมงปูม้า 1 ครั้ง ที่ห้องกะพงทอง ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนฯ โดยมีผู้เข้าร่วมดังนี้

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1) ชุมชนท่าแฉลบ | 6) เครือข่ายปูม้าจังหวัดตราด |
| 2) ชุมชนบ้านคลองขุด | 7) ผู้ประกอบการการทำประมงปูม้า |
| 3) ชุมชนบ้านเจ้าหลาว | 8) สมาคมอาหารแช่เยือกแข็งไทย |
| 4) นักวิจัยจากสถาบันการศึกษา | 9) องค์กรต่างประเทศ เช่น WWF, NFI Crab Council |
| 5) เครือข่ายปูม้าจังหวัดระยอง | 10) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน |

ตั้งกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 3.16 กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่องการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี