บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ส่งผลโดยตรงต่อการผลิตในภาคเกษตรกรรม ซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจสำคัญของระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ทำให้การผลิตในภาคเกษตรกรรมไม่สามารถสร้างผลผลิตได้อย่างเช่นในอดีต ส่งผลให้เกิดความไม่มั่นคงทางด้านอาหาร และเพื่อให้สามารถผลิตอาหารได้ปริมาณมากตามความต้องการของผู้บริโภคจึงเป็นเหตุให้เกิดการขยายพื้นที่การเกษตร การบุกรุกพื้นที่ป่า การใช้สารเคมีปริมาณมากทั้งปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช ซึ่งการกระทำดังกล่าวรวมถึงความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันล้วนแล้วแต่เป็นตัวเร่งให้ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น เกษตรกรรมการผลิตหอยแครงถือได้ว่าเป็นอีกหนึ่งเกษตรกรรมที่กำลังประสบปัญหาอันเนื่องมาจากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น โดยเมื่อพิจารณาจากปริมาณผลผลิตหอยแครงของประเทศไทยจะพบว่าหอยแครงเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่มีแนวโน้มการนำเข้าเพิ่มขึ้น โดยปริมาณหอยแครงในปี 2544 ผลผลิตจากในประเทศ 78,000 ตัน ปริมาณการนำเข้าสูงสุดมาจากประเทศมาเลเซียคิดเป็น 18,452 ตัน ในขณะที่ปี 2548 ผลผลิตจากในประเทศลดลงเหลือ 58,800 ตัน แต่ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นโดยยังคงนำเข้าสูงสุดจากประเทศมาเลเซียคิดเป็น 21,860 ตัน ทั้งนี้ผลผลิตหอยแครงส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศถึงร้อยละ 96 และมีการส่งออกเพียงร้อยละ 4 เท่านั้น ซึ่งปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มสูงขึ้นแสดงถึงการที่ประชาชนต้องบริโภคหอยแครงจากการนำเข้าเพิ่มขึ้นและอาจส่งผลต่อความมั่นคงทางอาหาร จากแนวโน้มปริมาณการนำเข้าหอยแครงที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี จึงมีข้อเสนอแนะจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเพื่อส่งเสริมให้มีการเพิ่มปริมาณผลผลิตหอยแครง โดย 1. ขยายพื้นที่เลี้ยงเนื่องจากประเทศไทยยังมีพื้นที่ซึ่งสามารถขยายการเลี้ยงหอยแครงได้อีก 50,000 ไร่ 2.เพิ่มอัตราปล่อยหอยแครงให้มีค่าใกล้เคียงกับอัตราปล่อยตามคำแนะนำของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร คือ 900 – 1500 กก. ต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) จากการสำรวจอัตราปล่อยลูกพันธุ์หอยขนาดเล็กและเลี้ยงจนถึงขนาดบริโภค มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เช่น ภาคกลาง มีอัตราปล่อย 308 กก./ไร่ ภาคใต้ มีอัตราปล่อย 190 กก./ไร่ แต่ผลผลิตต่อปริมาณลูกพันธุ์ที่ใช้พบว่า ภาคกลางมีผลผลิตต่อปริมาณลูกพันธุ์เท่ากับ 4.8เท่าของลูกพันธุ์ซึ่งน้อยกว่าภาคใต้ที่มีผลผลิตต่อปริมาณลูกพันธุ์เท่ากับ 5.8 เท่าของลูกพันธุ์ ซึ่งปริมาณผลผลิตที่แตกต่างกันเนื่องมาจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่เพาะเลี้ยง เช่น ความเข้มข้น และขนาดของอนุภาคแขวนลอยในน้ำ อุณหภูมิน้ำ เป็นต้น (Petersen, 2007 อ้างถึง Millar, 1971 และ Petersen and Riisgård, 1992) ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตหอยแครงในแต่ละพื้นที่เลี้ยงโดยเพิ่มอัตราปล่อยจึงควรสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ด้วย การเพิ่มปริมาณผลผลิตโดยอาศัยเพียงการคาดคะเนและประสบการณ์ของผู้เลี้ยงอาจไม่ประสบความสำเร็จเท่าใดนัก เพราะหากไม่มีความสอดคล้องระหว่างสภาพแวดล้อมของพื้นที่เลี้ยงและความหนาแน่นของลูกพันธุ์หอย อาจได้ผลลัพธ์ในทางตรงกันข้าม คือ อัตราปล่อยเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณผลผลิตทั้งหมดหรือผลผลิตต่อไร่ลดลง ทำให้เกษตรกรขาดทุนและเป็นหนี้ ก่อให้เกิดปัญหาตามมาทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่น การล้างผลาญทรัพยากรลูกพันธุ์หอยตามธรรมชาติเนื่องมาจากความต้องการเพิ่มอัตราปล่อยหอยแครงที่ไม่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม การสูญเสียพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามแนวชายฝั่งเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมของพื้นที่จากการเพาะเลี้ยงหอยอย่างเข้มข้นโดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม และอาจรวมไปถึงการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะเลี้ยง การย้ายถิ่น

ฐานของประชาชนจากต่างจังหวัดสู่เมืองใหญ่ การเป็นหนี้นอกระบบ เป็นต้น ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตหรือเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตภายใต้ข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมโดยใช้การปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติให้สอดคล้องกับสภาพสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปสู่วิถีแห่งการผลิตที่มีความพอดี ประหยัด รู้คุณค่าและยั่งยืน ซึ่งการปรับวิธีการผลิตหอยแครงโดยการศึกษาเกี่ยวกับอัตราปล่อยลูกพันธุ์หอยแครงที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่เลี้ยง นอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตและช่วยให้บ่อเลี้ยงไม่เสื่อมโทรมแล้ว ยังเป็นการใช้ประโยชน์ลูกพันธุ์หอยแครงจากธรรมชาติอย่างเต็มประสิทธิภาพและช่วยอนุรักษ์ลูกพันธุ์จากธรรมชาติอีกด้วย

การเลี้ยงหอยแครงในปัจจุบันมักทำกันบริเวณชายฝั่ง เช่นในหาดเลนโดยการกั้นคอกเพื่อสร้างอาณาเขตและป้องกันหอยหลบหนี และอีกรูปแบบหนึ่งคือการหว่านหอยลงเลี้ยงในบ่อกุ้งร้าง หรือเลี้ยงร่วมกับกุ้งทะเล (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) หอยแครงเป็นหอย 2 ฝาที่มีลักษณะการกินแบบกรอง (Filter feeder) โดยหอยแครงจะกรองกินอนุภาคขนาดเล็กต่างๆที่ล่องลอยอยู่ในน้ำ เช่น แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ แบคทีเรีย และดินตะกอนที่ฟุ้งกระจายอยู่บริเวณหน้าดิน (Petersen, 2007) ข้อดีในจุดนี้เองทำให้การเลี้ยงหอยแครงไม่จำเป็นต้องมีการให้อาหาร และการเลี้ยงหอยแครงมีส่วนช่วยลดปริมาณสารอาหารในมวลน้ำ โดยสารอาหารจะถูกเปลี่ยนไปเป็นผลผลิตหอยแครง และการลดปริมาณสารอาหารในมวลน้ำก็เปรียบเสมือนการควบคุมปริมาณแพลงก์ตอนพืชทางอ้อม (Kasper *et al*., 1985; Newell et *al*., 2002) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์ก็จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีในระบบนิเวศน์ เช่น การเลี้ยงหอยในกลุ่ม Filter feeder ทำให้ปริมาณความต้องการออกซิเจนของระบบนิเวศน์เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลโดยตรงมาจากกิจกรรมmetabolism ของหอย และของเสียที่เกิดขึ้น เช่น faecese และ pseudofaeces มีส่วนช่วยให้การตกตะกอนมีค่าสูงขึ้น ส่งผลต่อการหมุนเวียนของสารอาหารให้รวดเร็วขึ้นและเกิดการสะสมธาตุอาหารในดินตะกอนเพิ่มขึ้น ซึ่งปริมาณสารอาหารในดินตะกอนที่สูงขึ้นทำให้สาหร่ายขนาดใหญ่ (macro algal) มีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (Nizzoli *et al*., 2006) และหากปริมาณสาหร่ายขนาดใหญ่ที่ปกคลุมหน้าดินมีปริมาณมากเกินไปจะทำให้หน้าดินอยู่ในสภาพขาดออกซิเจน (Anoxia) ส่งผลให้หอยแครงตายเนื่องจากขาดออกซิเจน และเปลือกหอยที่ตกค้างอยู่ในระบบนิเวศน์ทำให้ปริมาณของแข็งในดินตะกอนเพิ่มขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของดินตะกอน (Dumbauld *et al*., 2009) ดังนั้นในการเลี้ยงหอยแครงครั้งต่อไปต้องมีการปรับสภาพพื้นที่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นสำหรับการจัดการพื้นที่เลี้ยง จากข้อมูลดังกล่าวอัตราปล่อยหอยแครงจึงเป็นสิ่งควรคำนึงถึง เพราะหากมีอัตราปล่อยที่สูงเกินไปย่อมส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ในพื้นที่เลี้ยง การหาอัตราปล่อยโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีอยู่ในระบบนิเวศน์ของพื้นที่เลี้ยง (Ecological base) ซึ่งได้แก่ หมุนเวียนของสารอาหารในกลุ่มไนโตรเจน คุณภาพน้ำ และคุณภาพดินตะกอน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การกำหนดอัตราปล่อยหอยแครงมีความถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น และเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนแต่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการผลิตหอยแครงอย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีการเลี้ยงหอยแครง โดยรูปแบบการเลี้ยงเป็นลักษณะการหว่านลูกพันธุ์หอยแครงเลี้ยงร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น กุ้งทะเล หรือปลากะพง

เป็นต้น วิธีการเลี้ยงส่วนใหญ่ในพื้นที่เป็นการซื้อลูกพันธุ์หอยแครงจากธรรมชาติมาหว่านลงในบ่อเลี้ยง ซึ่งลูกหอยพันธ์หอยแครงที่ใช้มีขนาดตั้งแต่ 200-3,000 ตัว/กิโลกรัม และมีอัตราปล่อยตั้งแต่ 63-3,000 ตัว/ตารางเมตร ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 6-16 เดือน การกำหนดอัตราปล่อยลูกพันธุ์หอยแครงขึ้นอยู่กับกำลังทรัพย์ของเกษตรกร และการคาดคะเนจากสภาพพื้นบ่อเลี้ยง ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่แน่นอน โดยมีปริมาณผลผลิตหอยแครงอยู่ในช่วง 200-800 กก./ไร่/ปี (แหล่งที่มาของข้อมูล : จากการสอบถามเกษตรกรโดยตรง) จากปัญหาความไม่แน่นอนของปริมาณผลผลิตที่กล่าวมาข้างต้น เกษตรกรในพื้นที่จึงมีการปรับปรุงวิธีการจัดการบ่อเลี้ยง เช่น การลอกเลนออกจากบ่อเลี้ยงก่อนทำการเลี้ยง การแบ่งพื้นที่บ่อเลี้ยงออกเป็นแปลงขนาดเล็กและปล่อยลูกพันธุ์หอยในช่วงเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละแปลงขนาดเล็ก แต่ปริมาณผลผลิตหอยแครงที่ได้ยังคงไม่แน่นอน ดังนั้นเกษตรกรจึงมีการปรึกษาร่วมกันกับทางนักวิจัยของ มจธ. ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยเริ่มจากการหาแนวทางในการปรับเปลี่ยนอัตราปล่อยหอยแครงที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในบ่อเลี้ยง ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าวสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของทางมหาวิทยาลัยในการ “มุ่งสู่ ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย” และทิศทางการพัฒนาที่สร้างองค์ความรู้ใหม่ ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ในสามมิติ คือ ประโยชน์ทางวิชาการ ประโยชน์ต่อสังคมหรือประโยชน์สาธารณะ และประโยชน์ทางเศรษฐกิจ มุ่งสร้างความสามารถหลัก (Core Capability) และความเป็นเลิศ ทางวิชาการเพื่อความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และสร้างประเทศไทยให้เป็นสังคมฐานความรู้ควบคู่กับการพัฒนาที่ยั่งยืนบนฐานความรู้ ดังนั้นการร่วมมือกันระหว่างเกษตรกรในพื้นที่บางขุนเทียนและนักวิจัยจาก มจธ. เพื่อทำการวิจัยการเพิ่มผลผลิตหอยแครง (*Anadara nodifera*) ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำแบบธรรมชาติด้วยการปรับดุลไนโตรเจน จึงเป็นงานวิจัยที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาถึงขนาดและความหนาแน่น อัตราการเติบโตที่เหมาะสมของลูกพันธุ์หอยแครงต่อสภาพแวดล้อมของพื้นที่เพาะเลี้ยง
2. ศึกษาการหมุนเวียนของไนโตรเจนและปัจจัยทางกายภาพ ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำแบบธรรมชาติที่มีผลต่อผลผลิตสัตว์น้ำ
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของลูกพันธุ์หอยแครง ต่อปริมาณผลผลิตหอยแครงและการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมในบ่อเลี้ยง
4. เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตที่ได้จากการวิจัยกับผลผลิตที่เกษตรดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยสรุป

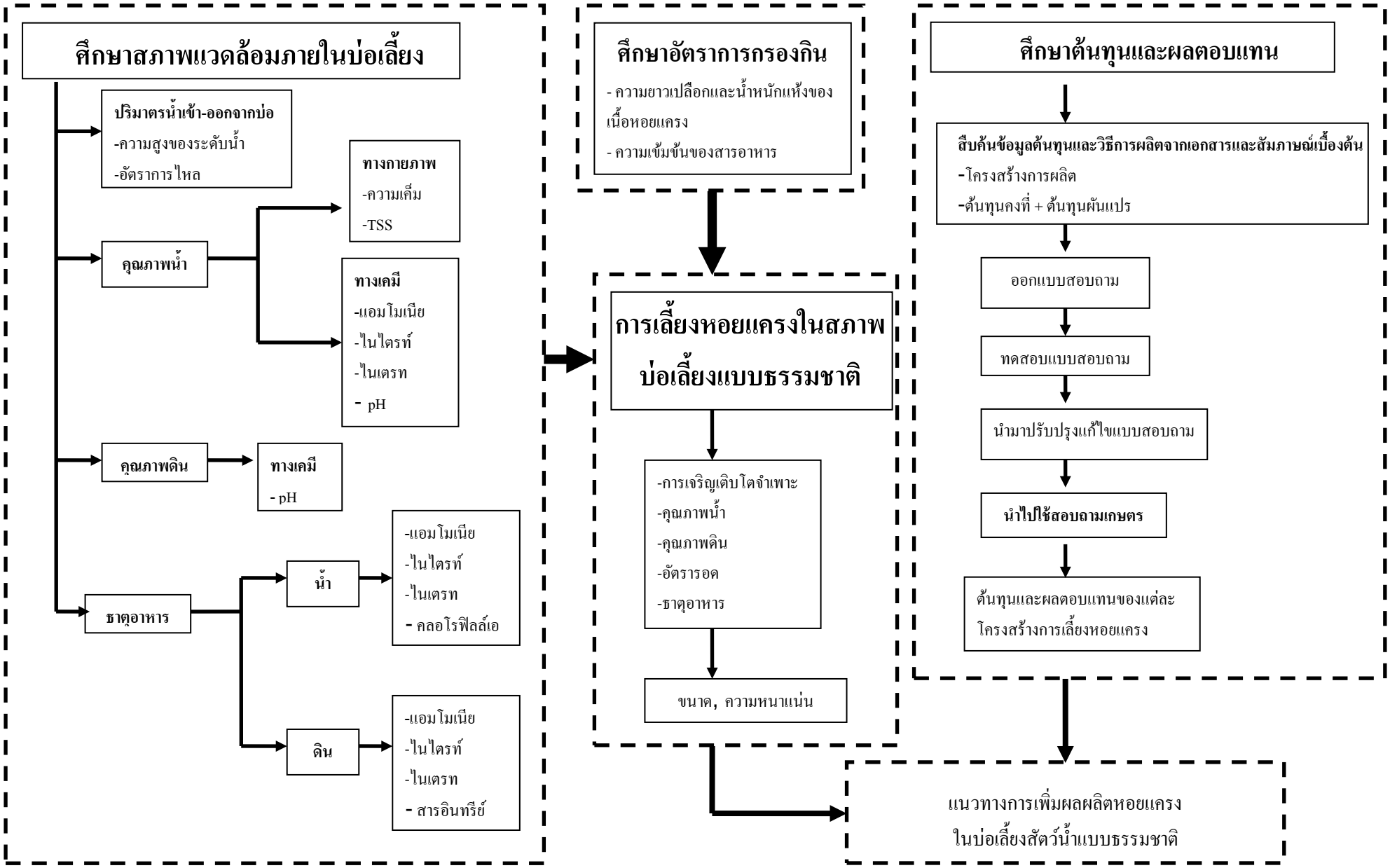
การศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 1.1 โดยมีวิธีการดำเนินงานโดยสังเขป ดังนี้

1.3.1 การประเมินศักยภาพของบ่อเลี้ยงและปริมาณไนโตรเจนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยแครง โดยศึกษาลักษณะสภาพแวดล้อมภายในบ่อเลี้ยง โดยข้อมูลที่ได้จะนำมาประเมินความเหมาะสมด้านคุณภาพน้ำและดินตะกอนต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการหมุนเวียนของสารอาหารเบื้องต้น ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1. ปริมาณสารอาหารไนโตรเจน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สารอาหารไนโตรเจนในน้ำเข้าและน้ำออก ทำการวิเคราะห์ไนเตรท (Nitrate

Nitrogen) ไนไตร์ (Nitrite Nitrogen) แอมโมเนีย (Ammonia Nitrogen) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Kjeldahl Nitrogen) ปริมาณของคลอโรฟิลล์เอ ปริมาณสารอินทรีย์ (Organic matter) 2. ปัจจัยทางกายภาพของบ่อเลี้ยงโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ คุณสมบัติของน้ำ และคุณสมบัติของดินตะกอน โดยทำการวิเคราะห์ อุณหภูมิ (Temperature) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความโปร่งแสง และความเค็ม (Salinity) และ

1.3.2 การศึกษาปัจจัยทางด้านขนาดและความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตของหอยแครงศึกษาอัตราการกิน (Clearance rate) และอัตราการเจริญเติบโต (growth rate) โดยข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ร่วมกับข้อมูลปริมาณสารอาหารไนโตรเจนจากการทดลองในหัวข้อที่ 1.3.1 เพื่อหาความเหมาะสมระหว่างปริมาณสารอาหารไนโตรเจนกับขนาดและความหนาแน่นของหอยแครง และนำไปใช้กำหนดอัตราปล่อยในการทดลองเลี้ยงหอยแครงในสภาพบ่อเลี้ยงจริง โดยทำการเลี้ยงหอยแครงในบ่อทดลองเป็นระยะเวลา 45 วัน โดยใช้ขนาดและอัตราปล่อยลูกพันธุ์หอยที่ได้จากการคำนวณในข้อที่ 7.1.2 หลังจากการเลี้ยงหอยแครง 1 เดือนทำการ 1. เก็บข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตและอัตรารอดของหอยแครง 2. การประเมินดุลไนโตรเจนในบ่อเลี้ยง แบ่งออกเป็นไนโตรเจนที่เข้าและออกและ 3. ไนโตรเจนที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนบริเวณหน้าดินตะกอน แบ่งออกเป็น 2 ตัวแปร คือ การตกตะกอนของสารประกอบไนโตรเจนซึ่งเป็นตัวแทนของปริมาณอาหารที่หอยแครงสามารถกินได้ และการผลิตสารประกอบไนโตรเจนขึ้นมาใหม่ซึ่งใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของไนโตรเจนเมื่อมีการเลี้ยงหอยแครง

1.3.3 ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงหอยแครงในบ่อเลี้ยงแบบธรรมชาติเขตบางขุนเทียน เพื่อทราบถึงโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนของแต่ละโครงสร้างการผลิตหอยแครงในเขตบางขุนเทียนและปริมาณผลผลิตสัตว์น้ำ



รูปที่ 1.1 แผนการดำเนินงานโดยสังเขป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ทราบถึงขนาด และความหนาแน่นของหอยแครงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของหอยแครงภายใต้สภาวะที่มีปริมาณสารอาหารไนโตรเจน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตหอยแครงในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำแบบธรรมชาติในเขตบางขุนเทียน และเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบผสมผสาน (polyculture)
- เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจลงทุนเลี้ยงหอยแครงในอนาคตและการใช้ประโยชน์บ่อเลี้ยง