

## บทที่ 4

### ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

#### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือสมาชิกในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบัวใหญ่ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน จำนวน 1 คน เป็นเกษตรกรซึ่งอยู่ในกลุ่มเกษตรกรที่มีการผลิตพืชผักแบบปลอดภัย และนักวิจัยในพื้นที่จำนวน 2 คน ได้แก่ นางสาวกัลญา. ทนัสนไชย (รายชื่อตั้งเอกสารในตารางที่ 1.) ทำหน้าที่ในการติดต่อประสานงานระหว่างนักวิจัยจากโครงการ และเกษตรกร ในการลงพื้นที่และร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม และเอื้อประโยชน์ในการปฏิบัติงานการดำเนินการของโครงการร่วมกันตั้งแต่การร่วมเปิดเวทีพบกลุ่มเกษตรกร การวางแผนการทดลองร่วมกัน การทำการทดลองและประเมินผลซึ่งเกษตรกรหลักใช้หลักการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรที่มีการปฏิบัติทางการเกษตรแบบกรรมปลอดภัยและที่ให้ความสมัครใจในการทำน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ สารชีวภัณฑ์ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชรวมทั้งฮอร์โมนพืชซึ่งกลุ่มนี้มีข้อดีคือการต่อยอดที่รวดเร็ว และเข้าใจในบริบทของงานได้ดี และอีกประการกลุ่มนี้สามารถขยายกลุ่มประชากรเพิ่มขึ้นได้ง่าย โดยการปฏิบัติจริงและสามารถแนะนำให้เกษตรกรคนอื่นๆได้เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 6.)



ภาพที่ 8. เกษตรกรที่ร่วมโครงการในพื้นที่



ภาพที่ 9. การลงพื้นที่เก็บข้อมูล สํารวจข้อมูล เก็บตัวอย่าง ร่วมกับนักวิจัยในพื้นที่

ตารางที่ 1. ตารางแสดงรายชื่อนักวิจัยในพื้นที่หลักในโครงการ

ลำดับ ที่	ภาคส่วนที่ร่วมโครงการ	รายชื่อนักวิจัยในพื้นที่	รายละเอียด
1.	นักวิจัยจากภาควิชาการ	1. อาจารย์วรภรณ์ ภูักกิตพันธ์ 2. อาจารย์ชวลิต รักษาภิรมณ์ 3. อาจารย์ ดร.สิริวดี พรหมน้อย 4. อาจารย์ ดร.กชกร ลาภมาก	สังกัดคณะเกษตรศาสตร์ สังกัดคณะเกษตรศาสตร์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์
1	นักวิจัยจากเทศบาลตำบล บัวใหญ่ อ.น่าน้อย จ.น่าน	1. นางสาวกัลญา. ทนั๋นไชย	เจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบล
2	เกษตรกรในพื้นที่	เกษตรกรในพื้นที่จำนวน 1 คน นายวัย	เกษตรกรผู้ปลูกพืชผักปลอดภัย ที่มีการใช้ น้ำหมักจุลินทรีย์และสารชีวภัณฑ์
3	รายชื่อนักศึกษาร่วมวิจัย	1. นายทินภัทร สุวดิษฐ์ 2. นายสุรพล ยะวงค์ 3. นายมนตรี ศรีสวัสดิ์ 4. นายมารุต พุดสลัด 5. นายอนุวัต ติขัติ	1. รายวิชาปัญหาพิเศษทางการเกษตรปี การศึกษา 1/2560 2. รายวิชาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัด ศัตรูพืชปีการศึกษา 2/2560

## การดำเนินงานของโครงการ (ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1)

### 1. ผลการศึกษารูปแบบกระบวนการผลิตจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัย

ผลการดำเนินงานโครงการในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบัวใหญ่ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน ทางด้านการศึกษารูปแบบกระบวนการผลิตจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัย ในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาข้อมูลด้านข้อมูลพื้นฐาน พบว่าในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบัวใหญ่ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน เกษตรกรในพื้นที่มีการผลิตสารชีวภัณฑ์ น้ำหมักสมุนไพรไล่แมลง น้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพประกอบด้วย สูตรไล่แมลงจากผลกระท้อน น้ำหมักเศษผัก ปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์มูลหมู โดยมีวัตถุประสงค์ที่ผลิตหลักคือเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตพืชผักปลอดภัยและการต่อยอดเป็นเกษตรอินทรีย์ในอนาคต

สามารถสรุปข้อมูลเบื้องต้นในการส่งเสริมในการวางแผนแนวทางการดำเนินงานวิจัยโดยจัดการอบรมเชิงปฏิบัติให้กับเกษตรกรให้มีความรู้ในการนำไปต่อยอดในการทำจริง เน้นการเสริมเทคนิคในกระบวนการผลิตที่ใช้หลักทางวิชาการเพื่อให้เกษตรกรมีความเข้าใจในกระบวนการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ มีการแนะนำสูตรใหม่ที่เกษตรกรสามารถประยุกต์วัตถุดิบในท้องถิ่นมาใช้ในการผลิตเพื่อให้เกิดความยั่งยืนและลดต้นทุนการผลิตต่อไป

จากการลงพื้นที่พบว่าเกษตรกรในพื้นที่มีความต้องการให้มีการอบรมการทำน้ำหมักจุลินทรีย์หมักกล้วย น้ำหมักจุลินทรีย์ผลไม้(ฮอร์โมนพืชสูตรผลไม้รวม) จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB น้ำหมักผักสด ผักสด ซึ่งแต่เดิมก่อนลงพื้นที่พบว่าเกษตรกรมีปัญหาสำคัญด้านคุณภาพของน้ำหมักจุลินทรีย์ หมักแล้วใช้ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ ซึ่งเมื่อดำเนินการลงพื้นที่สำรวจพบว่าน้ำหมักที่เกษตรกรหมักและนำไปใช้นั้นหมักทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 1-2 ปีแล้ว และไม่มีการเติมน้ำตาล หรือจุลินทรีย์เพิ่ม อีกทั้งเกษตรกรมีการเลือกใช้วัตถุดิบที่ไม่เหมาะสมในการทำน้ำหมักเช่น ใช้ผลไม้ที่เป็นกรดจัด ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของผักและต้นไม้ได้ ซึ่งเมื่อสอบถามเกษตรกรมีความต้องการให้เน้นเทคนิคปฏิบัติในการอบรมเชิงปฏิบัติการ(ตารางที่ 2.)

ผลการศึกษาบริบทของพื้นที่เกี่ยวกับรูปแบบกระบวนการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ สารชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรปลอดภัย พบว่าแต่เดิมมีนักวิชาการในพื้นที่มีการส่งเสริมแนะนำเกษตรกรอยู่เดิมซึ่งเมื่อโครงการเข้าไปดำเนินงานพบว่าการประสานงานที่ดีเกษตรกรสามารถต่อยอด และเรียนรู้อย่างรวดเร็ว โดยมีการหนุนเสริมจากอบต. นักวิจัยในพื้นที่ และครอบครัวของเกษตรกร เกิดการเรียนรู้ร่วมกันการแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกันโดยจุดที่โครงการได้เสริมให้เป็นในเรื่องกระบวนการผลิต และปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม หลักการเลือกวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ การเลือกใช้วัสดุหลัก วัสดุเสริมประสิทธิภาพ วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นที่สามารถใช้ได้ ผลของภาชนะที่ใช้ในการหมัก และด้านปัจจัยในการผลิต เช่นความเป็นกรดต่าง อุณหภูมิ ระหว่างกระบวนการหมัก แหล่งคาร์บอน แหล่งที่มาของจุลินทรีย์การผลิตที่เน้นการเสริมประสิทธิภาพ การเก็บรักษา และหลักการนำไปใช้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2.

ตารางที่ 2. แสดงข้อมูลรูปแบบกระบวนการผลิตที่เกษตรกรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบัวใหญ่ อำเภอนา  
น้อย จังหวัดน่าน ก่อนและหลังการทำโครงการ

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
1. แหล่งที่มาของจุลินทรีย์	เกษตรกรมีการใช้เชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์ที่มีการส่งเสริมจากท้องตลาดเป็นจุลินทรีย์หลักในการหมักและใช้จุลินทรีย์ท้องถิ่นน้อย	เมื่อผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเกษตรกรสามารถเลือกใช้แหล่งที่มาของจุลินทรีย์ได้จากหลากหลายทั้งจากท้องถิ่นของตนเองซึ่งมาจากธรรมชาติจากพืชสด ดิน แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมีจุดเด่นในด้านความสามารถในการปรับตัวและเพิ่มปริมาณในพื้นที่ได้ดีกว่าสายพันธุ์ที่มีการนำมาจากแหล่งอื่นๆ ทั่วไป ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมและยังลดต้นทุนได้มากขึ้น
2. จำนวนสูตรเชื้อจุลินทรีย์ชีวภาพที่เกษตรกรผลิตใช้	เกษตรกรมีการผลิตเพียง 4 ชนิดเป็นพื้นฐาน ได้แก่ น้ำหมักไล่แมลง ฮอร์โมนผลไม้ และปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์ และน้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง	มีการเพิ่มเติมสูตรที่เหมาะสมและเกษตรกรสามารถเลือกใช้วัสดุทางการเกษตรในพื้นที่ที่มีอยู่ มีการส่งเสริมการทำน้ำหมักหยวกกล้วย เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราเมธาไรเซียม เชื้อราบิวเวอร์เรีย ฮอร์โมนไข่
3. รูปแบบกระบวนการหมัก	เดิมเกษตรกรใช้รูปแบบกระบวนการหมักโดยหมักใส่ถังพลาสติกปิดฝา และไถ่ดินเผาที่เหลือใช้ในครัวเรือน ใช้เป็นกระบวนการหมักแบบใช้ออกซิเจนโดยการเปิดคนผสมสารทุก ๆ 7 วัน เป็นหลักและนิยมหมักทิ้งไว้นานๆ ก่อนการนำมาใช้	เกษตรกรมีทางเลือกในการหมักเพิ่มขึ้นคือมีทั้งแบบใช้และไม่ใช้ออกซิเจนซึ่งจะเน้นใช้รูปแบบกระบวนการหมักโดยหมักใส่ถังพลาสติก ปิดฝามิดชิด มีเครื่องคนอัตโนมัติ ซึ่งเพิ่มการคนสารให้เพิ่มขึ้น และร่วมกับการเทคนิคในการคนสารเพื่อลดการปนเปื้อนในจุลินทรีย์แปลกปลอม และประสิทธิภาพของน้ำหมักที่ได้มีประสิทธิภาพที่ดีเป็นแนวทางให้เกษตรกรต่อไป ซึ่งแบบใช้ออกซิเจนก็จะมีเพิ่มเทคนิคในการลดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ก่อโรคที่ปนเปื้อนเข้าไป โดยการเน้นให้เกษตรกรเปิดเล็กน้อย และทำในช่วงเวลาที่ไม่มียลมพัดแรง และร่วมกับการใช้ภาชนะคนที่สะอาด เสริมทักษะการคนในทิศทางเดียว และให้เพิ่มช่วงเวลาคนเป็นทุก 3 วัน 3 ครั้ง และทุก 7 วัน ในระยะแรก
4. รูปแบบการเลือกสถานที่ปฏิบัติการหมักและเก็บรักษา	รูปแบบเดิมเกษตรกรหมักโดยใช้พื้นที่บริเวณใต้ต้นไม้ รั้วบ้าน หรือบริเวณชายบ้าน โดยสถานที่นั้นเลือก	ให้ความรู้ในเรื่องการเลือกสถานที่ที่เหมาะสม ข้อจำกัดและความเสี่ยงของน้ำหมักที่สถานที่ไม่เหมาะสมซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของน้ำหมัก ที่ผลิตได้ รวมทั้งแนวทางการเก็บรักษาน้ำหมักจุลินทรีย์ที่ถูกต้อง ความสะอาดของเรื่อง

<p>จุลินทรีย์ชีวภาพ</p>	<p>ที่สะดวกเป็นหลัก พร้อมกับการเก็บรักษา ณ จุดที่ทำซึ่งอาจมีแสงแดดส่องและ กอง ปุ๋ย หมัก ซึ่งเกษตรกรหมักทั้งกลางแดดจัด ไม่มีวัสดุคลุม และใช้การหมักแบบทั่วไป ไม่มีการเพิ่มจุลินทรีย์ในการเร่งกระบวนการหมัก</p>	<p>สถานที่ปลอดภัยอบอุ่น และสามารถจัดเก็บในที่ที่ไม่มีแสงแดดส่องถึงอุณหภูมิไม่ร้อนและเย็นจะเกินไป และสะดวกต่อการนำไปใช้ โดยอบต.ส่งเสริมร่วมโดยให้ใช้สถานที่ของศูนย์เป็นสถานที่ผลิตและเก็บรักษาภายในหมู่บ้านเกษตรกรร่วมกันใช้และดูแลรักษา และให้หลักในการหมักปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ โดยให้เกษตรกรหมักกลับกองปุ๋ยหมักบ่อยๆ และเร่งกระบวนการหมักโดยการเติมจุลินทรีย์บ่อยๆ โดยใช้น้ำหมักหน่อกล้วยที่เกษตรกรฝึกปฏิบัติและให้มีวัฒนธรรมชาติในการคลุมกองปุ๋ยหมักให้มีความชื้นที่เหมาะสมและข้อพิจารณาในการนำมาใช้เช่นการพิจารณาจากอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักต้องไม่ร้อนเกินไปหรือวัชพืชขึ้นได้ ไม่มีกลิ่นหมัก</p>
<p>5. รูปแบบการปฏิบัติการหมัก</p>	<p>เกษตรกรจะมีแนวทางการผลิตโดยทั่วไปคือการยึดรูปแบบเดิมๆ วิธีการเดิมวัสดุอุปกรณ์ชนิดเดิมเพียงอย่างเดียว</p>	<p>มีการใช้ความรู้ถึงรูปแบบการปฏิบัติการหมักโดยให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมและหาได้ในท้องถิ่น เช่นถังพลาสติก โอง ไห ขวดน้ำดื่มที่สะอาด เน้นวิธีการ-ขั้นตอนการผลิตโดยมีเทคนิคการเลือกพืชที่สดใหม่ สะอาดไม่เป็นโรค หากเป็นเนื้อสัตว์ต้องสด ใหม่ และหาได้ในพื้นที่ ในส่วนของน้ำตาลซึ่งเป็นแหล่งคาร์บอน แหล่งอาหาร พลังงานให้จุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก ใช้อัตราส่วนวัสดุหมักต่อน้ำตาล 3:1 ส่วน หากปฏิบัติการทำหัวเชื้อจะไม่ใส่น้ำเพื่อให้น้ำตาลเร่งให้เซลล์พืชแตกตัวและปลดปล่อยธาตุอาหารต่างๆจากในเซลล์ออกมา ซึ่งหากต้องการนำไปใช้กับพืชผักก็เน้นการใช้พืชผักนั้นในการทำน้ำหมัก เน้นใส่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกษตรกรได้เข้าใจกระบวนการหมักมากขึ้นให้เทคนิคการสับละเอียด การคลุกเคล้าก่อนการหมักให้เกิดเร็วขึ้น</p>
<p>6. รูปแบบการนำไปใช้ประโยชน์และการทดสอบก่อนการนำไปใช้แต่ละครั้ง</p>	<p>เกษตรกรมีรูปแบบการใช้โดยยึดการใช้ตามอัตราแนะนำเป็นหลักและปฏิบัติตามกันมาตลอดแบบบอกต่อกัน ไม่มีหลักในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมัก</p>	<p>ให้องค์ความรู้ในการทดสอบประสิทธิภาพก่อนการนำไปใช้ซึ่งให้เกษตรกรทดสอบความมีชีวิตของจุลินทรีย์โดยการดมกลิ่น สี ได้แก่กลิ่นที่เหมาะสมต้องเป็นกลิ่นหอมๆ เปรี้ยวๆ ไม่มีกลิ่นเหม็นหรือการชิมต้องมีรสหวานซึ่งแสดงว่าการหมักยังไม่สมบูรณ์ต้องหมักต่อให้มีรสเปรี้ยวหลักในการบ่งชี้ถึงความมีชีวิตของจุลินทรีย์ในถังหมักการดูปฏิกริยาในสร้างแก๊ส สีของน้ำหมัก โดยให้หลักทางกระบวนการทดสอบ</p>



	ก่อนการนำไปใช้	เบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งให้แนวทางในการนำไปใช้ เช่น รูปแบบการนำไปใช้ที่หลากหลายมากขึ้น วิธีการใช้ที่เกษตรกรสามารถปรับใช้ได้ให้เหมาะสมกับบริบท รูปแบบการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดและช่วงอายุของพืชผัก ที่สัมพันธ์กับชนิดของพืช ช่วงอายุของพืช ชนิด-ปริมาณของน้ำหมัก
--	----------------	--

## 2. ผลการศึกษาปัจจัยการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ สารชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรปลอดภัย

ผลการดำเนินงานโครงการในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหมอเมืองด้านการศึกษารูปแบบปัจจัยการผลิตจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัย โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านปัจจัยการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ สารชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรปลอดภัยทางด้านดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาชนิดของจุลินทรีย์ที่เลือกใช้ เช่นแหล่งของจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพดีมีจุลินทรีย์ที่มีชีวิตอยู่ในปริมาณสูง เช่นนมเปรี้ยว ยาคุลท์ ลูกแป้งข้าวหมาก อีเอ็ม พ.ด. เป็นต้น หรือการคัดเลือกแหล่งจุลินทรีย์จากท้องถิ่น เช่นการใช้จุลินทรีย์ที่มาจากส่วนต่างๆ ของพืชสด หน่อกล้วย ดินธรรมชาติที่ดีในป่าดงดิบ จอมปลวก แหล่งน้ำธรรมชาติที่สะอาด เป็นต้น เพื่อให้มีความสามารถในการปรับตัวที่ดี และสามารถเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วในพื้นที่นั่นเอง
2. ผลการศึกษาองค์ประกอบของวัตถุดิบที่นำมาใช้ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น การเลือกวัตถุดิบที่เหมาะสม ชนิดของพืช/เนื้อสัตว์ ที่เนิ่นสด ใหม่ สะอาด ชนิดพืชที่สามารถใช้ได้ และชนิดพืชที่ไม่เหมาะในการนำมาใช้เช่น ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวจัด เช่นกลุ่มส้มที่ผิวมีน้ำมันหอมระเหย มียางมากๆ เป็นต้น ผักที่สด สะอาด และเป็นเป็นโรคหรือปนเปื้อนสารเคมี การเลือกส่วนที่เหมาะสมในการนำมาหมักโดยหากเน้นการเจริญเติบโตทางความสูงให้ใช้ส่วนใบ ส่วนยอดที่อวบอ้วนสมบูรณ์ การเลือกระยะที่เหมาะสมไม่แก่ละอ่อนจนเกินไป หากเป็นพืชสมุนไพรเน้นการใช้ที่อายุมาก แก่จัดเพราะจะมีการสะสมสารต่างๆ จำนวนมาก
3. ประเภทของวัสดุหลักและวัสดุเสริมประสิทธิภาพที่ใช้ในการหมัก ได้แก่ เกษตรกรจะต้องสามารถจำแนกวัสดุหลัก(พืชหมัก, จุลินทรีย์, น้ำตาล และน้ำ) และวัสดุเสริมประสิทธิภาพ (ผงชูรส, นมสด, เกลือทะเล เป็นต้น ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำหมัก) โดยทีมวิจัยอบรมเชิงปฏิบัติการให้หลักการพื้นฐานที่ควรทราบในด้านการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ กับท้องถิ่น สามารถหาได้ ไม่ต้องซื้อเพื่อลดต้นทุนการผลิต วัสดุใดเป็นวัสดุหลักที่ขาดไม่ได้ และวัสดุเสริมประสิทธิภาพซึ่งใส่หรือไม่ก็ได้ให้เกษตรกรเลือกใช้ตามแหล่งที่มีในท้องถิ่น
4. การเตรียมตัวอย่าง ช่วงอายุ-ช่วงเวลาในการเก็บ อบรมให้เกษตรกรทราบช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บพืชมาทำน้ำหมักซึ่งควรเป็นช่วงเช้าตรู่ในขณะที่พืชยังมีน้ำค้างเนื่องจากเวลานั้นจะมีจุลินทรีย์ออกมาอยู่บริเวณผิวจำนวนมาก ในส่วนตำแหน่งควรเลือกเก็บส่วนที่อวบ อิ่มน้ำ เซลล์เต่ง ไม่มีโรค

และแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย ต้นสมบูรณ์ แหล่งที่มาที่สะอาดและไม่มีสารปนเปื้อนสารเคมี การหัน-  
 สับตัวอย่างควรหันหรือสับให้ละเอียดที่สุด การคลุกเคล้า คนบ่อยๆ จะทำให้เกิดการย่อยสลายของ  
 จุลินทรีย์เร็วขึ้น กระบวนการหมักเกิดเร็วขึ้น

5. ฤดูกาลที่ทำน้ำหมัก สภาพแวดล้อมอื่นๆ อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง ในเรื่องนี้จะมีการ  
 เน้นให้เกษตรกรได้ทราบถึงหลักการพื้นฐานเรื่องสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการหมัก ความแตกต่างของ  
 ฤดูกาลที่ส่งผลต่อกระบวนการหมัก เช่นฤดูหนาวกระบวนการหมักจะต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น และเพิ่ม  
 การคนให้ถี่ขึ้นเนื่องจากจุลินทรีย์จะไม่ค่อยเจริญเติบโตในแหล่งที่มีอากาศหนาวเย็น
6. ข้อจำกัดของภาชนะ วัสดุ-อุปกรณ์ เป็นการให้หลักการที่เหมาะสมแก่เกษตรกรถึงหลักในการ  
 พิจารณาวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ที่เหมาะสม ซึ่ง เกษตรกรจะนิยมใช้ถังหมักทั่วไป เป็นถังพลาสติก และใช้  
 ต่อเนื่องโดยไม่ผ่านกระบวนการทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อเบื้องต้น โดยวัสดุที่สามารถใช้ในการหมัก  
 ได้สามารถใช้ได้หลากหลาย เช่น โองดินเผาเคลือบ ขวดน้ำ ถังพลาสติกใส และขุ่น แต่ไม่ควรใช้  
 ภาชนะหม้อเคลือบทองแดง หรือโลหะ เพราะจะเกิดการทำปฏิกิริยากับจุลินทรีย์เกิดการลดลง และมีการ  
 ปนเปื้อนโลหะได้

**ตารางที่ 3.** แสดงข้อมูลรูปแบบปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบัวใหญ่ อำเภอนาน้อย  
 จังหวัดน่าน ในช่วงก่อนและหลังการทำโครงการ

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
1. ผลการศึกษา ชนิดของจุลินทรีย์ที่ เลือกใช้	มีการใช้หัวเชื้อที่มาจาก การส่งเสริมที่ดี ใช้สาร เร่งพด.	อบรมให้ความรู้เรื่องแหล่งของจุลินทรีย์ ที่มาของ จุลินทรีย์ที่ดีที่สามารถเลือกใช้เป็นหัวเชื้อได้เพิ่มจากเดิม ที่เกษตรกรมีใช้อยู่ ได้แก่ โยเกิร์ต นมเปรี้ยว ยาкуль ยีสต์จากไวน์ -เบียร์ ส่าเหล้า ลูกแป้งข้าวหมาก จาก แหล่งธรรมชาติเช่นจากส่วนต่างๆ ของพืชสดเช่นราก ลำต้น ใบ ผลสุก จากดินและน้ำที่สะอาดตามธรรมชาติ และแหล่งหัวเชื้อที่สามารถเชื่อถือได้และหน่วยงาน ราชการทั่วไป
2. ผลการศึกษา องค์ประกอบของ วัตถุดิบที่นำมาใช้ ทั้ง ทางด้านปริมาณ และ คุณภาพ	เดิมเกษตรกรมีการใช้ กากน้ำตาลเป็นแหล่ง พลังงานและอาหารของ จุลินทรีย์เพียงอย่างเดียว อัตราส่วนหรือปริมาณ การใช้โดยส่วนใหญ่จะใช้ วิธีการสุ่ม ประมาณ	ให้ความรู้ในเรื่ององค์ประกอบหลักที่ต้องเน้นให้สำคัญ วัสดุหลักได้แก่ พืชสด ผัก ผลไม้ และเนื้อสัตว์สดใหม่ สะอาด น้ำตาลทรายแดง กากน้ำตาล มะพร้าวสด หรือ แหล่งให้คาร์บอนและวัสดุเสริมประสิทธิภาพหรือสาร เสริมประสิทธิภาพในการผลิตแหล่งหัวเชื้อจุลินทรีย์ น้ำ นมสด ผลสุกสดทางด้านอัตราที่แนะนำในน้ำหมักสูตร ทั่วไปใช้อัตรา 3:1 คืออัตราพืชหมัก: กากน้ำตาล

3. การเตรียมตัวอย่าง ช่วงอายุ-ช่วงเวลาในการเก็บ ตำแหน่ง แหล่งที่มา การเลือก ตัวอย่าง	เกษตรกรจะเน้นที่ สะดวกเป็นหลัก	ควรเป็นช่วงเช้าตรู่ในขณะที่พืชยังมีน้ำค้างเนื่องจาก ช่วงเวลานั้นจะมีจุลินทรีย์ออกมาอยู่บริเวณผิวจำนวนมาก ในส่วนตำแหน่งควรเลือกเก็บส่วนที่อบ อิ่มน้ำ เซลล์เต่ง ไม่มีโรคและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย ต้น สมบูรณ์ แหล่งที่มาที่สะอาดและไม่มีสารปนเปื้อน สารเคมี การหั่น-สับตัวอย่างควรหั่นหรือสับให้ละเอียด ที่สุด การคลุกเคล้า คนบ่อยๆ จะทำให้เกิดการย่อย สลายของจุลินทรีย์เร็วขึ้น กระบวนการหมักเกิดเร็วขึ้น
4. ฤดูกาลที่ทำน้ำ หมัก สภาพแวดล้อม อื่น ๆ อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็น กรด-ด่าง	เกษตรกรจะเน้นที่ สะดวกเป็นหลัก	ให้ความรู้เรื่องการเลือกทำในช่วงฤดูกาลต่างๆ ที่มีข้อดี และข้อเสียที่ต่างกัน ฤดูร้อนการหมักเกิดได้รวดเร็ว จุลินทรีย์เจริญเติบโตดี หรือฤดูหนาวที่อากาศ เปลี่ยนแปลงสูงมากจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตช้า
5. ข้อจำกัดของวัสดุ- อุปกรณ์	เกษตรกรมีการเลือกใช้ วัสดุ-อุปกรณ์ที่ดี เนื่องจากมีการส่งเสริม จากหน่วยงานราชการ	ให้ความรู้ในด้านหลักการเลือกใช้วัสดุ-อุปกรณ์ ข้อจำกัด ข้อดี-ข้อเสีย ของวัสดุ-อุปกรณ์แต่ละประเภทเช่นควรใช้ ถังพลาสติก ขวดพลาสติก โอง ไห แต่ไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นโลหะ เพราะจะเกิดการกัดกร่อนเป็นอันตราย มีการ ปนเปื้อนโลหะได้

### การอบรมเชิงปฏิบัติการ การทดลองการผลิต และการนำไปใช้ประโยชน์

องค์การบริหารส่วนตำบลบัวใหญ่ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน มีกลุ่มเกษตรกรที่มีการผลิตสารชีวภัณฑ์ น้ำหมักจุลินทรีย์ใช้เองอย่างต่อเนื่องโดยมีการสนับสนุนจากเทศบาลตำบล และค่อนข้างมีองค์ความรู้เดิมสูง มีนักวิชาการเกษตรที่คอยแนะนำ ซึ่งจุดที่ทางโครงการร่วมกันกับพื้นที่ได้ร่วมวางแผนทางคือ **จุดที่ทางโครงการ ร่วมกันกับพื้นที่ได้ร่วมวางแผนทางคือการอบรมเชิงปฏิบัติการการทำสารชีวภัณฑ์ น้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง** เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลายตลอดฤดูกาลผลิตพืชเพื่อทดแทนการใช้ สารเคมีและปุ๋ยเคมี ซึ่งเกษตรกรให้การสนใจที่ดี มีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำอย่างสูงยิ่ง มีการอบรมเรื่องวัสดุ- อุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบหลักที่มีความสำคัญและกลุ่มวัสดุอุปกรณ์เสริมประสิทธิภาพเพื่อให้เกษตรกรได้เข้าใจใน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ของตนเอง การอบรมเรื่องข้อควรระวัง ข้อสังเกต ก่อนการนำไปใช้ ผลดังภาพที่ 10. แสดงบรรยากาศการอบรมเชิงปฏิบัติการ และยืนยันผลในระดับห้องปฏิบัติการ อีกครั้งโดยทีมวิจัยนำตัวอย่างกลับมาทดสอบโดยการส่งตรวจธาตุอาหารในน้ำหมักหยวกกล้วย น้ำหมักผักสด เปรียบเทียบกับน้ำหมักปลาที่เกษตรกรหมักทั้งไว้นานข้ามปี และการทดลองนำจุลินทรีย์ชีวภาพสูตรต่างๆ สารชีว



ภรณ์ท์ ไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการปลูกหอมแบ่งเพื่อให้เกษตรกรได้เห็นเป็นแนวทางและเห็นผลเชิงประจักษ์  
ผลดังตารางที่ 4. และตารางที่ 5.



ภาพที่ 10. การอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับนายวัย ในการนำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพสูตรต่างๆ

**ตารางที่ 4** แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มาเซลล์สด น้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB สารเคมีกำจัดโรคของหอมแบ่ง และจุลินทรีย์สายพันธุ์การค้า BS ในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคในหอมแบ่งและการส่งเสริมอัตราการเจริญเติบโตของหอมแบ่งบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนของนักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์

กรรมวิธี (Tr.)	อัตราการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนัก/น้ำหนักเสีย (กรัม)	
	น้ำหนักดี (กรัม)	น้ำหนักเสีย(กรัม)
1. น้ำเปล่า	53.97	6.20b
2. สารเคมี rovol	56.03	5.16ab
3. เชื้อราไตรโคเดอร์มา (สูตรการค้า)	<b>56.84</b>	4.86ab
4. จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง(PSB)	55.13	4.27ab
5. เชื้อบาซิลลัส ซับทีลิส สูตรการค้า	<b>56.06</b>	3.39a
Sig	NS	*

**หมายเหตุ :** หมายเลข 1-5 แทนกรรมวิธีที่ 1-5 ดังนี้ น้ำเปล่า, สารเคมี rovol, เชื้อราไตรโคเดอร์มา (สูตรการค้า), จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง(PSB), เชื้อบาซิลลัส ซับทีลิส สูตรการค้า ตามลำดับ

**ตารางที่ 5.** ตารางแสดงผลการตรวจปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพทั้ง 3 ชนิดได้แก่ น้ำหมักหยวกกล้วย ปุ๋ยน้ำหมักผักสด และน้ำหมักเศษปลาค้างปี

ที่	ชื่อตัวอย่าง	ไนโตรเจน (N) (%)	ฟอสฟอรัส (P) (mg/kg)	โพแทสเซียม (K) (mg/kg)	แคลเซียม (Ca) (mg/kg)	แมกนีเซียม (Mg) (mg/kg)
1	EX1 หยวกกล้วย	0.069	400.171	3688.190	154.168	573.658
2	EX2 ผักสด	0.094	512.193	8932.016	464.530	2769.49
3	EX3 น้ำหมักปลาค้างปี	0.017	8.385	50.804	195.176	0

เมื่อดำเนินการทดลองแล้วเสร็จจะมีการถอดบทเรียนที่ได้จากการทดลองในพื้นที่นำข้อมูลมาสังเคราะห์เป็นรูปแบบที่เหมาะสม และเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมที่เกษตรกรกลุ่มปฏิบัติ นำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เพื่อสร้างเป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่

## ผลการศึกษาเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยในข้อที่ 4

### 1. การสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ภายหลังการดำเนินการอบรมและปฏิบัติการกลุ่มในการทำงานน้ำหมักจุลินทรีย์ และเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ แล้วเสร็จทางทีมวิจัยและเกษตรกรได้มีการวางแผนในการเก็บข้อมูลร่วมกัน มีการติดตามผลที่เกิดขึ้นจริง และการนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกันมีการสังเกตผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการนำไปใช้เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ และประเมินผลที่ได้รับร่วมกัน การสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปทั้งก่อนและหลังการดำเนินโครงการพบว่าเกษตรกร มีความสนใจ ใฝ่รู้ และมีการลงมือปฏิบัติเองจริงจัง ไม่เพียงแต่ฟังการบรรยาย ซึ่งปรากฏให้เห็นเชิงประจักษ์ในด้าน การขอปฏิบัติจริง การนำไปใช้ การฝึกติดตามผล และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างกระบวนการทำงานร่วมกันกับทุกภาคส่วนในบริบทข้อจำกัดทั้งด้านองค์ความรู้ การประยุกต์ใช้ของเหลือใช้ ทางการเกษตรร่วมกัน วัฒนธรรมและวิถีชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ รูปแบบการดำเนินงานที่แตกต่างกันของแต่ละ ภาคส่วน การปรับเปลี่ยนแนวคิดในการสร้างพลังร่วมกัน

โดยโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการยกระดับคุณภาพจุลินทรีย์ ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัยอย่างยั่งยืน ได้มีการดำเนินโครงการวิจัยมาจนถึงระยะสุดท้าย ของโครงการ มีการบันทึกผลการศึกษาทดลอง การวิเคราะห์ผล และการสรุปและนำเสนอผลการทดลองภายในรอบ 1 ปีที่ดำเนินโครงการพบว่า

1.) ด้านพื้นที่ของโครงการพบว่าองค์กรบริหารส่วนตำบลบัวใหญ่ อำเภอน่าน้อย จังหวัดน่าน เป็นพื้นที่ที่มีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง มีผู้นำชุมชนที่มีความมุ่งมั่น ตั้งใจจริง และให้ความสำคัญอย่างสูงยิ่งกับการ ดำเนินโครงการการร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ และเกษตรกรมีการดำเนินการทำและนำไปใช้จริง พร้อมทั้งมีการ ติดตามผลด้วยตนเอง

2.) ในส่วนของนักวิจัยเชิงพื้นที่ในโครงการทั้งหมด จำนวน 2 คน โดยเป็นทั้งนักวิจัยในพื้นที่ที่ร่วมทำ โครงการวิจัยและทำหน้าที่เชื่อมต่อประสานงานกับเกษตรกรในพื้นที่เป็นหลัก ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในโครงการวิจัย ที่ทำให้โครงการวิจัยดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างนักวิจัย และเกษตรกร ช่วย ประสานงาน ติดตามงาน และคอยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ร่วมมือที่ดีในการวางแผนงานและติดตามงาน ทำให้กลุ่มสามารถทำงานได้ และมีแนวโน้มหลายพื้นที่ในการขยายและต่อยอดโครงการในพื้นที่ภายหลังสิ้นสุด โครงการต่อไป

3.) ในส่วนของการทดลองจะมีการร่วมเปิดเวทีจากหน่วยงานทุกภาคส่วนที่มีส่วนได้ส่วนเสียใน โครงการวิจัยทั้งในส่วนของนักวิจัยหลักจากมหาวิทยาลัยซึ่งมีการร่วมทีมนักวิจัยจากหลากหลายคณะและหน่วยงาน เพื่อให้เกิดการร่วมคิดร่วมทำในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลายและผนวกองค์ความรู้อย่างลงตัวในการแก้ปัญหาใน พื้นที่ด้วยบริบทที่แตกต่างแต่ละตัวและเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนอย่างสูงสุดตามวิถีของพื้นที่ที่แตกต่างกัน จากนั้นมีการนำข้อมูลจาก RECAP/TCNAP จากแต่ละพื้นที่นำไปใช้ในการวางแผนประเด็นปัญหาหลักของชุดโครงการ และ

ร่วมกับการนำประเด็นปัญหานั้นเข้าสู่พื้นที่กับกลุ่มเกษตรกรและเทศบาลตำบลอีกครั้งเพื่อให้เกิดความชัดเจนในประเด็นปัญหาที่แท้จริง และร่วมกับการได้ร่วมกันวางแนวทางในการกำหนดแผนการทดลองย่อยของแต่ละพื้นที่ เพื่อให้เกิดการร่วมคิดร่วมทำ และร่วมกันทำการทดลองจนสิ้นสุดโครงการ เมื่อได้วางแนวทางในการดำเนินงานทดลองของแต่ละพื้นที่แล้วจึงดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล รวมทั้งร่วมกันสรุปผลอย่างต่อเนื่องโดยในแต่ละพื้นที่ จะมีแนวทางที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับบริบทของพื้นที่ และเมื่อประเมินผลเมื่อสิ้นสุดโครงการหลายพื้นที่เกษตรกรสามารถมองเห็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน เกษตรกรหลายพื้นที่เข้าในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการผลิตและการนำไปใช้ ตลอดจนการประเมินประสิทธิภาพก่อนการนำไปใช้จริงได้ โดยการใช้จริงและการสังเกตผลเชิงประจักษ์ด้วนสายตาข้อมูลดังตารางที่ 6.

**ตารางที่ 6.** แสดงผลภาพรวมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของโครงการในระยะก่อนทำโครงการ และเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ

ประเด็น	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	
	ก่อนการทำโครงการ	หลังการทำโครงการ
1. รูปแบบของการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	มีรูปแบบการทำแบบส่งต่อรุ่นต่อรุ่น ชนิดเดิมๆ	เกษตรกรมีการประยุกต์ ปรับเปลี่ยนและมีการเปลี่ยนรูปแบบการผลิตเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม เช่น เรียนรู้รูปแบบการหมักที่แตกต่างๆ จากแบบเดิมๆ เพิ่มมากขึ้น
2. ปัจจัยการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ส่งต่อกันมา และใช้แบบเดิมๆ เท่านั้น	เกษตรกรมีความสนใจเพิ่มขึ้น สามารถประยุกต์ใช้ปัจจัยการผลิตใหม่ๆ ที่มีในท้องถิ่น โดยมีหลักในการปรับใช้เพิ่มมากขึ้น เช่นชนิดพืช ผักสด ผลไม้ ที่สามารถใช้ได้ผลตามฤดูกาล สามารถประยุกต์ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีจากเดิมที่เคยใช้ชนิดเดียว ก็สามารถมีทางเลือกที่หาง่าย สะดวก ประหยัด น้ำตาลทราย น้ำตาลปีบ น้ำมะพร้าว น้ำอ้อย แทนกากน้ำตาลเพียงอย่างเดียว ซึ่งเกษตรกรต้องซื้อ สิ้นเปลืองต้นทุน
3. จำนวนชนิดน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	เดิมมีการผลิตใช้อยู่เพียง 2-3 ชนิดแบบเดิมที่เคยใช้ต่อๆ กันมา	มีการอบรมและเรียนรู้สูตรต่างๆ เพิ่มมากขึ้น และสามารถประยุกต์ได้ว่าสูตรใดเหมาะกับระยะใด พืชชนิดใดเป็นต้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพดีมากที่สุด
4. การนำไปใช้จริง/ การสังเกตผลการใช้/การ	ใช้จริง	ใช้จริง และมีการสังเกตการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น มองเห็นความแตกต่าง

ติดตามการใช้		
5. ความมั่นใจในการผลิตอย่างต่อเนื่อง/ความมั่นใจต่อคุณภาพของน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	มีความไม่มั่นใจในการผลิตน้อย/และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นไม่ทราบว่าดีจริงหรือไม่อย่างไร /การใช้มีการผลิตครั้งเดียวและใช้จะหมดโดยไม่มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักที่จะใช้นั้น	มีความไม่มั่นใจในการผลิตเพิ่มมากขึ้น/และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาเกษตรกรสามารถทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นได้ว่ามีประสิทธิภาพดีเหมาะแก่การนำไปใช้ได้ดีหรือไม่ /การใช้มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง ไม่เก็บค้างปี
6. การทำงานร่วมกับนักวิชาการ/นักวิจัยภายนอก	มีการปรับตัวยาก	มีการสร้างกลไกผู้ประสานงานร่วมให้นักวิชาการสามารถทำงานร่วมกับเกษตรกรได้ง่ายขึ้น และมีความต่อเนื่องเพิ่มขึ้น สามารถปรับตัวได้ง่าย
7. การยอมรับการปรับเปลี่ยน	มีการยอมรับการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างยากอันเนื่องจากความไม่คุ้นชิน	เมื่อมีการพูดคุยเชิงลึก การอบรมเชิงปฏิบัติการ ทดลองเชิงประจักษ์ทำให้เกิดการยอมรับการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น และง่ายมากขึ้น
8. การใช้ต่อเนื่อง	มีการทำและหยุดไม่ต่อเนื่อง	มีการปฏิบัติใช้จริงอย่างต่อเนื่อง และมีการสร้างเครือข่ายเพิ่มขึ้น เป็นการสร้างความต่อเนื่องของการใช้ให้มากขึ้น
9. การลดการใช้สารเคมี	สามารถลดการใช้สารเคมีได้ในระดับหนึ่ง	สามารถลดการใช้สารเคมีได้เพิ่มจากเดิม เนื่องจากมีการแสดงให้เห็นผลของน้ำหมักจุลินทรีย์ที่ทำ และผลที่เกิดจากอันตรายของสารเคมีมากขึ้น ทำให้เกษตรกรหันมาให้ความสำคัญพิจารณาจากความกระตือรือร้นในการปฏิบัติการกลุ่ม การทำน้ำหมัก การรายงานผลอย่างต่อเนื่อง และเกษตรกรมีแนวทางเพิ่มขึ้นทำให้มีความมั่นใจในการทำเพิ่มขึ้น

### 5. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการยกระดับคุณภาพจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัยอย่างยั่งยืน โดยพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหมอเมืองนั้นภายหลัง



จากที่ดำเนินการทดลองเสร็จสิ้นจะมีการ ถอดบทเรียนและถ่ายทอดองค์ความรู้และต่อยอดองค์ความรู้สู่เกษตรกร กลุ่มอื่นและในชุมชนที่สนใจร่วมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางวิชาการ และภูมิปัญญาของพื้นที่และท้องถิ่นอันเป็น มรดกทางปัญญาที่ควรค่าแก่การเรียนรู้ และถือได้ว่าเป็นเสน่ห์ของการทำงานวิจัยเชิงพื้นที่ที่ดีต่อไป ซึ่งในการต่อยอด นี้เป็นการเรียนรู้เพื่อการต่อยอดที่ดีต่อไปโดยสามารถสรุปเป็นประเด็นได้ดังนี้

### 1. บทเรียนด้านการทำงานวิจัยร่วมกันในทุกภาคส่วน

จากการถอดบทเรียนการทำงานวิจัยเรื่องการศึกษาารูปแบบกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการยกระดับ คุณภาพจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัยอย่างยั่งยืน โดยพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบล บัวใหญ่ อำเภอนำ้อย จังหวัดน่าน มีการดำเนินงานร่วมกันในหลายภาคส่วนทั้งภาควิชาการ ภาคองค์การปกครอง ส่วนท้องถิ่น ภาคประชาชน และนักศึกษาในสถานศึกษา โดยพบว่าในระหว่างกระบวนการดำเนินการวิจัยนั้นมีการ ร่วมวางแผนและออกแบบการทำงานร่วมกัน มีระบบและกลไกของมหาวิทยาลัยและมีการติดตามผลจากแหล่งทุน อย่างต่อเนื่องซึ่งล้วนส่งผลต่อการออกแบบการดำเนินงานวิจัย เพื่อให้มีการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุดทั้ง ช่วงเวลาการในการดำเนินงาน ซึ่งแต่ละภาคส่วนจะมีช่วงเวลาในการดำเนินงานไม่ตรงกัน โดยมีการร่วมกันออกแบบ ช่วงเวลาส่วนร่วมกัน การนำกระบวนการหนุนเสริมของภาควิชาการด้านหลักการดำเนินงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์กับสังคม (Partnership/ Mutual benefits/Knowledge sharing & Scholarship/Measurable social impact/Continuous Improvement system) มาร่วมในการสร้างกระบวนการวิจัยร่วมกันเพื่อให้ทุกภาคส่วนได้รับ ประโยชน์ร่วมกัน ทำให้เกิดความคุ้นชิน และเกิดบรรยากาศที่ดีในการดำเนินงานร่วมกันไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกว่า เป็นการเพิ่มงานของแต่ละภาคส่วน และทำให้สามารถดำเนินงานได้ทันตามกรอบระยะเวลาที่วางร่วมกัน

### 2. การเรียนรู้ด้านการปรับเปลี่ยนทัศนคติในทุกภาคส่วนเพื่อการทำงานร่วมกัน

จากการดำเนินงานร่วมกันจากหลายภาคส่วนราชการทั้งภาควิชาการ ภาคองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคประชาชน และนักศึกษาในสถานศึกษาซึ่งแต่ละภาคส่วนมีทัศนคติต่อการดำเนินงานที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับ บริบทของหน่วยงานที่แต่ละภาคส่วนรับผิดชอบ การดำเนินงานของผู้วิจัยเน้นการวิจัยที่จะมีการบูรณาการร่วมกันใน ทุกภาคส่วน ให้ทุกภาคส่วนได้มีการดำเนินงานในด้านที่มีความเชี่ยวชาญ มีองค์ความรู้ และเสริมหลักการให้ ความสำคัญกับทุกภาคส่วนเพื่อให้เกิดการสานพลังเชิงบวกในการทำงาน เช่นให้ภาคพื้นที่ได้ดำเนินการเชื่อมต่อกับ ทุกภาคส่วน เสริมฐานข้อมูล การเข้าถึงพื้นที่ และให้ภาคเกษตรกรได้แสดงศักยภาพด้านองค์ความรู้ปราชญ์ชาวบ้านให้ ดึงองค์ความรู้ ภูมิความรู้เดิม และนำมาผสมผสานร่วมกับองค์ความรู้ทางวิชาการที่ร่วมผนวกเข้าด้วยกัน โดยให้นักศึกษา ช่วยวิจัยได้มีบทบาทในการฝึกการทำงานร่วมและเป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานซึ่งเกษตรกรจะมีความรู้ เสมือนทำงานกับลูกหลาน และเสมือนการทำงานของครอบครัว ซึ่งทีมวิจัยเน้นการวิจัยด้วยการสร้างบรรยากาศของ ครอบครัวและกัลยาณมิตรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งพบว่าทำให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการดำเนินงาน และติดตามผลได้อย่าง ต่อเนื่อง และพบว่าได้รับความร่วมมืออย่างดีในทุกครั้งที่ลงพื้นที่ดำเนินงานของโครงการ



### 3. การวิจัยเชิงบูรณาการศาสตร์ทั้งด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ร่วมกับการเรียนการสอน

จากการถอดบทเรียนการทำงานวิจัยเรื่องการศึกษาารูปแบบกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการยกระดับคุณภาพจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัยอย่างยั่งยืน โดยพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหมอเมืองมีการดำเนินงานร่วมกันในหลายภาคส่วนทั้งภาควิชาการ ภาคองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคประชาชน และนักศึกษาในสถานศึกษาซึ่งพบว่าจะต้องดำเนินงานกับหลายภาคส่วนในที่วิจัยจึงเน้นที่วิจัยที่มีการบูรณาการศาสตร์จาก 2 ส่วนทั้งคณะเกษตรศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ เป็นนักวิจัยทีมหลัก และในการลงพื้นที่หลายครั้ง และการเปิดเวทีของแผนงานหลักจะมีคณาจารย์จากคณะต่างๆ ที่หลากหลายทั้งคณะครุศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ เป็นต้น ซึ่งทำให้ได้ร่วมกันแสดงแนวคิดร่วมกัน ในการวิเคราะห์สถานการณ์โจทย์ ปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถมองภาพได้หลายมิติ ไม่ใช่เป็นการมองเชิงวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว และทำให้สามารถต่อยอด และเชื่อมโยงแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และมีทางเลือกที่ดีมากกว่า 1 ทางเลือก ให้สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่

ในส่วนของการบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนนั้นได้มีการนำนักศึกษาอย่างน้อย 2 รายวิชาในการร่วมการวิจัย และนักศึกษาใช้เป็นวิจัยปัญหาพิเศษทางการเกษตรได้ อาจารย์ได้ข้อมูล ตัวอย่างและแนวทางที่ดีในการนำไปใช้ประกอบสื่อการเรียนการสอน ที่สามารถยกตัวอย่างกรณีศึกษาจริงให้นักศึกษาได้เรียนรู้

### 4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

จากประเด็นที่ต่อยอดจากข้อประเด็นที่ 3 (การวิจัยเชิงบูรณาการศาสตร์ทั้งด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์) พบว่าในการลงพื้นที่หลายครั้งและการเปิดเวทีของแผนงานหลักมีคณาจารย์จากคณะต่างๆ ที่หลากหลายทั้งคณะครุศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ ได้ร่วมกันแสดงแนวคิดร่วมกัน ในการวิเคราะห์สถานการณ์โจทย์/ปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถมองภาพได้หลายมิติ ไม่ใช่เป็นการมองเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงสังคมศาสตร์เพียงอย่างเดียว และยังส่งผลทำให้สามารถต่อยอดและเชื่อมโยงแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และมีทางเลือกที่ดีมากกว่า 1 ทางเลือก ให้สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ และสามารถได้แนวทางในการสร้างนวัตกรรมและการสร้างรูปแบบการต่อยอดองค์ความรู้ การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้รับสู่ชุมชนโดยผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับผู้สนใจ และการหนุนเสริมศักยภาพของนักวิจัยทุกภาคส่วน โดยในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลได้แนวทางในการสร้างเล้าคู่มือการผลิตจุลินทรีย์และสารชีวภัณฑ์ที่เหมาะสมในพื้นที่ ที่มีการเน้นการออกแบบสร้างคู่มือเน้นภาพประกอบเพื่อเป็นสื่อให้เกษตรกรที่สูงวัยและเกษตรกรตัวน้อยในครอบครัวได้ร่วมกันใช้ประโยชน์ได้ร่วมกันจัดได้ว่าเป็นการสร้างคู่มือเพื่อการหนุนเสริมศักยภาพการเรียนรู้ร่วมกันในครอบครัวอีกด้วย