

การออกแบบนวัตกรรมที่เหมาะสมกับชุมชนด้วยกระบวนการออกแบบแนวคิด :
กรณีศึกษา ตำบลบางขุนไทร จังหวัดเพชรบุรี
A DESIGN OF SUITABLE INNOVATION FOR COMMUNITY BY DESIGN THINKING
PROCESS: A CASE STUDY OF BANGKHUNSAI SUB-DISTRICT, PHETCHABURI
PROVINCE

พิเชษฐ์ บุญญาลัย¹

Pichest Boonyalai

ประกอบชาติภักดิ์²

Prakorb Chartpuk

สถาพร วันหาพ่อ³

Sthaphorn Wannaphor

ทรงวุฒิ มงคลเลิศมณี⁴

Songwut Mongkonlerdmanee*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำกระบวนการออกแบบแนวคิดมากำหนดลำดับความสำคัญและเจาะลึกปัญหาที่มีความโดดเด่นด้านการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียในชุมชนทุกระดับ ในกระบวนการนี้ สามารถวิเคราะห์และระบุรายละเอียดที่เพียงพอต่อการตัดสินใจในการเลือกปัญหามาแก้ไข รวมไปถึงสามารถกำหนดสมมติฐานการออกแบบนวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทปัญหาและความต้องการแท้จริง อันส่งผลกระทบในการยกระดับคุณภาพชีวิตด้านเศรษฐกิจ ตั้งแต่กลุ่มต้นน้ำถึงปลายน้ำของชุมชนในตำบลบางขุนไทร อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

ผลการวิจัยเปิดเผยให้เห็นว่า ฉันทามติของผู้มีส่วนได้เสียในตำบลนั้นเลือกอาชีพการเลี้ยงกุ้งขาวที่เชื่อมโยงกับต้นทุนอาหารมาแก้ปัญหา โดยนวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารกุ้งที่ร่วมกันออกแบบและทดลอง สามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ถึง 9.64 บาท/กิโลกรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 26.1 นอกจากนี้ นวัตกรรมสามารถใช้งานจริงและตรงตามความต้องการของเกษตรกร

คำสำคัญ : การออกแบบ นวัตกรรม ชุมชน กระบวนการออกแบบแนวคิด

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

²สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

³สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

⁴ผู้นิพนธ์ประสานงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อีเมล: songwut.m@rmutp.ac.th

*Corresponding Author, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon,

E-mail: songwut.m@rmutp.ac.th

วันที่รับบทความ (Received date): 27 February 2022 วันที่แก้ไขแล้วเสร็จ (Revised date): 12 June 2022

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted date): 25 June 2022

Abstract

The objective of this research is to apply the design thinking process to determine priorities into problems, which is outstanding in the all participation of stakeholders in the community. In this process, sufficient details can be analyzed and identified for the decision to select a problem to be solved. In addition, innovative design assumptions can be formulated that are appropriate to the problem context and actual needs. It has an impact on improving the quality of life in the economy from upstream to downstream of communities in Bangkhunsai sub-district, Banlaem district, Phetchaburi province.

The results of the research revealed that the consensus of the stakeholders in the sub-district chose the white shrimp farming career related to food costs to solve the problem. By the innovation that were jointly designed and tested can reduce food costs by up to 9.64 baht/kg or accounted for 26.1%. In addition, innovations can actually use and the needs of farmers.

Keywords: Design, Innovation, Community, Design thinking process

บทนำ

ภายใต้นโยบายการขับเคลื่อนพัฒนาชาติของรัฐบาลที่มุ่งเน้นการทำงานคู่ขนานหลากหลายมิติด้วยการกระจายงบประมาณสู่กระทรวงภายใต้กำกับต่าง ๆ สำหรับการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศถูกดำเนินการในหลากหลายรูปแบบ อาทิ การพัฒนาคุณภาพคน การลงทุนในโครงสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก การพัฒนาอุตสาหกรรม และการพัฒนาชุมชน เป็นต้น ทั้งนี้ ในยุคการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตวิถีการดำเนินชีวิตอย่างรวดเร็ว เหล่านี้ประเทศไทยได้นำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เข้ามาผูกโยงกับการพัฒนาประเทศ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรให้ดีขึ้นอย่างมีระบบ ซึ่งเกิดผลกระทบโดยรวมที่เชื่อมโยงกับผลลัพธ์ทางสังคมที่ส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ด้านเศรษฐกิจที่มาจากรายได้จากการประกอบอาชีพ รายได้จากการทำผลิตภัณฑ์ การมีวิชาชีพ การพึ่งพาตนเอง และการรวมกลุ่มของชุมชน เป็นต้น Srichantra and Sathueanprai (2019)

สำหรับประเทศไทยถือเป็นประเทศที่มีรายได้ปานกลาง อันเกิดจากหลายปัจจัย ซึ่งคุณภาพของคนถือเป็นสิ่งที่กำหนดปริมาณรายได้มวลรวมของประเทศ ทั้งนี้ ในปัจจุบันประเทศไทยยังถือได้ว่าคุณภาพของคนยังอยู่ในระดับกลางซึ่งหากต้องการพัฒนาคุณภาพชีวิตจึง

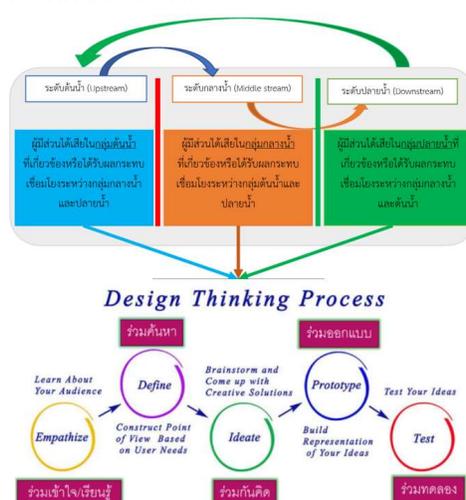
จำเป็นต้องพัฒนาคนกลุ่มใหญ่โดยเฉพาะคนในระดับชนชั้นรากหญ้าที่มีจำนวนมากและถือเป็นกลุ่มคนระดับรากฐานสำคัญของการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศ กลุ่มเหล่านี้มีโอกาสดำเนินการเข้าถึงบริการน้อยกว่าคนในระดับรายได้ปานกลางและรายได้สูงเนื่องจากขาดความรู้ เครื่องมือ และการสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพของคนอย่างจริงจังและตรงประเด็น เพราะฉะนั้น หากเพิ่มศักยภาพการขับเคลื่อนประเทศด้วยการพัฒนาความคิดของคนโดยเฉพาะกลุ่มรากหญ้าหรือกลุ่มคนในชุมชน ผสานไปกับการเสริมแรงสนับสนุนด้วยเครื่องมือ หรือนวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทหรือปัญหาของชุมชนแบบตรงจุดตรงประเด็น การเปลี่ยนแปลงของประเทศในโครงสร้างระดับครอบครัวและสังคมในระดับชุมชน จะสามารถสร้างรากฐานให้แข็งแรงเปรียบเสมือนฐานของพีระมิดที่รองรับการพัฒนาและเติบโตอย่างมั่นคงต่อไป Li (2014) ตัวอย่างการพัฒนาประเทศอย่างก้าวกระโดดอย่างเช่นประเทศจีน ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ทำให้เห็นความแตกต่างการพัฒนาประเทศทั้งความมั่นคงภายใน การค้าระหว่างประเทศ การพัฒนานวัตกรรม การพัฒนาคุณภาพชีวิต และการพัฒนาระบบสาธารณสุขไปรษณีย์พื้นฐาน ทั้งนี้ ประเทศจีนให้ความสำคัญกับการศึกษาของคนในชาติซึ่งเน้นความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ส่วนไทยเน้นรอบรู้มากกว่า โดยไทยมุ่งผลิตบุคลากรที่มีความคิดอ่านใน

ระดับสากลในสาขางานเกี่ยวกับการบริหาร สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ในขณะที่จีน มุ่งผลิตคุณภาพคนในสาขาคณิตศาสตร์ เคมี และฟิสิกส์ อันถือเป็นรากฐานที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสร้างนวัตกรรมสู่สังคม Li (2018) จากที่กล่าวมา สะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาคนให้มีพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม สามารถสร้างผลกระทบวงกว้างให้กับสังคม ที่เน้นการเข้าถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตโดยรวม หรืออาจกล่าวได้ว่า ทิศทางการพัฒนาประเทศควรมีต้นแบบด้วยการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผสมผสานการพัฒนาด้วยศาสตร์ทางสังคม บทความวิจัยฉบับนี้ มุ่งเน้นไปที่การนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาให้กับชุมชน ด้วยการเติมเต็มการพัฒนาคุณภาพของคนที่มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) ของชุมชน โดยปลายทางหรือผลลัพธ์ของการทำวิจัยนี้คือการกำหนดสมมติฐานการออกแบบนวัตกรรมที่เหมาะสมกับปัญหาของการประกอบอาชีพของคนในตำบลบางขุนไทร อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ภายใต้การใช้กระบวนการออกแบบแนวคิด (Design Thinking Process) ร่วมกับหลักการห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ซึ่งกระบวนการวิจัยลักษณะนี้มีจุดเด่นในเรื่องของการจัดเรียงกระบวนการหรือกิจกรรมการวิจัยที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันและสามารถ

วิเคราะห์ผลได้ในแต่ละกระบวนการ อันเป็นการจัดการวิจัยอย่างเป็นระบบ ชัดเจนของผลการวิจัยในแต่ละส่วน และง่ายต่อการทำความเข้าใจ

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดใช้หลักของห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ที่มุ่งเน้นไปพิจารณาตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำในชุมชนเป้าหมายผสานรวมกันกับหลักการกระบวนการออกแบบแนวคิด (Design Thinking Process) ตามภาพที่ 1 เพื่อสะท้อนให้เห็นภาพรวมของการดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะอธิบายอย่างละเอียดต่อไปในกระบวนการวิจัย ทั้งนี้ กิจกรรมตามกระบวนการออกแบบความคิด เริ่มตั้งแต่การร่วมกันเรียนรู้บริบทปัญหา จากผู้มีส่วนได้เสีย จากนั้นระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย วิธีการแก้ปัญหา ที่ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วม ของชุมชน และนำเครื่องมือต่าง ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา เพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดความสำเร็จ (Objective and Key Results) จากผลผลิต (Outputs) และผลลัพธ์ (Outcomes) ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Impacts) ของกลุ่มเป้าหมาย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ดัดแปลงมาจาก Choibamroong (2020)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษา วิเคราะห์และระบุปัญหาการประกอบอาชีพของชุมชนเป้าหมายภายใต้กระบวนการออกแบบแนวคิด
2. เพื่อออกแบบนวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทปัญหาของชุมชนเป้าหมาย

การทบทวนบริบทชุมชนเป้าหมาย

1. ข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ
ชุมชนเป้าหมาย คือ ชุมชนที่อยู่ในความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลบางขุนไทร ตำบลบางขุนไทร อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นส่วนสำคัญอย่างมาก Subdistrict Administrative Organization Bangkhunsai (2020) ข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพถูกนำมาใช้เป็นเสาหลักในการดำเนินการวิจัย เนื่องด้วยทำให้ผู้วิจัยทราบถึงสภาพโดยรวมก่อนดำเนินการวิจัยเชิงลึกต่อไป โดยพื้นที่เป้าหมายมีข้อมูลทางกายภาพที่สำคัญ ดังนี้

-พื้นที่ทั้งหมด: 1,511 ไร่ หรือ 25.17 ตร.กม.

-สภาพภูมิประเทศ: มี 3 เขต

- (1) เขตที่ราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง
- (2) เขตที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง
- (3) เขตที่ราบน้ำท่วมถึง

-จำนวนครัวเรือน: 1,869 ครัวเรือน แบ่งเป็นชาย 3,509 คน หญิง 3,583 คน รวม 7,208 คน

-สภาพทั่วไปของตำบล: เป็นราบลุ่มและที่ราบชายฝั่ง พื้นที่น้ำเค็มประมาณ 60% และเขตน้ำจืด 40% บริเวณชายฝั่งมีสภาพเป็นหาดโคลนซึ่งเป็นพื้นที่ป่าชายเลน

-อาชีพของประชากรในท้องถิ่น: การทำนาข้าวนาเกลือ ประมงพื้นบ้าน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเลี้ยงกุ้งขาวแบบบ่อธรรมชาติ อาชีพส่วนตัว และรับจ้าง

2. บริบทปัญหาเรื่องนี้

จากการสัมภาษณ์ นายกองกำกับการบริหารส่วนตำบลบางขุนไทร Rungpean (2020) และเกษตรกรในพื้นที่ ตำบลบางขุนไทร Bann Don Pingdad's

stakeholders (2020) ได้รายละเอียดที่น่าสนใจ คือ ตำบลบางขุนไทรตั้งอยู่ปลายแม่น้ำเพชรบุรี การทำอาชีพเกษตรกรรม เช่น การปลูกข้าว มักประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ นอกจากนั้น น้ำจากคลองชลประทานและคลองก็มีการปะปนของสารตกค้างจากการทำเกษตรของตำบลอื่นที่อยู่ต้นน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การปลูกข้าวที่ใช้สารเคมี มักมีการสูบน้ำเข้านาข้าวที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี และปล่อยกลับเข้าสู่คลองชลประทาน ทำให้น้ำมีการเจือปนสารเคมี มากไปกว่านั้น ช่วงฤดูแล้งในเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ปัญหาการขาดแคลนน้ำ จากปัญหาเรื่องน้ำทั้งเรื่องปริมาณและการเจือปนของสารเคมีของแหล่งน้ำยังส่งผลกระทบต่อไปสู่อาชีพการเลี้ยงกุ้งขาวและปลาดุกในบ่อเลี้ยงธรรมชาติ ที่เกษตรกรในตำบลกำลังให้ความสนใจในการเลี้ยงเพิ่มขึ้น ดังนั้น การเลี้ยงกุ้งขาวและปลาดุกจำเป็นต้องนำน้ำจากคลองชลประทานมาพักไว้ก่อนใช้งานจริงเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15-30 วัน เพื่อลดความเข้มข้นของปริมาณเคมีลง ส่วนอุณหภูมิของน้ำมีผลกระทบต่อ การเลี้ยงปลาดุก ในขณะที่การเลี้ยงกุ้งมีผลกระทบไม่มากนัก ด้วยเหตุผลว่า กุ้งเป็นสัตว์ที่ไม่เล็ดจึงสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ดีกว่าปลา แต่น้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งขาวต้องมีค่าความเค็มอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเท่านั้น

3. บริบทการปรับตัวในการเลี้ยงกุ้งขาว

จากปัญหาของน้ำที่กระทบต่อการทำอาชีพเลี้ยงกุ้งขาวแล้วนั้น ต้นทุนการเลี้ยง ถือเป็นปัจจัยหลักที่ต้องพิจารณา โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวเปิดเผยว่า “ต้นทุนที่สูงที่สุดคือต้นทุนอาหาร เมื่อกุ้งสุขภาพไม่ดี ไม่กินอาหารและเป็นโรค กุ้งไม่เจริญเติบโตหรือตายก็เกิดการขาดทุน” Rodkav (2020) อีกทั้งเรื่องปริมาณสารเคมีตกค้างในน้ำ ดังนั้น เกษตรกรจึงปรับตัวเรียนรู้การปรับระดับเคมีด้วยการใช้งานจุลินทรีย์เพิ่มประสิทธิภาพ (Effective Microorganism: EM) ที่หมักด้วยตนเองจากวัตถุดิบธรรมชาติที่หาได้ในท้องถิ่น และใช้ปูนขาวหรือแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCo3) ช่วยปรับค่าความสมดุลของดินในบ่อเลี้ยง หรือให้ดินมีค่า pH เป็นกลาง สำหรับน้ำในบ่อเลี้ยงต้องระดับความเค็มในช่วง

1.5-3.5 ppt อย่างไรก็ตาม วิธีการประกอบอาชีพเลี้ยงกุ้ง ชาวแบบเดิมก่อนการเข้าไปของคณะผู้วิจัยนั้น เกษตรกร ไม่มีเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดระดับความเป็นกรด-ด่าง และค่าความเค็มของน้ำที่เหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้ง ชาว โดยอาศัยเครื่องมือวัดของผู้ขายพันธุ์กุ้งเท่านั้น ดังนั้น หากเกษตรกรมีเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ มาใช้งาน จะสามารถลดความเสี่ยงที่มาจากปัจจัยด้าน คุณสมบัติของน้ำเลี้ยงกุ้งลงได้

วิธีดำเนินการวิจัย

กระบวนการวิจัย

สำหรับกระบวนการวิจัยผู้เขียนได้นำหลัก กระบวนการออกแบบแนวคิดมาใช้เป็นแนวทางการทำ วิจัยซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

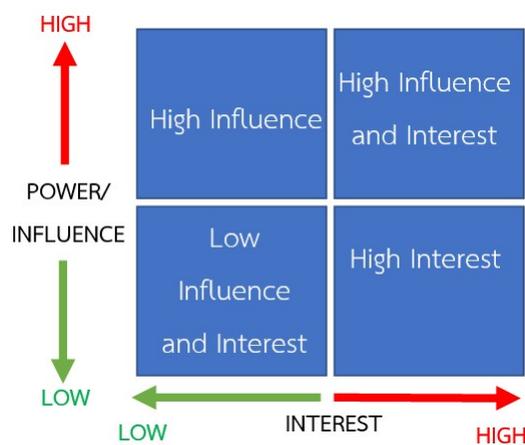
1. กระบวนการร่วมเข้าใจและเรียนรู้ (Empathize process)

กระบวนการนี้ คือจุดเริ่มต้นในการดำเนินการ วิจัย มีวัตถุประสงค์ให้นักวิจัยเข้ารับฟังและเรียนรู้บริบท ของปัญหา (Contextual problems) ที่เกิดขึ้นจริงกับของ กลุ่มเป้าหมาย และใช้ในการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้เสีย

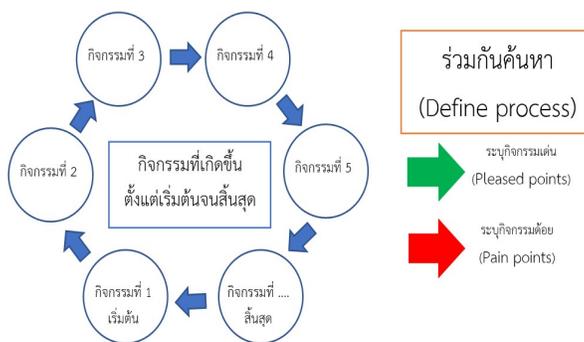
(Stakeholders analysis) ตามภาพที่ 2 เพื่อนำไปสู่ กระบวนการร่วมกันค้นหาสิ่งที่กลุ่มเป้าหมายต้องการต่อไป

2. กระบวนการร่วมกันค้นหา (Define process)

หลังจากได้รับฟังและเรียนรู้บริบทของปัญหา ของกลุ่มเป้าหมายที่เกิดขึ้นจริงแล้วนั้น รวมไปถึงผ่านการวิเคราะห์ระดับผู้มีอิทธิพลและความสนใจจากผู้มีส่วน ได้เสียแล้วนั้น จะเป็นการเข้าสู่กระบวนการร่วมกันค้นหาสิ่งที่ กลุ่มเป้าหมายต้องการ อันถือเป็นกิจกรรมที่มีความ สำคัญ เนื่องจาก ความหลากหลายของความต้องการ จากตัวกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้มีส่วนได้เสียอาจมี ความแตกต่างกัน ดังนั้น การคลี่ภาพกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ทั้งหมดจากความต้องการ ยกตัวอย่างเช่น ต้องการค้นหา ความต้องการในการแก้ไขปัญหาคือพัฒนาอาชีพการ เลี้ยงกุ้งขาว โดยการระบุว่ามีกิจกรรมใดบ้างที่เกิดขึ้น ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุด ซึ่งกิจกรรมทั้งหมดสำหรับการ เลี้ยงกุ้งถูกคลี่อยู่ในรูปแบบของวัฏจักร (Cycle) ตาม ภาพที่ 3 ทั้งนี้ ในแต่ละกิจกรรมอาจมีเงื่อนไขตาม สภาพแวดล้อม และการทำงาน (Emotional and functional need) ซึ่งเป้าหมายของกระบวนการนี้ คือ การค้นหา กิจกรรมเด่น (Pleasant points) ที่ควรรักษา หรือคงไว้ และกิจกรรมด้อย (Pain points) ที่ควรต้อง แก้ไขหรือขจัดออกไป



ภาพที่ 2 แผนภาพการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้เสีย



ภาพที่ 3 กระบวนการร่วมกันค้นหา (Define process)

3. กระบวนการร่วมกันคิด (Ideate process)

กระบวนการร่วมกันคิดมีหลักการทำกิจกรรม คือ การระบุวิธีการแก้ไขปัญญา (Creative solution) ที่เกิดจากกิจกรรมด้อย (Pain points) ที่ถูกส่งต่อมาจากกระบวนการร่วมกันค้นหา โดยกิจกรรมด้อยสามารถเรียกได้ว่าปัญญา ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเรียงตามลำดับความสำคัญของปัญญาที่ต้องการแก้ (Prioritization) สำหรับการเลือกปัญญาที่จะถูกนำมาเข้ากระบวนการวิจัยหรือแก้ไขต้องเป็นไปตามความเห็นชอบของผู้มีส่วนได้เสียหรือเป็นไปตามฉันทามติ (Consensus) ทั้งนี้ ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการร่วมกันคิดนี้ เป็นการนำเสนอแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปัญญาจากความเห็นร่วมกันในกลุ่มเป้าหมาย

4. กระบวนการร่วมออกแบบ (Prototype process)

กระบวนการนี้ให้ความสำคัญไปยังการออกแบบนวัตกรรม (Process of innovation) ที่มีความเหมาะสมกับปัญหา ผ่านการกำหนดสมมติฐานการออกแบบเพื่อให้นวัตกรรมสามารถนำไปใช้งานได้จริง และตรงประเด็นกับปัญหาที่ถูกเลือกตามลำดับความสำคัญมาแล้ว ซึ่งสมมติฐานการออกแบบอยู่ภายใต้ผ่านการหลักทางวิชาการผสมผสานกับประสบการณ์และแนวคิดของผู้มีส่วนได้เสียที่เข้าร่วมในการออกแบบ ดังนั้น สมมติฐานการออกแบบนวัตกรรมถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการตอบโจทย์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบอันสอดคล้องกับปัญหาและความต้องการ

ของผู้มีส่วนได้เสีย ทั้งนี้ ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้เป็น ผลวิเคราะห์จุดแข็ง-จุดอ่อน (SWOT analysis) สมมติฐานการออกแบบตามบริบทและความต้องการจริงภายใต้ฉันทามติของผู้มีส่วนได้เสีย

5. กระบวนการร่วมทดลอง (Test process)

กระบวนการร่วมทดลองนี้ เป็นกิจกรรมปลายทางของกระบวนการออกแบบแนวคิด ถูกกำหนดไว้เพื่อพิสูจน์กิจกรรมที่ดำเนินการตามกระบวนการที่กล่าวมาตั้งแต่เริ่มต้น ว่าสามารถนำไปใช้งานจริงและเหมาะสมกับการแก้ไขปัญญาตามบริบทของชุมชนที่เป็นอยู่ ตลอดจนทดลองความสามารถหรือประสิทธิภาพของนวัตกรรมว่าเป็นไปตามเกณฑ์สมมติฐานการทดลองและการใช้งานที่กำหนดมาหรือไม่ ในกรณีสมมติฐานการทดลองถูกกำหนดไว้เพื่อพิสูจน์คุณสมบัติหรือความสามารถของนวัตกรรม เช่น กำลังการผลิตต่อวัน และลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ทั้งนี้ ผลลัพธ์จากกระบวนการนี้คือ ผลการทดลองนวัตกรรมคู่มือการใช้งาน และข้อควรปรับปรุงแก้ไข

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการวิจัยตามกระบวนการร่วมเข้าใจและเรียนรู้

ภายหลังการลงพื้นที่สำรวจบริบทการดำรงชีวิตของชุมชนและกลุ่มเป้าหมายร่วมกับผู้นำชุมชน คือนายกองค์การบริหารส่วนตำบลบางขุนไทร และคณะผู้บริหาร

ซึ่งผู้วิจัยเน้นการมีส่วนร่วม ตั้งแต่ระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ทั้งนี้ การดำเนินการวิจัยมุ่งเน้นไปที่การสร้างการเปลี่ยนแปลงรายได้ด้วยการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมการประกอบอาชีพ ดังนั้น กิจกรรมนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้และร่วม

เข้าใจในปัญหาการประกอบอาชีพของประชากรกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาชีพหลัก คือ ทำนาข้าว ทำนาเกลือ และการเลี้ยงกุ้งขาวแบบบ่อเปิดธรรมชาติ ถูกนำมาพิจารณา ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บทสรุปปัญหาการประกอบอาชีพของชุมชน

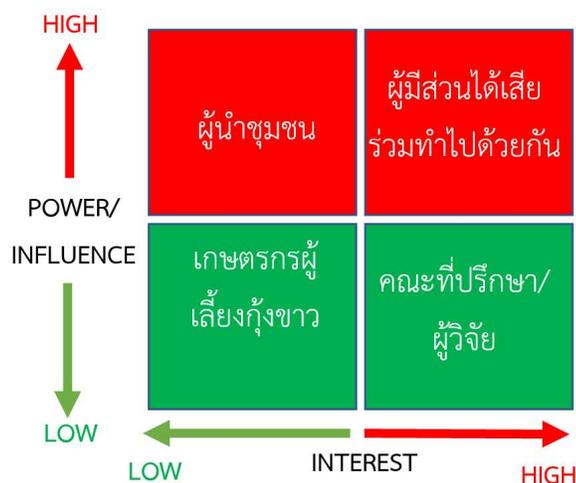
ปัญหา	รายละเอียดปัญหา
อาชีพทำนาข้าว	1) ปริมาณและคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการทำนาไม่สามารถควบคุมได้ เนื่องจากตำบลบางขุนไทร ตั้งอยู่บริเวณท้ายของแม่น้ำเพชรบุรี มีปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีในแม่น้ำและปริมาณน้ำในคลองชลประทานไม่เพียงพอ ทำให้เกษตรกรทำนาได้เพียง 1-2 รอบต่อปีเท่านั้น 2) ต้นทุนการทำนาหนึ่งรอบสูงถึง 4,500-4,900 บาท/ไร่ ได้ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยที่ 700-800 กิโลกรัม/ไร่ หรือคิดเป็นรายได้ 5,250-6,000 บาท/ไร่ (อ้างอิงตามราคาข้าวเปลือก 7,500 บาท/1,000 กิโลกรัมข้าวเปลือก) เกษตรกรมีผลต่างรายได้สูงสุดไม่เกิน 1,100 บาท/ไร่ หรือคิดเป็น 275 บาท/ไร่/เดือน ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก
อาชีพทำนาเกลือ	การทำนาเกลือจะใช้แรงงานเป็นส่วนใหญ่ เริ่มต้นจากนำน้ำทะเลเข้ามาในนาและใช้ระยะเวลา 7 วันให้ตกผลึก จากนั้นเก็บและขนย้ายจากพื้นที่ด้วยแรงงานคน ค่าจ้างแรงงานคนหาเกลือคิดค่าจ้างเป็นเกเรียนเกลือ (1 เกเรียนเกลือมีค่าประมาณ 700 กิโลกรัม) ปัญหาคือ เจ้าของนาเกลือถูกเอาเปรียบจากแรงงานในการประเมินปริมาณเกลือซึ่งต้นทุนหลักคือจ้างแรงงานขนย้าย
อาชีพการเลี้ยงกุ้งขาวแบบบ่อเปิดธรรมชาติ	การเลี้ยงกุ้งขาวใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 2-3 เดือน ต้นทุนของการเลี้ยงแบ่งออกเป็น 9 ต้นทุน คือ ต้นทุนลูกกุ้ง ยาปฏิชีวนะ ปูนขาวปรับสภาพ เชื้อเพลิงขับเคลื่อน อากาศ กุ้ง ขนส่ง กุ้ง น้ำแข็ง ซ่อมบำรุง และค่าแรงจับกุ้ง ซึ่งประเด็นปัญหาที่สำคัญ เกิดจาก 3 สาเหตุ ได้แก่ 1) ปริมาณของน้ำ ที่ผ่านมาเกษตรกรประสบกับปัญหาด้านปริมาณการปล่อยน้ำที่ไหลมาสู่ตำบลที่ในบางปีไม่เพียงพอ เนื่องจากสมาชิกในตำบลใช้น้ำเพื่อการเกษตร การเลี้ยงสัตว์ ประกอบกับการเปิดประตูน้ำขึ้นอยู่หน่วยงานที่รับผิดชอบจึงทำให้ไม่สามารถกำหนดปริมาณน้ำได้ 2) คุณภาพของน้ำ น้ำเลี้ยงกุ้งขาวต้องมีความเค็มอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.5 ถึง 45 ppt และเจริญเติบโตได้ดีในช่วง 10-30 ppt ด้วยสภาพน้ำที่มีค่า PH 7.0-8.5 Department of Animal Feed Academic Service (2017) แต่เกษตรกรใช้น้ำกร่อยและเกษตรกรส่วนใหญ่เติมเกลือเพื่อให้ได้ความเค็มที่ต้องการ การทำลักษณะนี้ไม่สามารถเพิ่มปริมาณสารอาหารที่จำเป็นต่อการเลี้ยงกุ้งขาวได้ 3) การทนทานต่อโรค โรคช้ำขาวและตัวแดงเป็นโรคระบาดร้ายแรงที่มาจากเชื้อไวรัส กุ้งจะไม่กินอาหาร มีตัวสีแดงและตายลง เกิดขึ้นในช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ปัญหาคือเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวยังไม่มียาป้องกัน หรือแม้แต่ฟาร์มกุ้งขนาดใหญ่ก็ยังแก้ไขปัญหาไม่ได้

ปัญหาของการประกอบอาชีพหลักทั้ง 3 ของชุมชนเป้าหมายตามตารางที่ 1 สะท้อนให้เห็นว่า ปริมาณและคุณภาพน้ำที่ใช้ในการทำนา เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานรัฐอื่นๆ ด้วย ต้องมีการจัดการและการบริหารน้ำอย่างมีระบบ และใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานนาน ส่วนปัญหาของแรงงานคนเกลือนั้น ยังไม่สามารถนำเครื่องจักรหรือนวัตกรรมมาทดแทนได้ ประกอบกับการขนเกลือของ

ลูกหาบถือเป็นวัฒนธรรมท้องถิ่นที่มีมาช้านาน หากนำเครื่องจักรหรือนวัตกรรมไปใช้จะทำให้เกิดแรงต่อต้านจากแรงงาน ในทางกลับกัน ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียอาชีพการเลี้ยงกุ้งขาว พบว่า มีอัตราการเติบโตและมีทิศทางการขยายอาชีพดังกล่าวค่อนข้างสูง ซึ่งการขยายการเลี้ยงกุ้งเพิ่มเป็นเกือบ 50 บ่อในช่วง 1 ถึง 2 ปี Bann Don Pingdad's stakeholders (2020) ดังนั้น จาก

กระบวนการเรียนรู้นี้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถเลือกอาชีพมาแก้ไขปัญหาคือ อาชีพเลี้ยงกุ้งขาวในบ่อเปิดธรรมชาติ และ

สามารถวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้เสียในอาชีพดังกล่าวตามภาพที่ 4 โดยมีรายละเอียดบทวิเคราะห์ต่อไปนี้



ภาพที่ 4 แผนภาพการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้เสียของอาชีพเลี้ยงกุ้งขาว

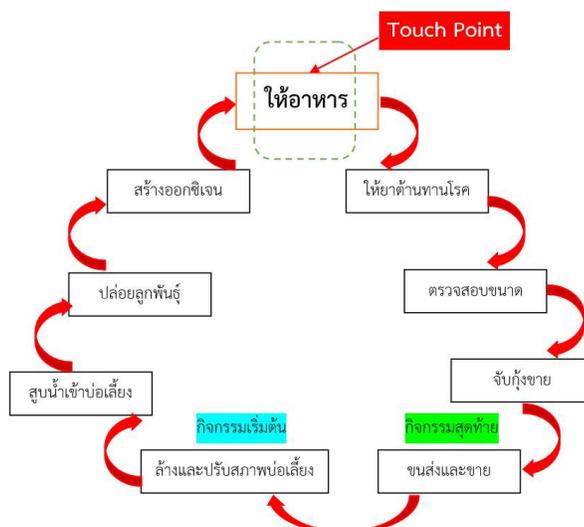
1. ผู้ที่มีอิทธิพลและผู้ที่มีความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับต่ำ (Low Influence and Interest) คือ กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาว เนื่องจาก เดิมกลุ่มผู้เลี้ยงไม่ให้ความสนใจในการเปลี่ยนแปลงตนเองในเรื่องการวิเคราะห์หาต้นทุนจริงของการเลี้ยงกุ้ง รวมไปถึง กลุ่มผู้เลี้ยงไม่มีอำนาจในการเปลี่ยนแปลงตนเองโดยลำพังได้

2. ผู้ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับสูง (High Influence) คือ ผู้นำชุมชน เนื่องจาก แนวโน้มการเลี้ยงกุ้งขาวมีเพิ่มขึ้น และระดับผู้นำชุมชนจำเป็นต้องหาวิธีการใด ๆ ที่จะทำให้ความเป็นอยู่ของคนในชุมชนดีขึ้น ตลอดจนผู้นำชุมชนเป็นผู้รับนโยบายโดยตรงจากรัฐบาลในการพัฒนาท้องถิ่นที่สอดคล้องกับโครงการและงบประมาณ

3. ผู้ที่มีความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับสูง (High Interest) คือ กลุ่มที่ปรึกษาหรือคณะผู้วิจัย ที่สังเคราะห์และวิเคราะห์ว่าปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถหาแนวทางแก้ไขได้จากความร่วมมือและความรู้ทางวิชาการ

4. ผู้ที่มีอิทธิพลและผู้ที่มีความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับสูง (High Influence and Interest) คือ ผู้มีส่วนได้เสียทุกกลุ่ม ซึ่งต้องร่วมทำงานกัน จึงจะก่อให้เกิดผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงไปด้วยกัน

2. ผลการวิจัยตามกระบวนการร่วมกันค้นหา หลังจากอาชีพเลี้ยงกุ้งขาวในบ่อเปิดธรรมชาติถูกเลือกมาแก้ปัญหาแล้ว ผลการวิจัยในกระบวนการร่วมกันค้นหาถูกแสดงอยู่ในลักษณะการคลี่ภาพกิจกรรมทั้งหมดตามบริบทของกลุ่มเป้าหมายตามภาพที่ 5 โดยกิจกรรมการให้อาหารถูกกำหนดเป็นจุดการเกิดปัญหา (Touch point) โดยกิจกรรมที่เกิดจากการคลี่ภาพมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับ 9 ต้นทุนการเลี้ยงกุ้งขาว ตามตารางที่ 2 ที่ประกอบด้วย ต้นทุน ค่าลูกกุ้ง ค่ายาปฏิชีวนะ ค่าปูนขาว ปรับสภาพ ค่าเชื้อเพลิงขับเคลื่อน ค่าอาหารกุ้ง ค่าขนส่งกุ้ง ค่าน้ำแข็ง ค่าซ่อมบำรุง และค่าแรงจับกุ้ง ทั้งนี้ สัดส่วนต้นทุนการเลี้ยงกุ้งขาวที่ใช้กำหนดกิจกรรมด้วย (Pain points) แสดงตามภาพที่ 6



ภาพที่ 5 ผลการคลี่ภาพกิจกรรมอาชีพเลี้ยงกึ่งชาว

ผลการวิจัยตามกระบวนการร่วมกันค้นพบว่า กิจกรรมด้อยที่สุด (Pain point) ของการเลี้ยงกึ่งชาว คือ การให้อาหาร ซึ่งการเลือกกิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับสัดส่วนของต้นทุนค่าอาหารกึ่งที่มีปริมาณสูงสุดอีกด้วย

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนการเลี้ยงกึ่งชาว

รายละเอียดต้นทุน	หน่วยนับ	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ	ความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ถูกคลี่ ภาพ
ค่าปูนขาวปรับสภาพ	1 ครั้ง/บ่อ	1,500	1.2	ล้างและปรับสภาพบ่อเลี้ยง
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	2 เดือน/บ่อ	16,000	13.3	สูบน้ำเข้าบ่อและสร้างออกซิเจน
ค่าลูกกึ่ง	120,000 ตัว/บ่อ	13,200	11.0	ปล่อยลูกพันธุ์
*ค่าอาหารกึ่ง	2,150 กิโลกรัม/บ่อ	77,400	64.4	ให้อาหาร
ค่ายาปฏิชีวนะ	1 ครั้ง/บ่อ	2,000	1.7	ให้ยาด้านทานโรค
ค่าแรงจับกึ่ง	1 ครั้ง/บ่อ	5,000	4.2	ตรวจสอบขนาดและจับกึ่งขาย
ค่าน้ำแข็ง	1 เทียบ/บ่อ	120	0.1	ขนส่งและขาย
ค่าขนส่งกึ่ง (รถ 6 ล้อ)	1 เทียบ/บ่อ	3,500	2.9	ขนส่งและขาย
ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1 ครั้ง/บ่อ	1,500	1.2	สูบน้ำเข้าบ่อและสร้างออกซิเจน

*ต้นทุนค่าอาหารกึ่งชาวเฉลี่ย 36 บาท/กิโลกรัม Rodkav (2020)



ภาพที่ 6 ต้นทุนค่าอาหารที่ระบุเป็นกิจกรรมด้วย

3. ผลการวิจัยตามกระบวนการร่วมกันคิด

หลังจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่ถูกคัดเลือกและผ่านฉันทามติของผู้มีส่วนได้เสีย เปิดเผยให้เห็นว่า การให้อาหารเกิดผลกระทบเชิงลบสูงสุดด้วยเหตุผล ดังนี้ 1) เป็นสัดส่วนต้นทุนสูงสุด 2) ไม่สามารถหาสูตรอาหารมาทดแทนได้ 3) ไม่มีเครื่องมือหรือนวัตกรรมที่เหมาะสมมาผลิตเอง ซึ่งถือเป็นเหตุผลเพียงพอในการเลือกกิจกรรมนี้มาแก้ไขปัญหา นอกจากนี้ ยังมีการแสดงความคิดเห็นจากเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาว ที่มีทิศทางสอดคล้องกัน โดยกล่าวว่า “ กุ้งกินอาหารได้ตลอดเวลา อาหารกุ้งที่ใช้อยู่ปัจจุบันมีราคาค่อนข้างสูง ถ้าเราทำอาหารกุ้งเองได้แล้วกุ้งกินได้ โตไว จะช่วยคนเลี้ยงกุ้งได้อีกมาก ถ้าจะให้ดีต้องมีสูตรอาหารกุ้งและเครื่องจักรทำอาหารกุ้ง จะประหยัดต้นทุนได้มากทีเดียว ยิ่งไปกว่านั้น ถ้าของดีจริง คนอื่น ๆ ที่ลองใช้แล้วเค้าจะบอกต่อ ๆ กันไป เผลอ ๆ สามารถทำขายได้อีกด้วย” Rodkav (2020) ดังนั้น ในกระบวนการร่วมกันคิดนี้ ได้ทำการระบุวิธีการแก้ไขปัญหา (Creative solution) ที่ผ่านฉันทามติของกลุ่มเป้าหมาย คือ ให้ดำเนินการออกแบบและสร้างนวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารกุ้งขาว

4. ผลการวิจัยตามกระบวนการร่วมออกแบบ

หลังการประเมินตนเองของกลุ่มเป้าหมายพบว่า มีจุดแข็ง-จุดอ่อน-โอกาส-ภัยคุกคาม ตามหลักการวิเคราะห์ SWOT analysis ดังนี้ คือ

1) จุดแข็ง (Strengths) :

- 1.1 ชุมชนมีวัตถุดิบบางอย่าง เช่น ปลาแห้ง และธัญพืชแบบเม็ด รองรับการผลิตอาหารกุ้งขาว
- 1.2 ผู้มีส่วนได้เสียมีความจริงจังที่จะแก้ไขปัญหา ทั้งในระดับผู้นำชุมชนและเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาว

2) จุดอ่อน (Weaknesses):

- 2.1 ผู้มีส่วนได้เสียมีพื้นฐานการเรียนรู้แตกต่างกันหลายระดับ
- 2.2 มีจำนวนบ่อเลี้ยงสำหรับทดลองอาหารน้อย

3) โอกาส (Opportunities):

- 3.1 มีที่ปรึกษาทางวิชาการ (คณะผู้วิจัย) เข้าช่วยเหลือ
- 3.2 มีทุนรัฐบาลสนับสนุนงบประมาณการสร้างนวัตกรรม

4) ภัยคุกคาม (Threats):

- 4.1 ต้นทุนการเลี้ยงกุ้งเริ่มสูงขึ้น
- 4.2 ปริมาณการบริโภคชะลอตัวตามการระบาดของโรคโควิด-19

นอกจากนี้ สมมติฐานและกรอบแนวคิดการ ออกแบบนวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารกึ่งขาว ผสานกับการ ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ถูกเปรียบเทียบกับผลการ

ออกแบบจริง แสดงตามตารางที่ 3 โดยนวัตกรรมจริงที่ ออกแบบแสดงตามภาพที่ 7 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 นวัตกรรมจริงที่ร่วมกันออกแบบตามความต้องการของชุมชน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการออกแบบจริงกับสมมติฐานและกรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรม

สมมติฐานการออกแบบ	กรอบแนวคิดการออกแบบ	ผลการออกแบบจริง
วัตถุดิบใดที่นำมาใช้ในการ ผลิตอาหารกึ่งขาว	ต้องเป็นเครื่องจักรที่สามารถแปรรูปวัตถุดิบได้ โดยพิจารณา ขนาดและความแข็งแรงของวัตถุดิบ ซึ่งวัตถุดิบส่วนหนึ่งควรที่หา ได้จากชุมชน	สามารถรองรับวัตถุดิบที่มีความแข็งแรงทาง โครงสร้างได้ ซึ่งเครื่องจักรสามารถผลิตอัด อาหาร เช่น เมล็ดข้าวโพดแห้งที่นำมาเป็น วัตถุดิบและผ่านการบดละเอียดแล้วได้ ซึ่งตอบ โจทย์ของวัตถุดิบที่หาได้ในชุมชนอีกด้วย
นวัตกรรม/เครื่องจักรควรมี คุณสมบัติแบบใด	ต้องเป็นเครื่องจักรอัดอาหารเม็ด (แบบจมน้ำ) ที่ต้องมี ความหนาแน่นสูง โดยมีลักษณะเป็นจานบดอัดหากเป็นไปได้ควรมี ความสามารถกำหนดขนาดได้ตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร ขึ้นไป เนื่องจากเป็นขนาดของกึ่งรุ่น (3-8 กรัม) กึ่งกลาง (12-20 กรัม) และกึ่งใหญ่ (20 กรัมขึ้นไป)	สามารถอัดอาหารให้มีความหนาแน่นสูงได้ (จมน้ำ) ทั้งนี้ ขึ้นกับความละเอียดของวัตถุดิบ โดยขนาด 2.5 มิลลิเมตร เป็นขนาดเล็กที่สุดที่อัด ได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเลี้ยงกุ้งที่มีอายุ ตั้งแต่ 15-60 วันได้
สิ่งใดเป็นปัจจัยที่สำคัญใน การออกแบบนวัตกรรม/ เครื่องจักร	ต้องพิจารณาความเร็วรอบ ขนาดของจานบดอัด วัสดุที่ใช้ รูปทรงของอาหารกึ่ง และปริมาณการผลิต	ปัจจัยด้านความเร็วรอบ การลำเลียงและขนาด ของอัด เป็นตัวกำหนดเชิงปริมาณ ส่วนความ หนาแน่น และความละเอียดของวัตถุดิบ เป็น ตัวกำหนดเชิงคุณภาพ (รูปทรงและขนาด)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

สมมติฐานการออกแบบ	กรอบแนวคิดการออกแบบ	ผลการออกแบบจริง
นวัตกรรม/เครื่องจักรแบบใดที่มีความเหมาะสมกับชุมชน	ต้องเป็นเครื่องจักรที่ออกแบบการใช้งานและบำรุงรักษาได้ง่าย สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าของบ้านพักอาศัย (50 Hz 220 VAC) อีกทั้งชิ้นส่วน/อะไหล่ จะต้องหาทดแทนได้ง่ายในชุมชนหรือบริเวณใกล้เคียง	ออกแบบให้ใช้ได้กับไฟฟ้าประเภท 1.2 (บ้านพักอาศัย) และชิ้นส่วนแต่ละอันสามารถถอดทำ ความสะอาดได้ รวมไปถึงเป็นชิ้นส่วนที่สามารถ จัดหาได้ง่าย ทั้งนี้ สามารถทำงานได้ต่อเนื่องถึง 8 ชั่วโมง อีกด้วย
ปริมาณการผลิตมีค่าเหมาะสมเท่าใด	ต้องมีกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า 50 กิโลกรัม/ชั่วโมง เนื่องจากเป็นขนาดกะทัดรัดต่อการใช้งาน และเพียงพอต่อการเป็นต้นแบบที่สามารถขยายไปในระดับครัวเรือนได้ และมีประสิทธิภาพเครื่องจักรไม่น้อย 85% Naichangmashare (2020)	ปริมาณการผลิตขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านความละเอียด ความหนืด การล้าเลียง เป็นหลัก ซึ่ง กำลังการผลิต 50 กิโลกรัม/ชั่วโมง เพียงพอต่อการใช้งาน
นวัตกรรมสามารถลดต้นทุนได้เท่าใด	ต้องลดต้นทุนได้ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 10	ลดต้นทุนค่าอาหารจากเดิม 36 บาท/กก เป็น 26.6 บาท/กก. คิดเป็นร้อยละ 26.1

5. ผลการวิจัยตามกระบวนการร่วมทดลอง

หลังการสร้างนวัตกรรมเรียบร้อยแล้ว มีความจำเป็นต้องทดลองและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ตามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีเหตุผลในการตรวจสอบประกอบ เพื่อสร้างความมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนวัตกรรมเป็นไปตามความต้องการสำหรับใช้งานจริง ผลการทดลองและตรวจสอบผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประเด็นการทดลองและผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนวัตกรรม

ประเด็นการทดลอง	เหตุผลในการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
1. การจมน้ำของผลิตภัณฑ์	เป็นสิ่งที่จำเป็นที่สุดของนวัตกรรมนี้ เนื่องจากกึ่งกินอาหารที่ผิวดิน ดังนั้น หากอาหารที่ผลิตได้ไม่จมน้ำถือเป็นการดำเนินการที่ล้มเหลว	ปล่อยอาหารกึ่งบนผิวน้ำในภาชนะใสที่มีความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร และพิจารณาการจมน้ำ	จมน้ำทันทีที่ปล่อยลงภาชนะ
2. การละลายตัวของผลิตภัณฑ์	หากอาหารละลายเร็วเกินไปทำให้กึ่งกินไม่ทันและก่อให้เกิดน้ำเน่าเสียและเพิ่มต้นทุน ซึ่งเกษตรกรผู้เลี้ยงเป็นผู้ให้เหตุผล Rodkav (2020)	จับเวลาที่อาหารละลายจนหมด ปกติกึ่งใช้เวลากินอาหารประมาณ 120 นาที	ใช้เวลาในการละลายทั้งหมด 138 นาที
3. ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เช่น ขนาด ความยาว และการไหม้ของผิว	เพื่อพิจารณาความสามารถว่ามีลักษณะทางกายภาพเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ซึ่งเกษตรกรผู้เลี้ยงเป็นผู้ให้เหตุผล Rodkav (2020)	ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ ดังนี้ 1. ความโต มีขนาดตั้งแต่ 3 ถึง 5 มิลลิเมตร 2. ความยาวไม่เกิน 40 มิลลิเมตร 3. สีดำไหม้เกินร้อยละ 5	มีลักษณะทางกายภาพ คือ 1 ส่วนใหญ่มีขนาด 3-5 มิลลิเมตร 2 ความยาวไม่เกิน 40 มิลลิเมตร 3 ไม่เกินร้อยละ 5
4. อัตราการผลิต	เพื่อพิสูจน์ความสามารถของนวัตกรรมด้านปริมาณการผลิตสอดคล้องกับสมมติฐานการออกแบบหรือไม่ โดยมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 Naichangmashare(2020)	สัดส่วนระหว่างปริมาณวัตถุดิบที่เหลือกับผลิตภัณฑ์ที่ออกมา โดยผลิตได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม/ชั่วโมง	53.30 กิโลกรัม/ชั่วโมง

สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการออกแบบแนวคิดที่มีการเรียงเรียงความสำคัญและเจาะลึกในประเด็นต่าง ๆ สามารถทำให้ได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเชิงลึกที่มุ่งเน้นเข้าถึงจุดต่อ (pain point) วิธีการวิจัยนี้มีข้อดีอย่างเด่นชัดในเรื่องการนำผู้มีส่วนได้เสียที่มีระดับอิทธิพลแตกต่างกันในการสร้างการเปลี่ยนแปลง เข้ามาร่วมกันในทุกกระบวนการวิจัยที่สามารถลดความขัดแย้งและมุ่งสู่เข้าสู่ปัญหาหลักที่ต้องการแก้ไข ที่จำเป็นต้องพิจารณาถึงบริบทวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชนและลักษณะทางกายภาพของชุมชนเป้าหมายด้วย

ทั้งนี้ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า อาชีพการเลี้ยงกุ้งขาวแบบบ่อเปิดธรรมชาติถูกเลือกมาแก้ปัญหา จากประเด็นด้านต้นทุนอาหารอันถือเป็นต้นทุนที่มีค่าสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 64.4 ซึ่งปัญหาดังกล่าวถูกจัดการด้วยนวัตกรรมเครื่องจักรผลิตอาหารกุ้งขาวที่ออกแบบและทดลองตามความต้องการของผู้ใช้งานและสามารถใช้งานได้ทั้งใน

ประเด็นของลักษณะทางกายภาพ การจมน้ำ และอัตราการผลิต ยิ่งไปกว่านั้น นวัตกรรมดังกล่าวสามารถลดต้นทุนอาหารลงได้ถึงร้อยละ 26.1 อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ หน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยและนวัตกรรมด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ที่สนับสนุนทุนวิจัย และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในการสนับสนุนเครื่องมือ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานในการทำวิจัยในครั้งนี้ รวมไปถึงขอขอบคุณ องค์กรบริหารส่วนตำบลบางขุนไทรเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาว และกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย บ้านผิงแดด ตำบลบางขุนไทร อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรีในความร่วมมือให้ข้อมูลเชิงลึกของพื้นที่ สำหรับนำมาใช้ในการสร้างกระบวนการวิจัย และการสนับสนุนบ่อเลี้ยงกุ้งเพื่อทดลองนวัตกรรม

References

- Bann Don Pingdad's stakeholders. (2020). *Interview: Bann Don Pingdad's stakeholders, Bangkhunsai District, Phetchaburi*. [In Thai]
- Choibamroong, T. (2020). *A new paradigm in manage research by Design Thinking, Document accompanying training*. Knowledge Network Institute of Thailand. [In Thai]
- Department of animal feed academic service. (2017). *Batagro public company limited. (White shrimp farming guide)*.
- Li, R (2014). The Development of Chinese Society with Innovation Management in the Cause of Reforming Deeply and widely: Forecasts and Analysis of the Chinese Society in the Year 2013-2014. *Journal of Social Development*, 16(2), 145-156.
- Li, R (2018). A Comparative Study of Education Development Policy between Thailand and China. *Journal of Social Development*, 20(1), 145-156.
- Naichangmashare. (2020). *OEE (Overall Equipment Effectiveness)*. Retrieved From <https://naichangmashare.com/2020/06/17/oee-overall-equipment-effectiveness>
- Rodkav, S. (2020). *Interview: Farmers White shrimp and farming problems, Bangkhunsai District, Phetchaburi*. [In Thai]
- Rungpean, S. (2020). *Interview: Problem occupation of villagers, Bangkhunsai District, Phetchaburi*. [In Thai]

Srichantra, T., Sathueanprai, T. (2019). The Assessment of Social Impact and Social Return on Investment for Social Service A Case Study of The Create Knowledge Project to Career Community Promotion: Healthy Massage Nakhon Nayok and Srakaew Provinces. *Journal of Modern Management*, 17(2), 118-25.

Subdistrict Administrative Organization Bangkhunsai. (2020). *Basic information of Bangkhunsai*. Retrieved From <https://bangkhunsai.go.th>.