

การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน กรณีศึกษา การพัฒนา  
เครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ร่วมกับคนในชุมชน

PROJECT BASED LEARNING A CASE STUDY: DEVELOPMENT OF THE  
EMPEROR GRASS CHOPPER WITH COMMUNITY MEMBERS

สายชล ปัญจมาตย์<sup>1</sup> ปิยะธิดา มุลเสนา<sup>2</sup> และปริญญ ทองอาสา<sup>3</sup>  
Saichon Panjamat<sup>1</sup> Piyathida Moonsana<sup>2</sup> and Parinya Thongart<sup>3</sup>

<sup>1</sup>นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการ  
อาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

<sup>2,3</sup>เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาค  
ตะวันออกเฉียงเหนือ 3

<sup>1</sup> Innovation for Local Development, Welding Technology, Mahasarakham Technical College  
Institute of Vocational Education Northeastern Region 3

<sup>2,3</sup> Bachelor of Technology, Welding Technology, Mahasarakham Technical College Institute of  
Vocational Education Northeastern Region 3

Email : maichonthichaaaa@gmail.com

Received: September 18, 2024  
Revised: May 26, 2025  
Accepted: June 22, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการใช้เครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ของคน  
ในชุมชน บ้านบึงวิชัย ตำบลบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ 2) พัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ  
โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน 3) ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ  
โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครู อาจารย์ผู้สอนที่สถานศึกษา  
และกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพเสริม ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้  
ในการวิจัย ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสำรวจ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม แบบสอบถามความคิดเห็น  
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการตีความแบบอุปมัยจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) มี 1 คริวเรือนที่ตอบรับการมีส่วนร่วมสู่การพัฒนาเครื่องสับหญ้าเดิมที่มี  
มืออยู่แล้วให้หายจากการสิ้นของเครื่อง 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีแบบ SWOT พบว่า  
การพัฒนาไม้สับหญ้าโดยใช้กระบวนการชุบผิวแข็งเหล็ก AISI 1045 เหมาะสมที่สุด ซึ่งผลที่ได้จาก  
การดำเนินการ พบว่า เหล็กเปลี่ยนโครงสร้างจากเฟอร์ไรต์เป็นมาร์เทนไซต์ โดยมีค่าความแข็งเพิ่มขึ้น  
จากค่าเฉลี่ย 44.8 HRC เป็น 62.0 HRC และ 3) ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นถึงประสิทธิภาพการใช้งาน  
สอดคล้องกันที่ระดับความพึงพอใจ มากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52  
สำหรับประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ มีความพึงพอใจของกลุ่มเกษตรกรได้จากการถ่ายทอด

ภูมิปัญญาและปัจจัยสนับสนุน ส่วนผู้เชี่ยวชาญจากสถานศึกษา มีความพึงพอใจได้จากการถ่ายทอดองค์ความรู้ และสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงเครื่องมือ เครื่องจักร ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

### คำสำคัญ

การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ

### ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) study the demand for using Jakrapat grass choppers among community members in Ban Bueng Wichai Village, Bueng Wichai Subdistrict, Mueang District, Kalasin Province, 2) develop the Jakrapat grass chopper using the project-based learning process, and 3) test the efficiency of the Jakrapat grass chopper using the project-based learning process. The target groups included teachers, lecturers in educational institutions, and farmer groups who raise animals as supplementary occupations, who were selected using purposive sampling. Research instruments included interviews, surveys, participant observation, and opinion questionnaires. Data were analyzed using inductive interpretation from observed phenomena, mean, and standard deviation.

The research results showed that 1) there was 1 household that accepted participation in developing the existing grass chopper to eliminate machine vibration, 2) data analysis results based on SWOT theory showed that developing grass chopper blades using AISI 1045 steel surface hardening process was most appropriate. The results from the implementation showed that the steel structure changed from pearlite to martensite, with hardness values increasing from an average of 44.8 HRC to 62.0 HRC, and 3) experts expressed consistent opinions about operational efficiency at the highest satisfaction level with a mean of 4.58 and standard deviation of 0.52. For the learning process efficiency, farmer groups had satisfaction from knowledge and wisdom transfer and supporting factors, while experts from educational institutions had satisfaction from knowledge transfer and support of materials, equipment, and machinery used in this research.

### Keywords

Project-Based Learning, Jakrapat Grass Chopper

### ความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566 – 2570 ได้กำหนดทิศทางของประเทศให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศซึ่งพัฒนาแล้วตามหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจ

พอเพียง” โดยอาศัยหลักการสืบสานรักษาและต่อยอดการพัฒนาบนความพอประมาณไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้ทางวิชาการรอบด้าน และการวางรากฐานการพัฒนาคนให้สามารถปรับตัวได้ เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงรอบตัวที่กำลังปรับตัวขนานใหญ่เนื่องจากคุณภาพคนยังมีปัญหาและส่งผล กระทบถึงกันตั้งแต่การพัฒนาความรู้ด้านทักษะแรงงานซึ่งไม่ตรงกับตลาดงาน ขณะที่ผู้สูงอายุมีปัญหา ด้านสุขภาพและถูกทิ้งไว้ข้างหลัง ทั้งที่ยังมีทักษะ องค์ความรู้ และภูมิปัญญา

สอดคล้องกับสถานการณ์และความเป็นมา คือข้อมูลที่ได้จากการให้สัมภาษณ์ของครัวเรือน เกษตรกรบ้านบึงวิชัย ตำบลบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งพบว่า มีการเลี้ยงวัวเนื้อเพื่อสร้าง รายได้เพิ่มจากการทำนา และเมื่อ 3 ปี ที่ผ่านมาได้เกิดโรคระบาดกับวัวที่เลี้ยงไว้ ทำให้ราคาวัวจากตัวละ 4-5 หมื่นบาท เหลืออยู่ 1-2 หมื่นบาท ถ้าจะนำมาขายตอนนี้ก็ขาดทุนหรือเสียดายที่ได้เลี้ยงไว้แล้ว และตอนนี้ได้นำแพะมาเลี้ยงเพิ่ม เพื่อไม่ให้หญ้าที่ปลูกไว้เสียเปล่า และเมื่อถามถึงสภาพปัญหา พบว่า เกิดจากหญ้าจักรพรรดิที่นำมาเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสับหญ้าด้วยมีดก่อนจะให้กิน ซึ่งกรรมวิธี ดังกล่าวจะทำให้เกิดการเหนียวลำ เนื่องจากอายุมากแล้ว และเมื่อถามถึงการนำเครื่องสับหญ้ามา ใช้ทุนแรง พบว่า มีเครื่องเก่าอยู่แล้วแต่ใช้งานไม่ได้ ค่าซ่อมไม่คุ้มกับการลงทุน และเมื่อสอบถามราคา เครื่องที่เหมาะสม พบว่า ไม่เกินราคาเครื่องที่ไม่รวมมอเตอร์ หรือเครื่องยนต์เบนซิลส่งกำลังขนาดเล็ก

จากสภาพปัญหาความต้องการดังกล่าว เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนานวัตกรรมของประเทศ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ด้วยวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสู่ การแสวงหาความรู้หรือการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ยากจะรู้หรือสงสัย ที่สอดคล้องกับ ทฤษฎีการ สร้างความรู้ได้ด้วยตนเองในการสร้างสรรค์ชิ้นงานนวัตกรรม โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ โครงการแบบไม่มีแนว ทาง (Unguided Project) หรือครูให้คำปรึกษาน้อยที่สุด ด้วยขั้นตอนให้ ผู้เรียน 1) ระบุสภาพปัญหาความสนใจ 2) ออกแบบรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ 3) ใช้เครื่องมือใน การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ด้วยตนเอง 4) มีทักษะในการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการบันทึกผล 5) มีทักษะการตีความหมายข้อมูล และ 6) มีทักษะในการสรุปผล (dechakhap, 2010)

ดังนั้นเพื่อพัฒนานวัตกรรมตามแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน และให้คนเป็นศูนย์กลาง ในการพัฒนา มีการเชื่อมโยงกันทั้งมิติตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ตามหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ประเด็นสำคัญของการพัฒนา ที่ให้คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา ด้วยความเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา โครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อน โดยใช้นวัตกรรม รวมทั้ง แนวคิด ทักษะแห่งอนาคตใหม่ ต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ภายใต้แนวคิด การเรียนรู้รายวิชา โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ เรื่อง การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน กรณีศึกษา การพัฒนาเครื่องสับ หญ้าจักรพรรดิร่วมกับคนในชุมชน เป็นแนวทางดำเนินการวิจัย และพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบ โครงการเป็นฐาน

### โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

1. สภาพความต้องการเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิที่คนในชุมชนต้องการ เป็นอย่างไร
2. แนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ เป็นอย่างไร
3. ประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าฯ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เป็นอย่างไร

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการใช้เครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ของคนในชุมชน บ้านบึงวิชัย ตำบลบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์
2. เพื่อพัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงพื้นที่ (Area Base) เพื่อศึกษาปัญหาเฉพาะกลุ่มบุคคล เฉพาะกรณี (Case Study) จึงกำหนดให้เป็นกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงเลือก (Purposive Sampling) โดยไม่อาศัยความน่าจะเป็นทางสถิติ (Non-probability Sampling) จากประชากร และกลุ่มตัวอย่าง จึง เจาะจงเลือกเป็นกลุ่มเป้าหมายจากครู อาจารย์ในสถานศึกษาที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบสร้าง นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ จำนวน 5 ท่าน กำหนดกลุ่มเป้าหมาย จากเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพเสริม ประชาชนชาวบ้าน และผู้ที่มีบริบทสำคัญในพื้นที่ จำนวน 4 ท่าน เป็นกรณีศึกษา

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ออกแบบใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน ด้วยขั้นตอนวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความต้องการใช้เครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ของคนในชุมชน บ้านบึงวิชัย ตำบลบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ออกแบบใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) เพื่อเก็บข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การสัมภาษณ์ (Interview) การสำรวจ (Survey) และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participative Observation) จากกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพเสริม เพื่อค้นหาปรากฏการณ์ความต้องการเครื่องมือเครื่องจักร เพื่อการประกอบอาชีพ ก่อนตีความหมายแบบอุปมัย เพื่อถอดสรุปบทเรียนถึงความต้องการที่แท้จริง

2. เพื่อพัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ด้วยการสัมภาษณ์จากครู อาจารย์ที่สถานศึกษา ถึงองค์ความรู้สู่แนวทางการพัฒนา รวมถึงการสำรวจ และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม ถึงความพร้อมด้านเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ เพื่อวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภัยคุกคาม ตามแนวคิดทฤษฎี SWOT Analysis ก่อนจะตีความหมายแบบอุปมัย เพื่อถอดสรุปบทเรียนสู่การพัฒนาตามความเหมาะสม และความต้องการที่แท้จริงของคนในชุมชน

3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ด้วยการทดลอง ทดสอบ การใช้งานเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ร่วมกับกลุ่มเป้าหมาย หรือครู อาจารย์จากสถานศึกษา และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งกำหนดให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ รวม 9 ท่าน เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น ในระดับความพึงพอใจ ดีมาก ที่ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 3.50 ขึ้นไป มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ไม่เกิน 1.0 ตามเกณฑ์วิเคราะห์ ดังนี้

1) เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล ในแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อแสดงความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ สามารถตีความหมายตามตัวเลขที่วัดค่าได้ ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับน้อยที่สุด

2) แบบสอบถามความคิดเห็น ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ IOC (Index of Item - objective Congruence) จากผู้เชี่ยวชาญ ในสถานศึกษา 5 ท่าน ที่ความสอดคล้องของข้อคำถามกับประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้ได้

### ผลการวิจัย

ผลสะท้อนจากสภาพปัญหาของการเลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพเสริมของคนในชุมชนที่กำลังจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ และมีความต้องการใช้เครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพตามภูมิปัญญาเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ ที่เหมาะกับศักยภาพทุกด้านของคนในชุมชน ผลการศึกษาบนพื้นฐานเชิงกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานปรากฏผล ดังนี้

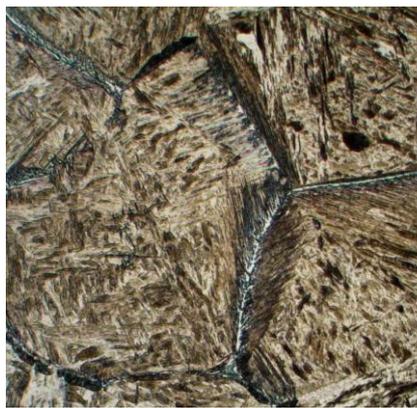
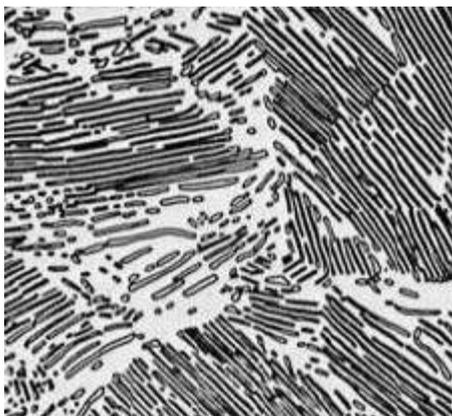
1. ผลการศึกษาความต้องการเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ของคนในชุมชนบ้านบึงวิชัย ตำบลบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้ คือ ปัจจุบันเลี้ยงวัว 4 ตัว และกำลังจะตกลูกอีก 3 ตัว นอกจากนี้ยังได้เลี้ยงแพะไว้อีก 10 กว่าตัว จากสภาพปัญหาที่ผ่านมาในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด - 19 คนไม่ค่อยมีเงินประกอบกับการเกิดโรคระบาดวัวขึ้น ทำให้คนไม่นิยมกินเนื้อวัวจนทำให้วัวราคาตก จากที่เคยซื้อขายกันตัวละ 4-5 หมื่น เหลือราคาตัวละ 1-2 หมื่นบาท ส่วนปัญหาที่เกิดขึ้นตอนนี้ คือ หญ้าที่นำมาใช้เลี้ยงยังต้องใช้มือสับเอง ส่วนเครื่องที่มีอยู่ก็ใช้การไม่ได้ เพราะเกิดอาการสั่นรุนแรงมากขณะใช้งาน ถ้าจะซ่อมราคาก็ใกล้เคียงกับเครื่องใหม่



ภาพที่ 1 หญ้าจักรพรรดิที่ปลูกไว้สำหรับนำมาใช้เลี้ยงแพะ ของกลุ่มเป้าหมาย

จากข้อมูลดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ผลจากการเข้าไปสร้างปฏิสัมพันธ์ และสัมพันธ์ภาพที่ดี คือ ต่อบริการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน 1 คริวเรือน ด้วยบทสรุปงานวิจัย คือ ความเข้าใจของการมีส่วนร่วมบนพื้นฐานภูมิปัญญา (Sutthinarakon, 2017) ตามแนวทางจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ประเภทครูให้คำปรึกษาน้อยที่สุด (Unguided Project) โดยที่ผู้เรียน 1) ระบุสภาพปัญหาความสนใจเอง 2) ออกแบบรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ 3) ใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และ 4) มีทักษะการสังเกต การวัด และการบันทึกผล (dechakhup, 2010)

2. ผลการพัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรรติ ตามแนวทางจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน โดยใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูล จากข้อมูลเบื้องต้น เมื่อนำเครื่องสับหญ้าที่กลุ่มเป้าหมายมีอยู่มาวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ข้อสรุปที่ได้ร่วมกัน คือ ให้พัฒนาใบมีดสับหญ้าเพราะใบมีดเดิมบางเกินไป และเกิดการบิดแอ่นเสียรูปทรงแล้ว โดยมีทางเลือกของการพัฒนา ดังนี้ 1) การนำใบมีดเดิมมาพัฒนาด้วยการเชื่อมพอกผิวแข็ง 2) นำเหล็กที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนร้อยละ 0.4 - 0.5 มาพัฒนาโดยใช้กรรมวิธีการชุบผิวแข็ง และ 3) ออกแบบขนาดและรูปทรงของใบมีดตามความต้องการเพื่อให้ช่างตีมีดในชุมชนดำเนินการให้ จากข้อมูลดังกล่าวภายหลังการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิดทฤษฎี SWOT เบื้องต้นพบว่า 1) ด้านจุดแข็ง (Strength) กระบวนการพัฒนาทั้ง 3 รูปแบบมีค่าใช้จ่ายที่เรื่องของราคาไม่แตกต่างกันมากนัก เพราะมีครู อาจารย์ เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือเครื่องจักร ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 พร้อมดำเนินงาน 2) ด้านจุดอ่อน (Weakness) ถ้าใช้กระบวนการเชื่อมพอกผิวแข็ง ยังไม่รู้แน่ชัดว่าวัสดุใบมีดเป็นวัสดุชนิดใด และผ่านกระบวนการทางความร้อนใดมาบ้างแล้ว นอกจากนี้วัสดุลวดเชื่อมที่ใช้จะเหลือมากเกินความต้องการ เพราะไม่มีการแบ่งขาย ต้องสั่งซื้อเป็นพิเศษ จึงต้องเสียค่าขนส่งโดยไม่มีความจำเป็น 3) ด้านอุปสรรค (Threats) หรือข้อจำกัด พบว่า กระบวนการสั่งทำใบมีด โดยใช้ช่างตีมีดภายในชุมชน มีอุปสรรคด้านการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ไม่สามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากขาดปฏิสัมพันธ์ และสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อกัน จนขาดการเรียนรู้ด้านภูมิปัญญา และองค์ความรู้ เชิงสร้างสรรค์สู่การประกอบอาชีพ 4) ด้านโอกาส (Opportunity) งบประมาณสำหรับการพัฒนาใบมีดตัดหญ้าในครั้งนี้ กลุ่มเป้าหมายได้ให้การสนับสนุนเพียงพอทั้ง 3 กระบวนการ บทสรุปที่การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาคือให้ทดลองกระบวนการชุบผิวแข็งก่อน หากมีเวลาเหลือค่อยทดลองวิธีการเชื่อมพอกผิวแข็ง และการสั่งทำใบมีดสำเร็จรูป โดยใช้ช่างตีมีดภายในชุมชนตามลำดับ



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบโครงสร้างจุลภาคเหล็ก AISI 1045 ก่อน และหลังการชุบผิวแข็ง

ผลการพัฒนาใบมีดเครื่องสับหญ้า โดยการนำเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลางเกรด AISI 1045 ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต (ช่างกลโรงงาน) เพื่อตัดบากหน้างานให้เป็นรูปใบมีด ผลการทดสอบ พบว่า มีค่าความแข็งเฉลี่ย 44.8 HRC โครงสร้างเม็ดเกรนเป็นแบบเพิร์ลไรท์ ภายหลังจากชุบผิวแข็งด้วยกรรมวิธี Mar quenching ด้วยเปลวไฟ เฉากนเหล็กที่ร้อนแดงประมาณ 15 นาทีหรือที่อุณหภูมิวิกฤตเหนือเส้น  $A_{c3}$  ทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วในน้ำมัน โครงสร้างเหล็กก็จะเปลี่ยน เป็น Martensite มีค่าความแข็งเฉลี่ยที่ 62.0 HRC หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.4 บทสรุปของงานวิจัย คือเข้าถึงกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันบนพื้นฐาน “องค์ความรู้ และเทคโนโลยี” ซึ่งประหยัดแต่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ด้วยการประยุกต์องค์ความรู้ ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือศาสตร์ด้านอื่น มาพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ เพื่อใช้ประโยชน์ ซึ่งอาจเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นตามความต้องการของคนในชุมชน สังคม

3. ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครง การเป็นฐาน ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 9 ท่าน เป็นคนในชุมชนที่มีความรู้หรือประสบการณ์การเลี้ยงสัตว์ จำนวน 4 ท่าน เป็นครู อาจารย์ ผู้ที่มีความรู้หรือประสบการณ์ด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ที่สถาบันการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ข้อมูลในแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการใช้งานเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับผู้เชี่ยวชาญ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\bar{x}$	SD
รายการประเมิน											
ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน											
1. เลือกใช้วัสดุสร้างได้ถูกต้อง มีประสิทธิภาพ	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4.56	0.53.
2. ลดทอนปัญหาการสั่นของเครื่องขณะทำงาน	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4.67	0.50
3. ผลผลิตที่ได้ตรงตามความต้องการ	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4.44	0.53
4. ประสิทธิภาพความปลอดภัยในการใช้งาน	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4.56	0.53
5. ความพึงพอใจ และความต้องการมีไว้ใช้งาน	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4.67	0.50
ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน										4.58	0.52

จากตารางที่ 1 แสดงความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพ ในการใช้งานเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ที่ค่าเฉลี่ย 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 จึงสรุปว่า เครื่องสับหญ้าจักรพรรดิมีประสิทธิภาพในระดับความพึงพอใจ ดีมาก ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.0 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

### อภิปรายผล

การเรียนรู้โครงการเป็นฐาน เพื่อพัฒนานวัตกรรมส่งเสริมการประกอบอาชีพตามภูมิปัญญา เศรษฐกิจสร้างสรรค์ร่วมกับคนในชุมชนครั้งนี้ เป็นการดำเนินงานลักษณะทางสายกลาง โดยยึดที่หลัก

ผลประโยชน์ และการมีส่วนร่วมตัดสินใจของผู้มีส่วนร่วมทุกคน ที่ต้องอาศัยความเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา และการรู้ รัก สามัคคีของคนทุกฝ่าย ผลจากการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน กรณีศึกษา การพัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรวติ ร่วมกับคนในชุมชน สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความต้องการเครื่องสับหญ้าจักรพรวติ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ร่วมกับคนในชุมชน เพื่อให้แสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน สามารถอภิปรายผลได้ว่าเป็นแนวปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเรื่อง “ทำตามลำดับขั้นตอน” คือ การศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบจากข้อมูลในเบื้องต้นหรือการทบทวนวรรณกรรม และการสัมภาษณ์ตามวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Chanthawanich, 2022) เพื่อให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้องก่อนจะลงพื้นที่เพื่อเข้าไปสร้างปฏิสัมพันธ์ และสัมพันธ์ที่ดี สู่การแสวงหาความต้องการที่แท้จริงของคนในชุมชน ผู้วิจัยได้ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ศึกษาบริบททั่วไปของชุมชน รวมถึงแนวคิดสู่การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ซึ่งเป็นการแสวงหาความรู้ และหาคำตอบในสิ่งที่อยากรู้ หรือสงสัยโดยวิธีการของตนเองหรือของกลุ่ม เพื่อค้นหาความต้องการหรือสภาพปัญหาที่แท้จริงของผู้คนในชุมชน ตามแนวคิดของ (Thumthong, 2013) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถได้ต้องสร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ที่จะกระตุ้นให้มีโครงสร้างทางปัญญา ส่วนบทบาทของครู คือการจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นหาเองตามธรรมชาติ และห้องเรียนควรจะมีสิ่งที่น่าสนใจ โดยสะท้อนผลจากความต้องการของกลุ่มเป้าหมายหรือคนในชุมชน สถานศึกษา ที่จะเข้าสู่การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เพื่อสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมในชุมชนตามภูมิปัญญาที่มี และความต้องการที่แท้จริงของคนในชุมชน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานลักษณะ เรียนดี มีความสุข

2. เพื่อพัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรวติด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ผลที่ได้จากการพัฒนาตามภูมิปัญญาและความต้องการที่แท้จริงของคนในชุมชน ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม ประหยัด แต่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สามารถอภิปรายผลได้ ตามหลัก “ภูมิสังคม” หรือแนวพระราชดำริสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ที่ทรงพระราชดำริสความตอนหนึ่งว่า

“...การพัฒนาจะต้องเป็นไปตามภูมิประเทศทางภูมิศาสตร์ภูมิประเทศทางสังคมศาสตร์ ในสังคมวิทยา คือ นิสัยใจคอของคนเราจะไปบังคับให้คนอื่นคิดอย่างอื่นไม่ได้เราต้องแนะนำ เราเข้าไปช่วยโดยที่จะคิดให้เขาเข้ากับเราไม่ได้ แต่ถ้าเราเข้าไปแล้ว เราเข้าไปดูว่าเขาต้องการอะไรจริง ๆ แล้วก็อธิบายให้เขาเข้าใจ หลักการของการพัฒนานี้ก็จะเกิดประโยชน์อย่างยิ่ง...” (Office of the Special Committee to Coordinate Royal Initiative Projects, 2011)

ผลที่ได้ในการดำเนินงานวิจัยตามหลักการภูมิสังคม โดยการเข้าถึง “ภูมิปัญญา องค์ความรู้ และเทคโนโลยี” ผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันบนเงื่อนไขความรู้คู่คุณธรรมนำสู่การสร้างความรู้ ความอดทน และการใช้สติปัญญา ด้วยความมีเหตุผล บทสรุปของผู้วิจัย และกลุ่มเป้าหมาย คือ ความต้องการพัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรวติที่มีอยู่แล้ว ให้หายจากอาการสั่นในขณะใช้งาน สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งได้อธิบายถึงแนวคิดที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานไว้ว่า เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีขั้นตอนในการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาความรู้ การใช้กระบวนการคิด

และทักษะสู่การแก้ไขปัญหา จนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ร่วมมือร่วมใจในการทำงาน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมาย และเกิดผลสำเร็จร่วมกัน ด้วยการสร้างสรรค์นวัตกรรมการประกอบอาชีพร่วมกับคนในชุมชน สถานศึกษา

นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยแนวคิดทฤษฎี SWOT ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม พบว่า สำหรับการพัฒนาเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิครั้งนี้ควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไขที่ใบมีดตัดหญ้า โดยใช้กระบวนการทางความร้อนด้วยกรรมวิธีชุบผิวแข็ง ซึ่งสอดคล้องกับการทำความเข้าใจร่วมกับกลุ่มเป้าหมายที่ให้การสนับสนุนงบประมาณ จึงอุปมัยได้ว่าเป็นความต้องการที่แท้จริง และจากผู้เชี่ยวชาญสถาบันการศึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ทั้งด้านองค์ความรู้ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่ใช้ในการพัฒนางานครั้งนี้ อุปมัยได้ว่าเป็นหลักการพัฒนาที่เกิดประโยชน์อย่างยิ่ง จากการเข้าถึงการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน และการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน สามารถอภิปรายผลได้ ตามวัตถุประสงค์โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการนำเอาความรู้ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้โดยประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ ในการเรียน การทำงานหรือการใช้สอยอื่น ๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้อาจจะเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่โดยที่ยังไม่มีใครทำ อาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ก็ได้ (Vocational Education Commission, 2016)

3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิและกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน จากผลการประเมินหาประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ซึ่งพบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 ท่าน แสดงความคิดเห็นสอดคล้องกันที่ค่าเฉลี่ย 4.58 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 สามารถอภิปรายผลได้ สอดคล้องกับ โวลท์แมน (Wolman, 1973) ที่กล่าวว่า เป็นความรู้สึกที่ดีมีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายความต้องการหรือเป็นแรงจูงใจซึ่งเกิดขึ้นตามมาตราส่วนประเมินค่าแบบสอบถาม (Rating Scale and Questionnaires) และเป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดค่าความพึงพอใจของงาน และจากเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายที่แสดงความคิดเห็นต่อผลการพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับหญ้าจักรพรรดิ ด้านลดทอนปัญหาการสิ้นของเครื่องขณะทำงาน และความพึงพอใจด้านความต้องการมีไว้ใช้งาน ที่ระดับความพึงพอใจเฉลี่ย 5.00 ทั้งสองด้านโดยไม่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จึงสามารถสรุปได้ว่า มีความพึงพอใจในผลการพัฒนาเครื่องที่ระดับมากที่สุด สอดคล้องกับคำกล่าวของ ฮอร์นบี้ (Hornby, 2000) ที่กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกดีเมื่อประสบความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ต้องการจนเกิดเป็นความรู้สึกที่พอใจ ซึ่งอุปมัยเปรียบเทียบความพึงพอใจ ที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ได้จากการพิจารณาให้ความช่วยเหลือด้านภูมิปัญญา และงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงาน จากคนในชุมชน

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลค่าความแข็งใบมีดจากห้องทดลอง ส่วนการใช้สับหญ้าจักรพรรดิ ควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อศึกษาอายุการใช้งานของใบมีด

2. งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทดสอบใบมิตเฉพาะใช้สับัญ้าจักรพรรดิ ข้อเสนอแนะ คือ ทดสอบ สับัญ้าเนเปียร์ เศษวัชพีชอื่น เพื่อทดสอบความแข็งใบมิตตามทฤษฎี

#### ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการพัฒนาใบมิตสับัญ้า โดยใช้กรรมวิธีการเชื่อมพอกผิวแข็ง ใบมิตเดิม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนา งานเชื่อมโลหะ : การพัฒนานวัตกรรมตามความต้องการของชุมชน

2. ควรมีการศึกษา การพัฒนาใบมิตสับัญ้าโดยใช้วิธีการตีมิต เพื่อพัฒนานวัตกรรมชุมชน เข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม ด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

#### References

- Chanthawanicho, S. (2022). **withikān wīchāi choēng khunnaphāp** [Qualitative Research Methods]. Phim khrangthi 26. Krung Thep: samnakphim chulalongkon mahawitthayalai.
- Dechakhup, P. (2010). **sōn dek tham khroṅ ngān sōn ‘āchān tham wīchāi patibatkān nai chan rian** [Teach children to do projects, teach teachers to do action research in the classroom]. krungthep: samnakphim sunnangsur chula.
- Office of the Special Committee to Coordinate Royal Initiative Projects. (2011). **phra mahā kasat nakphatthana phūā prayōt suk sū puāng prachā** [The King of Development For the benefit of the people]. Krung Thep: hanghunsuan chamkat Arunkanphim.
- Sutthinarakon, W. (2017). **kānwīchāi choēng patibatkān bāep mī sō won ruām læ krabūānkān thāng samnuk** [Qualitative Research: Research of Alternative Paradigm]. Phim khrangthi 2. Krung Thep : samnakphim Sayamparithat chamkat.
- Thumthong, B. (2013). **thritsadi læ kānphatthana rūpbāep kānchatkān rianrū** [Theory and development of learning management models]. Phim khrangthi 2. Krung Thep: samnakphim haeng chulalongkon mahawitthayalai.
- Vocational Education Commission. (2016). **nāothāng kānchatkān rianrū bāep khroṅ ngān pen thān** [Project - based Learning: PjBL]. Nakhon Pathom: hanghunsuan sinthawikit.
- Hornby, A. F. (2000). **Advance learner's dictionary** (6th ed.). London, England Oxford University.
- Wolman, B. (1973). **Dictionry of Behavioral Science**. Van Nostrand: Reingeld Company.