



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

เรื่อง การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่
สทสว.: แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค (แพลตฟอร์ม 3)

Outcomes and Impact Evaluation of Large-Scale Research
and Innovation Programs under TRSI:
Circular Economy Development Program
and Regional BCG (Platform 3)

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร ธรรมโชติ และคณะ
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทสว.)

“งานวิจัยยังไม่เสร็จสมบูรณ์ โปรดอย่านำไปใช้อ้างอิง”

เดือนธันวาคม 2565

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

เรื่อง การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว.:
แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค (แพลตฟอร์ม 3)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ผศ.ดร.ภาสกร ธรรมโชติ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผศ.ดร.วีระศักดิ์ คงฤทธิ์	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
3. ผศ.ดร.สมใจ หนูผึ้ง	สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
4. ผศ.ดร.อนุমান จันทวงศ์	คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)
สำหรับ สกสว. ใช้เพื่อการส่งเสริม สนับสนุน ขับเคลื่อนระบบ ววน.
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกสว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว.:

แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค (แพลตฟอร์ม 3)

Outcomes and Impact Evaluation of Large-Scale Research and Innovation Programs under TRSI:

Circular Economy Development Program and Regional BCG (Platform 3)

โดย ภาสกร ธรรมโชติ และคณะ

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว. ในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค เป็นการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการกรณีศึกษา จำนวน 12 โครงการ ที่อยู่ในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีโครงการวิจัยรวม 14 โครงการและ BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ ภายใต้ทุนวิจัย โครงการ Flagship ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 เป็นหนึ่งในแผนงานย่อยภายใต้แผนงานวิจัยหลัก การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ในโปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ โดยมีหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เป็นหน่วยงานที่จัดสรรทุนในการวิจัย จากการศึกษาพบว่า ทุกโครงการในแผนงานย่อยทั้งสองมีความสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนงานวิจัยหลักในการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยการวิจัยและพัฒนา มีความเชื่อมโยงและเป็นไปในทิศทางเดียวกันภายในแผนงานย่อย เกิดประสิทธิผลในการบรรลุวัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัยในการพัฒนาและยกระดับความสามารถการแข่งขันของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ด้วยการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม และต่อยอดอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์และวางรากฐานการพัฒนาเศรษฐกิจภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG Economy) มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานตามขอบเขตงบประมาณและเวลาของโครงการ เกิดผลลัพธ์และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และมีศักยภาพในการสร้างความยั่งยืนในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ส่วนผลประโยชน์ทางวิชาการมีพัฒนาบัณฑิต การเผยแพร่ผลงานวิจัยต่อสาธารณะในการประชุมเชิงวิชาการ และบทความในระดับชาติและนานาชาติ และในการประเมินมูลค่าผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการกรณีศึกษา 12 โครงการ พบว่า ทุกโครงการก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจและมีอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุนเป็นบวกทุกโครงการ ทั้งนี้จากการดำเนินโครงการมีข้อเสนอแนะต่อ สกสว. ในฐานะผู้กำหนดนโยบาย ทิศทางงานวิจัย การบริหารจัดการงานวิจัย และจัดการทุนวิจัยของประเทศ ประกอบด้วยมีหน้าที่ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่ได้รับการสนับสนุน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการจัดสรรทุนวิจัยที่มีความสอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับทิศทางการดำเนินการเกี่ยวกับ BCG ในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งนโยบายในการขับเคลื่อนของประเทศเป็นสำคัญ การถอดบทเรียนโครงการที่ประสบผลสำเร็จและการสร้างระบบหรือกลไกการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรทุนดังกล่าวไปในทิศทางที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ยุทธศาสตร์ภูมิภาค ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด และยุทธศาสตร์จังหวัด และให้ความสำคัญกับการเกิดความยั่งยืนในโครงการที่ได้รับการจัดสรรทุนในลำดับต้น

Abstract

Outcomes and Impact Evaluation of Large-Scale Research and Innovation Programs under TRSI: Circular Economy Development Program and Regional BCG (Platform 3)

Assessment of results and impacts of Large-Scale Research and Innovation Programs under TRSI: Circular Economy Development Program and Regional BCG. It's assessment of the outcomes and impacts of 12 case study projects under the circular economy development sub-plan with 14 research projects and 63 projects of regional BCG. Under research funding, the Flagship Program for the fiscal year 2020, it is one of the sub-programs under the main research program. Driving the BCG (Bio, Circular, and Green) Economy Platform 3. Research and innovation to increase competitiveness in the 10th program, enhance competitiveness and lay the foundation of the economy. The Program Management Unit for Competitiveness (PMUC) is the unit that allocates funds for research. The study found that all projects in both sub-programs are aligned with the main research program's goal of enhancing the country's competitiveness, through research and development are connected in the same direction. The sub - plan effectively achieve the objectives of the research program in developing and enhancing the competitiveness of entrepreneurs in strategic industries through innovative research and development. and extending strategic industries and laying the foundation for economic development under the concept of bioeconomy, circular economy, and green economy (BCG Economy) efficient in operating within the project budget and time scope results and impacts on the economy, society, environment, and has the potential to create sustainability in the utilization of research results as for academic benefits, Research results are publicly available at academic conferences, national and international, articles in valuing the results and impacts of 12 case study projects. It was found that every project generates economic value and has a positive benefit-to-cost ratio for every project. However, from the implementation of the project, there are suggestions to Thailand Science Research and Innovation (TSRI) as a policy maker, research direction, research management and manage the country's research funding in addition, it is responsible for monitoring, inspecting, and evaluating research and innovations that are supported. It is essential that research fund allocations be made that are consistent with or relevant to the direction of BCG implementation in each area. Including the policy to drive the country is important. Lessons learned from successful projects and establishing a system or mechanism for continuous monitoring and evaluation are essential. To ensure that the research projects that have been allocated funds go in line with the national strategy. regional strategy Provincial Group Strategy and provincial strategy and to give importance to the sustainability of projects that have been allocated funds in the first place.

บทสรุปผู้บริหาร

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว. ในแผนงานย่อย การพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค เป็นการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการ กรณีศึกษา จำนวน 12 โครงการ ที่อยู่ในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการและ BCG ภูมิภาคจำนวน 63 โครงการ อยู่ภายใต้ทุนวิจัย โครงการ Flagship ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 เป็นหนึ่งในแผนงานย่อยภายใต้แผนงานวิจัยหลัก การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ในโปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ โดยมีหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เป็นหน่วยงานที่จัดสรรทุนในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินภาพรวมของสถานภาพ ปัจจัยป้อนเข้า กระบวนการบริหารจัดการ และผลผลิตของงานวิจัยและพัฒนา รวมถึงเพื่อประเมินผลประโยชน์เชิงวิชาการของงานวิจัย ที่ดำเนินงานภายใต้การได้รับจัดสรรทุนวิจัยในปีงบประมาณ 2563 และประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยทางด้านเศรษฐกิจของโครงการวิจัยที่ได้รับคัดเลือกจำนวน 12 โครงการ ประกอบไปด้วย 2 โครงการจากแผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียน และ 10 โครงการจากแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

สถานภาพงานวิจัย

1) **ด้านปัจจัยนำเข้า** แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการในปีงบประมาณ 2563 ใช้งบประมาณรวมทั้งหมดในการสนับสนุนทุนวิจัย 85.44 ล้านบาท โครงการวิจัยส่วนใหญ่ร้อยละ 64.3 ได้รับงบประมาณมากกว่า 5.0 ล้านบาท ส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน 1 ปี จำนวนนักวิจัยรวม 74 เฉลี่ยโครงการละ 5.3 คน ส่วนแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการโครงการในปีงบประมาณ 2563 ใช้งบประมาณรวมทั้งหมดในการสนับสนุนทุนวิจัย 266.55 ล้านบาท โครงการวิจัยส่วนใหญ่ร้อยละ 46.8 ได้รับงบประมาณน้อยกว่าห้าแสนบาท ส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน 1 ปี จำนวนนักวิจัยรวม 234 คน เฉลี่ยโครงการละ 3.7 คน

2) **ด้านการบริหารจัดการงานวิจัย** แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการ หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัย ร้อยละ 64.3 คือ มหาวิทยาลัย ทำการวิจัยโครงการวิจัยประเภทวิจัยเชิงประยุกต์มากที่สุด ร้อยละ 78.6 หรือ 11 โครงการ และเป็นโครงการวิจัยในสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยีมากที่สุด ร้อยละ 71.4 และแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัย ร้อยละ 84.1 คือมหาวิทยาลัย การวิจัยโครงการวิจัยประเภทวิจัยเชิงประยุกต์มากที่สุด ร้อยละ 54.0 หรือ 34 โครงการ และเป็นโครงการวิจัยในสาขาเกษตรศาสตร์มากที่สุด ร้อยละ 49.2

3) **ด้านผลผลิตของงานวิจัย** แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการสามารถสร้างผลผลิตได้รวมทั้งสิ้น 6 ประเภท โดยเป็นผลผลิตประเภทเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากที่สุด 29 รายการ ลำดับที่ 2 จำนวน 8 รายการ เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตใหม่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย

และแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ สามารถสร้างผลผลิตได้ 8 ประเภท รวม 113 รายการ โดยเป็นการสร้างองค์ความรู้/การบริหารจัดการในเชิงพื้นที่มากที่สุด 33 รายการ และลำดับที่ 2 จำนวน 27 รายการ เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตใหม่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย

4) ด้านผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ผู้ใช้ผลประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการ คิดเป็นร้อยละ 37.1 ลำดับที่ 2 คือ หน่วยงานภาครัฐ ร้อยละ 25.1 และลำดับ 3 ชุมชน/เครือข่าย ร้อยละ 20.0 และแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค ที่มุ่งเน้นงานพัฒนาในพื้นที่แต่ละภูมิภาค มีผู้รับผลประโยชน์ส่วนใหญ่ร้อยละ 22.3 เป็นเกษตรกรในพื้นที่ ลำดับ 2 คือ ชุมชน/เครือข่าย ร้อยละ 20.1 และลำดับ 3 ภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการ ร้อยละ 19.0

การประเมินผลสำเร็จตามหลักเกณฑ์ OECD

การประเมินผลตามหลักการประเมินผลการดำเนินงานด้านการพัฒนาของ OECD ใน 6 ด้าน พบว่า แผนงานวิจัยมีความสอดคล้อง มีความเชื่อมโยง มีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล ในทุกโครงการทั้ง 14 โครงการ ในแผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ 63 โครงการในแผนย่อย BCG ภูมิภาค สำหรับด้านเกิดผลลัพธ์ และผลกระทบ พบว่า ทุกโครงการวิจัยสามารถสร้างผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้ โดยในแผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีโครงการวิจัยที่มีศักยภาพในการสร้างผลลัพธ์ และผลกระทบ แต่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์จริง มากที่สุด คือ 8 โครงการหรือร้อยละ 57.1 ในขณะที่มี 4 โครงการที่มีการสร้างผลลัพธ์และผลกระทบในระดับดีที่สุด คือ มีการใช้ประโยชน์ในวงกว้างของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 4 โครงการหรือร้อยละ 28.6 ส่วนแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค โครงการวิจัยอยู่ในระดับดีที่สุดจำนวน 28 โครงการคิดเป็นร้อยละ 44.4

ส่วนการประเมินด้านความยั่งยืนของโครงการวิจัย พบว่า แผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน โครงการร้อยละ 71.4 หรือ 10 โครงการ และมีความยั่งยืนในการใช้ผลประโยชน์จากงานวิจัย 4 โครงการ ส่วนแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค มี 3 โครงการที่ยังไม่เกิดความยั่งยืน และส่วนใหญ่ร้อยละ 66.7 เป็นโครงการที่มีศักยภาพในการสร้างความยั่งยืน

ผลประโยชน์ทางวิชาการ

แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการ มีการตีพิมพ์บทความวิชาการระดับนานาชาติ 8 เรื่อง ได้รับการอ้างอิงรวม 17 ครั้ง มีการจดอนุสิทธิบัตรจากผลงานวิจัย 1 เรื่อง และสามารถพัฒนาบัณฑิตได้ 7 คน รวมทั้งมีการเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะด้วยการประชุมวิชาการ และการเผยแพร่ผลวิจัยผ่านสื่อฯ ด้วย

แผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ มีการตีพิมพ์บทความวิชาการระดับนานาชาติ 12 บทความ ได้รับการอ้างอิงรวม 23 ครั้ง มีการจดอนุสิทธิบัตรจากผลงานวิจัย 7 เรื่อง และสามารถพัฒนาบัณฑิตได้ 34 คน รวมทั้งมีการเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะด้วยการประชุมวิชาการ และการเผยแพร่ผลวิจัยผ่านสื่อฯ ด้วย

ผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยรายโครงการ

ในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยรายโครงการที่ถูกคัดเลือกมาเป็นกรณีศึกษา จำนวน 12 โครงการในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค ได้ทำการศึกษาเส้นทางสู่ผลกระทบจากงานวิจัย และทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์ส่วนเกินทางเศรษฐกิจเพื่อให้ได้ข้อมูลผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยกรณีศึกษา ผลการศึกษาสรุปได้ว่าโครงการวิจัยกรณีศึกษา 12 โครงการ ก่อให้เกิดผลลัพธ์ และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ

โดยโครงการวิจัยทั้ง 12 กรณีศึกษาร่วมกันสร้างส่วนเกินทางเศรษฐกิจให้เพิ่มขึ้นต่อโครงการตั้งแต่ ล้านบาท ในช่วงเวลาของอายุโครงการ 5 ปี จนถึงปี 2570 ทุกโครงการมีความคุ้มค่ากับการลงทุนในการทำงานวิจัย เมื่อพิจารณาจากค่าผลประโยชน์ต่อต้นทุน และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเสียโอกาสของเงินทุนในการทำวิจัย

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อหน่วยงาน สกสว.

เพื่อตอบสนองนโยบายด้วยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศด้วยการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG Model) ที่มุ่งเน้นการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาประเทศ สกสว. ในฐานะผู้กำหนดนโยบาย ทิศทางงานวิจัย การบริหารจัดการงานวิจัย และจัดการทุนวิจัยของประเทศ ประกอบกับมีหน้าที่ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่ได้รับการสนับสนุน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการจัดสรรทุนวิจัยที่มีความสอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับทิศทางการดำเนินการเกี่ยวกับ BCG ในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งนโยบายในการขับเคลื่อนของประเทศเป็นสำคัญ การถอดบทเรียนโครงการที่ประสบผลสำเร็จ และการสร้างระบบหรือกลไกการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรทุนดังกล่าวไปในทิศทางที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ยุทธศาสตร์ภูมิภาค ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด และยุทธศาสตร์จังหวัด และให้ความสำคัญกับการเกิดความยั่งยืนในโครงการที่ได้รับจัดสรรทุนในลำดับต้น ๆ

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
1.5 ทฤษฎีและกรอบแนวคิดการประเมิน	3
1.6 วิธีวิจัย	18
บทที่ 2 การประเมินภาพรวมของสถานภาพงานวิจัย	23
2.1 ความเป็นมาของแผนงานวิจัย	23
2.2 ปัจจัยป้อนเข้า	27
2.3 กระบวนการบริหารจัดการแผนงานวิจัย	38
2.4 ผลผลิตของงานวิจัย	41
2.5 ผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย	42
2.6 การประเมินผลสำเร็จของโครงการวิจัยตามเกณฑ์ OECD	44
2.7 สรุปสถานภาพของแผนงานวิจัย	77
บทที่ 3 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางวิชาการ	86
3.1 ผลประโยชน์ทางวิชาการระดับผลผลิต	86
3.2 ผลประโยชน์ทางวิชาการระดับผลลัพธ์	90
บทที่ 4 การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีศึกษา	
ภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาค	96
4.1 โครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล	97
4.2 โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานราก จังหวัดอุบลราชธานี	150
4.3 โครงการการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	167
4.4 โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี Smart Farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออก ผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง	179
4.5 โครงการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	195
4.6 โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชจากวัวตลอดห่วงโซ่มูลค่า	218

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.7 โครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่	230
4.9 โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	254
4.10 โครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	265
บทที่ 5 การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีศึกษา	
ภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน	277
5.1 โครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน	278
5.2 การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์	288
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	298
6.1 สรุปผลการศึกษา	298
6.2 ข้อเสนอแนะ	303
เอกสารอ้างอิง	309
ภาคผนวก 311	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 การประเมินผลกระทบตามหลักการของความแตกต่างทวี (Double Differences)	11
ตารางที่ 1.2 ความแตกต่างระหว่าง Ex-post Evaluation และ Ex-ante Evaluation	15
ตารางที่ 1.3 ตัวชี้วัดด้านปัจจัยนำเข้า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบจากงานวิจัย	20
ตารางที่ 2.1 แพลตฟอร์มที่ 3 : การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน	24
ตารางที่ 2.2 กรอบของโครงการด้าน BCG in Action กลุ่ม BCG ภูมิภาค	26
ตารางที่ 2.3 รูปแบบการสนับสนุนทุนวิจัยของแผนงานพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค	27
ตารางที่ 2.4 รูปแบบการสนับสนุนทุนวิจัย โครงการวิจัย แผนงานย่อย BCG ภูมิภาคแบ่งตามภูมิภาค	28
ตารางที่ 2.5 งบประมาณสนับสนุนของแผนงานย่อยพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค	29
ตารางที่ 2.6 งบประมาณสนับสนุนแผนงานย่อย BCG ภูมิภาคแบ่งตามภูมิภาค	29
ตารางที่ 2.7 แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนการวิจัยของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	30
ตารางที่ 2.8 แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนการวิจัยของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	30
ตารางที่ 2.9 ขนาดโครงการ จำแนกตามงบประมาณของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	31
ตารางที่ 2.10 ขนาดโครงการ จำแนกตามงบประมาณของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	31
ตารางที่ 2.11 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค	32
ตารางที่ 2.12 จำนวนโครงการที่ขยายเวลาของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	32
ตารางที่ 2.13 จำนวนโครงการที่ขยายเวลาของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	33
ตารางที่ 2.14 หน่วยงานผู้รับทุนของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	38
ตารางที่ 2.15 หน่วยงานผู้รับทุนของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	38
ตารางที่ 2.16 ประเภทของงานวิจัยของแผนงานย่อย การพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	39
ตารางที่ 2.17 ประเภทของงานวิจัยของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	39
ตารางที่ 2.18 สาขาการวิจัยของโครงการวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค	40
ตารางที่ 2.19 ผลผลิตของงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค	41
ตารางที่ 2.20 ผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค	42
ตารางที่ 2.21 ความสอดคล้องกับประเด็นวิจัยในแต่ละภูมิภาคในแผนงานย่อย และ BCG ภูมิภาค	46
ตารางที่ 2.22 ตัวอย่างผลผลิตจากงานวิจัยในโครงการ	54
ตารางที่ 2.23 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	58

ตารางที่ 2.24 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	60
ตารางที่ 2.25 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	61
ตารางที่ 2.26 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	66
ตารางที่ 2.27 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	72
ตารางที่ 2.28 โครงการที่สอดคล้อง 3 มิติของ BCG Model จำนวน 12 โครงการ	81
ตารางที่ 2.29 โครงการที่สอดคล้อง 2 มิติของ BCG Model จำนวน 16 โครงการ	82
ตารางที่ 2.30 โครงการที่สอดคล้อง 1 มิติของ BCG Model จำนวน 28 โครงการ	83
ตารางที่ 2.31 โครงการที่ไม่สอดคล้องทั้ง 3 มิติของ BCG Model จำนวน 6 โครงการ	85
ตารางที่ 3.1 จำนวนบทความตีพิมพ์ระดับนานาชาติ และระดับชาติ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	86
ตารางที่ 3.2 สาขาการวิจัยหลักของผลงานวิชาการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	87
ตารางที่ 3.3 สาขาการวิจัยรองของผลงานวิชาการ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	87
ตารางที่ 3.4 การประชุมทางวิชาการ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	88
ตารางที่ 3.5 จำนวนการเผยแพร่ข้อมูลผลงานวิจัยในสื่อต่างๆ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	88
ตารางที่ 3.6 ทรัพย์สินทางปัญญา ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	89
ตารางที่ 3.7 วิทยานิพนธ์หรือดุษฎีนิพนธ์ที่เกิดจากโครงการวิจัย ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	89
ตารางที่ 3.8 การได้รับการอ้างอิงของบทความวิชาการระดับนานาชาติ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	90
ตารางที่ 3.9 การได้รับการอ้างอิงของบทความวิชาการระดับนานาชาติจำแนกรายบทความ	90
ตารางที่ 3.10 จำนวนบทความจำแนกตาม Quartile Score (Q) ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	92
ตารางที่ 3.11 บทความจำแนกตาม Quartile Score (Q)	93
ตารางที่ 4.1 ต้นทุนของชุดโครงการวิจัยการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเลที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	126

ตารางที่ 4.2 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนิ่มที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	128
ตารางที่ 4.3 ผลประโยชน์ของโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนิ่มที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	129
ตารางที่ 4.4 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 สถานีประมงสมุทรสงครามและเกษตรกรผู้เข้าร่วมการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืนที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	131
ตารางที่ 4.5 ผลประโยชน์ของโครงการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืนที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	132
ตารางที่ 4.6 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	133
ตารางที่ 4.7 ผลประโยชน์ของโครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	135
ตารางที่ 4.8 ผลประโยชน์ของโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	137
ตารางที่ 4.9 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	139
ตารางที่ 4.10 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ของโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	140
ตารางที่ 4.11 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 ของโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	142
ตารางที่ 4.12 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ของโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	142
ตารางที่ 4.13 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	144
ตารางที่ 4.14 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)	145

ตารางที่ 4.15 ผลการประเมินโครงการวิจัยชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล	146
ตารางที่ 4.16 ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	157
ตารางที่ 4.17 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี	159
ตารางที่ 4.18 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 จากโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	160
ตารางที่ 4.19 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	160
ตารางที่ 4.20 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	162
ตารางที่ 4.21 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)	163
ตารางที่ 4.22 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี	164
ตารางที่ 4.23 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	174
ตารางที่ 4.24 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)	175
ตารางที่ 4.25 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการกรณีโครงการจัดการระบบการผลิตสตอร์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	177
ตารางที่ 4.26 ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	185
ตารางที่ 4.27 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ	186
ตารางที่ 4.28 จำนวนเกษตรกรที่คาดว่าจะยอมรับเทคโนโลยีและมูลค่าที่ได้รับจากการนำความรู้ และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการจัดสวนทุเรียน	187
ตารางที่ 4.29 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	189
ตารางที่ 4.30 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	190
ตารางที่ 4.31 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)	191
ตารางที่ 4.32 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียนพื้นที่จังหวัดระยอง	193
ตารางที่ 4.33 ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต	206

ตารางที่ 4.34 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีน ทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค	207
ตารางที่ 4.35 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง	209
ตารางที่ 4.36 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี	210
ตารางที่ 4.37 สรุปผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคตของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีน ทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	210
ตารางที่ 4.38 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	211
ตารางที่ 4.39 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)	212
ตารางที่ 4.40 ผลการประเมิน แผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีน ทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	214
ตารางที่ 4.41 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	226
ตารางที่ 4.42 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)	227
ตารางที่ 4.43 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์ม สนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิว	228
ตารางที่ 4.44 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	235
ตารางที่ 4.45 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)	236
ตารางที่ 4.46 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม อาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหาร อย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่	237

ตารางที่ 4.47 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	247
ตารางที่ 4.48 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)	250
ตารางที่ 4.49 ผลการประเมินโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อน เมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	252
ตารางที่ 4.50 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	261
ตารางที่ 4.51 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)	262
ตารางที่ 4.52 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณีโครงการถลุงมือยางพารา/ไนไตร ที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อ และขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	263
ตารางที่ 4.52 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	272
ตารางที่ 4.53 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)	274
ตารางที่ 4.54 ผลการประเมินโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อน เมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	275
ตารางที่ 5.1 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	284
ตารางที่ 5.2 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)	285
ตารางที่ 5.3 ผลการประเมินโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน	286
ตารางที่ 5.4 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต	294
ตารางที่ 5.5 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)	295
ตารางที่ 5.6 ผลการประเมินโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์	296
ตารางที่ 6.1 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีศึกษา 12 โครงการ	302

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 เส้นทางสู่ผลกระทบของงานวิจัย	6
ภาพที่ 1.2 รูปแบบของเส้นทางสู่ผลกระทบ (Research-to-Impact Pathway)	8
ภาพที่ 1.3 ระยะเวลาการวิจัย การพัฒนา และการยอมรับเทคโนโลยี	9
ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิดในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบจากการวิจัย	12
ภาพที่ 1.5 การเปลี่ยนแปลงส่วนเกินทางเศรษฐกิจ	12
ภาพที่ 1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย	18
ภาพที่ 2.1 สัดส่วนผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค	43
ภาพที่ 4.1 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเลและปูนิม	104
ภาพที่ 4.2 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยของโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะ ระบบเลี้ยงปูทะเลและปูนิม	105
ภาพที่ 4.4 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยเส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนา การผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืน	108
ภาพที่ 4.5 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริม เป็น สัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย	111
ภาพที่ 4.7 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อ	115
ภาพที่ 4.8 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเล ที่เหลือจากการแกะเนื้อ	116
ภาพที่ 4.9 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิมและปลิงขาวด้วยเทคนิค ทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	119
ภาพที่ 4.10 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิมและปลิงขาว ด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	120
ภาพที่ 4.11 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลน และการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	123
ภาพที่ 4.12 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	123
ภาพที่ 4.13 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูป มะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี	154

ภาพที่ 4.14 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูก และการแปรรูปมะเขือเทศเชอรี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี	155
ภาพที่ 4.15 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูง ด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	171
ภาพที่ 4.16 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่ บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	171
ภาพที่ 4.17 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาค ตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง	182
ภาพที่ 4.18 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาค ตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง	183
ภาพที่ 4.19 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลง ในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน (แผนงานย่อยที่ 1)	199
ภาพที่ 4.20 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีน จากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน (แผนงานย่อยที่ 1)	199
ภาพที่ 4.21 โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้ โปรตีนสูง	201
ภาพที่ 4.22 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐาน และกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากร จิ้งหรีดที่ให้ โปรตีนสูง (แผนงานย่อยที่ 2)	202
ภาพที่ 4.23 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี (แผนงานย่อยที่ 3)	203
ภาพที่ 4.25 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุน พันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า	223
ภาพที่ 4.26 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุน การผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า	223
ภาพที่ 4.28 การคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการการวิจัยและพัฒนาวัตถุดิบอาหาร เพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่าง บูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่	233
ภาพที่ 4.29 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่ จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน	243
ภาพที่ 4.30 การคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนา สารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน	244

ภาพที่ 4.31 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการถูงมืออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและ ฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไป ที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	258
ภาพที่ 4.32 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการถูงมืออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติ กำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไป ที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	258
ภาพที่ 4.33 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อน เมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	269
ภาพที่ 5.2 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน	282
ภาพที่ 5.4 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจาก ขยะพลาสติก พอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์	291

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันหลายๆ ฝ่ายหันมาให้ความสำคัญและสนใจในการประเมินผลประโยชน์ของงานวิจัย หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย เนื่องจากส่วนหนึ่งผู้ให้ทุนหรือหน่วยงานผู้ให้ทุนและรัฐบาลทั่วโลกได้หันมาให้ความสำคัญกับผลลัพธ์จากการให้เงินลงทุนหรือเงินงบประมาณในการวิจัยที่มีต่อสังคมในภาพรวม ข้อจำกัดทางงบประมาณของหลายๆ รัฐบาลทำให้เกิดความต้องการในการที่จะประเมินผลที่เกิดขึ้นต่อสังคม จากงานวิจัยที่รัฐบาลหรือหน่วยงานผู้ให้ทุนให้ทุนในแต่ละปี เพื่อทำให้เกิดการจัดสรรงบประมาณที่มีประสิทธิภาพ

ในการประเมินผลลัพธ์ และผลกระทบจากการวิจัย มีกรอบกระบวนการและวิธีการประเมินที่หลากหลายหลายแนวทาง ความท้าทายในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบการวิจัย คือ การเลือกวิธีหรือแนวทางการประเมินที่เหมาะสม เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างงานวิจัยกับผลลัพธ์หรือผลกระทบงานวิจัยมีความซับซ้อน ทำให้การวิเคราะห์ผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยต่อสังคมจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับกรอบที่จะใช้ประเมินผลกระทบ ผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสังคมอาจเกิดองค์ความรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากผลงานวิจัยหลายๆ ผลงาน และในหลายๆ ช่วงเวลา นอกจากนี้ในหลายๆ ครั้ง ผลกระทบจากงานวิจัยอาจจะมีปัจจัยหลายๆ ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดขนาดของผลกระทบของงานวิจัยที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม

ผลลัพธ์ของงานวิจัยหรือผลกระทบของงานวิจัย (Research Impacts) มีนักวิจัยพยายามให้ความหมายของ Research Impacts จำนวนมาก ตัวอย่างเช่น Morton (2015) ให้คำจำกัดความของคำนี้ Research Impact คือ การเปลี่ยนแปลงในการตระหนักรู้ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ทศนคติ การรับรู้ นโยบายและแนวปฏิบัติอันเป็นผลที่เกิดงานวิจัย ผลกระทบจากงานวิจัยเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ในส่วนของการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย (Impact evaluation) เป็นกระบวนการสำคัญยิ่งถึงแม้ผลกระทบงานวิจัยส่วนใหญ่เราจะให้ความสำคัญกับประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในสังคม แต่ในการประเมินผลกระทบต้องตระหนักด้วยว่าในแง่ผลกระทบที่เกิดขึ้นมีทั้งผลกระทบด้านบวกและด้านลบ เป็นที่ทราบกันดีว่าวิธีการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยมีหลายแนวทางและวิธีการแตกต่างกันออกไป แต่ละบริบทการประเมินไม่มีแนวทางมาตรฐานกลางที่ชัดเจน หรือกระบวนการกลางที่ชัดเจนที่ใช้ประเมินผลกระทบของวิจัย

กระบวนการในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนวิจัยกับผลกระทบที่เกิดขึ้น เรียกว่า การวิเคราะห์เส้นทางสู่ผลกระทบการวิจัย (pathway analysis) เป็นการอธิบายให้เห็นผลที่ได้จากการวิจัยก่อให้เกิดประโยชน์อย่างไร (สุวรรณ ประณีตวตกุล, 2552) หากหน่วยงานมีการจัดทำเส้นทางสู่ผลกระทบการวิจัยประกอบการวิจัยทำให้ผลงานวิจัยนั้นเกิดประโยชน์สูงสุด

หน่วยงานต่าง ๆ ทางฝั่งภาครัฐมีความต้องการประเมินผลกระทบจากงานวิจัย เนื่องจากการประเมินจะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการลงทุนวิจัยอันเนื่องจากงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องมีการจัดสรรงบวิจัยให้เกิดประสิทธิภาพและที่สำคัญของงานวิจัยขึ้นนั้น รวมทั้งทำให้สังคมตระหนักถึงความจำเป็นในการให้ความสำคัญหรือลงทุนในเรื่องนั้น (สมพร อิศวิลานนท์ และ สุวรรณ ประณีตวตกุล, 2547)

ในปัจจุบันแต่ละประเทศในโลกมีการแข่งขันด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยมีการออกแบบสร้างระบบนิเวศทางนวัตกรรม และการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ รวมทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจเดิมไปสู่เศรษฐกิจแบบสร้างสรรค์ และเศรษฐกิจแบบแบ่งปันมีการสนับสนุนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาที่มีความท้าทาย ก่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ที่พัฒนาจากเดิม ประเทศไทยต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาประเทศ โดยอาศัยความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรมส่งเสริมให้เกิดสินค้าและบริการมูลค่าสูง ที่ยกระดับมูลค่าในห่วงโซ่การพัฒนาสินค้าเกษตร ด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจแบบใหม่ที่เรียกว่า BCG model

แผนงานวิจัยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) ภายใต้กรอบการวิจัยและนวัตกรรมของปีงบประมาณ 2563-2564 แพลตฟอร์มที่ 3 โปรแกรมที่ 10 เกิดขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาประเทศของไทย โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และวัฒนธรรมด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า BCG Economy Model ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้านเศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เพื่อให้เกิดการพัฒนาประเทศภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs และหลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) หน่วยงานวิจัยได้ทำการจัดสรรทุนวิจัยด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ BCG เน้นเรื่องที่รัฐบาลให้ความสำคัญและกำหนดให้เป็นวาระที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นเพื่อเป็นการประเมินผลจากการดำเนินการจัดสรรทุนให้กับนักวิจัย ภายใต้แผนงานวิจัยข้างต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องการประเมินผลกระทบและผลลัพธ์จัดสรรเงินวิจัยให้กับนักวิจัยในการเสนองานวิจัยว่าผลกระทบพร้อมผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นกรอบแนวทางให้หน่วยงานวิจัยไปกำหนดแนวทางในการดำเนินงาน คณะผู้วิจัยจึงได้นำเสนอข้อเสนอในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผน การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) ที่ได้รับทุนสนับสนุนจากงานบริหารและจัดระบบทุนด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ผ่านการจัดสรรงบประมาณจาก สกสว. ในปีงบประมาณ 2563-2564 ภายใต้แผนงานวิจัยหลักดังกล่าวประกอบด้วยแผนงานวิจัยย่อย และมีโครงการจำนวนมาก สำหรับโครงการประเมินนี้รับผิดชอบ 2 แผนงานย่อย แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค เพื่อประเมินภาพรวมของสถานภาพปัจจัยนำเข้า กระบวนการบริหารจัดการ และผลผลิตของแผนงานวิจัย และเพื่อประเมินผลประโยชน์เชิงจัดการของแผนงานวิจัย รวมทั้งการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยขนาดใหญ่ ในแผนงานการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) (แพลตฟอร์ม 3) แผนงานย่อยแผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาคได้รับทุนสนับสนุนจากหน่วยงานบริหารและจัดระบบทุนด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในปีงบประมาณ 2563-2564 มีดังนี้

- 1) เพื่อประเมินภาพรวมของสถานภาพปัจจัยนำเข้า กระบวนการบริหารจัดการ และผลผลิตของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค
- 2) เพื่อประเมินผลประโยชน์เชิงจัดการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค
- 3) เพื่อประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค
- 4) เพื่อนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค ต่อ สกสว. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การประเมินสถานการณ์งานวิจัยพิจารณาจากฐานข้อมูลของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สกสว. เป็นหลัก การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยอาศัยการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พิจารณาโครงการวิจัยกรณีศึกษาแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาคเป็นกรณีศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

สกสว. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้รับข้อมูลภาพรวมของสถานภาพงานวิจัย และผลกระทบของงานวิจัยของแผนงานวิจัยย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนงานการดำเนินงานประชาสัมพันธ์ และสนับสนุนการวิจัยต่อไปในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สกสว. ได้รับทราบปัญหาและอุปสรรคเพื่อนำไปปรับปรุงระบบการดำเนินงานการประเมินผลการวิจัยให้ดียิ่งขึ้นต่อไป นอกจากนี้แนวทางการประเมินนี้สามารถนำไปประยุกต์ในสินค้าอื่นหรืออุตสาหกรรมอื่นได้

1.5 ทฤษฎีและกรอบแนวคิดการประเมิน

1.5.1 ทฤษฎีแห่งการเปลี่ยนแปลง (Theory of Change)

ทฤษฎีแห่งการเปลี่ยนแปลงเป็นแนวคิดที่พัฒนามาจากแนวคิดของ Peter F. Drucker ที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ The Practice of Management ในปี ค.ศ. 1954 ซึ่งมุ่งศึกษาการระบุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ ซึ่งหากมีการดำเนินการบรรลุตามวัตถุประสงค์ก็จะบรรลุเป้าหมาย ซึ่งต่อมาเป้าหมาย (Goals) ได้ถูกปรับมาใช้คำว่าผลลัพธ์ หรือ Outcome และการบรรลุวัตถุประสงค์ที่พิจารณาไปถึงผลกระทบ หรือ Impact ในบริบทของทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงไม่ได้มุ่งเน้นที่จะใช้ในการพิจารณาว่าการดำเนินกิจกรรมหรือโครงการมีประสิทธิภาพหรือไม่ แต่ยังพิจารณากระบวนการดำเนินโครงการที่มีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงถูกนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลลัพธ์ของโครงการ และเกิดนิยามหรือความหมายของทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงจำนวนมากตามบริบทที่ถูกนำไปปรับใช้ การกำเนิดขึ้นของทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เพื่อช่วยให้นักวิจัยที่ทำการประเมินโครงการในยุคแรกๆ ที่มองการประเมินโครงการ

ในลักษณะเป็นกล่องดำที่มีเพียงปัจจัยนำเข้า (Inputs) และผลลัพธ์(Outcome) โดยไม่ได้ให้ความสำคัญในขั้นตอนของการเข้าไปแทรกแซงหรือกระบวนการ (Intervention) หรือประเด็นปลีกย่อยระหว่างทาง

ในทางปฏิบัติทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงถูกมองว่าเป็นคำค่อนข้างวิชาการเกินไปที่จะมาใช้ในทางปฏิบัติเมื่อเทียบกับคำว่า Framework หรือ Model โดยหากพิจารณาในบริบทของทฤษฎีในเชิงวิทยาศาสตร์เป็นข้อเท็จจริงที่สังเกตได้จากธรรมชาติของการทดลองซ้ำจนได้ข้อสรุป ในมิตินี้ทฤษฎีเป็นการอธิบายปรากฏการณ์จากหลักฐานการทดลองที่ได้รับการพิสูจน์แล้ว โดยสรุปทฤษฎีที่ดีทำให้เราสามารถคาดการณ์ได้ว่าอะไรเกิดขึ้นหากเงื่อนไขเหล่านี้เกิดขึ้นในทางกลับกัน ทฤษฎีในบางครั้งถูกนำเสนอในบริบทซึ่งเป็นข้อสมมติฐานที่ยังไม่ได้รับการสรุปโดยเฉพาะในทางสังคมศาสตร์ เน้นการคาดการณ์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมากกว่าการพิจารณาอย่างเป็นระบบในทางวิทยาศาสตร์

ในส่วนของคำว่า “การเปลี่ยนแปลง” ดูเหมือนจะเป็นคำที่มีความหมายตรงตัว อย่างไรก็ตามเราสามารถมองการเปลี่ยนแปลงเป็น 2 ลักษณะ (1) การเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ (Change of outcome) ให้ความสำคัญกับผลผลิต และการเปลี่ยนแปลงในเชิงกระบวนการ (Change of process) จากการพิจารณาคำว่า “Theory” และคำว่า “Change” เราอาจแบ่งประเภทของทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงออกเป็น 4 ประเภท

- (1) ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงแบบเน้นเป้าหมาย เป็นประเภททฤษฎีการเปลี่ยนแปลงที่ง่ายที่สุด แสดงให้เห็นกิจกรรมและผลลัพธ์ คำนิยามทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงแบบข้อเสนอและเป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงผลลัพธ์
- (2) ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเพื่อแสดงความเป็นไปได้ มุ่งเน้นการพิจารณาหลักฐานสนับสนุนจากการศึกษาที่ตีพิมพ์เผยแพร่มาแล้ว
- (3) ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเพื่อหาวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงที่อิงหลักฐานและเป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนการ และมีเป้าหมายในการดำเนินโครงการมีประสิทธิผลหรือไม่ เพื่อสร้างออกแบบกระบวนการที่ให้ผลลัพธ์สูงสุด
- (4) ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำเสนอแบบจำลองของตรรกะเน้นเป้าหมายการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนการ มีเป้าหมายเพื่อสร้างแบบจำลองเชิงตรรกะเน้นการเชื่อมโยงแบบสมเหตุสมผล

โดยสรุปทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง อธิบายการดำเนินกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ซึ่งนำไปสู่เป้าหมายและผลกระทบที่คาดไว้ ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในการดำเนินกิจกรรมในทุกระดับไม่ว่าจะเป็น งานอีเว้นท์ โครงการ โครงงาน นโยบาย กลยุทธ์หรือองค์กร ซึ่งสามารถนำเสนอในรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ผลผลิต (Output) ผลลัพธ์ (Outcome) และผลกระทบ (Impact)

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง สามารถนำไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์หรือการวางแผนโครงการเพื่อประเมินสถานการณ์ปัจจุบัน และการดำเนินการที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย หรือสามารถนำมาปรับใช้ในระหว่างดำเนินโครงการว่ามีตัวชี้วัดใดควรจะต้องติดตาม ในด้านการประเมินผลกระทบโครงการ ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง มีประโยชน์ในการระบุข้อมูลที่ต้องการ การรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล และยังเป็นกรอบในการรายงาน หรืออาจกล่าวโดยสรุปว่าทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเหมาะสมที่

จะใช้อธิบายความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมากกว่าการเชื่อมระหว่างกิจกรรมและผลที่คาดว่าจะได้รับ โดยการนำทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมาใช้ในการประเมินผลกระทบโครงการ

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีแห่งการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยและพัฒนา นั้น เป็นการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Inputs) ผลผลิต (Outputs) ผลลัพธ์ (Outcomes) และ/หรือ ผลกระทบ (Impacts) ตามแนวเส้นทางสู่ผลกระทบ (Research-to-Impact Pathway) เรียงลำดับ การเกิดขึ้นตามลำดับเวลา (Timeline) งานวิจัยและพัฒนา จำนวนมากมีผังของความสัมพันธ์สิ้นสุดลงที่ ผลผลิต เนื่องจากไม่มีการนำผลผลิตไปใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งกระบวนการ ขยายผล การใช้ประโยชน์จากผลผลิตไปสู่ผลลัพธ์และผลกระทบนั้น จำเป็นต้องอาศัยขั้นตอนของการยอมรับ (Adoption) ของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์เป้าหมายเป็นสำคัญ ซึ่งความหมายโดยสังเขปของปัจจัยนำเข้า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ มีดังนี้ (กัมปนาท วิจิตรศรีกมล, 2564)

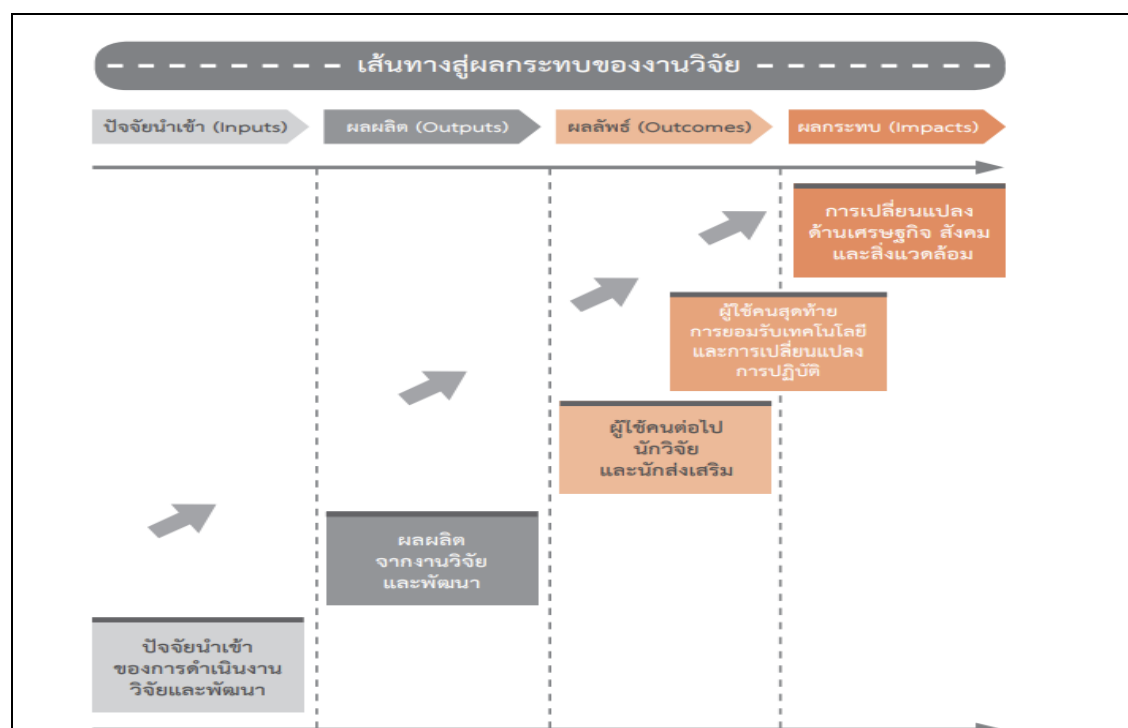
- **ปัจจัยนำเข้า (Inputs)** คือ องค์ประกอบตั้งต้นในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา เช่น บุคลากรวิจัย และพัฒนา งบประมาณวิจัย ระยะเวลา ในการดำเนินงาน และผลผลิตจากงานวิจัยอื่น เป็นต้น
- **ผลผลิต (Outputs)** คือ สิ่งที่เกิดได้จากกระบวนการหรือกิจกรรม ของงานวิจัยและพัฒนา เช่น เทคโนโลยีการผลิต/แปรรูป นวัตกรรม สูตรอาหาร/สารสกัด ผลิตภัณฑ์ใหม่ เครื่องจักร/อุปกรณ์ พันธุ์พืช พันธุ์ สัตว์ วัคซีน องค์ความรู้ใหม่ ฐานข้อมูล ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ หลักสูตรฝึกอบรม รางวัล และสิทธิบัตร เป็นต้น
- **ผลลัพธ์ (Outcomes)** คือ การนำผลผลิตขยายผลไปสู่การใช้ประโยชน์สร้างการเปลี่ยนแปลงให้ เกิดขึ้นกับภาคีภาคส่วนซึ่งอาจเกิดขึ้นทันที เมื่อจบโครงการหรืออาจเกิดขึ้นเมื่อโครงการเสร็จสิ้นไประยะหนึ่ง ทั้งนี้ การใช้ประโยชน์ในระยะเริ่มต้นอาจมีผู้ใช้ประโยชน์ (Users) จำนวนไม่มาก หรือการใช้ประโยชน์อยู่ใน วงจำกัด และจะขยายตัวมากขึ้นเป็นวงกว้างเมื่อเวลาผ่านไป
- **ผลกระทบ (Impacts)** คือ การนำผลผลิตและผลลัพธ์ไปสู่การขยายผล และใช้ประโยชน์อย่าง กว้างขวางไม่ว่าจะเป็นมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการใช้ประโยชน์ดังกล่าวสามารถส่งผล กระทบโดยรวม ต่อชุมชนและต่อสังคม ประเทศ หรือในระดับนานาชาติ ทั้งโดยทางตรง และทางอ้อม และโดย ตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

ประเด็นสำคัญในการพิจารณาทั้งผลลัพธ์และผลกระทบ คือ ผู้ใช้ประโยชน์ ซึ่งอาจประกอบด้วยผู้ใช้ ประโยชน์หลายประเภทต่อเนื่องกัน เช่น ผู้ผลิต ผู้แปรรูป ผู้จัดจำหน่าย ผู้บริโภค และหน่วยงานรัฐ เป็นต้น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของการนำไปใช้และสร้างประโยชน์ให้เกิดขึ้นกับภาคีประเภทใดหรือกลุ่มใด นอกจากนี้ การพิจารณาระดับการใช้ประโยชน์ไม่จำเป็นต้องหมายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้คนในสังคม ที่มีจำนวนมากเสมอไป ในทางตรงข้ามการใช้ประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้คนจำนวนน้อยแต่เป็นรายใหญ่ก็สามารถ นำไปสู่ระดับของการใช้ประโยชน์ที่สูงได้

นอกเหนือจากการพิจารณาผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบแล้ว ภายในกระบวนการประเมินผล กระทบมีกลไกที่สำคัญในการได้มาซึ่งผลลัพธ์และผลกระทบ กลไกนั้นเรียกว่า การยอมรับเทคโนโลยี

(Technology Adoption) หรือกล่าวโดยทั่วไปคือ กลไกการยอมรับการใช้ประโยชน์ของผลผลิตที่ได้จากงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งอาจจะเป็นเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมอันนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลลัพธ์และผลกระทบตามมา ในการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยและพัฒนานั้น นักประเมินมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาอัตราการยอมรับการใช้ประโยชน์ (Adoption Study) จากข้อมูลภาคสนามหรือจากการสอบถามผู้ใช้ประโยชน์ก่อนการวิเคราะห์ระดับของผลลัพธ์และผลกระทบเพื่อให้ผลการประเมินที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือและแม่นยำมากขึ้น

โดยสรุปกระบวนการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยและพัฒนาเป็นกระบวนการในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนวิจัยกับผลกระทบที่เกิดขึ้น หรือเรียกว่า การวิเคราะห์เส้นทางสู่ผลกระทบของงานวิจัย หรือ Research-to-Impact Pathway Analysis โดยเป็นการอธิบายให้เห็นว่า ผลผลิตที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยและพัฒนาก่อผลประโยชน์อย่างไรบ้างในวงกว้าง หรือวงแคบ ดังแสดงตามภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 เส้นทางสู่ผลกระทบของงานวิจัย

ที่มา: Templeton (2005, 2006) อ้างถึงใน สมพร อิศวิลานนท์, ปิยะทัศน์ พารอนุรักษ์และ สุวรรณ ประณีตวาทกุล (2553)

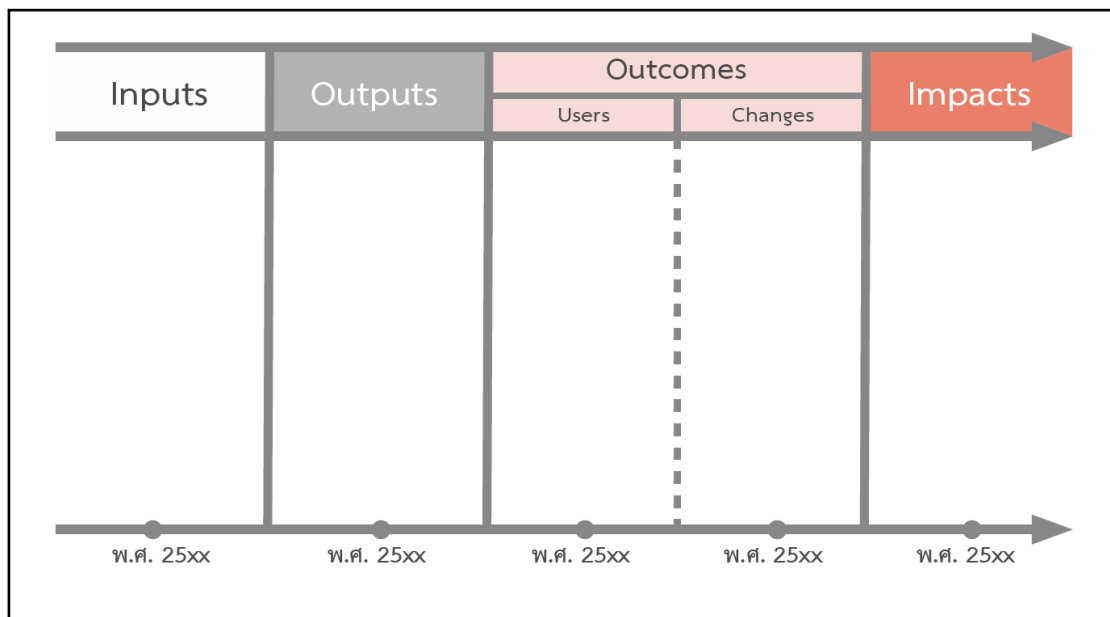
1.5.2 เส้นทางสู่ผลกระทบของงานวิจัย: Research-to-Impact Pathway

กัมปนาท วิจิตรศรีกมล.(2564) อธิบาย “เส้นทางสู่ผลกระทบ” มีลักษณะเป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้าในกระบวนการทำงานวิจัยและพัฒนา (Inputs) ผลผลิตที่เกิดขึ้น (Outputs) ผลลัพธ์ (Outcomes) และผลกระทบ (Impacts) ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยและพัฒนา โดยถือเป็นขั้นตอนลำดับแรกของกระบวนการประเมินผลกระทบที่แสดงภาพรวมของการอธิบายเชิงภาพกราฟิกบ่งบอกถึงกระบวนการตามลำดับเวลา (Timeline) ทั้งหมดของการประเมินผลกระทบ (Alston, Norton and Pardey, 1998; Reed, 2018; Templeton, 2005, 2006)

สาระสำคัญของการแสดงเส้นทางสู่ผลกระทบ คือ ความชัดเจน หรือความเป็นรูปธรรมของการอธิบายในแต่ละส่วน ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ซึ่งงานวิจัยและพัฒนาบางงานไม่สามารถนำไปสู่ส่วนของผลกระทบได้ เนื่องจากยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของการใช้ประโยชน์ ดังนั้น จึงสามารถแสดงได้ในส่วนของผลลัพธ์เท่านั้น ในกรณีที่บางงานวิจัยและพัฒนาสิ้นสุดที่ส่วนของผลผลิต เพราะยังไม่มีนำไปใช้ประโยชน์ก็สามารถเกิดขึ้นได้เช่นกัน

นอกจากนี้ ในการประเมินผลกระทบจำเป็นต้องพิจารณาขอบเขตการประเมิน (Impact Evaluation Scope) ของการใช้ประโยชน์ของงานวิจัยแต่ละงานให้ชัดเจนเป็นรูปธรรมมากที่สุด กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การใช้ประโยชน์งานวิจัยและพัฒนาระหว่างผู้ใช้ประโยชน์กลุ่มต่าง ๆ ประเภท และระดับการใช้ประโยชน์ที่ระบุนั้นอย่างน้อยควรนำไปสู่การคำนวณเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ชัดเจน เช่น งานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชระบุว่าทำให้คุณภาพชีวิตของ “ผู้บริโภคร” ดีขึ้น จากข้อมูลดังกล่าว ลำดับแรกนักประเมินควรเน้นหรือตีกรอบการพิจารณาการใช้ประโยชน์งานวิจัยในระดับ “เกษตรกรหรือผู้ประกอบการค้า” พันธุ์พืชที่มีความเป็นรูปธรรมชัดเจนมากกว่า โดยมีข้อมูลเชิงปริมาณและสามารถนำมาคำนวณหามูลค่าผลกระทบเชิงเศรษฐกิจได้ก่อน ต่อจากนั้นเป็นการนำเสนอผลประโยชน์เชิงคุณภาพที่อยู่นอกเหนือจากผลประโยชน์ที่สามารถคำนวณมูลค่าทางการเงินได้โดยตรง เช่น ผลประโยชน์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม นักประเมินสามารถอธิบายเชิงพรรณนาประกอบการแสดงหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ตามความเหมาะสม

อนึ่ง หากงานวิจัยมีความโดดเด่นในการสร้างผลกระทบเชิงคุณภาพและต้องการให้ผู้บริหารจัดการงานวิจัยหรือผู้กำหนดนโยบายพิจารณาเห็นถึงความสำคัญผ่านมูลค่าที่มีหน่วยวัดได้เป็นมูลค่าทางการเงิน (Monetary Value) นักประเมินอาจต้องใช้วิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์วิธีอื่น เช่น วิธีการของ Contingent Valuation Method (CVM) เป็นต้น ในการประเมินมูลค่าผลกระทบเชิงคุณภาพดังกล่าว ซึ่งตัวอย่างรูปแบบของเส้นทางสู่ผลกระทบสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 รูปแบบของเส้นทางสู่ผลกระทบ (Research-to-Impact Pathway)

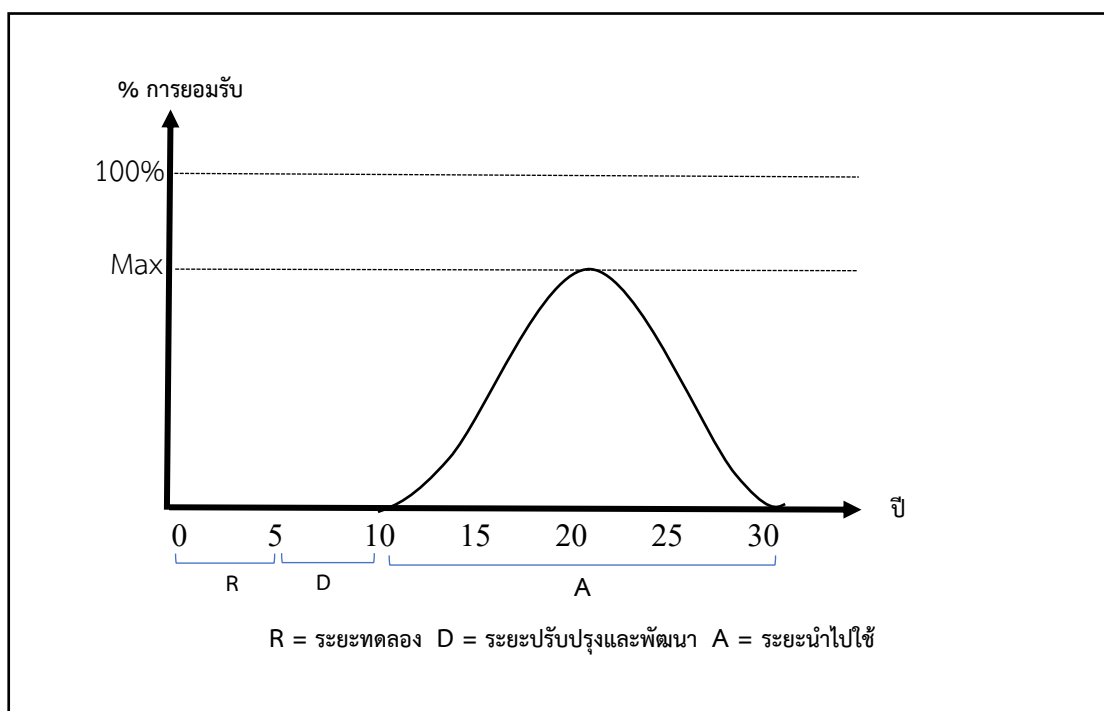
ที่มา: กัมปนาท วิจิตรศรีภมร (2564)

1.5.3 ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี

การพิจารณาการยอมรับเทคโนโลยีเป็นแนวทางที่สามารถใช้ในการประเมินผลของเทคโนโลยีจากงานวิจัยต่าง ๆ เมื่อได้ตามความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์ ผลงานวิจัยหรือเทคโนโลยีจากงานวิจัยต้องอาศัยเวลาในการที่จะสามารถนำไปใช้งานได้ ความสัมพันธ์ระหว่างการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้กับช่วงเวลาหลังจากการเริ่มวิจัย ประกอบด้วย

- 1) ระยะเวลาการวิจัยและพัฒนา (Research Lag) หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างจุดเริ่มต้นของการมีงานวิจัยจนถึงการผลิตความรู้และเทคโนโลยีเบื้องต้น
- 2) ระยะเวลาทดสอบและถ่ายทอด (Development Lag) หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่งานวิจัยที่ผลิตความรู้เบื้องต้นจนกระทั่งมีการนำความรู้ไปก่อให้เกิดเทคโนโลยีที่มีประโยชน์และมีความพร้อมในการถ่ายทอดสู่ผู้ใช้ประโยชน์
- 3) ระยะเวลานำไปใช้ประโยชน์ (Adoption Lag) หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่การนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์และประยุกต์ใช้จนกระทั่งเทคโนโลยีนั้นล้าสมัยไป (กัมปนาท วิจิตรศรีภมร, 2564)

อัตราการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์นั้น ในระยะเริ่มต้นยังมีอัตราการใช้ประโยชน์ไม่สูงมากนัก ต่อจากนั้นจะมีการใช้ประโยชน์เพิ่มสูงขึ้น จนถึงระดับสูงสุด แต่อัตราการยอมรับหรือการใช้ประโยชน์จะยังไม่ถึงร้อยละ 100 เนื่องจากยังคงมีเทคโนโลยีอื่นที่อาจมาทดแทนหรือเป็นทางเลือก ดังแสดงในภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 ระยะเวลาการวิจัย การพัฒนา และการยอมรับเทคโนโลยี

ที่มา: กัมปนาท วิจิตรศรีกมล (2564)

1.5.4 กรอบแนวคิดในการประเมินผลกระทบของงานวิจัย

การประเมินผลกระทบของงานวิจัยประเภทต่าง ๆ สุวรรณา ประณีตวาทกุล และกัมปนาท วิจิตรศรีกมล (2558) จำแนกการประเมินผลกระทบของงานวิจัยออกเป็น 3 ประเภทงานวิจัย

- 1) **งานวิจัยขั้นพื้นฐาน** การประเมินผลกระทบเน้นการนำผลผลิตไปใช้ประโยชน์ในอนาคต
- 2) **งานวิจัยประยุกต์** การประเมินผลกระทบงานวิจัยลักษณะนี้ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันในระดับการยอมรับเทคโนโลยี

- 3) **งานวิจัยพัฒนาทดลอง** การประเมินผลกระทบจำเป็นต้องละเอียดรอบคอบโดยงานวิจัยส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.5.4.1 การประเมินผลกระทบตามหลักการของการเปลี่ยนแปลงสุทธิ

การประเมินผลกระทบตามหลักของการเปลี่ยนแปลงสุทธิ เน้นการวิเคราะห์มูลค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ภายใต้หลักการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการเปรียบเทียบก่อนและหลังการมีผลงานวิจัย หรือมีและไม่มีผลงานวิจัย โดยตัดปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องออก โดยมีคู่เทียบ โดยการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยเป็นไปตามหลักการ การเปลี่ยนแปลงสุทธิ สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท

- 1) ผลประโยชน์ในสถานการณ์ที่มีงานวิจัยเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ในสถานการณ์ที่ไม่มีงานวิจัย
- 2) ผลประโยชน์ของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์เป้าหมายเปรียบเทียบก่อนและหลังจากการที่มีผลงานวิจัยเกิดขึ้น

จากทฤษฎีแห่งการเปลี่ยนแปลง โจทย์สำคัญที่สังคมต้องการทราบคือ การสร้างการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากงานวิจัยและพัฒนาหรือการนำเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่ได้ไปใช้ประโยชน์นั้นมีมูลค่าการเปลี่ยนแปลงเท่าไรและจะวัดการเปลี่ยนแปลงนั้นได้อย่างไร หลักการวัด “การเปลี่ยนแปลงสุทธิ” จึงเข้ามามีบทบาทในการวัดมูลค่าการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริง โดยหลักการวัดดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์มูลค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ โดยต้อง “ไม่คิด” คุณสมบัติดั้งเดิมของผู้ใช้ประโยชน์รวมเข้าไว้ในมูลค่าผลกระทบนี้ หรือต้องพิจารณาสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากสถานะดั้งเดิมของผู้ใช้ประโยชน์ หรือพิจารณาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการมีและไม่มีของงานวิจัยและพัฒนา กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การประเมินผลกระทบนั้นเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการเปรียบเทียบ ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบก่อนและหลัง หรือมีและไม่มีงานวิจัยและพัฒนาโดยขจัดปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องออก ซึ่งค่าสำคัญที่นักประเมินควรตระหนักใช้ในกระบวนการประเมินผลกระทบคือ “คู่เทียบ (Counterfactual)” (กัมปนาท วิจิตรศรีกมล, 2564)

หากพิจารณาให้การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยเป็นไปตามหลักการของการเปลี่ยนแปลงสุทธิที่ครบสมบูรณ์แล้ว ต้องประกอบด้วยการวัดมูลค่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน 2 มิติ ได้แก่

- 1) ผลประโยชน์ในสถานการณ์ที่มีงานวิจัยเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ ในสถานการณ์ที่ไม่มีงานวิจัย (With Vs. Without Research) และ
- 2) ผลประโยชน์ของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์เป้าหมายเปรียบเทียบก่อนและหลังจากมีงานวิจัยเกิดขึ้น (Before Vs. After Research) โดย “ผลประโยชน์สุทธิ” สามารถคำนวณได้จากการนำมูลค่าการเปลี่ยนแปลงทั้ง 2 มิติ มาหักลบกันอีกครั้ง การวิเคราะห์ความแตกต่างทั้ง 2 มิตินี้ เรียกว่า การวิเคราะห์แบบ “ความแตกต่างทวี (Double Differences)” หรือ “ความแตกต่างในความแตกต่าง (Difference in Difference)” ซึ่งหลักการสำคัญของความแตกต่างทวีเป็นการจัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปัจจัยอื่นนอกเหนือจากผลที่มาจากงานวิจัยและพัฒนาออกนั่นเอง ดังแสดงในตารางที่ 1.1 ต่อไปนี้ (Templeton (2005, 2006) และ Reed (2018))

ตารางที่ 1.1 การประเมินผลกระทบตามหลักการของความแตกต่างทวี (Double Differences)

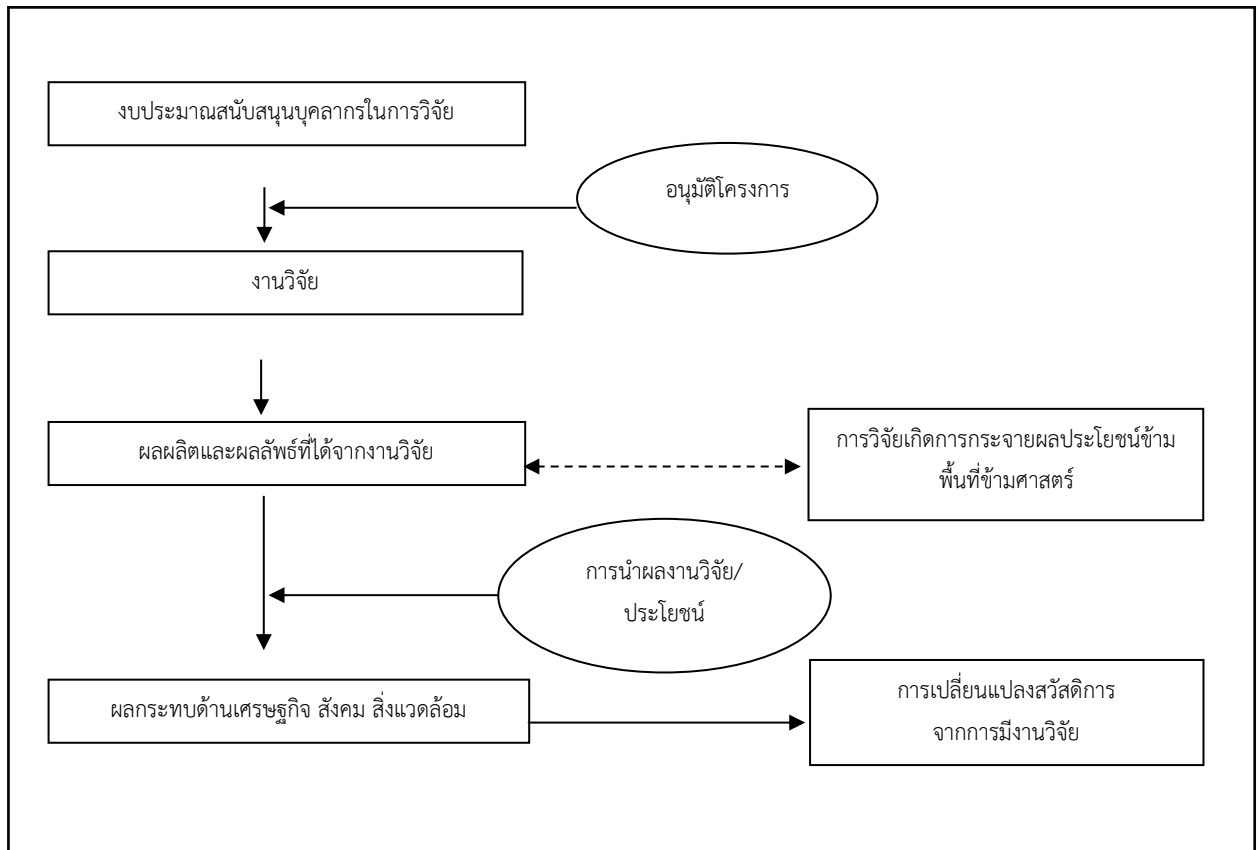
มิติของผลกระทบ	With (ร่วมโครงการ)	Without (ไม่ร่วมโครงการ)	
Before (ช่วงเวลาก่อนมีโครงการ)	A	B	
After (ช่วงเวลาก่อนมีโครงการ)	C	D	
Change (เปลี่ยนแปลง)	$(C-A) = \Delta_1$	$(D-B) = \Delta_2$	Net Change $= \Delta_1 - \Delta_2$

ที่มา: กัมปนาท วิจิตรศรีกมล (2564)

1.5.4.2 การประเมินผลกระทบงานวิจัยโดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์

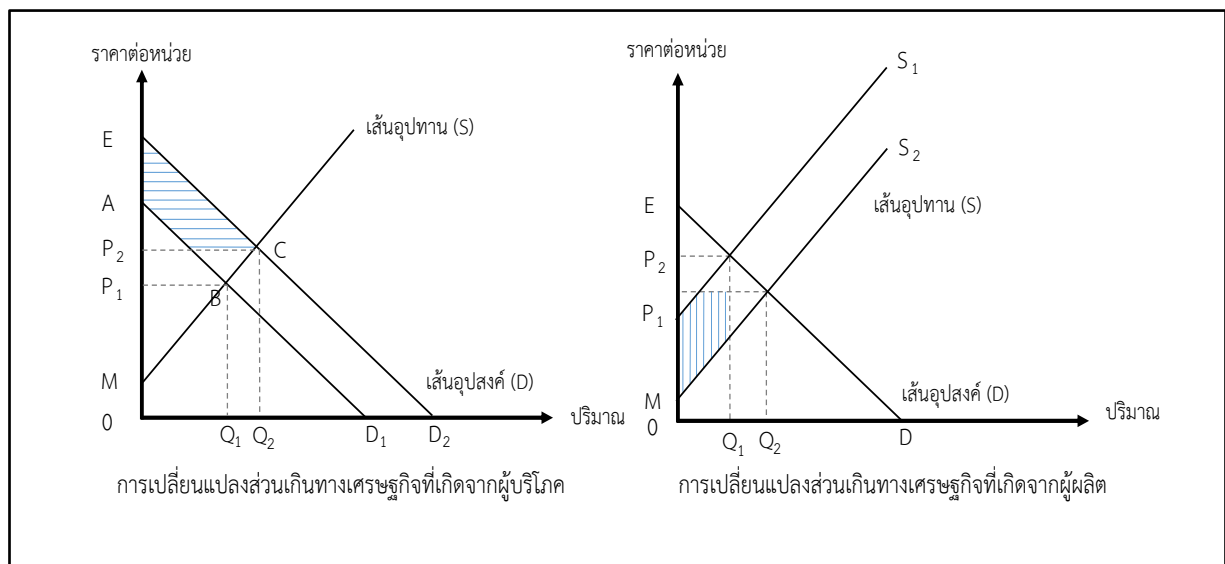
กรอบแนวคิดการวิจัยโดยการนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับแนวทางประเมินผลลัพธ์และผลกระทบสามารถกำหนดกรอบแนวคิดในการประเมินผลกระทบได้ดังแสดงในภาพที่ 1.4 โดยแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการประเมินผลกระทบของงานวิจัย โดยสามารถแบ่งเป็น 2 วิธีหลัก คือ วิธีทางเศรษฐมิติ และวิธีการวัดส่วนเกินทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และข้อมูล โดยผลประโยชน์ที่วัดได้จะถูกนำมาคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในรูปของผลตอบแทน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน

ในการวัดส่วนเกินทางเศรษฐกิจหรือการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเป็นวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมจากผลประโยชน์การที่สังคมได้รับจากผลการวิจัย โดยผลประโยชน์จากงานวิจัยโดยใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์ว่าด้วยส่วนเกินทางเศรษฐกิจ สามารถนำมาประยุกต์ในการเกิดผลกระทบจากงานวิจัยโดยพิจารณางานวิจัยนั้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อสังคมโดยรวมอย่างไรผ่านการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิตและผู้บริโภค (ภาพที่ 1.5)



ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิดในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบจากการวิจัย

ที่มา: ปรับปรุงจาก สมพร อิศวิลานนท์ และสุวรรณา ประณีตกุล (2547)



ภาพที่ 1.5 การเปลี่ยนแปลงส่วนเกินทางเศรษฐกิจ

ที่มา: กัมปนาท วิจิตรศรีกรม (2564)

1.5.5 ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของการลงทุนวิจัยและพัฒนา

1) **มูลค่าปัจจุบันของประโยชน์สุทธิ** เป็นมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการวิจัยตลอดระยะเวลาที่คาดว่าจะสร้างผลประโยชน์ให้กับสังคม โดยเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาว่างานวิจัยมีผลกระทบต่อสังคม คือ ค่า $NPV > 0$ แสดงว่า ผลประโยชน์รวมที่เกิดขึ้นมีค่ามากกว่างบประมาณของงานวิจัยที่ลงทุนไป

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} \geq 0$$

B_t = มูลค่าผลประโยชน์ส่วนเพิ่มจากงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = มูลค่าของต้นทุนงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นในปีที่ t

r = อัตราส่วนลด

T = ระยะเวลาที่โครงการดำเนินการและคาดว่าจะให้ผลประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

2) **อัตราส่วนระหว่างผลประโยชน์ต่อต้นทุน** หรืออัตราส่วนของผลรวมมูลค่าปัจจุบันผลประโยชน์ส่วนเพิ่มจากงานวิจัยต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของงานวิจัย โดยหากค่า $BCR > 1$ หมายความว่า งานวิจัยสามารถสร้างผลกระทบต่อสังคม งบประมาณในการวิจัย 1 บาทนำไปสู่การสร้างประโยชน์ที่บาท จึงแสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าของการลงทุน

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}} \geq 1$$

3) **อัตราผลตอบแทนภายใน** คือ อัตราผลตอบแทนจากงานวิจัยที่คำนวณได้จากอัตราที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ กรณี $IRR > r$ หมายถึง งานวิจัยให้ผลตอบแทน (ร้อยละ/ปี) มากกว่าอัตราส่วนลด หรืออัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวแทนของค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนวิจัย ค่า IRR อาจมีค่าสูงมากเกินไปจนหักล้างได้ในกรณีที่งานวิจัยก่อให้เกิดผลกระทบเป็นวงกว้าง

$$\sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+IRR)^t} = 0$$

1.5.6 การประเมินผลกระทบภายใต้ขอบเขตเวลาการเกิดผลกระทบ: Ex-ante vs. Ex-post Evaluation

กัมปนาท วิจิตรศรีกมล (2564) ภายใต้พลวัตของการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงโลกาภิวัตน์อย่างฉับพลันทั้งด้านเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กรอบระยะเวลาในการประเมินค่อนข้างมีนัยสำคัญในการสื่อถึงระดับของผลกระทบที่เกิดขึ้น หากนักวิจัยกำหนดโจทย์ที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยและทอดระยะเวลายาวนานกว่างานวิจัยนั้นจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ ผลผลิตจากงานวิจัยมีความล้าสมัยไม่ทันต่อสถานการณ์เปลี่ยนแปลงของโลก งานวิจัยอยู่ในขั้นตอนของการผลิตต้นแบบที่ยังไม่สามารถขยายผลสู่ผู้ใช้ประโยชน์ได้งานวิจัยไม่มีผู้ใช้ประโยชน์ และการใช้ประโยชน์ไม่เป็นวงกว้างและอยู่ในระดับต่ำ (Low Adoption) กอปรกับจำนวนนักวิจัยทั้งระดับประเทศและนานาชาติที่ดำเนินงานวิจัยในแต่ละด้านที่คล้ายคลึงกันมีจำนวนมาก ปัจจัยเหล่านี้ที่กล่าวมาส่งผลกระทบต่อระดับของผลกระทบที่ประเมินได้อาจต่ำกว่าเกณฑ์ที่หน่วยงานผู้ให้ทุนกำหนดหรือคาดหวังไว้ ดังนั้น นักวิจัยควรตระหนักถึงการพัฒนาระบวนการสร้างผลประโยชน์หรือผลกระทบ (Adoption Process Development) ให้มีความรวดเร็วทันต่อการเปลี่ยนแปลงบริบทของสังคมโลกในปัจจุบัน

ในการประเมินผลกระทบจากงานวิจัย ผู้ประเมินสามารถพิจารณากรอบเวลาของการประเมินได้โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินและเงื่อนไขการสร้างผลประโยชน์หรือผลกระทบของงานวิจัยแต่ละโครงการ ทั้งนี้ นิยามของ Ex-ante Evaluation หมายถึง การประเมินผลกระทบในอนาคต และ Ex-post Evaluation หมายถึง การประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (Reed, 2018; Templeton, 2005, 2006) นอกจากนี้ การประเมินผลกระทบสามารถพิจารณากรอบเวลาแบบลูกผสม (Mixed Evaluation) ตั้งแต่อดีตจนถึงอนาคตได้เช่นกัน กล่าวคือ หน่วยงานที่ทำหน้าบริหารจัดการทุนวิจัยมีความประสงค์ที่จะทราบระดับของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตของงานวิจัยที่เพิ่งจัดสรรทุนไป

การประเมินแบบ Ex-ante Evaluation ถือเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการนำมาใช้ เพื่อให้ทั้งผู้ให้ทุนและนักวิจัยเองทราบระดับของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ว่าเป็นไปตามระดับที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่เป็นไปตามที่กำหนด นักวิจัยยังมีเวลาในการปรับปรุงพัฒนาระบวนการสร้างผลกระทบให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้นจนผ่านเกณฑ์ที่ผู้ให้ทุนกำหนดไว้ได้ ในกรณีของการประเมินแบบ Ex-post Evaluation นั้น กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การประเมินผลสำเร็จของงานวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้ว หรือพิจารณาการสร้างผลกระทบของงานวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินงานแต่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แล้ว และสำหรับกรณีของการประเมินแบบ Mixed Evaluation เป็นวิธีที่ผู้ประเมินสามารถพิจารณาระดับของผลกระทบได้ตลอดระยะเวลา ตั้งแต่อดีตจนถึงระยะเวลาในอนาคต ที่คาดว่าจะสิ้นสุดกระบวนการสร้างผลกระทบของงานวิจัย ทั้งนี้ เพื่อให้เห็นชัดเจนถึงความแตกต่างของการประเมินภายใต้ขอบเขตเวลาของการเกิดผลกระทบที่กล่าวมาข้างต้น จึงขอแสดงให้อยู่ในรูปแบบของตารางที่ 1.2 ซึ่งเป็นการสรุปถึงองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ลักษณะของการประเมิน สถานะของงานวิจัย กรอบเวลาในการประเมิน ตลอดจนข้อดีและข้อจำกัดที่ใช้ในการพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่าง Ex-post Evaluation และ Ex-ante Evaluation ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.2 ความแตกต่างระหว่าง Ex-post Evaluation และ Ex-ante Evaluation

ประเด็นการพิจารณา	Ex-post Evaluation (1)	Ex-ante Evaluation (2)	Mixed Evaluation (1) + (2)
กรอบระยะเวลา	อดีต ถึง ปัจจุบัน	อนาคต	อดีต ถึง อนาคต
ลักษณะการประเมิน	พิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงจากอดีตถึงปัจจุบัน	พยากรณ์ผลกระทบในอนาคต	พิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงจากอดีต ถึง ปัจจุบันรวมถึงการพยากรณ์ผลกระทบในอนาคต
สถานะงานวิจัย	งานวิจัยที่อยู่ระหว่างหรือดำเนินงานเสร็จสิ้นแล้วมีการนำไปใช้ประโยชน์จากอดีตจนถึงปัจจุบัน	- ข้อเสนอโครงการวิจัย	สถานะงานวิจัย
ตัวอย่างกรอบเวลาการประเมิน	งานวิจัยตั้งแต่ปีเริ่มดำเนินงานจนถึงปีปัจจุบัน ที่ทำการประเมินผลกระทบ	- งานวิจัยเชิงพาณิชย์: ไม่เกิน 5 ปี (ตามวงจรธุรกิจ) - งานวิจัยเชิงสาธารณะและนโยบาย: ไม่เกิน 10 ปี	- งานวิจัยเชิงพาณิชย์: ไม่เกิน 5 ปี (ตามวงจรธุรกิจ) - งานวิจัยเชิงสาธารณะและนโยบาย: ไม่เกิน 10 ปี
ข้อดี	- ผลการประเมินมีระดับของความเชื่อมั่นสูงสุดเนื่องจากข้อมูลการสร้างผลกระทบของงานวิจัยที่ถูกใช้ในการประเมินเป็นข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นแล้ว - มีความเหมาะสมกับการประเมินผลกระทบของงานวิจัยที่สร้างผลกระทบอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมาเป็นระยะเวลายาวนาน เช่น งานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ เป็นต้น	- นักวิจัยและผู้ประเมินทราบระดับการสร้างผลกระทบในเบื้องต้นว่าสอดคล้องกับนโยบายการบริหารจัดการทุนวิจัยของผู้ให้ทุนวิจัยหรือไม่ - ในกรณีที่ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผลกระทบที่ผู้ให้ทุนวิจัยกำหนดไว้ นักวิจัยสามารถปรับปรุงแนวทางการสร้างผลกระทบ (Adoption Improvement) ให้เป็นไปตามที่กำหนดได้	ผลการประเมินครอบคลุมระยะเวลาทั้งหมดของการสร้างผลกระทบเพราะข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยข้อมูลการสร้างผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงรวมกับข้อมูลที่พยากรณ์การสร้างผลกระทบในอนาคต ดังนั้น ระดับความเชื่อมั่นยังคงเป็นรองการประเมินแบบ Ex-post Evaluation
ข้อจำกัด	ในกรณีที่งานวิจัยที่ดำเนินงานเสร็จสิ้นแล้วและมีระยะเวลาการดำเนินงานไม่นานนักแต่ยังมีโอกาสการสร้างผลกระทบอย่างต่อเนื่องในอนาคตมูลค่าผลกระทบที่ประเมินได้อาจมีค่าไม่สูงมากนักเพราะกรอบเวลาถูกกำหนดให้สั้นสุดจนถึงแค่ปัจจุบัน	ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินทั้งหมดได้จากการพยากรณ์อาจมีความคลาดเคลื่อนสูง รวมถึงอาจมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด (Shocks) เกิด ขึ้นในอนาคต	ผลการประเมินที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนในส่วนของการใช้ข้อมูลการพยากรณ์การสร้างผลกระทบในอนาคต

ที่มา: กัมปนาท วิจิตรศรีกมล (2564)

1.5.7 เกณฑ์การประเมินผลกระทบของงานวิจัยและพัฒนา

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development : OECD) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วยตัวชี้วัด 5 ด้าน คือ ความสอดคล้อง (Relevance) ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลกระทบ (Impact) และความยั่งยืน (Sustainability) (สุวรรณ ประณีตวาทกุล, 2559 อ้างถึงในกัมปนาท วิจิตรศรีกมล, 2564) ซึ่งสาระโดยสรุปสามารถแสดงได้ดังนี้

- **Relevance** - เป็นเกณฑ์การประเมินด้านความสอดคล้อง โดยงานวิจัยและพัฒนาควรมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรที่สนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนาภายใต้นโยบายของสังคมโดยรวม เช่น งานวิจัยและพัฒนาที่มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) สามารถตอบโจทย์ของสังคมในการพัฒนาประเทศไปสู่เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy, Circular Economy and Green Economy: BCG Economy) เป็นต้น

- **Effectiveness** - เป็นเกณฑ์การประเมินความมีประสิทธิภาพของงานวิจัยและพัฒนา แสดงถึงความสำเร็จของงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถนำไปสู่การได้มาซึ่งผลผลิตภายใต้วัตถุประสงค์ขององค์กรที่กำหนดไว้ นั่นคือ เมื่อองค์กรจัดสรรทรัพยากรวิจัยให้กับโครงการวิจัยแล้ว โครงการต้องดำเนินการจนสามารถผลิตผลผลิตที่กำหนดไว้ได้ตามเป้าประสงค์ที่สัญญาไว้กับองค์กร เช่น การลงทุนวิจัยเพื่อพัฒนาสายพันธุ์พืช ประสิทธิภาพของโครงการวิจัยสามารถวัดได้จากการได้มาซึ่งพันธุ์พืชใหม่นั้น ๆ เป็นต้น

- **Coherence** - เป็นเกณฑ์ประเมินความสอดคล้องของงานวิจัยและพัฒนา โดยพิจารณาว่าโครงการวิจัยมีความสอดคล้อง / มีความเชื่อมโยง หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกันหรือไม่

- **Efficiency** - เป็นเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของการวิจัยและพัฒนา โดยการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาควรดำเนินการไปในทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้ความคุ้มค่าของการลงทุนวิจัยและพัฒนาหรือเป็นงานวิจัยที่สังคมที่ต้นทุนต่ำสุดในการดำเนินงาน (Minimum Social Costs) ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยด้านการผลิตวัคซีนป้องกันโรคระบาดในปศุสัตว์ โดยวัคซีนที่ผลิตได้นั้นมีคุณภาพที่ได้มาตรฐานสากลและมีต้นทุนการผลิตในประเทศที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการนำเข้าวัคซีนจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นผลให้ประเทศประหยัดงบประมาณและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องจากการนำเข้าวัคซีน โดยผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ประเทศได้รับมีมูลค่ามากกว่าการลงทุนวิจัยในโครงการดังกล่าว

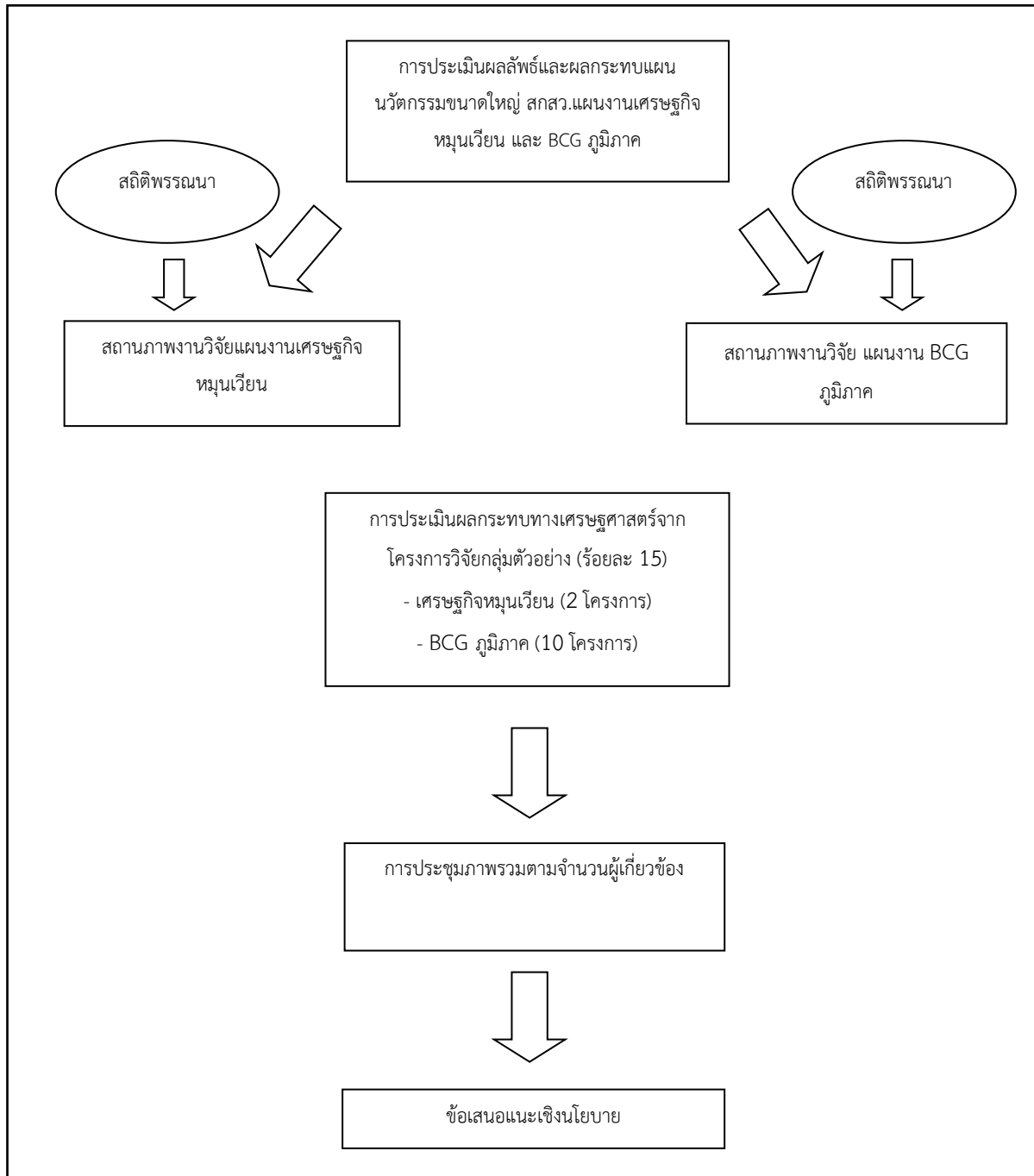
- **Impact** - เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบหรือการใช้ประโยชน์ในวงกว้างของงานวิจัยและพัฒนา โดยงานวิจัยและพัฒนาควรนำไปสู่การสร้างผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงที่สังคมพึงประสงค์ทั้งในลักษณะของเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งปัจจัยสำคัญในการกำหนดการใช้ประโยชน์ของงานวิจัยและพัฒนา คือ กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์เป้าหมาย (Target Users) ที่มีการใช้ประโยชน์งานวิจัยและพัฒนาทั้งในเชิงปริมาณที่สามารถคำนวณเป็นมูลค่าเงิน (Monetary Value) ได้โดยตรง หรือมูลค่าที่ไม่ใช่ตัวเงิน (Non-monetary

Value) ที่เป็นมูลค่าเชิงคุณภาพ ซึ่งไม่สามารถคำนวณเป็นมูลค่าเงินได้โดยตรง และต้องอาศัยวิธีการที่ซับซ้อน ในการประเมินมูลค่า ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยด้านการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ทะเลเศรษฐกิจ ผลกระทบที่สังคมได้รับ สามารถแสดงให้เห็นถึงมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจากปริมาณสัตว์น้ำที่สามารถจับได้เพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกัน ระบบนิเวศทางทะเลก็มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยมูลค่าความสมบูรณ์ที่เพิ่มขึ้นของระบบนิเวศนี้ไม่สามารถ ประเมินเป็นมูลค่าเงินได้โดยตรง จำเป็นต้องอาศัยวิธีการทางเศรษฐศาสตร์วิธีอื่น เช่น เทคนิคของ Contingent Valuation Method (CVM) ในการประเมินมูลค่า เป็นต้น

- **Sustainability** - นอกเหนือจากการสร้างผลกระทบของงานวิจัยและพัฒนาแล้ว ผลกระทบ นั้นควรมีความต่อเนื่องและยั่งยืน กล่าวอีกนัยหนึ่ง งานวิจัยและพัฒนาไม่ควรมีลักษณะสร้างผลกระทบแบบไฟ ไหม้ฟางในระยะสั้นๆ ตรงกันข้ามสังคมนั้นพึงประสงค์ให้งานวิจัยและพัฒนาสามารถนำไปสู่การพัฒนา เปลี่ยนแปลงสังคมด้วยตัวของสังคมเองอย่างยั่งยืน โดยการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาหนึ่งๆ นั้น ผู้วิจัยควร พิจารณาว่า หากโครงการวิจัยและพัฒนาสิ้นสุดแล้ว กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์เป้าหมายสามารถใช้ประโยชน์จาก งานวิจัยและพัฒนานั้นต่อไปได้ด้วยตนเองโดยไม่มีความจำเป็นในการพึ่งพานักวิจัยอีกต่อไป

1.6 วิธีวิจัย

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว.แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจ หมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค ประกอบด้วย การดำเนินการวิจัย 2 ด้าน ได้แก่ (1) การเก็บข้อมูล และ (2) การ รวบรวมข้อมูล โดยสามารถพิจารณาได้จากกรอบแนวคิดการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1.7



ภาพที่ 1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.6.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) **ข้อมูลปฐมภูมิ** ประกอบด้วยข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิของแต่ละกลุ่มแผนงานวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องของแผนงานวิจัยจากนักวิจัย ผู้ให้ทุน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการวิจัยที่ได้คัดเลือกโดยใช้เกณฑ์การเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงโดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ประกอบด้วย จำนวนเงินที่ได้รับการจัดสรร การนำไปใช้ประโยชน์ ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ตามแนวทางการประเมินผลกระทบจากการวิจัย (สมพร อิศวิลานนท์ สุวรรณ ประณีตวาทกุล, 2547) โดยทีมวิจัยเลือกโครงการที่มีผลลัพธ์และผลกระทบอย่างโดดเด่นคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 ของโครงการวิจัยทั้งหมด โดยกำหนดจำนวนตัวอย่างโครงการที่คาดว่าจะครอบคลุมสำหรับการคัดเลือกทั้ง 12 โครงการ แบ่งเป็นแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 2 โครงการจากจำนวนโครงการทั้งหมด 14 โครงการ และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 10 โครงการจากจำนวนโครงการทั้งหมด 63 โครงการ

2) **ข้อมูลทุติยภูมิ** ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณโครงการวิจัย ระยะเวลาที่ทำวิจัย ผลการวิจัย และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ หรือข้อมูลที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น รายงานภาครัฐ รายงานฉบับสมบูรณ์ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการวิเคราะห์ผลลัพธ์ และผลกระทบของโครงการวิจัย ประกอบด้วย

- **เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1** ประมวลสถานภาพของงานวิจัยของแผนงานขนาดใหญ่ในการประมวลสถานภาพของงานวิจัย ตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า การบริหารจัดการ และผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัย กรอบการประเมินผลการวิจัยของประเทศ (มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2555a และ 2555b; Arnold, and Balazs, 1998.) และประมวลความสอดคล้อง (relevance) ความเชื่อมโยง (coherence) ประสิทธิภาพ (effectiveness) และประสิทธิภาพ (efficiency) ตามกรอบการประเมินของ OECD (OECD, 2019)

- **เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2** การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางวิชาการจากแผนงานวิจัย พิจารณาจากผลงานทางวิชาการที่ได้จากแผนวิจัย และทำการวิเคราะห์เชิงพรรณนา ตามการประเมินผลกระทบ โดยในการวิเคราะห์ผลประโยชน์เชิงวิชาการจากโครงการวิจัยจะพิจารณาจากองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น บทความดีพิมพ์ระดับชาติ และนานาชาติ การนำเสนอผลงานในที่ประชุมระดับชาติ และนานาชาติ การเสริมสร้างและพัฒนาบุคลากรการวิจัยการจดสิทธิบัตร เป็นต้น จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550; มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 255a และ 2555b) และสืบค้นข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Kilpatrick, 1998; Templeton and Villano, 2006; ACIAR, 2008; CGIAR, 2008.)

- เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยที่มีต่อเศรษฐกิจและสังคมพิจารณาโครงการกรณีศึกษาเขียนเส้นทางสู่ผลกระทบจากงานวิจัย (Research to Impact Pathway) และทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์ส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (Economic Surplus) สำหรับการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย วิเคราะห์ผ่านการยอมรับเทคโนโลยี (Adoption Study) และสำหรับการประเมินความคุ้มค่าต่อการลงทุนการวิจัย อาศัยการวิเคราะห์โครงการในทางเศรษฐศาสตร์ คือ มูลค่าผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio :BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) และประเมินความยั่งยืนของโครงการ (sustainability) ตามกรอบการประเมินของ OECD (OECD, 2019)

- เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 นำผลการประเมินที่ได้จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 - 3 มาประมวลผลและสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากนั้นนำเสนอต่อที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อระดมความคิดเห็นและจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายร่วมกับนักวิจัย

ทั้งนี้สามารถนำเสนอตัวชี้วัดด้านปัจจัยนำเข้า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบจากงานวิจัย ดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ตัวชี้วัดด้านปัจจัยนำเข้า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบจากงานวิจัย

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล
1. ตัวชี้วัดด้านปัจจัยนำเข้าการวิจัย	
▪ จำนวนเงินลงทุนการวิจัย	ฐานข้อมูลในระบบบริหารจัดการงานวิจัยแห่งชาติ
▪ จำนวนนักวิจัย	ฐานข้อมูลในระบบบริหารจัดการงานวิจัยแห่งชาติ
2. ตัวชี้วัดด้านผลผลิต	
▪ จำนวนผลงานตีพิมพ์ในวารสารที่มี peer review	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ สัดส่วนจำนวนครั้งการอ้างอิง	
▪ จำนวนผลงานตีพิมพ์อื่น ๆ	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ จำนวนทรัพย์สินทางปัญญาจดทะเบียนในไทย	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ จำนวนทรัพย์สินทางปัญญาอื่น ๆ /กิจกรรมเผยแพร่ผลงานอื่น ๆ	รายงานของนักวิจัย และสัมภาษณ์นักวิจัย

ตารางที่ 1.8 ตัวชี้วัดด้านปัจจัยนำเข้า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบจากงานวิจัย (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล
3. ตัวชี้วัดด้านผลลัพธ์	
▪ ผลลัพธ์เชิงเทคโนโลยี	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ ผลลัพธ์เชิงพฤติกรรม	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ การเสริมสร้างความสามารถ	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ ผลลัพธ์ด้านอื่น ๆ	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
4. ตัวชี้วัดด้านผลกระทบ	
▪ ผลกระทบทางเศรษฐกิจ	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ ผลกระทบทางสังคม	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย
▪ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	รายงานของนักวิจัยและ/หรือสัมภาษณ์นักวิจัย

ที่มา:ดัดแปลงจาก มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2555a)

สำหรับการวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการวิจัยโดยอาศัยข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์อาศัยแบบสอบถาม ใช้ตัวชี้วัดในตารางมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาตามกรอบการประเมินผลการวิจัยของประเทศ (มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2555a และ 2555b) และอ้างอิงจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (ACIAR, 2008; CGIAR, 2008)

สำหรับการประเมินผลกระทบ (Impact) ของงานวิจัยที่มีผลต่อเศรษฐกิจและสังคม มีขั้นตอนในการประเมินผลดังนี้

ขั้นตอนในการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกลุ่มเป้าหมายหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่คาดว่าจะได้รับผลประโยชน์

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดลักษณะของผลประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิด

ขั้นตอนที่ 3 คัดคะแนนและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ผลประโยชน์

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดและคาดคะเนระดับการยอมรับเทคโนโลยีและนำเสนอข้อจำกัด

ขั้นตอนที่ 5 คัดคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการมีงานวิจัย

การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการวัดส่วนเกินทางเศรษฐกิจ ในกรณีศึกษาที่มีข้อมูลเพียงพอ ตามกรอบการประเมินผลการวิจัยของประเทศ อาศัยการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐศาสตร์ คือ มูลค่าผลประโยชน์สุทธิของโครงการ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน

สำหรับการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย วิเคราะห์ผ่านการวิเคราะห์ระดับการยอมรับเทคโนโลยี เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 อาศัยผลการศึกษาจากข้อที่ 1 และ 2 มาสังเคราะห์และนำผลการวิเคราะห์นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ และสรุปจากการจัดประชุมระดมความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมทั้งแนวทางในการสนับสนุนทิศทางนโยบาย BCG และเศรษฐกิจหมุนเวียนมาประมวลผล เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 4

ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการประเมินผลการวิเคราะห์ในแผนงาน BCG ภูมิภาค และแผนงานเศรษฐกิจหมุนเวียน และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงระบบและการดำเนินงานการประเมินการวิจัยให้ดีขึ้น เป็นการประมวลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และ 2 ร่วมกับการสัมภาษณ์นักวิจัยและการระดมสมองจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางสนับสนุนการวิจัย

บทที่ 2 การประเมินภาพรวมของสถานภาพงานวิจัย

2.1 ความเป็นมาของแผนงานวิจัย

ประเทศที่พัฒนาแล้วมีการแข่งขันอย่างรุนแรงด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม และการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยมีการออกแบบสร้างระบบนิเวศทางนวัตกรรม และการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์รองรับการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่กำลังเข้ามาแทนที่เทคโนโลยีเดิม การต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพที่ดีอย่างเป็นระบบ และการพัฒนาเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ และเศรษฐกิจแบ่งปัน มีการสนับสนุนลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา

ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศอันประกอบด้วยความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ส่งเสริมและพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นเจ้าของสินค้าและบริการมูลค่าสูงที่ยกระดับมูลค่าในห่วงโซ่การผลิตสินค้าและบริการ นำเทคโนโลยีนวัตกรรมดิจิทัลสมัยใหม่来帮助ทำลายข้อจำกัด ให้เกิดความก้าวกระโดดของการพัฒนาต่อยอด และสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน กระจายรายได้ โอกาส และความมั่นคงแบบทั่วไป ด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า “BCG Model” ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ BCG Model ยังมีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และสอดคล้องกับหลักคิดของเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย เพื่อสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันตามเป้าหมายของนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในโปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการให้เกิดการวิจัยและนวัตกรรมที่ตอบโจทย์และเป้าหมายการพัฒนาประเทศตามแพลตฟอร์มที่ 3 นั้น จึงได้กำหนดประเด็นให้สอดคล้องกับเป้าหมาย OKR ตามนโยบายและยุทธศาสตร์ อววน. ในแพลตฟอร์มที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2 แสดงแพลตฟอร์มที่ 3: การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

ตารางที่ 2.1 แพลตฟอร์มที่ 3 : การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

OKR ระดับ Platform: 03 ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม (ผลลัพธ์ที่สำคัญภายในปี พ.ศ.2570)				
KR3.1 อันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดโดย IMD อยู่ใน 30 อันดับแรก	KR3.2 อันดับความสามารถด้านนวัตกรรมของไทย วัดจากดัชนีความสามารถด้านนวัตกรรมของโลก (Global Innovation Index) อยู่ใน 30 อันดับแรก	KR3.3 สัดส่วนการพัฒนา เทคโนโลยีของตนเองต่อการพึ่งพา เทคโนโลยีจากภายนอกจาก 10:90 เป็น 30:70	KR3.4 การเติบโตของอุตสาหกรรม ยุทธศาสตร์ใหม่ (New S-Curves) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8 ต่อปี	KR3.5 จำนวนวิสาหกิจที่ลงทุนด้านวิจัย พัฒนา และ นวัตกรรมอย่างน้อย 100 ล้านบาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนวิสาหกิจทั้งหมดที่ลงทุนด้านวิจัย พัฒนา และนวัตกรรม
OKR ระดับ Program (ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญภายในปี พ.ศ. 2565)				หมายเหตุ: ไม่รวม P11. ที่รับผิดชอบโดย NIA
โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ		โปรแกรมที่ 12 โครงสร้างพื้นฐานทางคุณธรรมและบริการ		โปรแกรมที่ 16 ปฏิรูประบบการ อววน.
O3.10a พัฒนาและยกระดับความสามารถการแข่งขันของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ด้วยการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม	O3.10b ต่อยอดอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์และวางรากฐานการพัฒนาเศรษฐกิจภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG Economy)	O3.12a ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการบริการโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของอาเซียน	O3.16 พัฒนาระบบ อววน.ให้เชื่อมโยงเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เอื้อต่อการตอบโจทย์ความต้องการของประเทศ สร้างงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม	
KR3.10a.1 การลงทุนวิจัยและนวัตกรรมของผู้ประกอบการไทยในอุตสาหกรรม S-Curves เพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ต่อปี	KR3.10b.1 มูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจากเศรษฐกิจ BCG (เกษตรและอาหาร การแพทย์สุขภาพ การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ พลังงานและวัสดุชีวภาพ) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	KR3.12a.1 ประเทศไทยมีความสามารถทางการวัดและวิเคราะห์สูงที่สุด 1 ใน 5 ของเอเชีย และมีอุตสาหกรรมบริการโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพที่ใหญ่ที่สุดในอาเซียน	KR 16.1 เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และบทบาทเชิงรุกของไทยในเวทีโลก ผ่านการยกระดับความร่วมมือด้าน อววน. กับต่างประเทศ ทั้งในระดับประเทศและระดับหน่วยงาน	
KR3.10a.2 จำนวนผู้ประกอบการไทย ขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรม S-Curves ที่ลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี	KR3.10b.2 การจ้างงานแรงงานที่ใช้ความรู้และทักษะ (Knowledge Worker) ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย BCG เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 1,000,000 ตำแหน่ง	KR3.12a.2 บริการวิเคราะห์ ทดสอบและสอบเทียบมีคุณภาพระดับโลก	KR 16.3 มหาวิทยาลัยมุ่งเน้นวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูงในพื้นที่เมืองนวัตกรรมในระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก	
KR3.10a.3 การขาดดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี (Technology Balance of Payment) ลดลง 100,000 ล้านบาท	K3.10b.3 วิสาหกิจฐานนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ BCG เพิ่มขึ้น 10,000 ราย	O3.12b สินค้าและบริการสำคัญทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรมที่ผ่านมารการรับรองมาตรฐานในประเทศสามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในตลาดโลก		
	K3.10b.4 ปริมาณขยะลดลง 16.5 ล้านตันต่อปี	KR3.12b.1 เครื่องหมายคุณภาพของไทยได้รับการยอมรับในคุณค่าและคุณภาพทัดเทียมเครื่องหมายคุณภาพสินค้าของ EU และญี่ปุ่น โดยเฉพาะกลุ่มสินค้าเกษตรและสินค้าวัฒนธรรม		
		KR3.12b.2 การส่งออกสินค้าเกษตรและสินค้าวัฒนธรรมที่ได้รับการตราเครื่องหมายคุณภาพของไทยเพิ่มมากขึ้น		

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เป็นหน่วยงานบริหารจัดการทุนส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชนทั้งในและนอกประเทศ เพื่อนำวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี นวัตกรรมและศาสตร์ต่าง ๆ เชื่อมโยง Value Chain ที่ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์และบริการมูลค่าสูง สร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศพัฒนาสังคมเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยแบ่งกรอบงานวิจัยเป็น 7 กรอบ ประกอบด้วย เกษตรและอาหารมูลค่าสูง สุขภาพและการแพทย์ การจัดการการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ พลังงานเคมีและวัสดุชีวภาพ ดิจิทัลแพลตฟอร์ม เศรษฐกิจหมุนเวียน ปิซีจี เชิงพื้นที่ โดยเน้นการลดความเหลื่อมล้ำและกระจายรายได้ในภูมิภาค

BCG Economy หรือเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular – Green Economy) คือ โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นแนวคิดการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้กับ 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ โดยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจะเข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ผลิตที่เป็นฐานการผลิตเดิม เช่น เกษตรกรและชุมชน ตลอดจนสนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูงหรือนวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน คือ สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด ส่งเสริมการใช้ซ้ำ และให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัตถุดิบที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพเพื่อกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งต่างจากระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิม ที่เน้นการใช้ทรัพยากร การผลิต และการสร้างของเสีย

การพัฒนาเชิงพื้นที่ BCG (BCG- Area-based Development) สร้างการเติบโตอย่างทั่วถึงด้วยการเชื่อมโยงและมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในระดับภูมิภาคควบคู่ไปด้วยกัน ประกอบด้วย 1) ระเบียงเศรษฐกิจภาคเหนือ เน้นการพัฒนาระบบการเกษตรปลอดภัย มีมูลค่าสูง ส่งเสริมการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และต่อยอดเศรษฐกิจด้วยทุนทางวัฒนธรรมล้านนา 2) ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เน้นแก้ไขปัญหาสุขภาพหลักของประชากรในพื้นที่ เช่น พยาธิใบไม้ตับ รวมถึงส่งเสริมการผลิตสัตว์เศรษฐกิจชนิดใหม่ เช่น โคอีสุกาวากิว และแมลงที่รับประทานได้ พร้อมกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมริมฝั่งโขง 3) ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก มุ่งเน้นการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะกลุ่มไม้ผล รวมถึงการพัฒนาต่อยอดสู่อุตสาหกรรมอนาคต 4) ระเบียงเศรษฐกิจภาคใต้ มุ่งเน้นการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ การแปรรูปผลผลิตเป็นอาหารที่มีมูลค่าสูง ส่งเสริมการท่องเที่ยวปักษ์ใต้ยุคใหม่ และส่งเสริมพื้นที่สร้างสรรค์เชิงพหุวัฒนธรรม ทั้งนี้รายละเอียดกรอบโครงการ BCG ภูมิภาคของหน่วย บพข. แสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 กรอบของโครงการด้าน BCG in Action กลุ่ม BCG ภูมิภาค

เรื่อง	โจทย์วิจัย
1. ล้านนา 4.0	1.1 การวิจัยและพัฒนาที่ทำให้ประชากรในพื้นที่ภาคเหนือมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นจากการลดใช้สารเคมีทางการเกษตร 1.2 การส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจมูลค่าสูง ทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1.3 การสร้างมูลค่าจากการจัดการขยะ สร้างรายได้จากเศรษฐกิจหมุนเวียน 1.4 เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจตลอดโซ่คุณค่าของพืชสำคัญในพื้นที่ ตั้งแต่การพัฒนาเกษตรกรในการเพาะปลูกแบบเกษตรอัจฉริยะ การแปรรูปขั้นต้นเพื่อเป็นอาหาร อาหารสัตว์ จนกระทั่งการแปรรูปขั้นสูงเพื่อเป็นอาหารเสริม เป็นส่วนผสมของอาหาร 1.5 การนำเรื่องราวและประวัติความเป็นมาของล้านนา (Creative Lanna) มาต่อยอดและสร้างเรื่องราว พัฒนาเป็นพื้นที่สร้างสรรค์ และต่อยอดผ่านสินค้าและบริการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มรายได้และลดความเหลื่อมล้ำของประชาชนในพื้นที่
2. อีสาน 4.0	2.1 พัฒนาระบบแก้ไขปัญหาและป้องกันโรคพยาธิใบไม้ในตับ จะช่วยขจัดปัญหาโรคพยาธิใบไม้ในตับในประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มากถึง 10 ล้านคน ภายในระยะเวลา 8-10 ปี 2.2 สร้างความมั่นคงด้านน้ำให้กับภูมิภาค ผ่านระบบบริการจัดการแหล่งน้ำขนาดเล็ก ทำให้การใช้น้ำเพื่อการเกษตรมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์หรือผลผลิตภาพการใช้น้ำสูงขึ้น 2.3 ส่งเสริมการพัฒนาตลอดโซ่คุณค่าของสัตว์เศรษฐกิจใหม่ เช่น โคอีสานวาฬ และแมลง เป็นต้น 2.4 เชื่อมโยงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และความเชื่อพื้นเมืองริมฝั่งโขงกับประเทศเพื่อนบ้านมาต่อยอดและพัฒนาด้านการท่องเที่ยว และบริการที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่เพิ่มเติม
3. ตะวันออก 4.0	3.1 ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจตลอดห่วงโซ่คุณค่าของผลไม้ในภาคตะวันออกที่สำคัญการแปรรูปเพื่อเป็นอาหาร อาหารสัตว์ การสกัดสารมูลค่าสูงเพื่อใช้เป็นเวชสำอาง เป็นต้น 3.2 ส่งเสริมและพัฒนาตลอดห่วงโซ่คุณค่าของการท่องเที่ยวในพื้นที่ ทั้งด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม หรือแม้แต่การสร้างแหล่งและกิจกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ในลักษณะ Man-Made
4. ดำชวน 4.0	4.1 ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของภาคใต้จากการผลิตอาหารหรือผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง ด้วยงานวิจัยและนวัตกรรมสมัยใหม่ตลอดห่วงโซ่คุณค่าของทรัพยากรทางทะเล ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ (Precision Aquaculture) การแปรรูปเพื่อเป็นอาหาร อาหารเสริม หรือส่วนผสมของอาหาร (Ingredient) ตลอดจนการสกัดสารประกอบอินทรีย์จากเศษเหลือทิ้ง 4.2 การสร้างแพลตฟอร์มระบบนิเวศน์ชุมชนเข้มแข็งแบบยั่งยืน ที่ใช้องค์ความรู้และผลจากงานวิจัยและนวัตกรรมในการลดความเหลื่อมล้ำ โดยการสร้างหรือเพิ่มรายได้ และยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนในภูมิภาค 4.3 ยกระดับแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดภาคใต้ล่างให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีมูลค่าสูง ผ่านการนำเสนอเรื่องราวของความเป็นปักษ์ใต้ยุคใหม่ และความหลากหลายทางด้านพหุวัฒนธรรมและศาสนาที่หลอมรวมเป็นหนึ่งเดียวในพื้นที่ มีเป้าหมายให้ประชากรในภาคใต้มีรายได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 100,000 บาทต่อครัวเรือนต่อปี

ภายใต้การจัดสรรทุนให้กับโครงการวิจัยภายใต้แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินภาพรวมสถานภาพการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.2 ปัจจัยป้อนเข้า

ปัจจัยป้อนเข้า (Inputs) เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดโครงการวิจัยต่าง ๆ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ หรือมีส่วนได้ส่วนเสีย โดยปัจจัยป้อนเข้าของแผนงานเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานวิจัยในแผนงาน BCG ภูมิภาค ประกอบด้วย ประเภทโครงการวิจัย ทุนสนับสนุนการวิจัย งบประมาณการวิจัย และหน่วยงานของผู้รับทุนวิจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

จากฐานข้อมูลระบบงานวิจัยที่รวบรวมข้อมูลโครงการวิจัย โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีจำนวนทั้งสิ้น 14 โครงการ และโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ ทั้งนี้รูปแบบการสนับสนุนถือเป็นปัจจัยป้อนเข้าประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาโครงการวิจัย โดยมีการพิจารณาจากเป้าหมายในการดำเนินการวิจัยว่าจะสามารถตอบสนองโจทย์วิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างไร

1) **แผนงานย่อยพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน** โครงการวิจัยแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนในปี พ.ศ. 2563 จำนวน 14 โครงการ สามารถแบ่งรูปแบบการสนับสนุนได้เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว จำนวน 9 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 64.3 และแผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัยจำนวน 5 แผนงานหรือชุดโครงการวิจัย คิดเป็นร้อยละ 35.7 โดยในจำนวน 5 แผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย ประกอบด้วย 14 โครงการย่อย หรือคิดเป็นโครงการย่อยเฉลี่ยต่อชุดโครงการ 2.8 โครงการ

2) **แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค** โครงการวิจัยแผนงาน BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ สามารถแบ่งรูปแบบการสนับสนุนได้เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว จำนวน 53 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 84.1 และแผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย จำนวน 10 แผนงานหรือชุดโครงการวิจัย คิดเป็นร้อยละ 15.9 โดยในจำนวน 10 แผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย ประกอบด้วย 31 โครงการย่อย หรือคิดเป็นโครงการย่อยเฉลี่ยต่อชุดโครงการ 3.1 โครงการ ดังแสดงภาพรวมรูปแบบการสนับสนุนโครงการวิจัยในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 รูปแบบการสนับสนุนทุนวิจัยของแผนงานพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค

แผนงาน	โครงการวิจัยเดี่ยว		ชุดโครงการวิจัย		รวม
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	9	64.3	5 (14 คก.ย่อย)	35.7	14
2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	53	84.1	10 (31 คก.ย่อย)	15.9	53

กรอบงานวิจัยในแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค โครงการวิจัย จำนวน 63 โครงการ เป็นโครงการวิจัย ภายใต้กรอบ อีสาน 4.0 จำนวน 22 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 35 ล้านนา 4.0 จำนวน 20 โครงการ คิดเป็น ร้อยละ 31.7 อื่น ๆ จำนวน 6 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 14.3 ด้านขวาน 4.0 จำนวน 8 โครงการ คิดเป็น ร้อยละ 12.7 และตะวันออก 4.0 จำนวน 4 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 6.3

ตารางที่ 2.4 รูปแบบการสนับสนุนทุนวิจัย โครงการวิจัย แผนงานย่อย BCG ภูมิภาคแบ่งตามภูมิภาค

กรอบ โครงการวิจัย	โครงการวิจัย		แผนงานวิจัยหรือ ชุดโครงการวิจัย		จำนวนโครงการทั้งหมด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อีสาน 4.0	19	35.8	3	30	22	35.0
ด้านขวาน 4.0	5	9.4	3	30	8	12.7
ล้านนา 4.0	19	35.8	1	10	20	31.7
ตะวันออก 4.0	4	7.6	-	-	4	6.3
อื่น ๆ	6	11.4	3	30	9	14.3
รวม	53	100	10	100	63	100

2.2.1 งบประมาณสนับสนุนการวิจัย

งบประมาณสนับสนุนการวิจัยถือเป็นปัจจัยป้อนเข้าอีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนแผนงานวิจัยแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค (ตารางที่ 2.5)

1) **แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน** งบประมาณสนับสนุนแผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ในปี พ.ศ.2563 มีงบประมาณทั้งสิ้น 85,444,170 ล้านบาท โดยเป็นงบประมาณโครงการเดี่ยว 60,528,215 ล้านบาท คิดเป็นงบเฉลี่ยต่อโครงการเดี่ยว 6,725,357.22 บาทต่อโครงการ และงบโครงการวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย 24,915,955 บาท คิดเป็นงบประมาณเฉลี่ยต่อชุดโครงการวิจัย 4,983,191 บาท

2) **แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค** งบประมาณสนับสนุนแผนงาน BCG ภูมิภาค ในปี พ.ศ.2563 มีงบประมาณสนับสนุนทั้งสิ้น 266,554,460 ล้านบาท โดยเป็นงบประมาณโครงการวิจัยเดี่ยว 191,263,640.00 บาท คิดเป็นงบเฉลี่ยต่อโครงการ 3,608,747.92 บาท และงบประมาณสนับสนุนของชุดโครงการวิจัย 75,290,820 ล้านบาท คิดเป็นงบเฉลี่ยต่อโครงการ

ตารางที่ 2.5 งบประมาณสนับสนุนของแผนงานย่อยพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค

แผนงาน	โครงการวิจัยเดี่ยว		ชุดโครงการวิจัย		รวม (บาท)
	รวม	เฉลี่ยต่อ โครงการ	รวม	เฉลี่ยต่อ โครงการ	
1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	60,528,215	6,725,357.22	24,915,955	4,983,191	85,444,170
2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	191,263,640	3,608,747.92	75,290,820	7,529,082	266,554,460

งบประมาณสนับสนุนแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ในรูปแบบโครงการเดี่ยว แบ่งตามภูมิภาคต่าง ๆ ภาคอีสาน 4.0 ได้รับการจัดสรรงบประมาณมากที่สุด 74,232,984 บาท ล้านบาท 4.0 59,375,455 บาท อื่น ๆ 37,384,981 บาท ตะวันออก 4.0 11,990,360 บาท และด้านขวาน 4.0 8,279,860 บาท ตามลำดับ

ส่วนงบประมาณในรูปแบบชุดโครงการ ภาคอีสาน 4.0 ได้รับการจัดสรรมากที่สุด เช่นเดียวกับรูปแบบโครงการเดี่ยว คือ 36,300,000 บาท ส่วนอื่น ๆ 18,500,000 บาท ด้านขวาน 4.0 16,488,820 และล้านบาท 4.0 งบประมาณ 4,002,000 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 2.6 งบประมาณสนับสนุนแผนงานย่อย BCG ภูมิภาคแบ่งตามภูมิภาค

กรอบ โครงการวิจัย	โครงการเดี่ยว		ชุดโครงการ	
	งบรวม	งบเฉลี่ยต่อ โครงการ	งบรวม	งบเฉลี่ยต่อชุด โครงการ
อีสาน 4.0	74,232,984	3,906,999	36,300,000	12,100,000
ด้านขวาน 4.0	8,279,860	1,655,972	16,488,820	5,496,273
ล้านบาท 4.0	59,375,455	3,125,024	4,002,000	4,002,000
ตะวันออก 4.0	11,990,360	2,997,590	0	0
อื่น ๆ	37,384,981	6,230,830	18,500,000	6,166,666
รวม	191,263,640		75,290,820	

2.2.2 แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนการวิจัย

แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนการวิจัยเป็นปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญ โดยทั่วไปแหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนการวิจัยมาจากงบประมาณของ บพข. และงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนจากภาคเอกชน

1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุน แผนงานพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีโครงการที่สนับสนุนโดยงบประมาณของ บพข. จำนวน 10 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 77.0 และมีโครงการที่มียกงบประมาณสนับสนุนจากภาคเอกชน จำนวน 3 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 23.0

ตารางที่ 2.7 แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนการวิจัยของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

แหล่งที่มาของงบประมาณ	โครงการ	
	จำนวน	ร้อยละ
1) บพข.	10	77
2) ภาคเอกชน	3	23
รวม	13	100

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูล 1 โครงการ

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนแผนงานย่อย BCG ภูมิภาคมีโครงการที่ดำเนินการโดยงบประมาณของ บพข. ทั้งหมดจำนวน 30 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 53.0 โครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากภาคเอกชนในลักษณะ In Cash และ In Kind จำนวน 4 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 7.0 โครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากภาคเอกชนในลักษณะ In Cash จำนวน 2 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 2.0 และโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากภาคเอกชนในลักษณะ In Kind จำนวน 3 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 37.0

ตารางที่ 2.8 แหล่งที่มาของงบประมาณสนับสนุนการวิจัยของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

แหล่งที่มาของงบประมาณ	โครงการ	
	จำนวน	ร้อยละ
1) บพข.	30	53
2) ภาคเอกชน		
2.1) In cash และ In kind	4	7
2.2) In cash	2	3
2.3) In kind	21	37
รวม	57	100

2.2.3 ขนาดของโครงการวิจัย

งบประมาณสนับสนุนการวิจัยสามารถนำมาจำแนกขนาดของโครงการวิจัยได้ตามงบประมาณการวิจัย โดยจำแนกเป็น 4 ขนาด โดยโครงการขนาดใหญ่ เป็นโครงการที่มีงบประมาณมากกว่า 5,000,000 บาท และโครงการขนาดเล็กเป็นโครงการที่มีงบประมาณน้อยกว่า 500,000 บาท

1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน เมื่อพิจารณางบประมาณโครงการวิจัยภายใต้แผนงานเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ได้รับการสนับสนุน พบว่า โดยส่วนใหญ่เป็นโครงการที่มีมูลค่ามากกว่า 5 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 64.3 รองลงมา เป็นโครงการที่มีมูลค่าระหว่าง 1-5 ล้านบาท จำนวน 4 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 28.6 และเป็นโครงการที่มีมูลค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 500,000 บาท จำนวน 1 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 7.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.9 ขนาดโครงการ จำแนกตามงบประมาณของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

งบประมาณ	จำนวนโครงการ	ร้อยละ
≤ 500,000	1	7.1
500,001 - 1,000,000	0	-
1,000,001 - 5,000,000	4	28.6
> 5,000,000	9	64.3
รวม	14	100.0

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค เมื่อพิจารณางบประมาณโครงการวิจัยภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาค ที่ได้รับการสนับสนุนพบว่า โดยส่วนใหญ่เป็นโครงการที่มีมูลค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 500,000 บาท จำนวน 29 โครงการคิดเป็นร้อยละ 46.8 มีมูลค่ามากกว่า 5 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 30.6 เป็นโครงการที่มีมูลค่าระหว่าง 1-5 ล้านบาท จำนวน 9 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 14.5 และเป็นโครงการที่มีมูลค่า 500,000-1,000,000 บาท จำนวน 5 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 8.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.10 ขนาดโครงการ จำแนกตามงบประมาณของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

งบประมาณ	จำนวนโครงการ	ร้อยละ
≤ 500,000	29	46.8
500,001 - 1,000,000	5	8.1
1,000,001 - 5,000,000	9	14.5
> 5,000,000	19	30.6
รวม	62	100

2.2.4 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยแผนพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยส่วนใหญ่เป็นโครงการวิจัยที่มีระยะเวลาดำเนินงานภายใต้กรอบระยะเวลา 1 ปี จำนวน 13 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 92.9 มีเพียง จำนวน 1 โครงการที่มีระยะเวลาดำเนินงาน 2 ปี คิดเป็นร้อยละ 7.1

ส่วนโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค โดยส่วนใหญ่เป็นโครงการวิจัยที่มีระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี จำนวน 59 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 93.7 รองลงมาเป็นโครงการที่มีระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี จำนวน 3 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 4.8 และโครงการที่มีระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี จำนวน 1 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 1.6

ตารางที่ 2.11 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค

แผนงาน	1 ปี		2 ปี		3 ปี		รวม (โครงการ)
	จำนวน โครงการ	ร้อยละ	จำนวน โครงการ	ร้อยละ	จำนวน โครงการ	ร้อยละ	
1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	13	92.9	1	7.1	-	-	14
2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	59	93.7	1	1.6	3	4.8	63

แผนงานย่อยแผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยส่วนใหญ่ขอขยายระยะเวลาออกไป 6 เดือน จำนวน 9 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 69.0 รองลงมาเป็นโครงการที่เสร็จตามกำหนด จำนวน 3 โครงการ หรือ คิดเป็นร้อยละ 23 และ โครงการที่ขอขยายระยะเวลา 5 เดือน จำนวน 1 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 8

ตารางที่ 2.12 จำนวนโครงการที่ขยายเวลาของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

รายการ	โครงการ	
	จำนวน	ร้อยละ
เสร็จตามกำหนด	3	23
ขอขยายระยะเวลา 6 เดือน	9	69
ขอขยายระยะเวลา 5 เดือน	1	8
รวม	13	100

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลจำนวน 1 โครงการ

แผนงานย่อยแผน BCG ภูมิภาค โดยส่วนใหญ่ขอขยายระยะเวลา จำนวน 29 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 51 รองลงมาเป็นโครงการที่เสร็จตามกำหนด จำนวน 28 โครงการ หรือ คิดเป็นร้อยละ 49 โดยมีโครงการที่ขอขยายเวลาออกไปเป็นระยะเวลานานที่สุด 1 ปี จำนวน 4 โครงการ โดยส่วนใหญ่มีโครงการที่ขอขยายเวลาออกไป 6 เดือน มากที่สุดจำนวน 13 โครงการ

ตารางที่ 2.13 จำนวนโครงการที่ขยายเวลาของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

รายการ	โครงการ	
	จำนวน	ร้อยละ
เสร็จตามกำหนด	28	49
ขอขยายระยะเวลา		
1.16 เดือน	1	
3 เดือน	8	
5 เดือน	2	
6 เดือน	13	
11 เดือน	1	
12 เดือน	4	
รวมขยายระยะเวลา	29	51
รวมทั้งสิ้น	57	100

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลจำนวน 5 โครงการ

2.2.5 จำนวนนักวิจัย

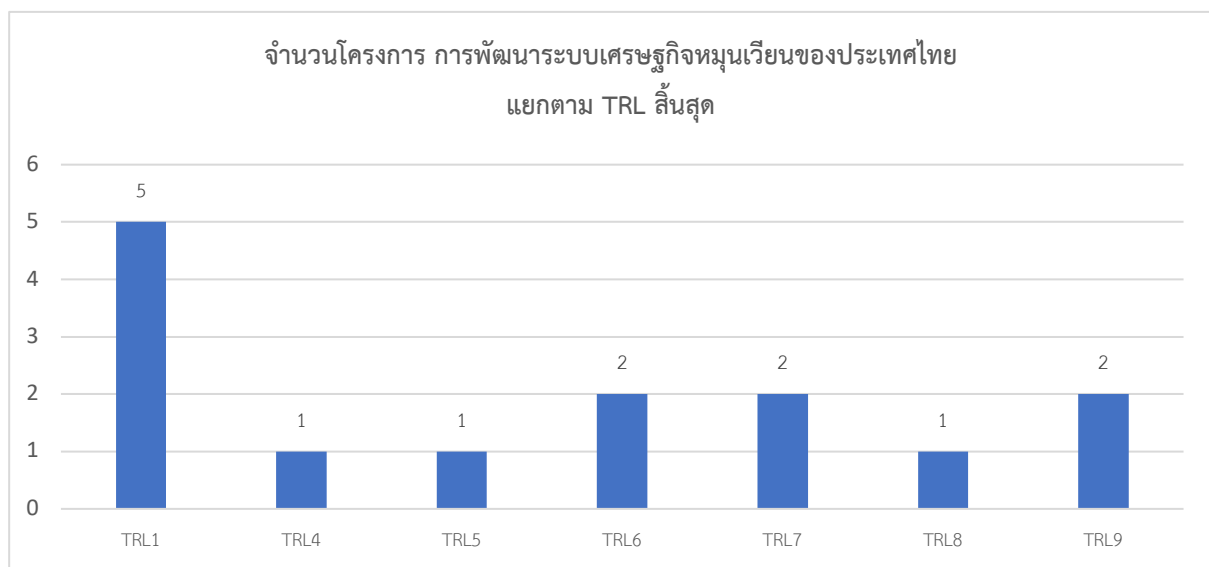
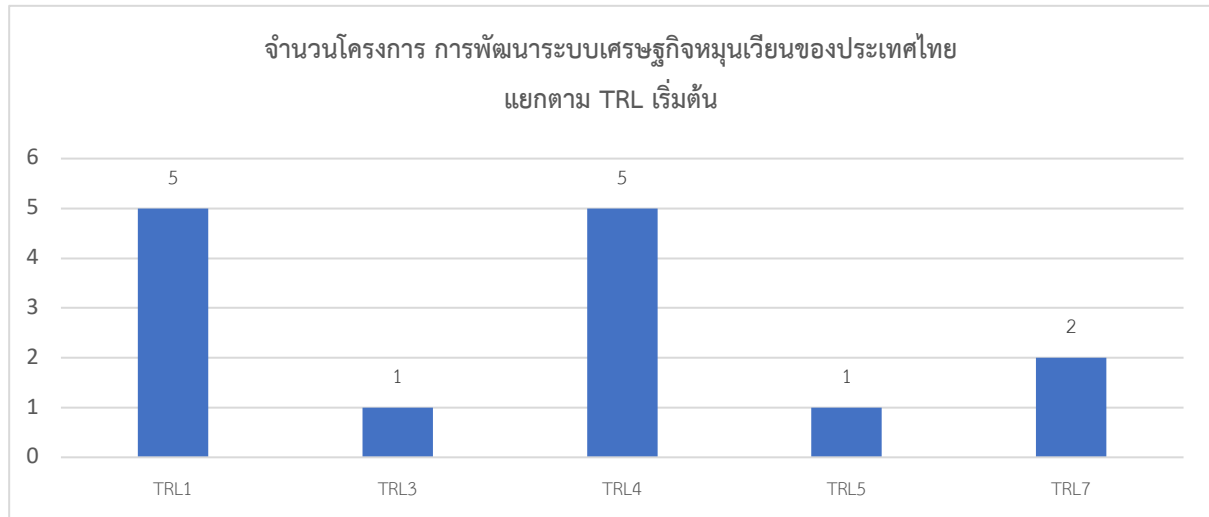
นักวิจัยเป็นปัจจัยป้อนที่สำคัญอีกประเภทหนึ่ง ในการขับเคลื่อนโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค

1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน โครงการวิจัยภายใต้แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีจำนวนนักวิจัยทั้งสิ้น 74 คนหรือเฉลี่ยโครงการละ 5.3 คน จากโครงการวิจัยทั้งหมด 14 โครงการ

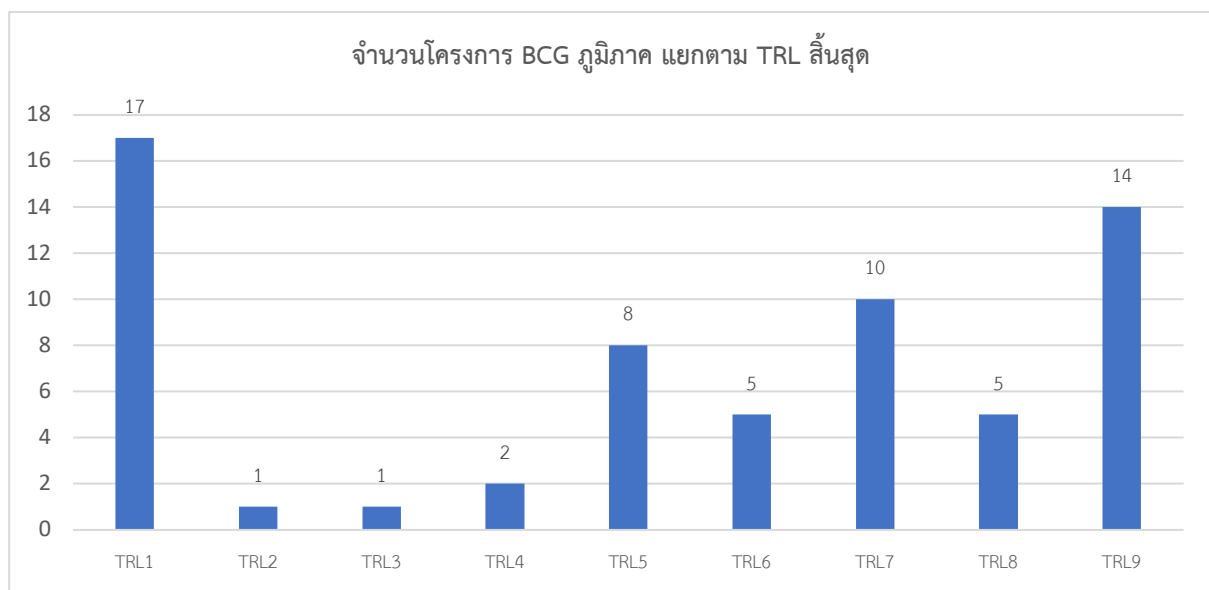
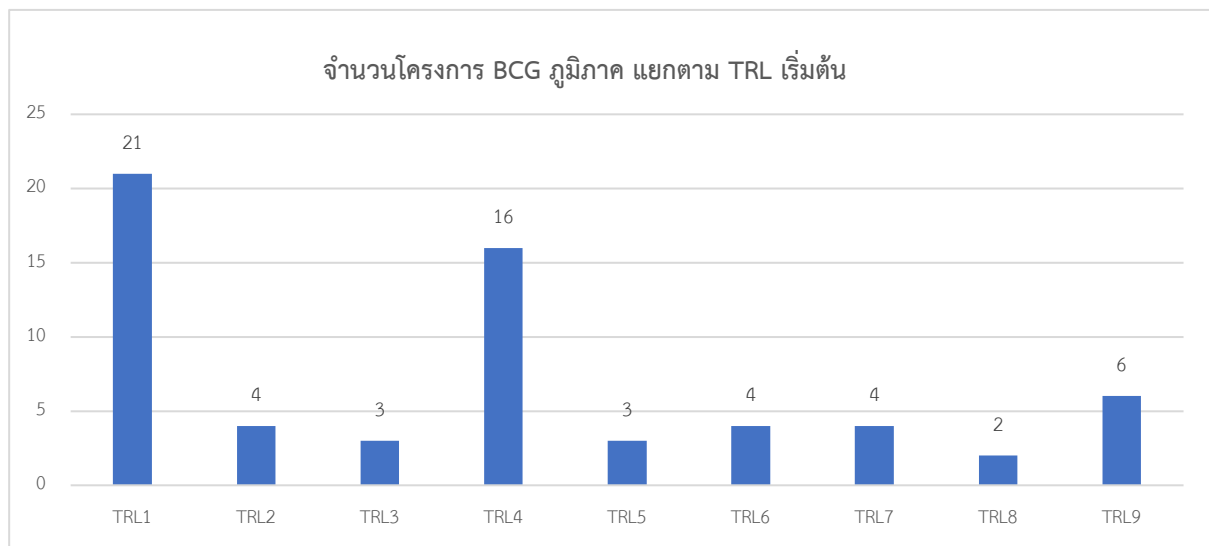
2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค โครงการวิจัยภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาคมีจำนวนนักวิจัยทั้งสิ้น 234 คน หรือเฉลี่ยโครงการละ 3.7 คน จากโครงการวิจัยทั้งหมด 63 โครงการ

2.2.6 ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี และระดับความพร้อมทางสังคม

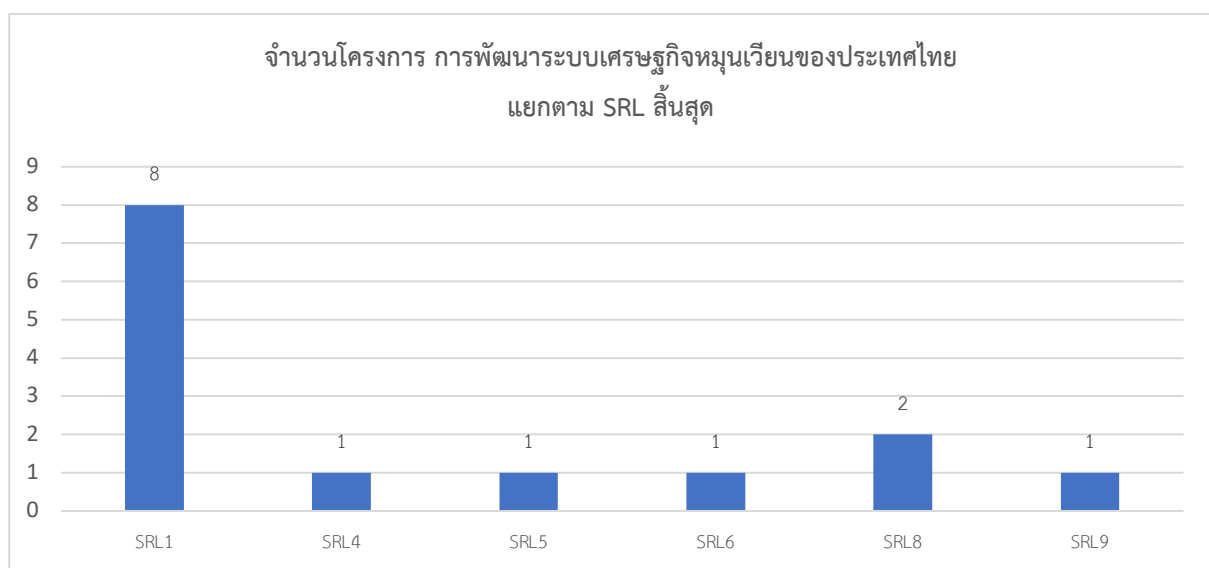
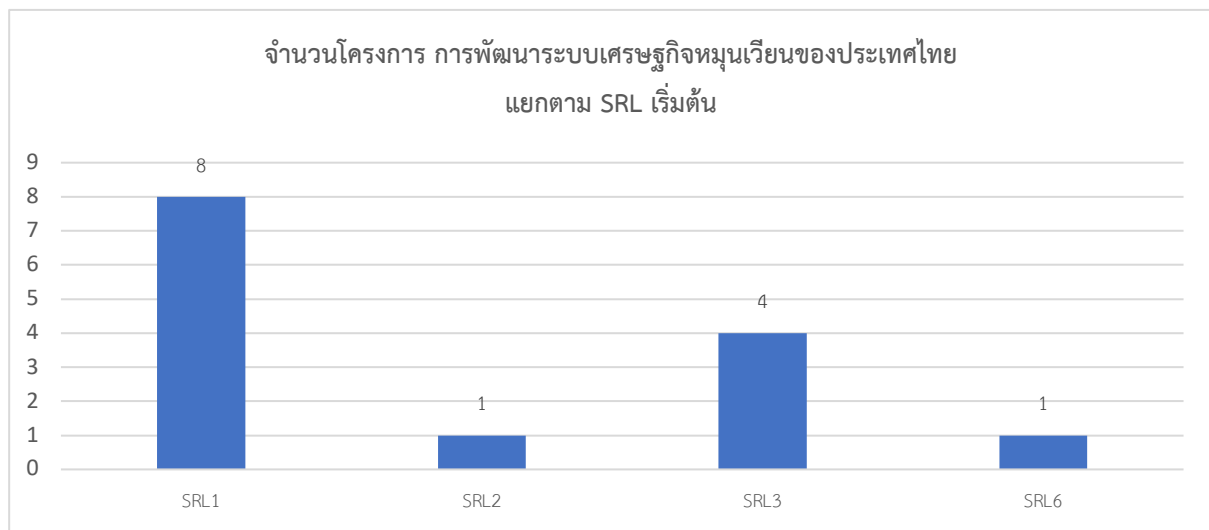
โครงการการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนส่วนใหญ่มี TRL เริ่มต้นอยู่ที่ TRL1 และ TRL4 ในขณะที่มี TRL สิ้นสุดโดยส่วนใหญ่อยู่ที่ TRL1 และ TRL5 TRL7 และ TRL9



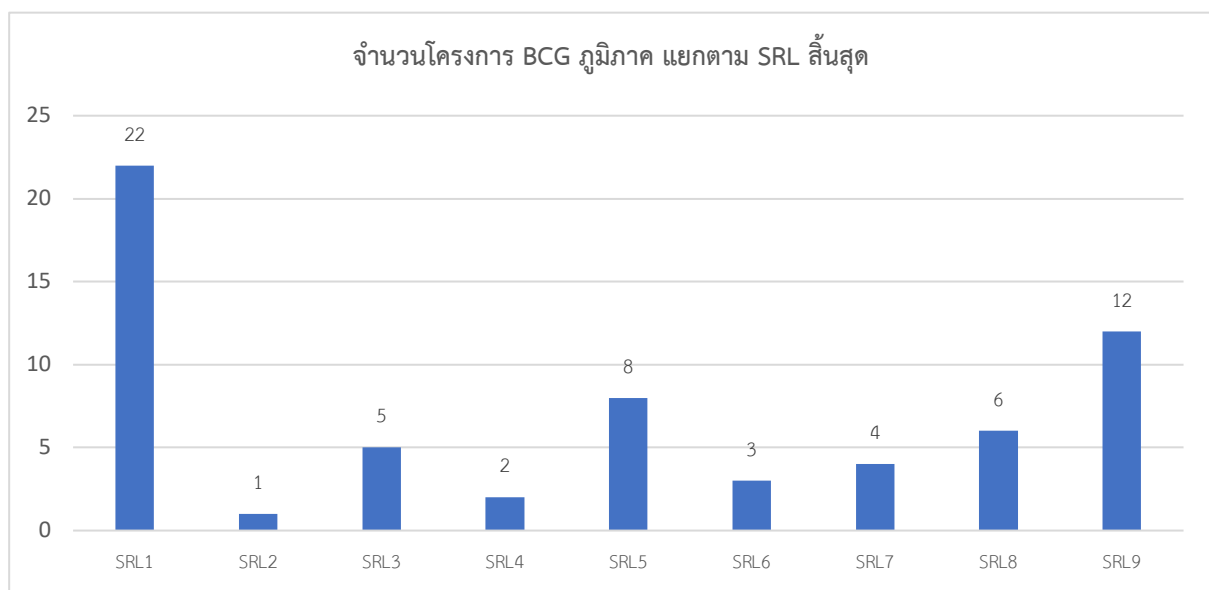
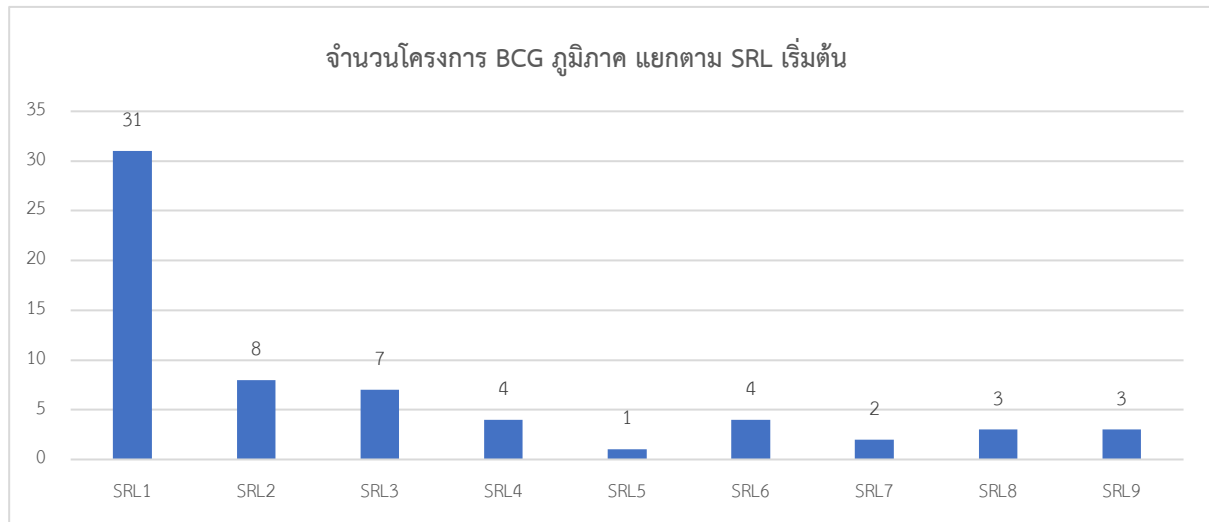
โครงการ BCG ภูมิภาคมี TRL เริ่มต้นโดยส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับ TRL1 ลงลงมา TRL 4 ในขณะที่มี TRL สิ้นสุดที่ TRL1 ลงลงมาได้แก่ TRL9 และ TRL7 ตามลำดับ



โครงการเศรษฐกิจหมุนเวียนมี SRL เริ่มต้นโดยส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับ SRL1 รองลงมา SRL 3 ในขณะที่มี SRL สิ้นสุดที่ SRL1 รองลงมาได้แก่ SRL1 และ SRL8 ตามลำดับ



โครงการ BCG ภูมิภาคมี SRL เริ่มต้นโดยส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับ SRL1 ลงลงมา SRL 2 ในขณะที่มี SRL สิ้นสุดที่ SRL1 ลงลงมาได้แก่ SRL9 และ SRL5 ตามลำดับ



2.3 กระบวนการบริหารจัดการแผนงานวิจัย

2.3.1 หน่วยงานผู้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย

จากทุนสนับสนุนโครงการวิจัยแผนงานย่อยแผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค พบว่า หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัยมีความหลากหลาย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัย แผนงานย่อยแผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ภาคเอกชน มหาวิทยาลัย สถาบันพลาสติก และ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยมีมหาวิทยาลัยเป็น หน่วยงานหลักที่ได้รับการจัดสรรทุน จำนวน 9 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 64.3 รองลงมา ได้แก่ สวทช. จำนวน 3 โครงการ ร้อยละ 21.4 สถาบันพลาสติก 1 โครงการ ภาคเอกชน 1 โครงการ คือ บริษัท กรีนทูเก็ต จำกัด ดำเนินโครงการกรีนทูเก็ต : แพลตฟอร์มของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

ตารางที่ 2.14 หน่วยงานผู้รับทุนของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

หน่วยงาน	จำนวนโครงการ	ร้อยละ
1) มหาวิทยาลัย	9	64.3
2) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)	3	21.4
3) สถาบันพลาสติก	1	7.1
4) ภาคเอกชน (บริษัท กรีนทูเก็ต จำกัด)	1	7.1
รวม	14	100

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัยแผนงานย่อยแผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนจำแนกออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ มหาวิทยาลัย สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยมีมหาวิทยาลัยเป็นหน่วยงานหลักที่ได้รับการจัดสรรทุนมากที่สุด จำนวน 53 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 84.1 รองลงมา ได้แก่ สวทช. จำนวน 6 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 9.5 ดังแสดงในตารางที่ 2.15

ตารางที่ 2.15 หน่วยงานผู้รับทุนของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

หน่วยงาน	จำนวนโครงการ	ร้อยละ
1) มหาวิทยาลัย	53	84.1
2) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	6	9.5
3) สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์	2	3.2
4) สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย	1	1.6
5) อื่น ๆ	1	1.6
รวม	63	100

2.3.2 ประเภทของงานวิจัย

จำแนกประเภทของงานวิจัย แบ่งงานวิจัยออกเป็น 4 ประเภท คือ งานวิจัยพื้นฐาน งานวิจัยเชิงทดลอง งานวิจัยเชิงประยุกต์ และงานวิจัยนโยบาย

1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ส่วนใหญ่ร้อยละ 78.6 เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ ซึ่งมุ่งเน้นการนำไปใช้ได้จริงในการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และงานวิจัยเชิงทดลองจำนวน 3 โครงการ

ตารางที่ 2.16 ประเภทของงานวิจัยของแผนงานย่อย การพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

ประเภทงานวิจัย	โครงการวิจัย	
	จำนวน	ร้อยละ
1) งานวิจัยพื้นฐาน	-	-
2) งานวิจัยเชิงทดลอง	3	21.4
3) งานวิจัยเชิงประยุกต์	11	78.6
รวมทั้งสิ้น	14	100.00

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ตามเป้าหมายในการพัฒนาพื้นที่ โครงการวิจัยส่วนใหญ่ร้อยละ 54.0 จึงเป็นโครงการวิจัยเชิงประยุกต์ที่มุ่งเน้นการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่

ตารางที่ 2.17 ประเภทของงานวิจัยของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

ประเภทงานวิจัย	โครงการวิจัย	
	จำนวน	ร้อยละ
1) งานวิจัยพื้นฐาน	8	12.7
2) งานวิจัยเชิงทดลอง	21	33.3
3) งานวิจัยเชิงประยุกต์	34	54.0
รวมทั้งสิ้น	63	100.00

2.3.3 สาขาการวิจัย

สาขาของการวิจัย จัดอยู่ในหมวดการบริหารจัดการที่สามารถนำไปสู่ผลสำเร็จของงานวิจัยได้อีกปัจจัยหนึ่ง โดยสาขาการวิจัยจากฐานข้อมูลซึ่งแบ่งตามเกณฑ์ OECD ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและแผน BCG ภูมิภาค มีรายละเอียด ดังนี้

1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน สาขาของการวิจัยในโครงการวิจัยภายใต้แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยส่วนใหญ่อยู่ในสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 10 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 71.4 รองลงมา ได้แก่ สาขาเกษตรศาสตร์ จำนวน 2 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 14.3

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค สาขาการวิจัยในโครงการวิจัยภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาค โดยส่วนใหญ่อยู่ในสาขาเกษตรศาสตร์ จำนวน 31 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 49.2 รองลงมา ได้แก่ สาขาสังคมศาสตร์ จำนวน 9 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 14.3 สาขาวิทยาศาสตร์และการแพทย์และสุขภาพ จำนวน 8 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 2.7 ดังแสดงในตารางที่ 2.18

ตารางที่ 2.18 สาขาการวิจัยของโครงการวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค

แผน	วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ		วิศวกรรมและเทคโนโลยี		วิทยาศาสตร์การแพทย์และสุขภาพ		เกษตรศาสตร์		สังคมศาสตร์		มนุษยศาสตร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	1	7.1	10	71.4	-	-	2	14.3	1	7.1	-	-
2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	5	7.9	8	12.7	8	12.7	31	49.2	9	14.3	2	3.2

2.4 ผลผลิตของงานวิจัย

ผลผลิตของโครงการวิจัยซึ่งเป็นผลจากการดำเนินโครงการตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย สามารถจำแนกเป็น 9 ประเภท โดยในโครงการวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการ สามารถสร้างผลผลิตได้รวม 29 รายการ และโครงการวิจัยในแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ สามารถสร้างผลผลิตของงานวิจัยได้ 113 โครงการ ดังนำเสนอในตารางที่ 2.19

ตารางที่ 2.19 ผลผลิตของงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค

ผลผลิตของงานวิจัย	แผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	แผนย่อย BCG ภูมิภาค
1) ผลิตภัณฑ์และ/หรือกระบวนการผลิต	8	27
2) ต้นแบบผลิตภัณฑ์ในระดับห้องปฏิบัติการ	-	10
3) ต้นแบบระดับภาคสนาม	2	14
4) ต้นแบบระดับพาณิชย์	4	15
5) จุดเรียนรู้สาธิต/แหล่งเรียนรู้	-	1
6) โรงงานต้นแบบ	-	6
7) องค์ความรู้/ การบริหารจัดการ	3	33
8) ฐานข้อมูล	2	7
9) เทคโนโลยี/นวัตกรรม	10	-
รวม	29	113

2.5 ผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

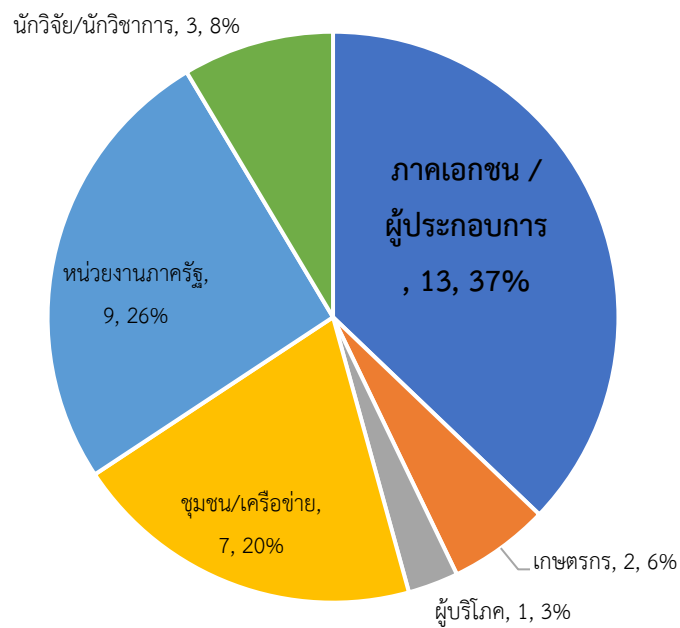
ผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการ มีความหลากหลาย โดยผู้ใช้ผลประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการ คิดเป็นร้อยละ 37.1 ลำดับที่ 2 คือ หน่วยงานภาครัฐ ร้อยละ 25.1 และลำดับ 3 ชุมชน/เครือข่าย ร้อยละ 20.0

ส่วนแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ซึ่งมุ่งเน้นงานพัฒนาในพื้นที่แต่ละภูมิภาค มีผู้ใช้ผลประโยชน์ส่วนใหญ่ ร้อยละ 22.3 เป็นเกษตรกรในพื้นที่ ลำดับ 2 คือ ชุมชน/เครือข่าย ร้อยละ 20.1 และลำดับ 3 ภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการ ร้อยละ 19.0 ดังแสดงในตารางที่ 2.20

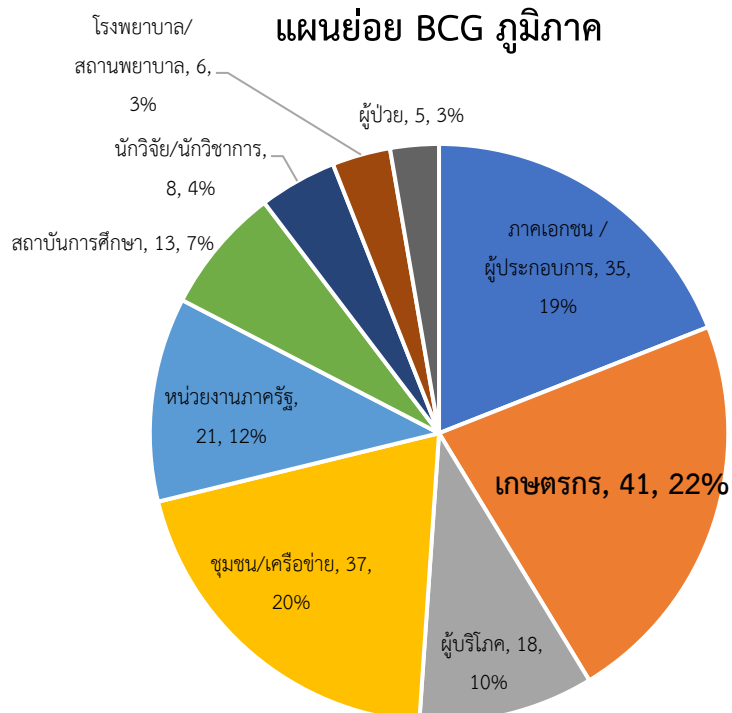
ตารางที่ 2.20 ผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค

ผู้รับผลประโยชน์	แผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจ หมุนเวียน		แผนย่อย BCG ภูมิภาค	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1) ภาคเอกชน / ผู้ประกอบการ	13	37.14	35	19.02
2) เกษตรกร	2	5.71	41	22.28
3) ผู้บริโภค	1	2.86	18	9.78
4) ชุมชน/เครือข่าย	7	20.00	37	20.11
5) หน่วยงานภาครัฐ	9	25.71	21	11.41
6) สถาบันการศึกษา	-	-	13	7.07
7) นักวิจัย/นักวิชาการ	3	8.57	8	4.35
8) โรงพยาบาล/สถานพยาบาล	-	-	6	3.26
9) ผู้ป่วย	-	-	5	2.72
รวม	35	100	184	100

แผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน



แผนย่อย BCG ภูมิภาค



ภาพที่ 2.1 สัดส่วนผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค

2.6 การประเมินผลสำเร็จของโครงการวิจัยตามเกณฑ์ OECD

2.6.1 ความสอดคล้องของแผนงานวิจัย (relevance)

ความสอดคล้องของโครงการเป็นการพิจารณาถึงขอบเขตความเหมาะสมของโครงการและความสอดคล้องต่อนโยบายของชาติและเป้าหมายของ สกสว.

1) แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

จากการประเมินโครงการแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนพบว่า ในภาพรวมของโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีวัตถุประสงค์และการดำเนินโครงการวิจัยที่มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม พ.ศ. 2563- 2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 การยกระดับความสามารถในการแข่งขันและการวางรากฐานทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้ในภาพรวมโครงการโดยส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 เป้าหมายหลักที่ 1 ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการสำคัญให้สามารถตอบโจทย์พัฒนาการของเทคโนโลยีและสังคมยุคใหม่ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเชื่อมโยงเศรษฐกิจท้องถิ่นกับห่วงโซ่มูลค่าของภาคการผลิตและบริการ เป้าหมาย นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์เชิงพื้นที่ เช่น โครงการหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิตซึ่งมีความสอดคล้องกับนโยบายขับเคลื่อน BCG Economy ของจังหวัดสมุทรสาคร โครงการการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำชะจากกระบวนการปรับสภาพเส้นใยทะเลลายปาล์มเปล่าด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลสำหรับผลิตเชื้อเพลิงแข็งคุณภาพสูงซึ่งจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานของโรงงานปาล์มน้ำมันในประเด็นการแก้ไขปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อม สร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มและพื้นที่ในภาคใต้ เป็นต้น

จากฐานข้อมูลโครงการวิจัยและผลการสำรวจของนักวิจัยในแผนงานเศรษฐกิจหมุนเวียนพบว่า มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกิดขึ้นในลักษณะที่เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแพลตฟอร์มที่ 3 ในการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ตัวอย่างโครงการที่มีผลผลิตเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยี เช่น โครงการการประยุกต์เทคโนโลยีเอนไซม์เพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตและรีไซเคิลพลาสติกเพื่อพัฒนาเอนไซม์ที่มีความสามารถในการย่อยสลายพลาสติกในลอน ที่สามารถขยายฐานไปครอบคลุมพลาสติกชนิดพอลิเอไมด์และพอลิเอสเตอร์อื่น ๆ ได้ โครงการการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำชะจากกระบวนการปรับสภาพเส้นใยทะเลลายปาล์มเปล่าด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลสำหรับผลิตเชื้อเพลิงแข็งคุณภาพสูงซึ่งจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานของโรงงานปาล์มน้ำมัน โครงการหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิตซึ่งผลผลิตหลังคายางแบบ Rubber Sheet เพื่อทดแทนกระเบื้องและพลาสติกจะทำให้มีปริมาณการใช้ยางธรรมชาติมากขึ้น

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

ความสอดคล้องของโครงการเป็นการพิจารณาถึงขอบเขตความเหมาะสมของโครงการและความสอดคล้องต่อนโยบายของชาติและเป้าหมายของ สกสว. มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม พ.ศ. 2563- 2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 การยกระดับความสามารถในการแข่งขันและการวางรากฐานทางเศรษฐกิจ ซึ่งจากการประเมินโครงการแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค พบว่า โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาคมีวัตถุประสงค์และการดำเนินโครงการวิจัยที่มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยแห่งชาติ แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 การยกระดับความสามารถในการแข่งขันและการวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

โดยในภาพรวมของทุกโครงการมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยแห่งชาติ โครงการวิจัยมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ในหลายระดับและมีความเกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์อื่น ๆ เช่น โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังใน 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน การเกษตรสร้างมูลค่า แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2564 ยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน รวมทั้งยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2569 สาขาเกษตร การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สร้างรายได้ สร้างบุคลากรภาคการเกษตร และยุทธศาสตร์เกษตรอินทรีย์แห่งชาติ 2560-64 ยุทธศาสตร์ที่ 1.1 ส่งเสริมการวิจัย การสร้างและเผยแพร่องค์ความรู้ และนวัตกรรมเกษตรอินทรีย์

โครงการการแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี นอกจากมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม พ.ศ. 2563- 2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 การยกระดับความสามารถในการแข่งขันและการวางรากฐานทางเศรษฐกิจ ยังมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์อื่นๆ ที่เชื่อมโยง ได้แก่ แผนยุทธศาสตร์ทศวรรษการแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี (2559-2568) ของกระทรวงสาธารณสุข นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2560-2564) และยุทธศาสตร์ภาคในกรอบแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรอินทรีย์เพื่อการพัฒนาอาชีพเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน 2 ซึ่งมีความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2559- 2564) เพื่อเพิ่มพื้นที่การเกษตรอินทรีย์ ปริมาณ มูลค่าของผลิตผล ตลอดจนผลิตภัณฑ์ สินค้าและบริการด้านเกษตรอินทรีย์ ให้สอดคล้องตามวิสัยทัศน์สู่การเป็นศูนย์กลางการผลิต การบริโภค การค้า และการบริการเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล และทิศทางการพัฒนาภาคเหนือยุทธศาสตร์ที่ 3 ยกระดับเป็นฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย เชื่อมโยงสู่อุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูง แนวทาง 3.1 พัฒนาฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน และเกษตรปลอดภัยในพื้นที่ รวมทั้งยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดเหนือบน 2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างความเข้มแข็งและเพิ่ม

ประสิทธิภาพการผลิตภาคเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรปลอดภัยที่มีศักยภาพ และยุทธศาสตร์จังหวัดเชียงราย ยุทธศาสตร์ที่ 2 การส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรคุณภาพมาตรฐานสากลและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ในส่วนของการโครงการในแต่ละภูมิภาคในภาพรวมมีความสอดคล้องกับประเด็นวิจัยในแต่ละภูมิภาคซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่

ตารางที่ 2.21 ความสอดคล้องกับประเด็นวิจัยในแต่ละภูมิภาคในแผนงานย่อย และ BCG ภูมิภาค

ภูมิภาค	รายละเอียด
1.ล้านนา 4.0	1.1 การวิจัยและพัฒนาที่ทำให้ประชากรในพื้นที่ภาคเหนือมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นจาก การลดใช้สารเคมีทางการเกษตร 1.2 การส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจมูลค่าสูง ทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1.3 การสร้างมูลค่าจากการจัดการขยะ สร้างรายได้จากเศรษฐกิจหมุนเวียน 1.4 เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจตลอดห่วงโซ่มูลค่าของพืชสำคัญในพื้นที่ ตั้งแต่การพัฒนา เกษตรกรในการเพาะปลูกแบบเกษตรอัจฉริยะ การแปรรูปขั้นต้นเพื่อเป็นอาหาร อาหารสัตว์ จนกระทั่งการแปรรูปขั้นสูงเพื่อเป็นอาหารเสริม เป็นส่วนผสมของอาหาร 1.5 การนำเรื่องราวและประวัติความเป็นมาของล้านนา (Creative lanna) มาต่อยอด และสร้างเรื่องราว พัฒนาเป็นพื้นที่สร้างสรรค์และต่อยอดผ่านสินค้าและบริการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มรายได้และลดความเหลื่อมล้ำของประชาชนในพื้นที่
2.อีสาน 4.0	2.1 พัฒนาระบบแก้ไขปัญหาละเลยและป้องกันโรคพยาธิใบไม้ในตับ จะช่วยจัดปัญหาโรค พยาธิใบไม้ในตับ ในประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มากถึง 10 ล้านคน ภายในระยะเวลา 8-10 ปี 2.2 สร้างความมั่นคงด้านน้ำให้กับภูมิภาค ผ่านระบบบริหารจัดการแหล่งน้ำขนาดเล็ก ทำให้การใช้น้ำเพื่อการเกษตรมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์หรือผลผลิตภาพการใช้ น้ำสูงขึ้น 2.3 ส่งเสริมการพัฒนาตลอดห่วงโซ่มูลค่าของสัตว์เศรษฐกิจใหม่ เช่น โคอีลารวากิว และ แมลง เป็นต้น 2.4 เชื่อมโยงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และความเชื่อพื้นเมืองริมฝั่งโขง กับประเทศเพื่อนบ้านมาต่อยอดและพัฒนาด้านการท่องเที่ยว และบริการที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่เพิ่มเติม
3. ตะวันออก 4.0	3.1 ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจตลอดห่วงโซ่มูลค่าของผลไม้ในภาคตะวันออกที่สำคัญ การแปรรูปเพื่อเป็นอาหาร อาหารสัตว์ การสกัดสารมูลค่าสูงเพื่อใช้เป็นเวชสำอาง เป็นต้น 3.2 ส่งเสริมและพัฒนาตลอดห่วงโซ่มูลค่าของการท่องเที่ยวในพื้นที่ ทั้งด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม หรือแม้แต่การสร้างแหล่งและ กิจกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ในลักษณะ Man-Made
4.ด้ามขวาน 4.0	4.1 ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของภาคใต้จากการผลิตอาหารหรือผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง ด้วย งานวิจัยและนวัตกรรมสมัยใหม่ตลอดห่วงโซ่มูลค่าของทรัพยากรทางทะเล ส่งเสริม การเพาะเลี้ยงด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ (Precision Aquaculture) การแปรรูปเพื่อเป็น อาหาร อาหารเสริม หรือส่วนผสมของอาหาร (Ingredient) ตลอดจนการสกัด สารประกอบอินทรีย์จากเศษเหลือทิ้ง 4.2 การสร้างแพลตฟอร์มระบบนิเวศน์ชุมชนเข้มแข็งแบบยั่งยืน ที่ใช้องค์ความรู้และ ผลจากงานวิจัยและนวัตกรรมในการลดความเหลื่อมล้ำ โดยการสร้างหรือเพิ่มรายได้ และยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนในภูมิภาค 4.3 ยกระดับแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดภาคใต้ล่างให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีมูลค่าสูง ผ่านการนำเสนอเรื่องราวของความเป็นปักษ์ใต้ยุคใหม่ และความหลากหลายทางด้าน พหุวัฒนธรรมและศาสนาที่หลอมรวมเป็นหนึ่งเดียวในพื้นที่ มีเป้าหมายให้ประชากรใน ภาคใต้มีรายได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 100,000 บาทต่อครัวเรือนต่อปี

2.6.2 ความเชื่อมโยงของแผนงานวิจัย (Coherence)

1) แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวน 14 โครงการ มีความสอดคล้องและเชื่อมโยง มีวัตถุประสงค์ในการดำเนินโครงการที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันภายใต้แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ลักษณะของโครงการวิจัยไม่มีความซ้ำซ้อนกัน และการดำเนินโครงการย่อยในชุดโครงการยังช่วยเสริมการทำงานให้กับแผนงานวิจัยได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น โครงการประยุกต์เทคโนโลยีเอนไซม์เพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตและรีไซเคิลพลาสติก ซึ่งเป็นแผนงานวิจัยที่ประกอบไปด้วยโครงการย่อย 4 โครงการ ได้แก่ (1) โครงการการโคลนและผลิตเอนไซม์ในลอนเนสเพื่อใช้ในกระบวนการรีไซเคิลพลาสติก (2) โครงการระบบตรวจวิเคราะห์ในลอนเนสและ by product ของโรงงานผลิต Nylon- 6 และการประยุกต์ในลอนเนสเพื่อการรีไซเคิลพลาสติก (3) โครงการหาโครงสร้างสามมิติและวิศวกรรมเอนไซม์ในลอนเนสเพื่อการประยุกต์ในการย่อยพลาสติก และ (4) โครงการระบบการหาเอนไซม์ย่อยพลาสติกที่มีประสิทธิภาพและการนำเอนไซม์กลับมาใช้ใหม่ ซึ่งในแต่ละโครงการย่อยไม่มีความซ้ำซ้อนและมีลักษณะในการเสริมทำให้แผนงานวิจัยมีผลผลิตและผลลัพธ์ที่ชัดเจน

โครงการนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวสำหรับวิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูฐาน ซึ่งประกอบด้วย 4 โครงการย่อย ได้แก่ (1) โครงการพัฒนาถุงพลาสติกย่อยสลายได้สำหรับเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน (2) โครงการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนเชิงพาณิชย์ร่วมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งจากโรงเห็ดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเพาะปลูกเห็ดนางฟ้าภูฐาน กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูฐาน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (3) โครงการพัฒนาเตาเผาของระบบนึ่งก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานด้วยพลังงานชีวมวล และโครงการนวัตกรรมอาหารจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน

2) แผนงาน BCG ภูมิภาค

จากผลการประเมินสถานภาพโครงการวิจัยภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกัน โดยวัตถุประสงค์ในการดำเนินโครงการที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาค รวมทั้งกรอบการวิจัยในแต่ละภาคภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาค ลักษณะของโครงการวิจัยไม่มีความซ้ำซ้อนกัน และการดำเนินการของโครงการย่อยในชุดโครงการหรือแผนงานวิจัยช่วยเสริมการทำงานให้กับแผนงานวิจัยได้ดี อีกทั้งการดำเนินการภายใต้กรอบ BCG ภูมิภาคในแต่ละภาคมีลักษณะเอื้อต่อกันที่จะให้บรรลุเป้าหมายตามยุทธศาสตร์การวิจัย ตัวอย่างแผนงานวิจัยใน BCG ภูมิภาคที่มีความสอดคล้องเชื่อมโยง ไม่มีความซ้ำซ้อนและเสริมให้เกิดผลที่ชัดเจน ได้แก่ โครงการการพัฒนาสารสกัดมูลค่าสูงจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทย ซึ่งประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ (1) โครงการดีเอ็นเอบาร์โค้ดและองค์ประกอบทางเคมี สำหรับการระบุสายพันธุ์ชาในแหล่งรวบรวมเชื้อพันธุกรรมชาของประเทศไทย (2) การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดคาเทชินจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทย และ (3) การศึกษาคุณภาพ มาตรฐานการสกัดคาเทชินจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทยและการประยุกต์ใช้ และ โครงการพัฒนาอาหารสุขภาพจากผลิตภัณฑ์เกษตรสำหรับคนสามวัย

ซึ่งประกอบไปด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ (1) โครงการส่งเสริมการปลูกและการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์เกษตรให้ได้มาตรฐาน (2) โครงการพัฒนา functional ingredient, food supplement, cosmeceutical product สำหรับประยุกต์ใช้สร้างเสริมสุขภาพคนสามวัน และ (3) โครงการทดสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ functional ingredient, food supplement, cosmeceutical product

2.6.3 ประสิทธิภาพของแผนงานวิจัย (Effectiveness)

1) แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวน 14 โครงการ มีความสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์หลักของโครงการและชุดโครงการหรือแผนงานวิจัย นอกจากนี้โครงการย่อยในแต่ละชุดโครงการมีความสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์หลักของชุดโครงการ โดยทุกโครงการมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยสามารถดำเนินโครงการได้บรรลุเป้าหมายและประสบผลสำเร็จ ตามภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลัก ซึ่งแต่ละโครงการมีการกำหนดวัตถุประสงค์หลักแตกต่างกันออกไปแต่ละโครงการ ดังนี้

(1) โครงการนวัตกรรมการพัฒนาและเพิ่มมูลค่าจากเส้นใยสับปะรดสู่การสร้างแบรนด์ผลิตภัณฑ์เพื่อการแข่งขันระดับประเทศ เพื่อพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ผ้าทอและเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้จากเส้นใยสับปะรดด้วยนวัตกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน

(2) โครงการการแปรรูปของเสียและผลิตภัณฑ์พลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำมันพืชให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและกระบวนการผลิตต้นแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ทั้งในกลุ่ม near market และผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงสำหรับแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า

(3) โครงการนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวสำหรับวิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันและวางรากฐานวิสาหกิจชุมชน ตำบลคลองจิก โดยการพัฒนาถุงพลาสติกย่อยสลายสำหรับเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน ผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนเชิงพาณิชย์ร่วมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งจากโรงเห็ดนางฟ้าภูฐาน พัฒนาเตาเผาของระบบนึ่งก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานด้วยพลังงานชีวมวล และพัฒนาอาหารจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน

(4) โครงการการสังเคราะห์วัสดุกราฟีนจากคาร์บอนไดออกไซด์เหลือทิ้งสำหรับการใช้งานเชิงอุตสาหกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาถึงวิธีการที่จะสามารถนำมาใช้จริงในการผลิตแผ่นนาโนกราฟีนจากคาร์บอนไดออกไซด์เป็นด้วยวิธี chemical vapor deposition (CVD) และพัฒนาและศึกษาถึงวิธีการตลอดจนระบบการเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นน้ำแข็งแห้ง และการแปลงเป็นกราฟีนด้วยวิธี Magnesiothermic reaction ในปริมาณมาก

(5) โครงการผลิตถุงพลาสติกชีวภาพย่อยสลายได้จากพอลิแลคติกแอซิดผสมยางธรรมชาติในระดับนำร่องอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบและองค์ประกอบของเครื่องจักร รวมถึงสภาวะในการผลิตที่เหมาะสมสำหรับการผลิตคอมพาวด์พอลิแลคติกแอซิดผสมยางธรรมชาติ เพื่อปรับปรุงสูตรการผลิตให้สอดคล้องกับการผลิตแบบต่อเนื่องในระดับนำร่องอุตสาหกรรม และเพื่อนำคอมพาวด์ที่ได้จากการผลิตในระดับนำร่องอุตสาหกรรมไปทดสอบเป่าขึ้นรูปฟิล์มและนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิต

(6) โครงการหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิต มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลังคา Metal Sheet Natural Rubber Laminate ที่มีความหนาของแผ่นยางต่ำที่สุดที่จะตอบสนองสมบัติการถ่ายเทความร้อน และการดูดซับเสียง พัฒนาระบบการผลิตให้เกิดผลผลิตสูงสุด และพัฒนา Metal Sheet Recycled Polystyrene Foam-Natural Rubber เพื่อลดเชื้อเชื้อเสียเปรียบทางน้ำหนักของยางธรรมชาติ เพื่อพัฒนาให้เป็นวัสดุก่อสร้างที่หลากหลาย

(7) โครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำชะจากระบบการปรับสภาพเส้นใยทะเลลายปาล์มเปล่า ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลสำหรับผลิตเชื้อเพลิงแข็งคุณภาพสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยระยะเวลา อุณหภูมิ และจำนวนครั้งการใช้ น้ำชะซ้ำ สำหรับกระบวนการ Hydrothermal ที่ส่งผลต่อความเข้มข้น ซีโอดีและปริมาณโพแทสเซียมในน้ำชะ เพื่อศึกษาศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทนในรูปก๊าซชีวภาพและปุ๋ยน้ำ โพแทสเซียมที่ได้จากของเหลวจากระบบการ Hydrothermal และทราบผลกระทบจากภาระบรรทุก อินทรีย์และปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นจากน้ำชะต่อระบบผลิตก๊าซชีวภาพของโรงงานและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้ในเชิงอุตสาหกรรม

(8) โครงการการพัฒนาเอนไซม์โดยกระบวนการวิวัฒนาการมุ่งเป้าเพื่อการย่อยสลายขยะพลาสติกและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเป็นแผนบูรณาการที่จะพัฒนาเอนไซม์คิวติเนสและเพพเอส โดยการทำวิศวกรรมโปรตีนและวิวัฒนาการแบบมุ่งเป้าเพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสมสำหรับย่อยสลายขยะพลาสติก PET และประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เป็นส่วนผสมของผงซักฟอกและสารทำความสะอาด

(9) โครงการนำขยะแบตเตอรี่ชนิดอัลคาไลน์สังกะสีคาร์บอนและขยะผลผลิตการเกษตรมา รีไซเคิลเพื่อพัฒนาเป็นแบตเตอรี่แบบอัดประจุซ้ำได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมแบตเตอรี่สังกะสี ไอออนแบบอัดประจุซ้ำจากวัสดุรีไซเคิลแบตเตอรี่อัลคาไลน์ และวัสดุคาร์บอนรูพรุนอนุภาคนาโนจากขยะเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สังกะสีไอออนที่ใช้วัสดุรีไซเคิล แบตเตอรี่อัลคาไลน์ และวัสดุคาร์บอนรูพรุนอนุภาคนาโนจากขยะเหลือทิ้งทางการเกษตรกับวัสดุทางการค้า เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบการเตรียมแบตเตอรี่สังกะสีไอออนจากวัสดุรีไซเคิล แบตเตอรี่อัลคาไลน์ และจากการสังเคราะห์วัสดุคาร์บอนรูพรุนอนุภาคนาโนจากขยะเหลือทิ้งทางการเกษตรในการผลิตระดับต้นแบบ

(10) โครงการการประยุกต์เทคโนโลยีเอนไซม์เอนไซม์เพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตและรีไซเคิลพลาสติกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงเอนไซม์ในกลุ่ม amido hydrolase ให้มีประสิทธิภาพและความจำเพาะต่อการย่อยสลายพลาสติกในกลุ่มไนลอน และพัฒนาฐานเทคโนโลยีเพื่อการใช้งานเอนไซม์ที่เหมาะสมในการย่อยสลายพลาสติกไนลอน

(11) โครงการกรีนทูเก้ต: แพลตฟอร์มของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้เกิดแพลตฟอร์มของเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยสมบูรณ์ โดยเชื่อมโยงผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้นำกลับมาใช้ใหม่

(12) โครงการแนวทางการจัดการหมุนเวียนของวัสดุในอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศไทย โดยการประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดการหมุนเวียนของวัสดุ: ระยะวัสดุก่อสร้าง เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและ

ตัวเลขการหมุนเวียนของวัสดุ และเพื่อหาค่ามาตรฐานกลางของผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการหมุนเวียนของวัสดุของวัสดุก่อสร้าง

(13) โครงการการพัฒนาแบบแผนธุรกิจสำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้ โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบแผนธุรกิจในการนำขยะพลาสติกทุกชนิดกลับเข้าสู่ระบบการผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชน์ด้วยรูปแบบ Mechanical Recycling, Chemical Recycling และ Energy Recover แบบยั่งยืนและมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบแผนธุรกิจในปัจจุบัน เพื่อสร้างโมเดลศูนย์คัดแยกที่มีศักยภาพในการจัดเก็บขยะพลาสติกทุกประเภทและเพื่อเพิ่มปริมาณขยะพลาสติกทุกชนิดกลับเข้าสู่ระบบการผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชน์

(14) โครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกโพลีเอทิลีน พอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มสัดส่วนขยะพลาสติก ลามิเนตกับอะลูมิเนียมในเม็ดพลาสติกชนิดใหม่ ปรับปรุงสูตร ทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และวิเคราะห์สมบัติของเม็ดพลาสติกที่ผลิตได้ เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ได้ในวงกว้าง ออกแบบและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จากขยะพลาสติกโพลีเอทิลีน พอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์ เพื่อช่วยลดปริมาณขยะพลาสติก และสร้างโมเดลธุรกิจผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเม็ดพลาสติกชนิดใหม่บนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

2) แผนงาน BCG ภูมิภาค

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ มีความสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์หลักของโครงการและชุดโครงการหรือแผนงานวิจัย นอกจากนี้โครงการย่อยในแต่ละชุดโครงการ มีความสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์หลักของชุดโครงการ โดยทุกโครงการมุ่งเน้นการพัฒนา BCG ภูมิภาค โดยสามารถดำเนินโครงการได้บรรลุเป้าหมายและประสบผลสำเร็จ ตามภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลัก ซึ่งแต่ละโครงการมีการกำหนดวัตถุประสงค์หลักแตกต่างกันออกไปแต่ละโครงการ โดยรายละเอียดตัวอย่างโครงการในแต่ละภูมิภาค ดังนี้

ล้านนา 4.0

(1) โครงการพัฒนาสารสกัดมูลค่าสูงจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสารสกัดจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทยด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม และนำสกัดชาไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อสุขภาพและเครื่องสำอาง

(2) โครงการกลยุทธ์จำกัดวัชพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรล้านนา มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบศักยภาพการใช้จุลินทรีย์ และสารเมแทบอลิท์จากจุลินทรีย์สำหรับควบคุมวัชพืชทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตร และศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชด้วยกระบวนการทางชีวภาพเพื่อควบคุมวัชพืชทดแทนการใช้สารเคมี และพัฒนาและทดสอบรูปแบบชีวภัณฑ์ในการกำจัดวัชพืชด้วยอนุภาคนาโน

(3) โครงการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพเกษตรกรและผู้ประกอบการในการประกอบธุรกิจกาแฟภาคเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการบูรณาการเพิ่มศักยภาพและยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของอุตสาหกรรมกาแฟภาคเหนือและสร้างภาพลักษณ์รวมทั้งผลักดันให้เมืองเชียงใหม่เป็นเมืองกาแฟ

(4) โครงการการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบและกลไกห่วงโซ่การผลิตสตรอว์เบอร์รี่เพื่อเพิ่มมูลค่า

อีสาน 4.0

(1) โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในสามจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังให้กับเกษตรกรในจังหวัดนครราชสีมา อุบลราชธานี และยโสธร เพื่อพัฒนาจุดเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง การใช้ระบบควบคุมการให้น้ำในแปลง การผลิตมันสำปะหลังปลอดโรค และเพื่อถอดบทเรียนการพัฒนาและยกระดับการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

(2) โครงการยกระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้: การยกระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวให้ได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย/มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดร้อยเอ็ด โดยมีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรได้รับองค์ความรู้ในการยกระดับและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ 105 ของเกษตรกร และให้เกษตรกรได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรปลอดภัย ลดต้นทุนการผลิต มีอาชีพเสริมหลังนา และพัฒนาทักษะ สร้างงาน สร้างอาชีพบัณฑิตอาสาและยุวชนสร้างชาติ

(3) โครงการพัฒนาอาหารสุขภาพจากผลิตภัณฑ์เกษตรสำหรับคนสามวัย ประกอบด้วย วัยเด็ก วัยทำงาน และผู้สูงอายุมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนประกอบการขึ้นทะเบียนจากองค์การอาหารและยา และเพื่อสร้างศักยภาพในการแข่งขันในตลาดอาหารสุขภาพโดยผลิตภัณฑ์เกษตรประกอบด้วย พืชผัก สมุนไพรไทย ที่ปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(4) โครงการแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดีแบบครบวงจร และพัฒนาฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในการแก้ไขปัญหาพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดีและพัฒนากองทุนป้องกัน เฝ้าระวังการคัดกรองและการรักษาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี

ด้ามขวาน 4.0

(1) โครงการแนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้เพื่อให้เกิดความยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการพัฒนาศักยภาพธุรกิจบริการมูลค่าสูงรูปแบบใหม่ๆ บนพื้นฐานของอัตลักษณ์และความโดดเด่นของพื้นที่สามจังหวัดชายแดนใต้

(2) โครงการพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานความเย็นของทุเรียนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคด้วยเทคโนโลยีน้ำผสมเกล็ดน้ำแข็งและสารเคลือบผิวรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบ สร้าง และทดสอบการใช้ระบบการทำความเย็นโดยเครื่องผลิตน้ำผสมเกล็ดน้ำแข็งที่ใช้หลักการ Supercooling แบบเคลื่อนที่สำหรับขนส่ง เพื่อศึกษาหาสารเคลือบผิวทุเรียนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคที่เหมาะสมซึ่งผลิตจากไคโตแซน มอลโทเด็กซ์ทริน คาร์บอกซี เมทิล เซลลูโลส และเจลแลน กัม และเพื่อปรับปรุงสมบัติของสารเคลือบผิวทุเรียนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคให้มีคุณสมบัติในการต้านทานจุลินทรีย์ รวมทั้งออกแบบระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานความเย็นของทุเรียนสดตัดแต่งที่เหมาะสม

(3) โครงการการพัฒนาลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้กรณีศึกษาปูทะเล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างห่วงโซ่คุณค่าครบวงจรของอุตสาหกรรมอาหารทะเลในพื้นที่ภาคใต้กรณีตัวอย่าง ปูทะเล พัฒนาระบบการเพาะพันธุ์ สร้างระบบเกษตรแม่นยำสำหรับอุตสาหกรรมอาหารทะเลปลอดภัยและสร้างแพลตฟอร์มการอนุรักษ์และระบบนิเวศน์แบบเกื้อกูลกันในห่วงโซ่คุณค่าของปูทะเล

(4) โครงการนวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารปลาและสูตรอาหารปลาอัดเม็ดจากเศษขยะอินทรีย์เหลือทิ้งในชุมชนชายฝั่งทะเล มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องผลิตอาหารปลาในส่วนการอบแห้งอาหารปลาเม็ดเพื่อคุณค่าและเพิ่มความสามารถในการเก็บรักษาอาหารปลาให้นานขึ้นและเพื่อศึกษาต่อยอดส่วนผสมอาหารปลาอัดเม็ดจากสาหร่ายทะเล เปลือกกุ้ง และเปลือกปูลงในสูตรอาหารปลาแบบเดิม

ตะวันออก 4.0

(1) โครงการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียนพื้นที่จังหวัดระยอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในพื้นที่ 5 อำเภอ ในจังหวัดระยอง และเพื่อสร้างจัดเรียนรู้การใช้เทคโนโลยี smart farm

(2) โครงการถ่ายทอดองค์ความรู้วิจัยและนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยบูรพาให้แก่ชุมชนในจังหวัดจันทบุรี: กรณีศึกษา น้ำหมักเปลือกมังคุดและเครื่องหันเนื้อทุเรียนแบบแท่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ที่ได้จากอนุสิทธิบัตรของมหาวิทยาลัยบูรพาเรื่อง น้ำหมักเปลือกมังคุดสำหรับใช้ควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าในทุเรียน ส่งเสริมให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมี

(3) โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเศษผลไม้เหลือทิ้งภาคตะวันออกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเวชสำอาง มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจโดยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ไม่มีประโยชน์และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีกระบวนการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของการสกัดสารมูลค่าสูงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรสามารถนำไปใช้เป็นเวชสำอาง

(4) โครงการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นของระบบนิเวศ พื้นที่ชุ่มน้ำ อำเภอ แกลง จังหวัดระยอง เพื่อการท่องเที่ยวยั่งยืน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากำลังคนสำรวจรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ จังหวัดระยอง รวบรวมองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะการบริหารการท่องเที่ยวและระบบนิเวศที่ยั่งยืน พื้นที่ BCG ตะวันออก

2.6.4 ประสิทธิภาพของแผนงานวิจัย (Efficiency)

ประสิทธิภาพของโครงการวิจัยเป็นการวัดผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยประสิทธิภาพของโครงการวิจัย พิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างผลที่ได้รับกับปัจจัยนำเข้า หรือการดำเนินโครงการมีการใช้อย่างเหมาะสมคุ้มค่า ในส่วนนี้เป็นการพิจารณาประสิทธิภาพเชิงคุณภาพซึ่งโครงการวิจัยได้ดำเนินการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยโครงการสร้างผลผลิต ดังนั้นจากปัจจัยนำเข้าทั้งในด้านนักวิจัยและงบประมาณการจัดสรรการวิจัยได้ก่อให้เกิดผลผลิต และมีการจัดสรรทรัพยากรและงบประมาณเพื่อให้โครงการวิจัยเกิดประโยชน์กับสังคม และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ในระยะเวลาที่กำหนด

1) แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

ผลการประเมินประสิทธิภาพของโครงการวิจัยภายใต้แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนได้สร้างผลผลิตที่มีคุณภาพทุกโครงการ อย่างไรก็ตามผลจากการสัมภาษณ์ พบว่า โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยแผนพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยส่วนใหญ่ขอขยายระยะเวลาออกไป 6 เดือน จำนวน 9 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 69 รองลงมาเป็นโครงการที่เสร็จตามกำหนด จำนวน 3 โครงการ หรือ คิดเป็นร้อยละ 23 และโครงการที่ขอขยายระยะเวลา 5 เดือน จำนวน 1 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 8 อย่างไรก็ตามโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ในขอบข่ายระยะเวลาที่ขอทำการขยายไว้ทั้งหมด

ในส่วนของผลผลิตของโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จากผลการสำรวจแบบสอบถามนักวิจัยระบุว่าโครงการวิจัยภายใต้แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนส่วนใหญ่มีผลผลิตด้านเทคโนโลยี/นวัตกรรม รองลงมาคือผลผลิตในด้านคู่มือต่าง ๆ และผลผลิตด้านฐานข้อมูลตามลำดับ ปัจจุบันผลลัพธ์ (Outcomes) โครงการจากการวิจัยในแผนงานเศรษฐกิจหมุนเวียน ผลจากการสำรวจแบบสอบถามพบว่าส่วนใหญ่ยังไม่มีนำไปใช้ประโยชน์โดยผู้ใช้จริง คิดเป็นร้อยละ 58.3 และส่วนที่มีการนำผลผลิตจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์แล้วในปัจจุบันแล้วนั้น คิดเป็นร้อยละ 41.7

2) แผนงาน BCG ภูมิภาค

ผลการประเมินประสิทธิภาพของโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาคได้สร้างผลผลิตที่มีคุณภาพทุกโครงการ อย่างไรก็ตามผลการสัมภาษณ์พบว่า โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยแผน BCG ภูมิภาค โดยส่วนใหญ่ขอขยายระยะเวลา จำนวน 29 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 51 รองลงมาเป็นโครงการที่เสร็จตามกำหนด จำนวน 28 โครงการ หรือ คิดเป็นร้อยละ 49 โดยมีโครงการที่ขอขยายเวลาออกไปเป็นระยะเวลานานที่สุด 1 ปี จำนวน 4 โครงการ โดยส่วนใหญ่มีโครงการที่ขอขยายเวลาออกไป 6 เดือน มากที่สุดจำนวน 13 โครงการ อย่างไรก็ตามโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาคสามารถดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบเวลาทำการขยายไว้ทั้งได้ทั้งหมด

ในส่วนผลผลิตของโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จากผลการสำรวจแบบสอบถามนักวิจัย ระบุว่า ผลการวิเคราะห์ผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า โครงการวิจัยภายใต้แผน BCG ภูมิภาค มีผลผลิตด้านสิ่งประดิษฐ์/ผลิตภัณฑ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29.4 รองลงมาคือ ผลผลิตในด้านองค์ความรู้/ การบริหารจัดการ กับเทคโนโลยี/นวัตกรรม คิดเป็นร้อยละ 19.6

ทั้งนี้สามารถแสดงตัวอย่างผลผลิตจากงานวิจัยในโครงการในแผนงาน ในตารางที่ 2.22

ตารางที่ 2.22 ตัวอย่างผลผลิตจากงานวิจัยในโครงการ

ชื่อโครงการ	ผลผลิต	ผลลัพธ์
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน		
หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิต	อนุสิทธิบัตร เลขที่ 19889 ออกวันที่ 1 ก.ค. 65	เพิ่มปริมาณการใช้ยางธรรมชาติ
นวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวสำหรับวิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูฐาน	1. ถู่งพลาสติกย่อยสลายได้ ปุ๋ยมูลไส้เดือน 2. เตาเผาสำหรับระบบนึ่งก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานที่ใช้พลังงานชีวมวล 3. ผลิตภัณฑ์จากเห็ดนางฟ้า	1. ลดปริมาณการใช้ถุงพลาสติก 2. ลดค่าใช้จ่ายจากการใช้เตาเผาแบบเดิม
การแปรรูปของเสียและผลิตภัณฑ์พลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำมันพืชให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม	กระบวนการผลิต Green Surfactant จากของเสียในอุตสาหกรรมมะพร้าว	ลดต้นทุนของโรงงานในการซื้อสารทำความสะอาดจากภายนอก
การผลิตถุงพลาสติกชีวภาพย่อยสลายได้จากพอลิแลคติกแอซิดผสมยางธรรมชาติในระดับนำร่องอุตสาหกรรม	เทคโนโลยีในการผลิตคอมพาวด์แบบต่อเนื่อง	บริษัทสนใจนำเทคโนโลยีไปใช้ในการผลิตคอมพาวด์ (ขอทุน บพข. ร่วมกับ SCG Packaging)
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค		
การพัฒนากระบวนการถ่ายทอดนวัตกรรมเทคโนโลยีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองอินทรีย์เชิงธุรกิจแบบครบวงจรเพื่อยกระดับรายได้ของชุมชนในจังหวัดชัยภูมิ	องค์ความรู้การเลี้ยงไก่ ตู๋ฟักไข่ สูตรอาหาร	ลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรรวมเกษตรกรในพื้นที่มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการเลี้ยงไก่
แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืน	กระถางต้นไม้ชีวภาพ	เพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจ เพิ่มมูลค่ามูลสุกรด้วยการนำมาทำกระถางต้นไม้ชีวภาพ

ตารางที่ 2.22 ตัวอย่างผลผลิตจากงานวิจัยในโครงการ (ต่อ)

ชื่อโครงการ	ผลผลิต	ผลลัพธ์
การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวคีเฟอร์ คุณประโยชน์สูงพร้อมดื่ม	ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวหมักจาก คีเฟอร์คุณประโยชน์สูงพร้อมดื่ม 2 สูตร	บริษัทเอกชนผู้ผลิตคีเฟอร์ สามารถนำองค์ความรู้ในการ ควบคุมและผลิตคีเฟอร์ให้มี คุณภาพและเหมาะสมสำหรับ ผลิตผลิตภัณฑ์พร้อมดื่ม บริษัทเอกชนผู้ร่วมทุนที่ต้องการ สร้างสินค้าใหม่ให้ตลาดอาหาร สุขภาพ ได้แจ้งความต้องการของ ตลาดและร่วมพัฒนาสูตรกับ นักวิจัยให้สินค้าไปในทิศทางที่ ตลาดต้องการ
การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาท้องถิ่นของระบบนิเวศ พื้นที่ชุ่ม น้ำอำเภอแก่ง จังหวัดระยอง เพื่อการท่องเที่ยว ยั่งยืน	คลังข้อมูลวัฒนธรรมและความ หลากหลายทางชีวภาพ	สวนพฤกษศาสตร์ จังหวัดระยอง สถาบันการเรียนรู้ของคนทุกช่วง จังหวัดระยอง และสมาคมธุรกิจ การท่องเที่ยวระยอง นำ คลังข้อมูลความหลากหลายไปต่อ ยอดและไปใช้ในมิติ Edu-Eco- Tourism

2.6.5 ผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcomes and Impacts)

ผลกระทบของโครงการเป็นการประเมินผลจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อมและเป็นผลกระทบที่มีนัยสำคัญในวงกว้างจากการมีงานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วยผลกระทบทางเศรษฐกิจ ผลกระทบทางสังคม และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

1) แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

จากการตอบกลับแบบสอบถามพบว่า นักวิจัยจากโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ระบุว่าโครงการวิจัยภายใต้แผนงานเศรษฐกิจหมุนเวียนมีผลกระทบ (Impact) มากที่สุดคือ ผลกระทบทางเศรษฐกิจ จำนวน 11 โครงการ รองลงมาคือผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 โครงการ และมีผลกระทบทางสังคม จำนวน 9 โครงการ

ผลกระทบทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ลดต้นทุน การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ เพิ่มรายได้เกษตรกร การเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม ตัวอย่างโครงการที่ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจ เช่น โครงการการแปรรูปของเสียและผลิตภัณฑ์พลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำมันพืชให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม โครงการนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวสำหรับวิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูฐาน โครงการหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิต

ผลกระทบทางสังคม ได้แก่ โครงการนวัตกรรมการพัฒนาและเพิ่มมูลค่าจากเส้นใยสับปะรดสู่การสร้างแบรนด์เพื่อการแข่งขันระดับประเทศ

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ โครงการการสังเคราะห์วัสดุกราฟีนจากคาร์บอนไดออกไซด์เหลือทิ้งสำหรับการใช้งานเชิงอุตสาหกรรม โครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำชะจากระบบการปรับสภาพเส้นใยทะเลลายปาล์มเปล่าด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลสำหรับผลิตเชื้อเพลิงแข็งคุณภาพสูง โครงการการนำขยะแบตเตอรี่ชนิดอัลคาไลน์ สังกะสีคาร์บอน และขยะผลผลิตการเกษตร

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน เกิดผลกระทบของโครงการที่แตกต่างกัน มีโครงการที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้างที่แตกต่างกัน โครงการวิจัยที่เกิดผลกระทบมีการใช้ประโยชน์ในวงกว้างของกลุ่มเป้าหมาย ตัวอย่างเช่น โครงการหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิต โครงการกรีนทูเก็ต แพลตฟอร์มของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน โครงการนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวสำหรับวิสาหกิจชุมชนเห็ดนางฟ้าภูฐาน

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

จากการตอบกลับแบบสอบถามนักวิจัยผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า โครงการวิจัยภายใต้แผน BCG ภูมิภาค มีผลกระทบ (Impact) มากที่สุดคือ ผลกระทบทางเศรษฐกิจ จำนวน 37 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 37.0 รองลงมาคือ ผลกระทบทางสังคม จำนวน 33 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 33.0 และมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 30.0

ผลกระทบทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ลดต้นทุน การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ เพิ่มรายได้เกษตรกร การเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม ตัวอย่างโครงการได้แก่ การพัฒนากระบวนการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ต้นน้ำจังหวัดพะเยา โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังใน 3 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลกระทบทางสังคม ตัวอย่างโครงการ ได้แก่ โครงการชัยภูมิทางการตลาดและการสร้างอัตลักษณ์ที่เชื่อมโยงริมฝั่งลาวเพื่อการท่องเที่ยววิถีชีวิตลุ่มน้ำโขง: อำเภอน้ำขุ่นและธาตุพนม

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างโครงการได้แก่ โครงการการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อด้วยนวัตกรรมอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงวิสาหกิจชุมชนหนองเหล็ก จังหวัดร้อยเอ็ด

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค เกิดผลกระทบของโครงการที่แตกต่างกัน มีโครงการที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้างที่แตกต่างกัน โครงการวิจัยที่เกิดผลกระทบมีการใช้ประโยชน์ในวงกว้างของกลุ่มเป้าหมาย เช่น โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ใน 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โครงการ ถ่ายทอดองค์ความรู้วิจัย และนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยบูรพาให้แก่ชุมชนในจังหวัดจันทบุรี ภูมิศึกษา : น้ำหมักเปลือกมังคุดและเครื่องหันเนื้อทุเรียนแบบแห้ง เป็นต้น

2.6.6 ความยั่งยืน (Sustainability)

1) แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

ผลจากการสำรวจนักวิจัยผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า โครงการวิจัยภายใต้แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนส่วนใหญ่มีความยั่งยืน (Sustainability) ผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลผลิตของโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ยังจะสามารถดำเนินการต่อไปได้ด้วยตัวมันเอง หลังจากสิ้นสุดโครงการ จำนวน 10 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 83.3 และไม่แน่ใจว่าจะสามารถดำเนินการต่อไปได้ อาจเนื่องมาจากยังไม่ได้มีการทดลองใช้จริง จำนวน 2 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 16.7

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่มีแนวโน้มที่ยังคงอยู่อย่างต่อเนื่องหลังจากเสร็จสิ้นโครงการวิจัย โดยพบว่าโครงการเกิดความยั่งยืน และยังมีการนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ โครงการโครงการวิจัยหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิต และโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูฐาน และโครงการกรีนทูเก็ต แพลตฟอร์มของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

จากการประเมินของคณะผู้วิจัย พบว่า มีโครงการบางโครงการที่มีความยั่งยืนที่สามารถดำเนินการต่อไปได้ด้วยตัวมันเอง ส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากโครงการยังไม่ได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ในภาพรวม มีศักยภาพในการสร้างความยั่งยืน

2) แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

ผลการสำรวจนักวิจัยผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า โครงการวิจัยภายใต้แผน BCG ภูมิภาค ส่วนใหญ่มีความยั่งยืน (Sustainability) ผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลผลิตของโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ยังจะสามารถดำเนินการต่อไปได้ด้วยตัวมันเอง หลังจากสิ้นสุดโครงการ จำนวน 38 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 95.0 และไม่แน่ใจว่าจะสามารถดำเนินการต่อไปได้ อาจเนื่องมาจากยังไม่ได้มีการทดลองใช้จริง จำนวน 2 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 5.0

โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค มีแนวโน้มที่ยังคงอยู่อย่างต่อเนื่องหลังจากเสร็จสิ้นโครงการวิจัย โดยพบว่าโครงการเกิดความยั่งยืน และยังมีการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในสามจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โครงการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและขยายผลเกษตรปลอดภัย เกษตรอินทรีย์ในพื้นที่สามจังหวัด โครงการแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ในตับและมะเร็งท่อน้ำดี โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน (ปลาส้ม) ของจังหวัดพะเยา เพื่อเสริมความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจฐานราก ด้วยแนวคิด เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว เป็นต้น

จากการประเมินของคณะผู้วิจัย พบว่า มีโครงการบางโครงการที่มีความยั่งยืนที่สามารถดำเนินการต่อไปได้ด้วยตัวมันเอง ส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากโครงการยังไม่ได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ในภาพรวม มีศักยภาพในการสร้างความยั่งยืน โดยสรุปการประเมินตามเกณฑ์ OECD ของโครงการวิจัยภายใต้แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค มีความแตกต่างในประเด็น ผลลัพธ์และผลกระทบ รวมทั้งความยั่งยืน

ทั้งนี้ในการประเมินผลสำเร็จของแผนงานตามเกณฑ์ OECD ของแผนงานย่อย 2 แผนงาน สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 2.23

ตารางที่ 2.23 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

เกณฑ์ประเมินความสำเร็จ OCED	แผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย		แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	
	จำนวนโครงการ	ร้อยละ	จำนวนโครงการ	ร้อยละ
Relevance	14	100.0	63	100.0
Coherence	14	100.0	63	100.0
Effectiveness	14	100.0	63	100.0
Efficiency	14	100.0	63	100.0
Outcomes and Impacts		-		-
ระดับดี ★	8	57.1	20	31.7
ระดับดีมาก ★★	2	14.3	15	23.8
ระดับดีที่สุด ★★★	4	28.6	28	44.4
Sustainability		-		-
ยังไม่เกิดความยั่งยืน	-	-	3	4.8
มีศักยภาพ ➡	10	71.4	42	66.7
มีความยั่งยืน ➡	4	28.6	18	28.6

โดยเกณฑ์การประเมินมีระดับของความสำเร็จของผลลัพธ์และผลกระทบ และความยั่งยืน ดังนี้

ผลลัพธ์และผลกระทบ

- เกิดผลผลิตแต่ยังไม่พบศักยภาพในการสร้างผลลัพธ์และผลกระทบ
- ★ ระดับดี คือ มีศักยภาพในการสร้างผลลัพธ์และผลกระทบ แต่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์จริง
- ★★ ระดับดีมาก คือ มีการใช้ประโยชน์ในวงจำกัดหรือมีการใช้ประโยชน์ในระดับเริ่มต้น (กรณีโครงการด้านการท่องเที่ยว/พัฒนาพื้นที่ เป็นลักษณะโครงการที่มีการดำเนินงานในกลุ่มเป้าหมายต่อเนื่องหลังจากปิดโครงการ)
- ★★★ ระดับดีที่สุด คือ มีการใช้ประโยชน์ในวงกว้างของกลุ่มเป้าหมาย (ระดับประเทศ ระดับภูมิภาค) เกิดการเปลี่ยนแปลง มีการจดสิทธิบัตร/ขายนวัตกรรม(กรณีโครงการท่องเที่ยว/พัฒนาพื้นที่มีการขยายผลในกลุ่มอื่น)

ความยั่งยืน

- ยังไม่เกิดความยั่งยืน คือ การใช้ประโยชน์สิ้นสุดลงหลังจากโครงการวิจัยเสร็จสิ้น
- ➔ มีความยั่งยืน คือ การใช้ประโยชน์ของผลผลิตจากงานวิจัยมีความยั่งยืน สามารถเกิดผลประโยชน์ต่อเนื่องได้แม้โครงการวิจัยจะสิ้นสุดลง
- ➡ มีศักยภาพในการสร้างความยั่งยืน คือ การใช้ประโยชน์ของผลผลิตจากงานวิจัยมีศักยภาพที่จะเกิดความความยั่งยืน หรือต้องการการสนับสนุนเพิ่มในการขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์ต่อเนื่อง

ทั้งนี้สามารถนำเสนอการประเมินความสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการ ในตารางที่ 2.24 และ 2.25

ตารางที่ 2.24 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
			Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcomes and Impacts	Sustainability
9839	64	นวัตกรรมการพัฒนาและเพิ่มมูลค่าจากเส้นใยสับปะรดสู่การสร้างแบรนด์ผลิตภัณฑ์เพื่อการแข่งขันระดับประเทศ	✓	✓	✓	✓	★	✈
9847	65	การแปรรูปของเสียและผลิตภัณฑ์พลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำมันพืชให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม	✓	✓	✓	✓	★	↻
9870	66	นวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวสำหรับวิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูพาน	✓	✓	✓	✓	★★★	↻
9896	67	การสังเคราะห์วัสดุกราฟีนจากคาร์บอนไดออกไซด์เหลือทิ้งสำหรับการใช้งานเชิงอุตสาหกรรม	✓	✓	✓	✓	★	✈
9898	68	การผลิตถุงพลาสติกชีวภาพย่อยสลายได้จากพอลิแลคติกแอซิดผสมยางธรรมชาติในระดับนำร่องอุตสาหกรรม	✓	✓	✓	✓	★	↻
9913	69	หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างสำหรับยางคอมโพสิต	✓	✓	✓	✓	★★★	↻
9948	70	การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำชะจากกระบวนการปรับสภาพเส้นใยทะเลลายปาล์มเปล่าด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลสำหรับผลิตเชื้อเพลิงแข็งคุณภาพสูง	✓	✓	✓	✓	★	↻
10018	71	การพัฒนาเอนไซม์โดยกระบวนการวิวัฒนาการมุ่งเป้าเพื่อย่อยสลายขยะพลาสติกและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม	✓	✓	✓	✓	★	↻
10049	72	การนำขยะแบตเตอรี่ชนิดอัลคาไลน์ สังกะสีคาร์บอน และขยะผลผลิตการเกษตร มา รีไซเคิลเพื่อพัฒนาเป็นแบตเตอรี่แบบอัดประจุซ้ำได้	✓	✓	✓	✓	★	↻
11075	73	การประยุกต์เทคโนโลยีเอนไซม์เพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตและรีไซเคิลพลาสติก	✓	✓	✓	✓	★	↻
27108	74	กรีนทูเก็ต : แพลตฟอร์มของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน	✓	✓	✓	✓	★★★	↻
27261	75	แนวทางการวัดการหมุนเวียนของวัสดุในอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศไทยโดยการประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดการหมุนเวียนของวัสดุ: ระยะวัสดุก่อสร้าง	✓	✓	✓	✓	★★	↻
29211	76	โครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
66093	77	โมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกโพลีเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรพทาเลต ลามีนดกับอะลูมิเนียมพอยล์	✓	✓	✓	✓	★★	✈

ตารางที่ 2.25 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการในแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
			Relevance	coherence	effectiveness	efficiency	Outcomes and Impacts	Sustainability
9767	1	การพัฒนาสารสกัดมูลค่าสูงจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทย	✓	✓	✓	✓	★	➡
9846	2	การใช้คุณค่าทางโภชนาการกับสัณฐานวิทยาของเขาควาอ่อนในระบบสามมิติเพื่อกำหนดต้นทุนมาตรฐานเขาควาอ่อน	✓	✓	✓	✓	★	➡
9960	3	การพัฒนาอาหารสุขภาพจากผลิตภัณฑ์เกษตรสำหรับคนสามวัย	✓	✓	✓	✓	★	➡
10047	4	ต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
10053	5	แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืน	✓	✓	✓	✓	★	➡
11056	6	การพัฒนาระบบโซ่อุปทานความเย็นของทุเรียนสดตั้งแต่พร้อมบริโภคด้วยเทคโนโลยีน้ำส้มเกล็ด น้ำแข็งและสารเคลือบผิวรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์	✓	✓	✓	✓	★	➡
11060	7	การพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานอาหารทะเล4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล	✓	✓	✓	✓	★★	➡
11067	8	โครงการป้องกันและชะลอโรคไตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11114	9	โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ใน 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11115	10	การขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียนในพื้นที่จังหวัดระยอง	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11116	11	โครงการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ : การยกระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวให้ได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย/มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดร้อยเอ็ด	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11117	12	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและขยายผลเกษตรปลอดภัย/ เกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ 3 จังหวัด	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11118	13	การพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการเพื่อสร้างแต้มต่อทางธุรกิจด้วยกระบวนการ Research Base Learning (ศูนย์วิจัยอาหารแห่งอนาคต)	✓	✓	✓	✓	★★	➡
11120	14	การแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11122	15	การพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	✓	✓	✓	✓	★★★	➡

ตารางที่ 2.25 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการในแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
			Relevance	coherence	effectiveness	efficiency	Outcomes and Impacts	Sustainability
11126	16	ถ่ายทอดองค์ความรู้วิจัย และนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยบูรพาให้แก่ชุมชนในจังหวัดจันทบุรี กรณีศึกษา : น้ำหมักเปลือกมังคุดและเครื่องหันเนื้อทุเรียนแบบแห้ง	✓	✓	✓	✓	★★★	➡
11127	17	กลยุทธ์การกำจัดวัชพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรล้านนา	✓	✓	✓	✓	★	-
11128	18	โครงการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพเกษตรกรและผู้ประกอบการในการประกอบธุรกิจกาแฟภาคเหนือ	✓	✓	✓	✓	★★	➡
11129	19	การจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11134	20	ลานนา 4.0 พลิกโฉมเมืองเหนือ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11140	21	โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชจากวัตถุดิบทั่วไวมูลค่า	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
11151	22	สารที่มีสมบัติเชิงฟังก์ชันจากผลพลอยได้การแปรรูปสัตว์น้ำ	✓	✓	✓	✓	★	➡
12152	23	การพัฒนาระบบและถ่ายทอดนวัตกรรมเทคโนโลยีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองอินทรีย์เชิงธุรกิจแบบครบวงจร เพื่อยกระดับรายได้ของชุมชนตำบลเก่าย่ำดี อำเภอแก่งศรีภูมิ จังหวัดชัยภูมิ	✓	✓	✓	✓	★★	➡
13825	24	การผลิตคอมโพสิตเมมเบรนด้วยอนุภาคนาโนเพื่ออุตสาหกรรมเกษตรบางชนิด	✓	✓	✓	✓	★	➡
14849	25	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน (ปลาสาม) ของจังหวัดพะเยา เพื่อเสริมความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจฐานราก ด้วยแนวคิด เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
14850	26	ปลาดุกบิ๊กอุยเพิ่มกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูง ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	✓	✓	✓	✓	★★★	➡
14851	27	โครงการยกระดับอาชีพเกษตรกรเพื่อสร้างรายได้ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม	✓	✓	✓	✓	★★	➡
14852	28	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรอินทรีย์เพื่อการพัฒนาอาชีพเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน 2	✓	✓	✓	✓	★★★	➡
14853	29	โครงการส่งเสริมเทคโนโลยีเกษตรอินทรีย์และเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อก้าวสู่การเป็นเมืองสีเขียวต้นแบบ	✓	✓	✓	✓	★★	➡
15857	30	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานราก จังหวัดอุบลราชธานี	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
19870	31	การวิจัยและพัฒนาวัตถุดิบอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่	✓	✓	✓	✓	★★★	✈

ตารางที่ 2.25 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการในแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
			Relevance	coherence	effectiveness	efficiency	Outcomes and Impacts	Sustainability
22934	32	การท่องเที่ยวเชิงวิทย์ภูมิปัญญาไทยในพื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์	✓	✓	✓	✓	★	🔄
22935	33	การเล่าเรื่องท่องเที่ยวให้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาการสร้างต้นแบบตัวอย่างสุขุขทัยและสมุทรสงคราม	✓	✓	✓	✓	★★★	🔄
22939	34	การจัดการความเสี่ยงการตลาดท่องเที่ยวไทยท่ามกลางสภาวะการณ์ตลาดที่เปลี่ยนไปของประเทศไทย	✓	✓	✓	✓	★★★	🔄
22964	35	โครงการพัฒนาการเตรียมความพร้อมหลักฐานผลงานวิจัยสำหรับขออนุญาตอาหารเพื่อสุขภาพเพื่อรองรับการแข่งขันด้วย BCG Model ด้านอาหารและการเกษตร	✓	✓	✓	✓	★★	🔄
25977	36	การสังเคราะห์ ขับเคลื่อน และผลักดันงานวิจัย ชุดโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ปี 2563สู่การใช้ประโยชน์	✓	✓	✓	✓	★	🔄
27040	37	การศึกษาเพื่อวางกรอบในการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่สถานีรถไฟกรุงเทพ (หัวลำโพง)	✓	✓	✓	✓	★	🔄
27053	38	การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวคีเฟอร์คุณประโยชน์สูงพร้อมดื่ม	✓	✓	✓	✓	★	🔄
27054	39	การพัฒนาภู้าหวานผงด้วยเทคโนโลยี Cellular Fraction-Line Freeze Drying เพื่อตลาดสุขภาพ	✓	✓	✓	✓	★★	🔄
27055	40	โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
27056	41	การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากใบสับปะรดพันธุ์ ปัตตาเวีย นางแล และภูแล ในจ.เชียงราย เพื่อการแยกเส้นใยและประยุกต์ใช้ในการผลิตถาดขึ้นรูปย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ	✓	✓	✓	✓	★	🔄
27057	42	การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์สำหรับเคลือบสีลาด้านนาในจังหวัดเชียงใหม่	✓	✓	✓	✓	★★	🔄
27058	43	การพัฒนาศักยภาพการผลิตโคเนื้อคุณภาพสูงโดยใช้วัตถุดิบอาหารในท้องถิ่น วิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงโคเนื้อ จังหวัดนครพนม	✓	✓	✓	✓	★★★	🔄
27059	44	การผลิตวัสดุมูลค่าด้านนิชจากกากถั่วเหลืองจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังกลบ ระยะที่ 1	✓	✓	✓	✓	★	-
27264	45	การส่งเสริมการแปรรูปผลไม้ท้องถิ่น จ.ลำพูน (ลำไย มะม่วง กล้วย) โดยใช้เทคโนโลยีตู้อบผลผลิตพลังงานแก๊สและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลไม้ท้องถิ่น อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	✓	✓	✓	✓	★★	🔄

ตารางที่ 2.25 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการในแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
			Relevance	coherence	effectiveness	efficiency	Outcomes and Impacts	Sustainability
27265	46	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อด้วยนวัตกรรมอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงวิสาหกิจชุมชนหนองเหล็ก จังหวัดร้อยเอ็ด	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
27267	47	การติดเชื้อมะเร็งในสัตว์ปีกด้วยวัคซีนเชื้อตายในปลาหางคี่ตะเพียน ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบนของไทย	✓	✓	✓	✓	★	➡
27268	48	การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรจากการลดใช้สารเคมีทางการเกษตรและสร้างมาตรฐานในการปลูกทุเรียน : กรณีกลุ่มชาวบ้านผู้ปลูกทุเรียน บ้านห้วยด้า ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	✓	✓	✓	✓	★★	➡
27269	49	ชัยภูมิทางการตลาดและการสร้างอัตลักษณ์ที่เชื่อมโยงริมฝั่งลาวเพื่อการท่องเที่ยววิถีชีวิตลุ่มน้ำโขง: อำเภอท่าอุเทนและธาตุพนม	✓	✓	✓	✓	★★	➡
27289	50	การพัฒนากระบวนการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ต้นน้ำจังหวัดพะเยา	✓	✓	✓	✓	★★	➡
27292	51	ชุมชนต้นแบบพัฒนาระบบแก้ไขปัญหามลพิษและป้องกันโรคพยาธิใบไม้ในตับ ในประชากรกลุ่มเสี่ยงของประชาชน อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม	✓	✓	✓	✓	★★	➡
27318	52	การพัฒนาปาล์รร้าปลอดพยาธิใบไม้ตับและสารไนโตรซามีนในวิสาหกิจชุมชนปลอดพยาธิใบไม้ตับแบบยั่งยืน	✓	✓	✓	✓	★★	➡
27319	53	การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากมูลโคโดยการประยุกต์ใช้นวัตกรรม และช่องทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ ต.ต้นผึ้ง อ.พังโคน จ.สกลนคร	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
27320	54	การสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดทุเลเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
27321	55	การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นของระบบนิเวศ พื้นที่ชุ่มน้ำ อ.แก่ง จ.ระยอง เพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน	✓	✓	✓	✓	★★★	➡
27322	56	การจัดการแหล่งน้ำชุมชนด้วยเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับกิจกรรมทางการเกษตร	✓	✓	✓	✓	★	➡
27323	57	พัฒนาชุดตรวจแยกเพศต้นอินทผลัม (Phoenix dactylifera L.) ด้วยเทคนิคแลมป์ (LAMP)	✓	✓	✓	✓	★★★	✈
27324	58	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเศษผลไม้เหลือทิ้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเวชสำอาง	✓	✓	✓	✓	★★★	➡
27325	59	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องดื่มฟังก์ชันจากวัสดุเหลือใช้การแปรรูปสับปะรด	✓	✓	✓	✓	★	-

ตารางที่ 2.25 การประเมินผลสำเร็จตามเกณฑ์ OECD รายโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการในแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
			Relevance	coherence	effectiveness	efficiency	Outcomes and Impacts	Sustainability
27326	60	นวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารปลาและสูตรอาหารปลาอัดเม็ดจากเศษขยะอินทรีย์เหลือทิ้งในชุมชนชายฝั่งทะเล	✓	✓	✓	✓	★	➡
27327	61	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเร่งสีด้วยสารสกัดจากพริกสีแดงชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อการสะสมสี และภูมิคุ้มกันต้านทานในปลาทอง	✓	✓	✓	✓	★	➡
27328	62	กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของกลุ่มคนพิการและผู้สูงอายุในตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	✓	✓	✓	✓	★★★	➡
27330	63	การใช้เปลือกทุเรียนหมักเพื่อลดต้นทุนค่าอาหารในโคนม	✓	✓	✓	✓	★	➡

ตารางที่ 2.26 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายการโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค							
			ล้านนา 4.0	อีสาน 4.0	ตะวันออก 4.0	ด้านขนา 4.0	ไม่อยู่ในภูมิภาค	สอดคล้องกับโจทย์วิจัย	Outcomes and Impacts	Sustainability
9767	1	การพัฒนาสารสกัดมูลค่าสูงจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทย	✓					สอดคล้อง	★	↻
11117	2	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและขยายผลเกษตรปลอดภัย/ เกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ 3 จังหวัด	✓					สอดคล้อง	★★★	✈
11127	3	กลยุทธ์การกำจัดวัชพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรล้าหน้า	✓					สอดคล้อง	★	-
11128	4	โครงการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพเกษตรกรและผู้ประกอบการในการประกอบธุรกิจกาแฟภาคเหนือ	✓					สอดคล้อง	★★	↻
11129	5	การจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	✓					สอดคล้อง	★★★	✈
11134	6	ลานนา 4.0 พลิกโฉมเมืองเหนือ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	✓					สอดคล้อง	★★★	✈
14849	7	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน (ปลาสาม) ของจังหวัดพะเยา เพื่อเสริมความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจฐานราก ด้วยแนวคิด เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว	✓					ไม่สอดคล้อง	★★★	✈
14852	8	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรอินทรีย์เพื่อการพัฒนาอาชีพเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน 2	✓					สอดคล้อง	★★★	↻
14853	9	โครงการส่งเสริมเทคโนโลยีเกษตรอินทรีย์และเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อก้าวสู่การเป็นเมืองสีเขียวต้นแบบ	✓					สอดคล้อง	★★	↻
27053	10	การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวคีเฟอร์คุณภาพสูงพร้อมดื่ม	✓					ไม่สอดคล้อง	★	↻
27056	11	การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากใบสับปะรดพันธุ์ ปัตตาเวีย นางแล และภูแล ใน จ.เชียงราย เพื่อการแยกเส้นใยและประยุกต์ใช้ในการผลิตถาดขึ้นรูปย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ	✓					สอดคล้อง	★	↻
27057	12	การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์สำหรับเคลือบสีลาดล้าหน้าในจังหวัดเชียงใหม่	✓					สอดคล้อง	★	↻
27059	13	การผลิตวัสดุมูลค่าจากนินิลิกจากถั่วเหลืองจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังกลบ ระยะที่ 1	✓					สอดคล้อง	★★★	✈

ตารางที่ 2.26 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายการโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค							
			ล้านนา 4.0	อีสาน 4.0	ตะวันออก 4.0	ด้านขวา 4.0	ไม่อยู่ใน ภูมิภาค	สอดคล้อง กับโจทย์วิจัย	Outcomes and Impacts	Sustainability
27264	14	การส่งเสริมการแปรรูปผลไม้ท้องถิ่น จ.ลำพูน (ลำไย มะม่วง กัลย) โดยใช้เทคโนโลยีตูบผลผลิตพลังงานแก๊สและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลไม้ท้องถิ่น อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	✓					สอดคล้อง	★★	➡
27268	15	การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรจากการลดใช้สารเคมีทางการเกษตรและสร้างมาตรฐานในการปลูกทุเรียน : กรณีกลุ่มชาวบ้านผู้ปลูกทุเรียน บ้านห้วยด้า ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	✓					สอดคล้อง	★	-
27289	16	การพัฒนากระบวนการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ต้นน้ำจังหวัดพะเยา	✓					สอดคล้อง	★★	➡
27320	17	การสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดกล้วยเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน	✓					สอดคล้อง	★★	➡
27328	18	กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของกลุ่มคนพิการและผู้สูงอายุในตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	✓					สอดคล้อง	★★	➡
9960	19	การพัฒนาอาหารสุขภาพจากผลิตภัณฑ์เกษตรสำหรับคนสามวัย		✓				ไม่สอดคล้อง	★	➡
10047	20	ต้นแบบ Smart farmingg สมุนไพร สูการขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม		✓				ไม่สอดคล้อง	★★★	✈
11114	21	โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ใน 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		✓				ไม่สอดคล้อง	★★★	✈
11116	22	โครงการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ : การยกระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวให้ได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย/มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดร้อยเอ็ด		✓				ไม่สอดคล้อง	★★★	✈
11120	23	การแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี		✓				สอดคล้อง	★★★	✈
11122	24	การพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)		✓				สอดคล้อง	★★★	➡

ตารางที่ 2.26 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายการโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค							
			ล้านนา 4.0	อีสาน 4.0	ตะวันออก 4.0	ด้านขวา 4.0	ไม่อยู่ใน ภูมิภาค	สอดคล้อง กับโจทย์วิจัย	Outcomes and Impacts	Sustainability
11140	25	โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า		✓				สอดคล้อง	★★★	✈
12152	26	การพัฒนาระบบและถ่ายทอดนวัตกรรมเทคโนโลยีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองอินทรีย์เชิงธุรกิจแบบครบวงจรเพื่อยกระดับรายได้ของชุมชนตำบลเก่าย่ำดีอำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ		✓				ไม่สอดคล้อง	★★	↻
14850	27	ปลูกปลูกเพิ่มกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี		✓				สอดคล้อง	★★★	↻
14851	28	โครงการยกระดับอาชีพเกษตรกรเพื่อสร้างรายได้ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม		✓				ไม่สอดคล้อง	★★	↻
15857	29	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานราก จังหวัดอุบลราชธานี		✓				ไม่สอดคล้อง	★★★	✈
27058	30	การพัฒนาศักยภาพการผลิตโคเนื้อคุณภาพสูงโดยใช้วัตถุดิบอาหารในท้องถิ่นวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงโคเนื้อ จังหวัดนครพนม		✓				สอดคล้อง	★★★	↻
27265	31	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อด้วยนวัตกรรมอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงวิสาหกิจชุมชนหนองเหล็ก จังหวัดร้อยเอ็ด		✓				สอดคล้อง	★★★	✈
27267	32	การติดเชื้อมะเร็งในสัตว์ระยะเมตาเซโรคาร์เรียในปลาวงศ์ตะเพียน ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของไทย		✓				สอดคล้อง	★	↻
27269	33	ชัยภูมิทางการตลาดและการสร้างอัตลักษณ์ที่เชื่อมโยงริมฝั่งลาวเพื่อการท่องเที่ยววิถีชีวิตกลุ่มน้ำโขง: อำเภอท่าอุเทนและธาตุพนม		✓				สอดคล้อง	★★	↻
27292	34	ชุมชนต้นแบบพัฒนาระบบแก้ไขปัญหามลพิษและป้องกันโรคพยาธิใบไม้ในตับ ในประชากรกลุ่มเสี่ยงของประชาชน อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม		✓				สอดคล้อง	★★	↻
27318	35	การพัฒนาปาล์วปลอดพยาธิใบไม้ในตับและสารในโตรซามีนในวิสาหกิจชุมชนปลอดพยาธิใบไม้ในตับแบบยั่งยืน		✓				สอดคล้อง	★★	↻
27319	36	การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากมูลโคโดยการประยุกต์ใช้นวัตกรรม และช่องทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ ต.ต้นผึ้ง อ.พังโคน จ.สกลนคร		✓				สอดคล้อง	★★★	✈

ตารางที่ 2.26 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายการโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค							
			ล้านนา 4.0	อีสาน 4.0	ตะวันออก 4.0	ด้านขวาน 4.0	ไม่อยู่ใน ภูมิภาค	สอดคล้อง กับโจทย์วิจัย	Outcomes and Impacts	Sustainability
27323	37	พัฒนาชุดตรวจแยกเพศต้นอินทผลัม (Phoenix dactylifera L.) ด้วยเทคนิค แลมป์ (LAMP)		✓				ไม่สอดคล้อง	★★★	→
27324	38	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเศษผลไม้เหลือทิ้งภาคตะวันออกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเวชสำอาง		✓				สอดคล้อง	★★★	↻
27326	39	นวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารปลาและสูตรอาหารปลาอัดเม็ดจากเศษขยะอินทรีย์เหลือทิ้งในชุมชนชายฝั่งทะเล		✓				สอดคล้อง	★	↻
27327	40	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเร่งสีด้วยสารสกัดจากพริกสีแดงชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อการสะสมสี และภูมิต้านทานในปลาทอง		✓				สอดคล้อง	★	↻
11067	41	โครงการป้องกันและชะลอโรคไตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ			✓			ไม่สอดคล้อง	★★★	→
11115	42	การขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียนพื้นที่จังหวัดระยอง			✓			สอดคล้อง	★★★	→
11126	43	ถ่ายทอดองค์ความรู้วิจัย และนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยบูรพาให้แก่ชุมชนในจังหวัดจันทบุรี กรณีศึกษา : น้ำหมักเปลือกมังคุดและเครื่องหันเนื้อทุเรียนแบบแห้ง			✓			สอดคล้อง	★★★	↻
27322	44	การจัดการแหล่งน้ำชุมชนด้วยเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับกิจกรรมทางการเกษตร			✓			สอดคล้อง	★	↻
27325	45	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องตีฟักจันทน์จากวัสดุเศษเหลือการแปรรูปสับปะรด			✓			สอดคล้อง	★	-
27321	46	การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นของระบบนิเวศ พื้นที่ชุ่มน้ำ อ.แกลง จ.ระยอง เพื่อการท่องเที่ยวยั่งยืน			✓			สอดคล้อง	★★★	↻
10053	47	แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืน				✓		สอดคล้อง	★	↻
11056	48	การพัฒนาระบบโซ่อุปทานความเย็นของทุเรียนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคด้วยเทคโนโลยีน้ำส้มเกล็ดน้ำแข็งและสารเคลือบผิวรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์				✓		สอดคล้อง	★	↻

ตารางที่ 2.26 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายการโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค							
			ล้านนา 4.0	อีสาน 4.0	ตะวันออก 4.0	ด้านขนา 4.0	ไม่อยู่ใน ภูมิภาค	สอดคล้อง กับโจทย์วิจัย	Outcomes and Impacts	Sustainability
11060	49	การพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล				✓		สอดคล้อง	★★	↻
13825	50	การผลิตคอมโพสิตเมมเบรนด้วยอนุภาคนาโนเพื่ออุตสาหกรรมเกษตรบาง ชนิด				✓				
19870	51	การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐาน ความปลอดภัย และความมั่นคงอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอด ห่วงโซ่				✓		ไม่สอดคล้อง	★	↻
27055	52	โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วย ตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้น จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19				✓		ไม่สอดคล้อง	★★★	✈
27330	53	การใช้เปลือกทุเรียนหมักเพื่อลดต้นทุนค่าอาหารในโคนม				✓		สอดคล้อง	★★★	✈
9846	54	การใช้คุณค่าทางโภชนาการกับสัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อนในระบบ สามมิติเพื่อกำหนดต้นทุนมาตรฐานเขากวางอ่อน					✓	สอดคล้อง	★	↻
11118	55	การพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการเพื่อสร้างแต้มต่อทางธุรกิจด้วย กระบวนการ Research Base Learning (ศูนย์วิจัยอาหารแห่งอนาคต)					✓	ไม่สอดคล้อง	★	↻
11151	56	สารที่มีสมบัติเชิงฟังก์ชันจากผลพลอยได้การแปรรูปสัตว์น้ำ					✓	ไม่สอดคล้อง	★★	↻
22934	57	การท่องเที่ยวเชิงวิถีทัศน์ภูมิปัญญาไทยในพื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์					✓	ไม่สอดคล้อง	★	↻
22935	58	การเล่าเรื่องท่องเที่ยวให้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาการสร้างต้นแบบตัวอย่างสุขุขุขุและสมุทรสงคราม					✓	ไม่สอดคล้อง	★	↻
22939	59	การจัดการความเสี่ยงการตลาดท่องเที่ยวไทยท่ามกลางสภาวะการณ์ตลาด ที่เปลี่ยนไปของประเทศไทย					✓	ไม่สอดคล้อง	★★★	↻
22964	60	โครงการพัฒนาการเตรียมความพร้อมหลักฐานผลงานวิจัยสำหรับขอ อนุญาตอาหารเพื่อสุขภาพเพื่อรองรับการแข่งขันด้วย BCG Model ด้าน อาหารและการเกษตร					✓	ไม่สอดคล้อง	★★★	↻

ตารางที่ 2.26 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายการโครงการของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค							
			ล้านนา 4.0	อีสาน 4.0	ตะวันออก 4.0	ด้านขวาน 4.0	ไม่อยู่ใน ภูมิภาค	สอดคล้อง กับโจทย์วิจัย	Outcomes and Impacts	Sustainability
25977	61	การสังเคราะห์ ขับเคลื่อน และผลักดันงานวิจัย ชุดโครงการพัฒนา อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ปี 2563 สู่การใช้ ประโยชน์					✓	ไม่สอดคล้อง	★★	➡
27040	62	การศึกษาเพื่อวางกรอบในการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่สถานีรถไฟกรุงเทพ (หัวลำโพง)					✓	ไม่สอดคล้อง	★	➡
27054	63	การพัฒนาญ้าวหวานผงด้วยเทคโนโลยี Cellular Fraction-Line Freeze Drying เพื่อตลาดสุขภาพ					✓	ไม่สอดคล้อง	★★	➡
11075	73	การประยุกต์เทคโนโลยีเอนไซม์เพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตและรี ไซเคิลพลาสติก					-		★	➡
27108	74	กรีนทูเก็ต : แพลตฟอร์มของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน					-		★★★	➡
27261	75	แนวทางการจัดการหมุนเวียนของวัสดุในอุตสาหกรรมก่อสร้างของ ประเทศไทยโดยการประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดการหมุนเวียนของวัสดุ: ระยะวัสดุ ก่อสร้าง					-		★★	➡

ในภาพรวมพบว่าโครงการวิจัยบางส่วนมีความไม่สอดคล้องกับกรอบของโจทย์วิจัยของ BCG ภูมิภาค และมีโครงการบางส่วนไม่เข้ากรอบแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

ตารางที่ 2.27 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	การประเมิน TRL สิ้นสุดของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค		
			TRL สิ้นสุด	Outcomes and Impacts	Sustainability
9767	1	การพัฒนาสารสกัดมูลค่าสูงจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทย	1. Basic principles observed and reported	★	↻
9960	2	การพัฒนาอาหารสุขภาพจากผลิตภัณฑ์เกษตรสำหรับคนสามวัย	1. Basic principles observed and reported	★	↻
10053	3	แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืน	1. Basic principles observed and reported	★	↻
11067	4	โครงการป้องกันและชะลอโรคไตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1. Basic principles observed and reported	★★★	✈
11122	5	การพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	1. Basic principles observed and reported	★★★	↻
11129	6	การจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	1. Basic principles observed and reported	★★★	✈
12152	7	การพัฒนาระบบและถ่ายทอดนวัตกรรมเทคโนโลยีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองอินทรีย์เชิงธุรกิจแบบครบวงจรเพื่อยกระดับรายได้ของชุมชนตำบลเก่ายี่ดี อำเภอกำแพงศรี จังหวัดชัยภูมิ	1. Basic principles observed and reported	★★	↻
13825	8	การผลิตคอมโพสิตเมมเบรนด้วยอนุภาคนาโนเพื่ออุตสาหกรรมเกษตรบางชนิด	1. Basic principles observed and reported	★	↻
14850	9	ปลาอุกปักกุ่มเพิ่มกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	1. Basic principles observed and reported	★★★	↻
14851	10	โครงการยกระดับอาชีพเกษตรกรเพื่อสร้างรายได้ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม	1. Basic principles observed and reported	★★	↻
19870	11	การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยและความมั่นคงอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่	1. Basic principles observed and reported	★★★	✈
22934	12	การท่องเที่ยวเชิงวิถีทัศน์ภูมิปัญญาไทยในพื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์	1. Basic principles observed and reported	★	↻
25977	13	การสังเคราะห์ ขับเคลื่อน และผลักดันงานวิจัย ชุดโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ปี 2563 สู่การใช้ประโยชน์	1. Basic principles observed and reported	★	↻
27054	14	การพัฒนาเหี่ยวหวานผงด้วยเทคโนโลยี Cellular Fraction-Line Freeze Drying เพื่อตลาดสุขภาพ	1. Basic principles observed and reported	★★	↻
27264	15	การส่งเสริมการแปรรูปผลไม้ท้องถิ่น จ.ลำพูน (ลำไย มะม่วง กัลย) โดยใช้เทคโนโลยีตู้อบผลผลิตพลังงานแก๊สและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลไม้ท้องถิ่น อ.ป่าซาง จ. ลำพูน	1. Basic principles observed and reported	★★	↻

ตารางที่ 2.27 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค		
			TRL สิ้นสุด	Outcomes and Impacts	Sustainability
27292	16	ชุมชนต้นแบบพัฒนาระบบแก้ไขปัญหและป้องกันโรคพยาธิใบไม้ในตับ ในประชากรกลุ่มเสี่ยงของประชาชน อำเภอสว่างวีรกรรม จังหวัดนครพนม	1. Basic principles observed and reported	★★	↻
27328	17	กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของกลุ่มคนพิการและผู้สูงอายุในตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	1. Basic principles observed and reported	★★★	↻
22935	18	การเล่าเรื่องท่องเที่ยวให้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาการสร้างต้นแบบตัวอย่างสุขุขทัยและสมุทรสงคราม	2. Concept and/or application formulated	★★★	↻
22939	19	การจัดการความเสี่ยงการตลาดท่องเที่ยวไทยท่ามกลางสภาวะการณ์ตลาดที่เปลี่ยนไปของประเทศไทย	3. Concept demonstrated analytically or experimentally	★★★	↻
27053	20	การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวคีเฟอร์คุณภาพพรีเมียมสูงพร้อมดื่ม	4. Key elements demonstrated in laboratory environments	★	↻
27319	21	การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากมูลโคโดยการประยุกต์ใช้นวัตกรรม และช่องทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ ต.ต้นผึ้ง อ.พังโคน จ.สกลนคร	4. Key elements demonstrated in laboratory environments	★★★	✈
11056	22	การพัฒนาระบบโซ่อุปทานความเย็นของทุเรียนสดตั้งแต่พร้อมบริโภคด้วยเทคโนโลยีน้ำส้มเกล็ดน้ำแข็งและสารเคลือบผิวรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์	5. Key elements demonstrated in relevant environments	★	↻
11060	23	การพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล	5. Key elements demonstrated in relevant environments	★★	↻
11151	24	สารที่มีสมบัติเชิงฟังก์ชันจากผลพลอยได้การแปรรูปสัตว์น้ำ	5. Key elements demonstrated in relevant environments	★	↻
15857	25	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานราก จังหวัดอุบลราชธานี	5. Key elements demonstrated in relevant environments	★★★	✈
27059	27	การผลิตวัสดุมูลค่าเพิ่มจากเปลือกข้าวที่เหลือจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังแสงบ ระยะเวลาที่ 1	5. Key elements demonstrated in relevant environments	★	-
27320	28	การสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน	5. Key elements demonstrated in relevant environments	★★★	✈
27324	29	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเศษผลไม้เหลือทิ้งภาคตะวันออกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเวชสำอาง	5. Key elements demonstrated in relevant environments	★★★	↻

ตารางที่ 2.27 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค		
			TRL สิ้นสุด	Outcomes and Impacts	Sustainability
11126	30	ถ่ายทอดองค์ความรู้วิจัย และนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยบูรพาให้แก่ชุมชนในจังหวัดจันทบุรี กรณีศึกษา : น้ำหมักเปลือกมังคุดและเครื่องหันเนื้อทุเรียนแบบแห้ง	6. Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments	★★★	↻
27056	31	การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากใบสับประรดพันธุ์ บัตตาเวีย นางแล และภูแล ในจ.เชียงราย เพื่อการแยกเส้นใยและประยุกต์ใช้ในการผลิตถาดขึ้นรูปย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ	6. Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments	★	↻
27058	32	การพัฒนาศักยภาพการผลิตโคเนื้อคุณภาพสูงโดยใช้วัตถุดิบอาหารในท้องถิ่น วิสาหกิจชุมชน ผู้เลี้ยงโคเนื้อ จังหวัดนครพนม	6. Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments	★★★	↻
27265	33	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อด้วยนวัตกรรมอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงวิสาหกิจชุมชน หนองเหล็ก จังหวัดร้อยเอ็ด	6. Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments	★★★	✈
27269	34	ช่วยภูมิทางการตลาดและการสร้างอัตลักษณ์ที่เชื่อมโยงริมฝั่งลาวเพื่อการท่องเที่ยววิถีชีวิต น้ำโขง: อำเภอท่าอุเทนและธาตุพนม	6. Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments	★★	↻
11127	35	กลยุทธ์การกำจัดขยะด้วยเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตร ล้านนา	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★	-
14849	36	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน (ปลาสาม) ของจังหวัดพะเยา เพื่อเสริมความสามารถในการ แข่งขันทางเศรษฐกิจฐานราก ด้วยแนวคิด เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และ เศรษฐกิจสีเขียว	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★★★	✈
22964	37	โครงการพัฒนาการเตรียมความพร้อมหลักฐานผลงานวิจัยสำหรับขออนุญาตอาหารเพื่อ สุขภาพเพื่อรองรับการแข่งขันด้วย BCG Model ด้านอาหารและการเกษตร	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★	↻
27055	38	โครงการลงมืออย่างพารา/ไนโตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการ บริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาด ของโรคโควิด-19	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★★★	✈
27057	39	การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์สำหรับเคลือบสีลาดล้านนาในจังหวัดเชียงใหม่	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★★	↻
27322	40	การจัดการแหล่งน้ำชุมชนด้วยเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับกิจกรรมทาง การเกษตร	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★	↻
27325	41	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องดื่มฟังก์ชันจากวัสดุเศษเหลือการแปรรูปสับปะรด	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★	-

ตารางที่ 2.27 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค		
			TRL สิ้นสุด	Outcomes and Impacts	Sustainability
27326	42	นวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารปลาและสูตรอาหารปลาอัดเม็ดจากเศษขยะอินทรีย์เหลือทิ้งในชุมชนชายฝั่งทะเล	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★	↻
27327	43	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเร่งสีด้วยสารสกัดจากพริกสีแดงชนิดต่างๆที่มีต่อการสะสมสี และภูมิคุ้มกันต้านในปลาทอง	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★	↻
27330	44	การใช้เปลือกทุเรียนหมักเพื่อลดต้นทุนค่าอาหารในโคนม	7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational	★	↻
11114	45	โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ใน 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	8. Actual deliverable qualified through test and demonstration	★★★★	✈
11115	46	การขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	8. Actual deliverable qualified through test and demonstration	★★★★	✈
11128	47	โครงการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพเกษตรกรและผู้ประกอบการในการประกอบธุรกิจกาแฟภาคเหนือ	8. Actual deliverable qualified through test and demonstration	★★	↻
14853	48	โครงการส่งเสริมเทคโนโลยีเกษตรอินทรีย์และเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อก้าวสู่การเป็นเมืองสีเขียวต้นแบบ	8. Actual deliverable qualified through test and demonstration	★★	↻
27323	49	พัฒนาชุดตรวจแยกเพศต้นอินทผลัม (Phoenix dactylifera L.) ด้วยเทคนิคแลมป์ (LAMP)	8. Actual deliverable qualified through test and demonstration	★★★★	✈
9846	50	การใช้คุณค่าทางโภชนาการกับสัณฐานวิทยาของเขากวางอ่อนในระบบสามมิติเพื่อกำหนดต้นทุนมาตรฐานเขากวางอ่อน	9. Operational use of deliverable	★	↻
10047	51	ต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	9. Operational use of deliverable	★★★★	✈
11116	52	โครงการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ : การยกระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวให้ได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย/มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดร้อยเอ็ด	9. Operational use of deliverable	★★★★	✈
11117	53	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและขยายผลเกษตรปลอดภัย/เกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ 3 จังหวัด	9. Operational use of deliverable	★★★★	✈

ตารางที่ 2.27 การประเมินความสอดคล้องกับกรอบวิจัยรายโครงการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน (ต่อ)

รหัสโครงการ	ลำดับ	ชื่อโครงการแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	การประเมินความสอดคล้องของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค		
			TRL สิ้นสุด	Outcomes and Impacts	Sustainability
11118	54	การพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการเพื่อสร้างแต้มต่อทางธุรกิจด้วยกระบวนการ Research Base Learning (ศูนย์วิจัยอาหารแห่งอนาคต)	9. Operational use of deliverable	★★	↻
11120	55	การแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี	9. Operational use of deliverable	★★★	✈
11134	56	ลานนา 4.0 พลิกโฉมเมืองเหนือ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	9. Operational use of deliverable	★★★	✈
11140	57	โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชจากวัวตลอดห่วงโซ่มูลค่า	9. Operational use of deliverable	★★★	✈
14852	58	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรอินทรีย์เพื่อการพัฒนาอาชีพเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน 2	9. Operational use of deliverable	★★★	↻
27267	59	การติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาวางศ์ตะเพียน ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของไทย	9. Operational use of deliverable	★	↻
27268	60	การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรจากการลดใช้สารเคมีทางการเกษตรและสร้างมาตรฐานในการปลูกทุเรียน : กรณีกลุ่มชาวบ้านผู้ปลูกทุเรียน บ้านห้วยดำ ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	9. Operational use of deliverable	★★	↻
27289	61	การพัฒนากระบวนการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ต้นน้ำจังหวัดพะเยา	9. Operational use of deliverable	★★	↻
27318	62	การพัฒนาปลาไร้ปรสิตพยาธิใบไม้ตับและสารไนโตรซามีนในวิสาหกิจชุมชนปลอดพยาธิใบไม้ตับแบบยั่งยืน	9. Operational use of deliverable	★★	↻
27321	63	การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นของระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ อ.แกลง จ.ระยอง เพื่อการท่องเที่ยวยั่งยืน	9. Operational use of deliverable	★★★	↻

2.7 สรุปสถานภาพของแผนงานวิจัย

การประเมินผลเบื้องต้นของการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว.: แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค (แพลตฟอร์ม 3) โดยการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดหรือหลักการประเมินผลการดำเนินงานด้านการพัฒนาของ OECD ทั้ง 6 ด้าน พบว่า แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค (แพลตฟอร์ม 3) มีความสอดคล้อง มีความเชื่อมโยง มีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล เกิดผลกระทบ และมีความยั่งยืน แตกต่างกันออกไปตามรายละเอียดของโครงการย่อยแต่ละโครงการ

(1) การสนับสนุนงบประมาณ ในภาพรวมของการสนับสนุนงบประมาณในส่วนของแผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยส่วนใหญ่ให้การสนับสนุนในสาขาการวิจัยด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี สอดคล้องกับจำนวนโครงการแบ่งตามสาขาวิจัย ในขณะที่แผนงาน BCG ภูมิภาคโดยส่วนใหญ่ให้การสนับสนุนการวิจัยในสาขาเกษตรศาสตร์ รองลงมาได้แก่สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์และสุขภาพ โดยมีจำนวนโครงการที่มีสาขาวิจัยสาขาเกษตรศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือ สาขาสังคมศาสตร์

(2) ความร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชนในโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนยังมีอยู่จำกัด โดยภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีจำนวน 3 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 23 ในขณะที่ภายใต้แผน BCG ภูมิภาค มีความร่วมมือระหว่างโครงการวิจัยกับภาคเอกชนในลักษณะการสนับสนุนในรูปแบบ in cash และ in kind จำนวนกว่า 26 โครงการหรือคิดเป็นร้อยละ 47

(3) ขนาดของโครงการวิจัยภายใต้แผนงานเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นโครงการที่มีงบประมาณมากกว่า 5 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 64.3 ในส่วนของขนาดโครงการวิจัยภายใต้ BCG ภูมิภาคมีลักษณะเป็นโครงการที่มีมูลค่าน้อยกว่า 5 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 46.8 หรือเป็นโครงการขนาดเล็ก รองลงมาเป็นโครงการขนาดที่มีมูลค่ามากกว่า 5 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 30

(4) กรอบการดำเนินการวิจัย โดยส่วนใหญ่เป็นกรอบระยะเวลา 1 ปี ในส่วนของทั้งแผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและแผนงาน BCG ภูมิภาค โดยโครงการส่วนใหญ่มีการขอขยายระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

(5) สถานภาพของงานวิจัยแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จากฐานข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของโครงการวิจัย พบว่า

(5.1) ผลผลิตหลักของโครงการวิจัยเศรษฐกิจหมุนเวียน คือ เทคโนโลยีหรือนวัตกรรม รองลงมาได้แก่ คู่มือต่าง ๆ

(5.2) โครงการโดยส่วนใหญ่เป็นโครงการที่มีความเกี่ยวข้องกับ Circular Economy และ Green Economy รองลงมาคือ Bio Economy

(5.3) ผลผลิตของโครงการวิจัยมีการใช้ประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 41.8 โดยลักษณะของผลประโยชน์ส่วนใหญ่ คือ การเพิ่มรายได้ การทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น การเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์

(5.4) การดำเนินการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาส่วนใหญ่ไม่ได้จดทะเบียน

(5.5) ผลลัพธ์ในทางวิชาการส่วนใหญ่เป็นบทความระดับชาติ

(5.6) ผลกระทบของโครงการวิจัยส่วนใหญ่เป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ รองลงมาเป็นผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม และผลกระทบทางด้านสังคม ตามลำดับ

(5.7) ความยั่งยืนส่วนใหญ่ ผู้วิจัยมองว่าโครงการวิจัยที่ดำเนินการมีความยั่งยืนร้อยละ 83.3

(6) สถานภาพของงานวิจัยโครงการวิจัยแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จากฐานข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของ พบว่า

(6.1) ผลผลิตหลักของโครงการวิจัย BCG ภูมิภาค ได้แก่ สิ่งประดิษฐ์ และผลิตภัณฑ์ รองลงมาเป็นองค์ความรู้หรือการบริหารจัดการ และเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตามลำดับ

(6.2) โครงการโดยส่วนใหญ่เป็นโครงการที่มีความเกี่ยวข้องกับ Bio Economy รองลงมา Green Economy และ Circular Economy ตามลำดับ

(6.3) ผลผลิตของโครงการวิจัยมีการใช้ประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 65 โดยลักษณะของผลประโยชน์ส่วนใหญ่ คือ การเพิ่มรายได้ ลดต้นทุน และเพิ่มคุณภาพชีวิต

(6.4) การดำเนินการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาส่วนใหญ่ไม่ได้จดทะเบียน โดยอยู่ระหว่างดำเนินการและยื่นขอจด คิดเป็นร้อยละ 27

(6.5) ผลลัพธ์ในทางวิชาการส่วนใหญ่เป็นคู่มือและสิ่งพิมพ์ รองลงมา บทความระดับชาติ

(6.6) ผลกระทบของโครงการวิจัยส่วนใหญ่เป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ รองลงมาเป็นผลกระทบทางด้านสังคม และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ

(6.7) ความยั่งยืนส่วนใหญ่ ผู้วิจัยมองว่าโครงการวิจัยที่ดำเนินการมีความยั่งยืนร้อยละ 95

(7) ศักยภาพในการสร้างผลลัพธ์และผลกระทบ จากการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบ พบว่าโครงการส่วนใหญ่มีศักยภาพในการสร้างผลลัพธ์และผลกระทบโดยมีโครงการจำนวนหนึ่งที่มีการใช้ประโยชน์ในวงจำกัด โดยมีการใช้ประโยชน์ในวงของกลุ่มเป้าหมาย

(8) ความยั่งยืน จากการประเมินความยั่งยืน พบว่าโครงการส่วนใหญ่ภายใต้แผนงานการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG มีศักยภาพในการสร้างความยั่งยืน

(9) ความครอบคลุมของโครงการวิจัยกับเป้าหมาย BCG เมื่อพิจารณาจำแนกความครอบคลุมของโครงการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายของ BCG Model ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวมที่จะพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติไปพร้อมกัน ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (B: Bioeconomy) ระบบเศรษฐกิจชีวภาพ มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยเน้นการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (C: Circular Economy) คำนึงถึงการนำวัสดุต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และทั้ง 2 เศรษฐกิจนี้อยู่ภายใต้เศรษฐกิจสีเขียว (G: Green Economy) นั้น

จากการประเมินแผนงาน BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการพบว่า สามารถจัดกลุ่มโครงการโดยพิจารณาจากความสอดคล้องทั้ง 3 มิติ และคำจำกัดความของ B C และ G ของ BCG Model ได้ จำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้

(9.1) โครงการที่มีวัตถุประสงค์และการดำเนินโครงการวิจัย สอดคล้องทั้ง 3 มิติ B C และ G ของ BCG Model จำนวน 12 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 19.05 ซึ่งพบว่า จำนวนโครงการทั้งหมดที่สอดคล้องทั้ง 3 มิติ B C และ G เป็นชุดโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร โดยได้บูรณการนำนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาทางการเกษตร โดยแต่ละโครงการได้กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ กำหนดวิธีการดำเนินโครงการ ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบของโครงการ ได้บรรลุเป้าหมายของ BCG Model ได้อย่างชัดเจน เช่น โครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล เป็นแผนงานโครงการที่ประกอบด้วย 6 โครงการย่อย โดยที่นักวิจัยได้กำหนดกรอบการทำวิจัยครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน โดยมีความสอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ (B) คือการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ ปูทะเลไข่นอกกระดอง และเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืนเพื่อเป็นธนาคารปูทะเลทดแทนการจับจากธรรมชาติ ส่วนความสอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (C) ทางแผนงานโครงการมีการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะมาผลิตเป็นแผ่นนาโนไฟเบอร์จากไคโตแซนที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพ และปฏิกิริยาออกซิเดชันส่วนความสอดคล้องกับเศรษฐกิจสีเขียว (G) ได้แก่ พัฒนาอาชีพ เช่น การเลี้ยงปูนิ่ม และปูทะเลในระบบฟาร์มที่เป็นระบบปิดตลอดจนการสร้างรายได้เสริมเพื่อความมั่นคงในอาชีพได้แก่ โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ด้านการพัฒนาสังคมทางแผนงานโครงการส่งผลให้เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลและปลิงทะเลและคนในชุมชนเพื่อการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการรักษาสิ่งแวดล้อม

(9.2) โครงการที่มีวัตถุประสงค์และการดำเนินโครงการวิจัย สอดคล้องทั้ง 2 มิติ จำนวน 16 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 25.40 ส่วนใหญ่เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร โดยมุ่งเน้นในการพัฒนาต่อยอดสร้างมูลค่าเพิ่มทางการเกษตร โดยได้นำเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากผลผลิตทางการเกษตร จากการประเมินพบว่าโครงการที่สอดคล้องทั้ง 2 มิติ นั้นจำนวน 11 โครงการที่ มีความสอดคล้องด้าน B และ G โดยยังให้ความสำคัญค่อนข้างน้อยในด้าน C เช่น โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานราก จังหวัดอุบลราชธานี โดยที่นักวิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการสอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ (B) และเศรษฐกิจสีเขียว (G) โดยแผนงานโครงการมีความสอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ (B) มุ่งเน้นการพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์มะเขือเทศเชอร์รี่คุณภาพสูงรวมทั้งการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ สำหรับด้านเศรษฐกิจสีเขียว (G) โครงการมุ่งเน้นการผลิตการแบบอินทรีย์เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการที่มีความสอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ (B) และ เศรษฐกิจหมุนเวียน (C) ได้แก่ โครงการการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากใบสับปะรดพันธุ์ ปัตตาเวีย นางแล และภูแล ในจ.เชียงราย เพื่อการแยกเส้นใยและประยุกต์ใช้ในการผลิตถาดขึ้นรูปย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ โดยมีความสอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (C) คือ โครงการวิจัยเน้นการพัฒนากระบวนการเพื่อใช้ประโยชน์จากเศษเหลือใบสับปะรดที่มีปริมาณจำนวนมากจึงจะก่อให้เกิดผลดีทั้ง

ในด้านของสภาพแวดล้อม และมีความสอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ (B) คือเน้นการเพิ่มมูลค่าของผลพลอยได้และการพัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

(9.3) โครงการที่มีวัตถุประสงค์และการดำเนินโครงการวิจัย สอดคล้องทั้ง 1 มิติ จำนวน 28 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 44.44 ส่วนใหญ่เป็นชุดโครงการทั้งนี้โครงการที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ (B) จำนวน 13 โครงการ สอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (C) จำนวน 3 โครงการ และเศรษฐกิจสีเขียว (G) จำนวน 12 โครงการ ตามลำดับ

(9.4) โครงการที่ไม่สอดคล้องทั้ง 3 มิติของ BCG Model จำนวน 6 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 9.52 ส่วนใหญ่เป็นชุดโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านสาธารณสุขและการแพทย์ การท่องเที่ยว การส่งเสริมผู้ประกอบการ และคนพิการและผู้สูงอายุ ซึ่งทั้ง 6 โครงการดังกล่าวมีความไม่สอดคล้องกับคำจำกัดความของ BCG Model

จากการพิจารณาโครงการที่ได้รับสนับสนุนทุนการวิจัยของแผนงาน BCG ภูมิภาค ควรพิจารณาผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ของโครงการให้มีความสอดคล้องกับคำจำกัดความของ BCG ภูมิภาค เป็นสำคัญ และควรกำหนดเงื่อนไขการพิจารณาทุนการวิจัยของแผนงาน BCG ภูมิภาค ให้โครงการวิจัยมีความสอดคล้องหรือครอบคลุม BCG อย่างน้อย 2 ด้าน โดยพิจารณาร่วมกับการกระจายระหว่าง B C และ G และพบว่าโครงการที่มีความสอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (C) ยังมีจำนวนโครงการที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัยน้อยกว่ามิติอื่น

ตารางที่ 2.28 โครงการที่สอดคล้อง 3 มิติของ BCG Model จำนวน 12 โครงการ

ลำดับ	ชื่อโครงการ	B	C	G
1	การพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล	✓	✓	✓
2	โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิว ตลอดห่วงโซ่มูลค่า	✓	✓	✓
3	การผลิตคอมพิวเตอร์เมมเบรนด้วยอนุภาคนาโนเพื่ออุตสาหกรรมเกษตรบางชนิด	✓	✓	✓
4	ถ่ายทอดองค์ความรู้วิจัย และนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยบูรพาให้แก่ชุมชน ในจังหวัดจันทบุรี กรณีศึกษา : น้ำหมักเปลือกมังคุดและเครื่องหันเนื้อทุเรียน แบบแห้ง	✓	✓	✓
5	การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรจากการลด ใช้สารเคมีทางการเกษตรและสร้างมาตรฐานในการปลูกทุเรียน : กรณีกลุ่ม ชาวบ้านผู้ปลูกทุเรียน บ้านห้วยต้า ตำบลนางพญา อำเภอบ้านลาด จังหวัดอุดรธานี	✓	✓	✓
6	การผลิตวัสดุมูลค่านาโนซิลิกาจากเถ้าแกลบข้าวที่เหลือจากกระบวนการผลิต ไฟฟ้าพลังแกลบ ระยะที่ 1	✓	✓	✓
7	การพัฒนากระบวนการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ ต้นน้ำจังหวัดพะเยา	✓	✓	✓
8	นวัตกรรมเครื่องผลิตอาหารปลาและสูตรอาหารปลาอัดเม็ดจากเศษขยะอินทรีย์ เหลือทิ้งในชุมชนชายฝั่งทะเล	✓	✓	✓
9	การพัฒนาศักยภาพการผลิตโคเนื้อคุณภาพสูงโดยใช้วัตถุดิบอาหารในท้องถิ่น วิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงโคเนื้อ จังหวัดนครพนม	✓	✓	✓
10	การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากมูลโคโดยการประยุกต์ใช้นวัตกรรม และช่องทาง ทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ ต.ต้นผึ้ง อ.พังโคน จ.สกลนคร	✓	✓	✓
11	โครงการส่งเสริมเทคโนโลยีเกษตรอินทรีย์และเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อก้าวสู่การเป็น เมืองสีเขียวต้นแบบ	✓	✓	✓
12	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของสาร ออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเศษผลไม้เหลือทิ้งภาคตะวันออกสำหรับใช้ใน อุตสาหกรรมเวชสำอาง	✓	✓	✓

ตารางที่ 2.29 โครงการที่สอดคล้อง 2 มิติของ BCG Model จำนวน 16 โครงการ

ลำดับ	ชื่อโครงการ	B	C	G
1	กลยุทธ์การกำจัดวัชพืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรล้านนา	✓	✗	✓
2	โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเอง เพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	✓	✗	✓
3	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน (ปลาสาม) ของจังหวัดพะเยา เพื่อเสริมความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจฐานราก ด้วยแนวคิด เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว	✓	✗	✓
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเร่งสีด้วยสารสกัดจากพริกสีแดงชนิดต่างๆที่มีต่อการสะสมสี และภูมิต้านทานในปลาทอง	✓	✗	✓
5	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานราก จังหวัดอุบลราชธานี	✓	✗	✓
6	ปลาอุกบึกกอยเพิ่มกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	✓	✗	✓
7	การพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	✓	✗	✓
8	การส่งเสริมการแปรรูปผลไม้ท้องถิ่น จ.ลำพูน (ลำไย มะม่วง กล้วย) โดยใช้เทคโนโลยีตูบผลผลิตพลังงานแก๊สและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลไม้ท้องถิ่น อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	✓	✗	✓
9	ต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	✓	✗	✓
10	การใช้เปลือกทุเรียนหมักเพื่อลดต้นทุนค่าอาหารในโคนม	✓	✓	✗
11	การสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดทุแลเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน	✓	✓	✗
12	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องดื่มฟังก์ชันจากวัสดุเศษเหลือการแปรรูปสับปะรด	✓	✓	✗
13	การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากใบสับปะรดพันธุ์ ปัตตาเวีย นางแล และภูแล ใน จ.เชียงราย เพื่อการแยกเส้นใยและประยุกต์ใช้ในการผลิตถาดขึ้นรูปย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ	✓	✓	✗

ตารางที่ 2.29 โครงการที่สอดคล้อง 2 มิติของ BCG Model จำนวน 16 โครงการ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	B	C	G
14	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อด้วยนวัตกรรมอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูง วิสาหกิจชุมชนหนองเหล็ก จังหวัดร้อยเอ็ด	✓	✓	✗
15	โครงการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ : การยกระดับ ประสิทธิภาพการผลิตข้าวให้ได้มาตรฐานเกษตรปลอดภัย/มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ในจังหวัดร้อยเอ็ด	✓	✗	✓
16	โครงการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพเกษตรกรและผู้ประกอบการในการประกอบ ธุรกิจกาแฟภาคเหนือ	✓	✗	✓

ตารางที่ 2.30 โครงการที่สอดคล้อง 1 มิติของ BCG Model จำนวน 28 โครงการ

ลำดับ	ชื่อโครงการ	B	C	G
1	การพัฒนาระบบโซ่อุปทานความเย็นของทุเรียนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคด้วย เทคโนโลยีน้ำผสมเกลือเข้มข้นและสารเคลือบผิวรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์	✓	✗	✗
2	การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐาน ความปลอดภัย และความมั่นคงอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่	✓	✗	✗
3	สารที่มีสมบัติเชิงฟังก์ชันจากผลพลอยได้การแปรรูปสัตว์น้ำ	✓	✗	✗
4	พัฒนาชุดตรวจแยกเพศต้นอินทผลัม (Phoenix dactylifera L.) ด้วยเทคนิค แลมพ์ (LAMP)	✓	✗	✗
5	การใช้คุณค่าทางโภชนาการกับสัญญาณวิทยาของเขากวางอ่อนในระบบสามมิติ เพื่อกำหนดต้นทุนมาตรฐานเขากวางอ่อน	✓	✗	✗
6	การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวคีเฟอร์คุณภาพพรีเมียมพร้อมดื่ม	✓	✗	✗
7	การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์สำหรับเคลือบสีลาดล้านนาในจังหวัดเชียงใหม่	✗	✓	✗
8	การพัฒนาอาหารสุขภาพจากผลิตภัณฑ์เกษตรสำหรับคนสามวัย	✓	✗	✗
9	ชัยภูมิทางการตลาดและการสร้างอัตลักษณ์ที่เชื่อมโยงริมฝั่งลาวเพื่อการท่องเที่ยว วิถีชีวิตลุ่มน้ำโขง: อำเภอกุดชุมพภูมิและธาตุพนม	✗	✗	✓
10	ลานนา 4.0 พลิกโฉมเมืองเหนือ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	✗	✓	✗
11	การพัฒนาปลาร้าปลอดพยาธิใบไม้ตับและสารไนโตรซามีนในวิสาหกิจชุมชน ปลอดพยาธิใบไม้ตับแบบยั่งยืน	✓	✗	✗
12	การจัดการแหล่งน้ำชุมชนด้วยเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับกิจกรรม ทางการเกษตร	✗	✗	✓

ตารางที่ 2.30 โครงการที่สอดคล้อง 1 มิติของ BCG Model จำนวน 28 โครงการ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	B	C	G
13	การแก้ไขปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี	✓	✗	✗
14	การพัฒนาหญาหวานผงดด้วยเทคโนโลยี Cellular Fraction-Line Freeze Drying เพื่อตลาดสุขภาพ	✓	✗	✗
15	การพัฒนาระบบและถ่ายทอดนวัตกรรมเทคโนโลยีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองอินทรีย์เชิงธุรกิจแบบครบวงจรเพื่อยกระดับรายได้ของชุมชนตำบลเก้าย่าดี อำเภอกำแพงศรี จังหวัดชัยภูมิ	✗	✓	✗
16	การจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	✓	✗	✗
17	การจัดการความเสี่ยงการตลาดท่องเที่ยวไทยท่ามกลางสถานการณ์ตลาดที่เปลี่ยนไปของประเทศไทย	✗	✗	✓
18	การพัฒนาสารสกัดมูลค่าสูงจากชาพันธุ์พื้นเมืองของไทย	✓	✗	✗
19	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรอินทรีย์เพื่อการพัฒนาอาชีพเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน 2	✗	✗	✓
20	การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นของระบบนิเวศ พื้นที่ชุ่มน้ำ อ.แกลง จ.ระยอง เพื่อการท่องเที่ยวยั่งยืน	✗	✗	✓
21	โครงการยกระดับอาชีพเกษตรกรเพื่อสร้างรายได้ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม	✗	✗	✓
22	การศึกษาเพื่อวางกรอบในการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่สถานีรถไฟกรุงเทพ (หัวลำโพง)	✗	✗	✓
23	การเล่าเรื่องท่องเที่ยวให้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาการสร้างต้นแบบตัวอย่างสุขุขทัยและสมุทรสงคราม	✗	✗	✓
24	การขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียนพื้นที่จังหวัดระยอง	✗	✗	✓
25	โครงการขยายผลเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ใน 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	✓	✗	✗
26	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและขยายผลเกษตรปลอดภัย/ เกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ 3 จังหวัด	✗	✗	✓
27	การท่องเที่ยวเชิงวิเทศน์ภูมิปัญญาไทยในพื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์	✗	✗	✓
28	แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืน	✗	✗	✓

ตารางที่ 2.31 โครงการที่ไม่สอดคล้องทั้ง 3 มิติของ BCG Model จำนวน 6 โครงการ

ลำดับ	ชื่อโครงการ	B	C	G
1	การติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาวงศ์ตะเพียน ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของไทย	×	×	×
2	การสังเคราะห์ ขับเคลื่อน และผลักดันงานวิจัย ชุดโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ปี 2563 สู่การใช้ประโยชน์	×	×	×
3	โครงการพัฒนาการเตรียมความพร้อมหลักฐานผลงานวิจัยสำหรับขออนุญาตอาหารเพื่อสุขภาพเพื่อรองรับการแข่งขันด้วย BCG Model ด้านอาหารและการเกษตร	×	×	×
4	การพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการเพื่อสร้างแต้มต่อทางธุรกิจด้วยกระบวนการ Research Base Learning (ศูนย์วิจัยอาหารแห่งอนาคต)	×	×	×
5	โครงการป้องกันและชะลอโรคไตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	×	×	×
6	กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของกลุ่มคนพิการและผู้สูงอายุในตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	×	×	×

บทที่ 3 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางวิชาการ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการศึกษาถึงผลประโยชน์ทางวิชาการซึ่งเป็นผลผลิตและผลลัพธ์หนึ่งของการทำงานวิจัย โดยในแผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่มีโครงการวิจัยภายใต้แผนงานจำนวน 14 โครงการ และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ สามารถสร้างผลประโยชน์ทางวิชาการที่เป็นส่วนสำคัญหนึ่งในการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยในการตีพิมพ์บทความทางวิชาการและมีการถูกอ้างอิง การเผยแพร่ผลงานวิจัยตามสื่อต่าง ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งทำให้ผลงานวิจัยมีการรับรู้และอาจนำไปสู่การใช้ประโยชน์รวมทั้งการพัฒนาบุคลากร ทั้งบุคลากรทางการวิจัย และการพัฒนาบัณฑิตซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ภูมิภาคและเศรษฐกิจหมุนเวียนได้

3.1 ผลประโยชน์ทางวิชาการระดับผลผลิต

การพัฒนางานองค์ความรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เหมาะสมที่นำไปสู่การใช้ประโยชน์เป็นส่วนหนึ่งที่สนับสนุนให้การบรรลุเป้าหมายของการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของแพลตฟอร์ม 3 ซึ่งผลประโยชน์ทางวิชาการเป็นผลสำเร็จหนึ่งในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อยอดจากงานวิจัยและเผยแพร่สู่สาธารณะเพื่อใช้ประโยชน์ โดยในระดับผลผลิตสามารถจำแนกผลประโยชน์ทางวิชาการ ได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

3.1.1 บทความวิชาการ

ในการเผยแพร่ผลงานวิจัยด้วยการตีพิมพ์บทความวิชาการของแผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน มีการตีพิมพ์บทความวิชาการจำนวน 8 บทความ และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค มีการตีพิมพ์บทความ 12 บทความ โดยเป็นการตีพิมพ์ในบทความระดับนานาชาติทั้งหมด

ตารางที่ 3.1 จำนวนบทความตีพิมพ์ระดับนานาชาติ และระดับชาติ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

โครงการ	ระดับนานาชาติ		ระดับชาติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	8	100	-	-	8	100
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	12	100	-	-	12	100

เมื่อพิจารณาสาขาการวิจัยที่มีการตีพิมพ์บทความวิชาการระดับนานาชาติ พบว่า แผนย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน มีการตีพิมพ์บทความวิชาการจำนวน 8 บทความ ส่วนใหญ่อยู่ในสาขา Physical Sciences จำนวน 7 บทความ ส่วนแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค มีการตีพิมพ์บทความ 12 บทความ มีการตีพิมพ์ในหลากหลายสาขาซึ่งสอดคล้องกับบริบทของการวิจัยของภูมิภาคที่ให้ความสำคัญกับประเด็นในแต่ละพื้นที่ ดังแสดงในตารางที่ 3.2 และ 3.3

ตารางที่ 3.2 สาขาการวิจัยหลักของผลงานวิชาการของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

สาขาการวิจัยหลัก	จำนวนบทความตีพิมพ์	Life Sciences	Social Sciences	Physical Sciences	Health Sciences	Multi-disciplinary	-
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	8	-	-	7	-	1	-
ร้อยละ	100	-	-	87.50	-	12.50	-
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	12	3	1	4	1	2	1
ร้อยละ	100	25.00	8.33	33.33	8.33	16.67	8.33

หมายเหตุ - คือ ไม่สามารถระบุได้

ตารางที่ 3.3 สาขาการวิจัยรองของผลงานวิชาการ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

สาขาวิจัยหลัก	สาขาวิจัยรอง	แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค
1) Life Sciences	Agricultural and Biological Sciences	-	1
	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	-	2
2) Social Sciences	Business, Management and Accounting	-	1
3) Physical Sciences	Chemical Engineering	2	1
	Computer Science	-	1
	Engineering	1	-
	Materials Science	4	1
	Physics and Astronomy	-	1
4) Health Sciences	Veterinary	-	1
5) Multidisciplinary	-	1	2
ไม่ระบุ	-		1
รวม		8	12

3.1.2 การประชุมทางวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ

ผลประโยชน์ทางวิชาการในการเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัยต่อสาธารณะ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้มีการนำองค์ความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง โดยการประชุมวิชาการเป็นส่วนหนึ่งในการเผยแพร่งานวิจัย ซึ่งแผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีการดำเนินโครงการวิจัย 14 โครงการ มีการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ 7 ครั้ง/เรื่อง หรือเฉลี่ย 0.50 เรื่องต่อโครงการ ส่วนแผนงานย่อย BCD ภูมิภาค ที่มีการดำเนินงานโครงการวิจัย 63 โครงการ มีการนำเสนอในการประชุมวิชาการ 47 ครั้ง/เรื่อง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 0.75 เรื่องต่อโครงการ

ตารางที่ 3.4 การประชุมทางวิชาการ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

โครงการ	จำนวน (โครงการ)	การประชุมวิชาการ (ครั้ง/เรื่อง)	เฉลี่ยต่อโครงการ
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	14	7	0.50
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	63	47	0.75

3.1.3 การเผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณะ

โครงการวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG มีการนำองค์ความรู้ทางวิชาการที่เกิดจากงานวิจัยไปเผยแพร่ผ่านสื่อต่างๆ เพื่อนำข้อมูลสู่สาธารณะ เช่น วารสาร รายการ โทรทัศน์ รายการออนไลน์ คู่มือ และแผ่นพับ เป็นต้น โดยแผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีการดำเนินโครงการวิจัย 14 โครงการ มีการนำเผยแพร่ความรู้ผ่านสื่อต่างๆ 237 ครั้ง/เรื่อง หรือเฉลี่ย 16.93 เรื่องต่อโครงการ ส่วนแผนงานย่อย BCD ภูมิภาค ที่มีการดำเนินงานโครงการวิจัย 63 โครงการ มีการนำเสนอผลงานผ่านสื่อ 126 ครั้ง/เรื่อง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 2.0 เรื่องต่อโครงการ

ตารางที่ 3.5 จำนวนการเผยแพร่ข้อมูลผลงานวิจัยในสื่อต่างๆ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

โครงการ	จำนวน (โครงการ)	การเผยแพร่ข้อมูลในสื่อ (ครั้ง/เรื่อง)	เฉลี่ยต่อโครงการ
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	14	237	16.93
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	63	126	2.00

3.1.4 ทรัพย์สินทางปัญญา

การขึ้นทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาเป็นส่วนหนึ่งของผลผลิตในงานวิจัยที่เป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การต่อยอดสำหรับการนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ต่อไป โดยในแผนงานย่อยการพัฒนากระบวนเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีการดำเนินโครงการวิจัย 14 โครงการ มีการจดทะเบียนอนุสิทธิบัตร 1 รายการ และแผนงานย่อย BCD ภูมิภาค ที่มีการดำเนินงานโครงการวิจัย 63 โครงการ มีจดทะเบียนอนุสิทธิบัตร 7 รายการ และอยู่ในระหว่างการยื่นขอ 3 รายการ

ตารางที่ 3.6 ทรัพย์สินทางปัญญา ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

โครงการ	จำนวน (โครงการ)	ทรัพย์สินทางปัญญา							เฉลี่ยต่อ โครงการ
		สิทธิบัตร		อนุสิทธิบัตร		ระหว่างยื่น		รวม	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจ หมุนเวียน	14	-	-	1	100.0	-	-	1	0.07
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	63	-	-	7	70.0	3	30.0	10	0.16

3.1.5 การพัฒนาบุคลากร

ผลงานวิจัยสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาบัณฑิตด้วยการมีส่วนร่วมในการพัฒนาเป็นหัวข้อวิจัยสำหรับวิทยานิพนธ์หรือดุษฎีนิพนธ์ของนักศึกษาผู้มีส่วนร่วมในโครงการได้ โดยในแผนงานย่อยการพัฒนากระบวนเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีการดำเนินโครงการวิจัย 14 โครงการ มีบัณฑิตที่ได้รับการพัฒนาจำนวน 7 ราย และแผนงานย่อย BCD ภูมิภาค ที่มีการดำเนินงานโครงการวิจัย 63 โครงการ มีบัณฑิตจำนวน 34 ราย

ตารางที่ 3.7 วิทยานิพนธ์หรือดุษฎีนิพนธ์ที่เกิดจากโครงการวิจัย ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

แผน	โครงการ	วิทยานิพนธ์/ดุษฎีบัณฑิต (จำนวนนักศึกษา)	เฉลี่ยต่อ โครงการ
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	14	7	0.50
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	63	34	0.54

3.2 ผลประโยชน์ทางวิชาการระดับผลลัพธ์

ผลประโยชน์ทางวิชาการในระดับผลลัพธ์ พิจารณาจากการได้รับการอ้างอิงของบทความจากบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ โดยนำเสนอการได้รับการอ้างอิง และคุณภาพของวารสารของผลงานวิชาการที่เผยแพร่ ดังนี้

3.2.1 การได้รับอ้างอิงบทความทางวิชาการระดับนานาชาติ

การถูกอ้างอิงของบทความถือเป็นผลลัพธ์ในการนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ทางวิชาการ โดยจากบทความที่ตีพิมพ์ 8 เรื่อง ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน มีบทความที่ถูกอ้างอิงถึง 6 บทความ รวมจำนวนการอ้างอิง 17 ครั้ง ทำให้มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิง 2.83 ต่อบทความ ส่วนแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค มีบทความตีพิมพ์จำนวน 12 บทความ มีบทความที่ถูกอ้างอิงถึง 6 บทความ รวมจำนวนการอ้างอิง 23 ครั้ง ทำให้มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่อบทความ 3.83

ตารางที่ 3.8 การได้รับการอ้างอิงของบทความวิชาการระดับนานาชาติ ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

แผน	บทความ		citation (3)	ค่าเฉลี่ยการอ้างอิง	
	ตีพิมพ์รวม (1)	อ้างอิง (2)		ต่อบทความรวม (3)/(1)	ต่อบทความ (3)/(2)
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	8	6	17	2.13	2.83
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	12	6	23	1.92	3.83
รวม	20	12	40	2.00	3.33

ตารางที่ 3.9 การได้รับการอ้างอิงของบทความวิชาการระดับนานาชาติจำแนกรายบทความ

บทความที่ได้รับการอ้างอิง	วารสารที่ตีพิมพ์	สาขาวิจัย	Citation
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน			
1) The effect of dynamic vulcanization systems on the mechanical properties and phase morphology of PLA/NR reactive blends	Journal of Polymer Research . Feb2021, Vol. 28 Issue 2, p1-12. 12p	Physical Sciences	4
2) The Effect of Peroxide on the Film Blowing Stability and Rheological Properties of Polylactic acid Blown Films	Journal of Hunan University (Natural Sciences), 48(8), pp. 67-75	Multidisciplinary	1

ตารางที่ 3.9 การได้รับการอ้างอิงของบทความวิชาการระดับนานาชาติจําแนกรายบทความ (ต่อ)

บทความที่ได้รับการอ้างอิง	วารสารที่ตีพิมพ์	สาขาวิจัย	Citation
3) The Influence of Peroxide on Bubble Stability and Rheological Properties of Biobased Poly(lactic acid)/Natural Rubber Blown Films	Chinese Journal of Polymer Science (English Edition), 40 (2), pp. 197-207.	Physical Sciences	1
4) The effect of polycarbodiimide chain extender on thermal stability and mechanical properties of biobased poly(lactic acid)/natural rubber blown films	Journal of Plastic Film and Sheeting	Physical Sciences	1
5) Conversion of Carbon Dioxide into Chemical Vapor Deposited Graphene with Controllable Number of Layers via Hydrogen Plasma Pre-Treatment.	Membranes 2022, 12, 796.	Physical Sciences	6
6) Waste coffee grounds derived nano porous carbon incorporated with carbon nanotubes composites for electrochemical double-layer capacitors in organic electrolyte,	Journal of Energy Storage Volume 43, November 2021, 103169, IF : 6.583	Physical Sciences	4
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค			
1) The binding of apo and glucose-bound human serum albumins to a free graphene sheet in aqueous environment: Simulation studies	Journal of Molecular Graphics and Modelling	Physical Sciences	1
2) Dual sensitivity and rapid detection of glycosylated human serum albumin using a versatile lead/graphene nanocomposite probe as a fluorescence – electrochemical aptasensor	Analyst	-	4
3) Non-invasively accuracy enhanced blood glucose sensor using shallow dense neural networks with NIR monitoring and medical features	Scientific Reports	Multidisciplinary	2
4) Immobilization-Free Electrochemical Sensor Coupled with a Graphene-Oxide-Based Aptasensor for Glycosylated Albumin Detection.	Biosensors	Life Sciences	8

ตารางที่ 3.9 การได้รับการอ้างอิงของบทความวิชาการระดับนานาชาติจําแนกรายบทความ (ต่อ)

บทความที่ได้รับการอ้างอิง	วารสารที่ตีพิมพ์	สาขาวิจัย	Citation
5) Ultra-sensitive and label-free neutrophil gelatinase-associated lipocalin electrochemical sensor using gold nanoparticles decorated 3D Graphene foam towards acute kidney injury detection.	Sensing and Bio-Sensing Research	Life Sciences	6
6) An optimized agar plate culture improves diagnostic efficiency for Strongyloides stercoralis infection in an endemic community	Parasitology Research	Health Sciences	2

3.2.2 คุณภาพของวารสารของผลงานวิชาการที่เผยแพร่

บทความที่ตีพิมพ์ของแผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ส่วนใหญ่อยู่ใน Quartile Score 1 และ 2 ทั้งนี้สามารถนำเสนอบทความทั้งหมดที่ตีพิมพ์จาก 2 แผนงาน จําแนกตาม Quartile Score ในตารางที่ 3.10 และ 3.11

ตารางที่ 3.10 จํานวนบทความจําแนกตาม Quartile Score (Q) ของแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค

แผน	จํานวนบทความวิชาการ	Quartile Score (Q)					Not Found in Scimago
		Q1	Q2	Q3	Q4	Not Yet Assigned	
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน	8	3	5	-	-	-	-
ร้อยละ	100	37.50	62.50	-	-	-	-
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค	12	3	4	1	1	2	1
ร้อยละ	100	25.00	33.33	8.33	8.33	16.67	8.33

ตารางที่ 3.11 บทความที่ตีพิมพ์ตาม Quartile Score (Q)

บทความที่ได้รับการอ้างอิง	วารสารที่ตีพิมพ์	สาขาวิจัย
แผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย		
Q1		
(1) The Influence of Peroxide on Bubble Stability and Rheological Properties of Biobased Poly(lactic acid)/Natural Rubber Blown Films	Chinese Journal of Polymer Science (English Edition), 40 (2), pp. 197-207.	Physical Sciences
(2) Waste coffee grounds derived nano porous carbon incorporated with carbon nanotubes composites for electrochemical double-layer capacitors in organic electrolyte,	Journal of Energy Storage Volume 43, November 2021, 103169, IF : 6.583	Physical Sciences
(3) Microwave-assisted synthesis of nitrogen-doped pineapple leaf fiber-derived activated carbon with manganese dioxide nanofibers for high-performance coin- and pouch-cell supercapacitors	Journal of Science: Advanced Materials and Devices Volume 7, Issue 2, June 2022, 100434, IF : 5.469	Physical Sciences
Q2		
(1) The effect of dynamic vulcanization systems on the mechanical properties and phase morphology of PLA/NR reactive blends	Journal of Polymer Research . Feb2021, Vol. 28 Issue 2, p1-12. 12p	Physical Sciences
(2) The Effect of Peroxide on the Film Blowing Stability and Rheological Properties of Polylactic acid Blown Films	Journal of Hunan University (Natural Sciences), 48(8), pp. 67-75	Multidisciplinary
(3) The effect of polycarbodiimide chain extender on thermal stability and mechanical properties of biobased poly(lactic acid)/natural rubber blown films	Journal of Plastic Film and Sheeting	Physical Sciences
(4) Degradation of polylactic acid and polylactic acid/natural rubber blown films in aquatic environment	Journal of Polymer Research, vol.29, article no. 242 (DOI: 10.1007/s10965-022-03039-w)	Physical Sciences

ตารางที่ 3.11 บทความจำแนกตาม Quartile Score (Q) (ต่อ)

บทความที่ได้รับการอ้างอิง	วารสารที่ตีพิมพ์	สาขาวิจัย
(5) Conversion of Carbon Dioxide into Chemical Vapor Deposited Graphene with Controllable Number of Layers via Hydrogen Plasma Pre-Treatment.	Membranes 2022, 12, 796.	Physical Sciences
แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค		
Q1		
(1) Non-invasively accuracy enhanced blood glucose sensor using shallow dense neural networks with NIR monitoring and medical features	Scientific Reports	Multidisciplinary
(2) An optimized agar plate culture improves diagnostic efficiency for Strongyloides stercoralis infection in an endemic community	Parasitology Research	Health Sciences
(3) High prevalence of chronic kidney disease and its related risk factors in rural areas of Northeast Thailand.	Scientific Reports	Multidisciplinary
Q2		
(1) Conversion of Carbon Dioxide into Chemical Vapor Deposited Graphene with Controllable Number of Layers via Hydrogen Plasma Pre-Treatment	Membranes	Physical Sciences
(2) The binding of apo and glucose-bound human serum albumins to a free graphene sheet in aqueous environment: Simulation studies	Journal of Molecular Graphics and Modelling	Physical Sciences
(3) Immobilization-Free Electrochemical Sensor Coupled with a Graphene-Oxide-Based Aptasensor for Glycated Albumin Detection.	Biosensors	Life Sciences
(4) Ultra-sensitive and label-free neutrophil gelatinase-associated lipocalin electrochemical sensor using gold nanoparticles decorated 3D Graphene foam towards acute kidney injury detection.	Sensing and Bio-Sensing Research	Life Sciences
Q3		
(1) Development of Characteristics and Thermal Properties of Ash Celadon Glazes in Thailand	Materials Science Forum	Physical Sciences
Q4		
(1) An economic assessment of the information system for the surveillance of liver fluke and cholangiocarcinoma of the Fluke Free Thailand Project (Isan cohort)	Asia-Pacific Journal of Science and Technology	Life Sciences

ตารางที่ 3.11 บทความที่จัดอันดับตาม Quartile Score (Q) (ต่อ)

บทความที่ได้รับการอ้างอิง	วารสารที่ตีพิมพ์	สาขาวิจัย
Not Yet Assigned		
(1) Internet of things for aquaculture in smart crab farming	Journal of Physics: Conference Series	Physical Sciences
(2) Marketing Mix Factors Affecting the Purchase of Cultural Souvenirs by Thai Consumers in Phayao Province, Thailand	Journal of Management Information and Decision Sciences ฉบับที่ 24, (S1) หน้า 1-8	Social Sciences
Not Found in Scimago		
(1) Dual sensitivity and rapid detection of glycated human serum albumin using a versatile lead/graphene nanocomposite probe as a fluorescence – electrochemical aptasensor	Analyst	-

บทที่ 4

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีศึกษา

ภายใต้แผนงาน BCG ภูมิภาค

การพัฒนาเชิงพื้นที่ BCG (BCG- Area-based Development) เป็นแผนงานวิจัยย่อยที่มีเป้าหมายในการวิจัยเพื่อสร้างการเติบโตอย่างทั่วถึงด้วยการเชื่อมโยงและมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในระดับภูมิภาค ประกอบด้วย 1) ระเบียงเศรษฐกิจภาคเหนือ เน้นการพัฒนาระบบการเกษตรปลอดภัย มีมูลค่าสูง ส่งเสริมการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และต่อยอดเศรษฐกิจด้วยทุนทางวัฒนธรรม 2) ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เน้นแก้ไขปัญหาสุขภาพหลักของประชากร ส่งเสริมการผลิตสัตว์เศรษฐกิจใหม่ และส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมริมฝั่งโขง 3) ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก เน้นการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะกลุ่มไม้ผล พัฒนาต่อยอดสู่อุตสาหกรรมอนาคต และ 4) ระเบียงเศรษฐกิจภาคใต้ เน้นส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ การแปรรูปผลผลิตเป็นอาหารที่มีมูลค่าสูง ส่งเสริมการท่องเที่ยววิถีไทยยุคใหม่ และส่งเสริมพื้นที่สร้างสรรค์เชิงพหุวัฒนธรรม

โดยมีการดำเนินงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 63 โครงการวิจัย ทั้งในรูปแบบโครงการเดี่ยวและชุดโครงการ ซึ่งในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจได้คัดเลือกโครงการกรณีศึกษา จำนวน 10 โครงการ ดังนี้

- 1) โครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล ประกอบด้วยโครงการย่อย 6 โครงการ
- 2) โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี
- 3) โครงการการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่
- 4) โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี Smart Farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง
- 5) การพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)
- 6) โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า
- 7) โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพในเชิงพาณิชย์
- 8) โครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน
- 9) โครงการถลุงมืออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19
- 10) โครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม

4.1 โครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล

1) ความเป็นมาของโครงการ

ชุดโครงการวิจัยนี้เป็นชุดโครงการที่มุ่งเน้นการสร้างห่วงโซ่คุณค่าครบวงจรในอุตสาหกรรมอาหารทะเลโดยทำการศึกษาปูทะเลเป็นกรณีตัวอย่าง โดยการศึกษาเริ่มตั้งแต่กระบวนการเพาะพันธุ์ปูทะเล การพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะเพื่อเลี้ยงปูทะเล การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม การใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อตลอดจนการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ชุดโครงการงานวิจัยนี้มี ผศ.ดร.สกุณา เจริญปัญญาศักดิ์ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นหัวหน้าชุดโครงการ ซึ่งมีโครงการวิจัยย่อย จำนวน 6 โครงการ ประกอบด้วย 1) การพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเลและปูน้ำมึ้น โดย ผศ.ดร. สกุณา เจริญปัญญาศักดิ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นหัวหน้าโครงการ และมีผู้ร่วมวิจัยจากวิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยจำนวน 4 ท่าน ได้แก่ ผศ.วันประชา นวนสร้อย นายศุภชัย มะเตือ นายคทาวัธ ชุมขวัญ และนายพิเชฐ สุวรรณโณ 2) การพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืน โดย ดร. สหภาพ ดอกแก้ว คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นหัวหน้าโครงการ และนักวิจัยร่วมจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย นายกฤษณ์ธนา สรรค์ อินทร์บำรุง จากกรมประมง ผศ.ดร. สุริยัน ธัญกิจจานุกิจ และอาจารย์สรณัญญ์ ศิริสวอย จากคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 3) การพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย ซึ่งมี ดร. พรพิมล เชื้อดวงผุย เป็นหัวหน้าโครงการ และมีผู้ร่วมวิจัย 3 ท่าน คือ ดร.นันท นันทพงศ์ ผศ.ดร.นเรศ ชวนยุก และนายณพรรัตน์ แท่นมาก สาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรม การจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 4) การใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อ โดย ศ.ดร. สุธวัจน์ เบญจกุล คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นหัวหน้าโครงการ 5) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูน้ำมึ้นและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ซึ่งมี ผศ.ดร. เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์ เป็นหัวหน้าโครงการและมีผู้ร่วมวิจัยคือ ผศ.ดร.ปุณณานิ สัมภาวะผล จากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ 6) โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ มี ผศ.ดร.ชนิษฐา ชูสุข คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย และมีผู้ร่วมวิจัย จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ ผศ.ดร.สุธินี สีนุชก คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ รศ.ดร.สมพร คุณวิชิต คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามลำดับ โดยชุดโครงการวิจัยนี้มีหน่วยงานที่ร่วมดำเนินการ ประกอบด้วย บริษัท Spark bit และบริษัทซิลิคอนคราฟท์เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) สนับสนุนวิศวกรออกแบบ IOT และร่วมงานวิจัย บริษัท ประชาธิปไตยสามัคคีตรัง (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด สนับสนุนค่าเดินทางและค่าวัสดุอุปกรณ์ในการแปรรูปบางส่วนรวมทั้งสนับสนุนเจ้าหน้าที่ประสานงานระหว่างชุมชนและนักวิจัย ชุดโครงการวิจัยนี้มีระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ กรกฎาคม 2563 ถึง ธันวาคม 2565 (ระยะเวลา 1 ปี 6 เดือน)

ที่มาของชุดโครงการวิจัยเนื่องจากปัจจุบันมีความต้องการปูเพื่อการบริโภคเพิ่มสูงขึ้นทั้งการบริโภคปูม้าสดแช่แข็ง แช่เย็น หรือ ผลิตภัณฑ์จากปูม้าพาสเจอร์ไรส์บรรจุกระป๋องส่งออก ปูนิ่ม (จากปูม้า) เป็นต้น และ ปูทะเล ปูนิ่ม (จากปู ทะเล) เป็นต้น ส่งผลให้มีการเพิ่มปริมาณการทำฟาร์มเพื่อผลิตปูทะเลตามความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นแต่ พบว่าการเพาะเลี้ยงปูทะเลจะนิยมใช้พื้นที่บ่อกึ่งร้าง บ่อ ปลาหรือบ่อดิน ใช้การจับลูกปูทะเลจากป่าชายเลนมาเพาะเลี้ยงเนื่องจากไม่สามารถเพาะเลี้ยงได้ และขาดการวางแผนและบูรณาการในห่วงโซ่คุณค่าอย่างครบวงจร เป้าหมายของชุดโครงการวิจัยนี้คือ การพัฒนากระบวนการตั้งแต่ การเพาะพันธุ์ลูกปูทะเล ในกรณีที่จำนวนของลูกปูทะเลตามธรรมชาติในป่าชายเลนมีไม่เพียงพอ จากนั้น จะเข้าสู่การเพาะเลี้ยงให้สามารถเติบโตมีน้ำหนักและขนาดตามความต้องการของตลาด โดยเน้นการทำให้เป็นปูนิ่ม มีการใช้ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล IoT เข้ามาช่วยในการเพาะเลี้ยงเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ มีระบบติดตาม traceability ที่ครบวงจร ตามด้วยการนำปูนิ่มไปแปรรูปเพิ่มมูลค่า นำส่วนที่เหลือทิ้งจากการแปรรูปปู (กระดอง) ไปสร้างมูลค่าเป็นส่วนประกอบของอาหารเสริม และสุดท้ายมีกระบวนการวิจัยเพื่อช่วยในการณรงค์สร้างความเข้มแข็งของชุมชนเพื่อรักษาต้นน้ำของห่วงโซ่คุณค่าของปูทะเล ในที่นี้คือ ป่าชายเลน และเพื่อสร้างเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

2) ผลผลิตและผลลัพธ์ของชุดโครงการ

ผลผลิตและผลลัพธ์ของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเลมีผลผลิตหลักที่เกิดขึ้นจากชุดโครงการดังนี้

(1) **ผลผลิตและผลลัพธ์ของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0** ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล ประกอบด้วย

(1.1) ต้นแบบการเลี้ยงปูทะเล/ปูนิ่มแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลโดยใช้ระบบ IoT ในการควบคุมติดตามคุณภาพน้ำ เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของการเลี้ยงมีระบบกล้องเพื่อตรวจสอบและแจ้งเตือนการลอกคราบของปูทะเลผ่านระบบไลน์ ทำให้เกษตรกรไม่เสียโอกาสเมื่อปูมีการลอกคราบ เนื่องจากปูจะใช้เวลาเพียง 4 ชั่วโมง กระดองก็จะกลับมาแข็งตามปกติ ทำให้จะต้องเสียเวลารอรอบของการลอกคราบครั้งถัดไป (1 เดือน) (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(1.2) ต้นแบบการเลี้ยงปูทะเล/ปูนิ่มแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลโดยใช้ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบวงจรทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(1.3) องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงปูทะเล/ปูนิ่มแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลโดยใช้ระบบ IoT ในการควบคุมติดตามคุณภาพน้ำ เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของการเลี้ยง มีระบบกล้องเพื่อตรวจสอบและแจ้งเตือนการลอกคราบของปูทะเลผ่านระบบไลน์ ทำให้เกษตรกรไม่เสียโอกาสเมื่อปูมีการลอกคราบ เนื่องจากปูจะใช้เวลาเพียง 4 ชั่วโมงกระดองก็จะกลับมาแข็งตามปกติ ทำให้จะต้องเสียเวลารอรอบของการลอกคราบครั้งถัดไป (1 เดือน) (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(1.4) องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงปูทะเล/ปูน้ำจืดแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลโดยใช้ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบวงจรทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(1.5) เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการการเลี้ยงปูทะเล/ปูน้ำจืดแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลโดยใช้ระบบ IoT และระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบวงจรทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(1.6) ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการการเลี้ยงปูทะเล/ปูน้ำจืดแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลโดยใช้ระบบ IoT และระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบวงจรทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(1.7) องค์ความรู้ด้านระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(1.8) องค์ความรู้ด้านระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(1.9) ต้นแบบระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(1.10) ต้นแบบระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(1.11) หน่วยงานต้นแบบที่เข้าร่วมโครงการ (สถานีประมงสมุทรสงคราม) ระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(1.12) ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(1.13) องค์ความรู้ด้านระบบการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล (โครงการวิจัยย่อยที่ 3)

(1.14) ต้นแบบระบบการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล (โครงการวิจัยย่อยที่ 3)

(1.15) เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล (โครงการวิจัยย่อยที่ 3)

(1.16) ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล (โครงการวิจัยย่อยที่ 3)

(1.17) องค์ความรู้ด้านกระบวนการและสถานะที่เหมาะสมสำหรับผลิตไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกปู (โครงการวิจัยย่อยที่ 4)

(1.18) ต้นแบบผลิตภัณฑ์ไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปู (โครงการวิจัยย่อยที่ 4)

(1.19) ต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นนาโนไฟเบอร์จากไคโตแซนที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพและปฏิกิริยาออกซิเดชัน (โครงการวิจัยย่อยที่ 4)

(1.20) องค์ความรู้การทำความสะอาดปลิงทะเลขาว (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(1.21) องค์ความรู้ด้านวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปูนิ่มพรีชดราย (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(1.22) องค์ความรู้ด้านวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปูนิ่มพรีชดราย (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(1.23) องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการทำแห้งแบบเยือกแข็ง (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(1.24) ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปูนิ่มพรีชดรายพร้อมบริโภคจำนวน 2 รสชาติ ได้แก่ รสดั้งเดิมและรสบาร์บีคิว (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(1.25) ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลพรีชดรายจำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ คือ ปลิงทะเลพรีชดรายพร้อมปรุง และผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลน้ำแดงพรีชดรายกึ่งสำเร็จรูป (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(1.26) แนวทางการอนุรักษ์ป่าชายเลนที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของชุมชน (โครงการวิจัยย่อยที่ 6)

(1.27) แนวทางอนุรักษ์และพัฒนาการเลี้ยงปูทะเลที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของชุมชน (โครงการวิจัยย่อยที่ 6)

(1.28) แนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์โดยชุมชน (โครงการวิจัยย่อยที่ 6)

(2) **ผลประโยชน์ในเชิงวิชาการ**ที่เกิดขึ้นจากชุดโครงการนอกจากผลผลิตและผลลัพธ์จากต้นแบบกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ ตลอดจนแนวทางการพัฒนาจากชุดโครงการวิจัยแล้ว ชุดโครงการวิจัยนี้ยังก่อให้เกิดการเพิ่มพูนองค์ความรู้ทางวิชาการและการพัฒนาในเชิงวิชาการที่เกิดกับสถาบันการศึกษาดังนี้

(2.1) ผลงานวิจัยได้ถูกเผยแพร่ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) จำนวน 1 เล่ม เรื่อง คู่มือบทเรียนการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์สำหรับวิสาหกิจชุมชน เผยแพร่ออนไลน์ฟรีทางเว็บไซต์สำนักหอสมุดคุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และวิดีโอคลิปประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของชุมชนผ่าน Platform online You Tube จำนวน 3 คลิป (โครงการวิจัยย่อยที่ 6)

(2.2) ผลงานวิจัยได้ถูกเผยแพร่ในงานสัมมนาทางวิชาการจำนวน 2 ครั้ง ประกอบด้วย (1) โครงการสัมมนาการพัฒนาต้นแบบเชิงธุรกิจปูทะเล อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อสร้างเศรษฐกิจฐานรากอย่างยั่งยืนรองรับการเปลี่ยนแปลงและวิกฤติด้านเศรษฐกิจ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ (โครงการวิจัยย่อยที่ 2) และ (2) เผยแพร่เป็นนิทรรศการเรื่องการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย ในงานเกษตรภาคใต้ครั้งที่ 28 จัดเมื่อวันที่ 12-21 สิงหาคม 2565 ภายใต้หัวข้อ "เกษตรยุคโควิด พลิกวิกฤตสู่ความยั่งยืน" (โครงการวิจัยย่อยที่ 3)

(2.3) ผลงานวิจัยได้ถูกเผยแพร่ในการประชุมทางวิชาการ International Joint Conference on Civil and Marine Engineering (JCCME), HONGKONG, 23-25 November 2020. โดย Jumras Pitakphongmetha, W. Suntiamorntut and S. Charoenpanyasak, ภายใต้ชื่อ Internet of things for aquaculture in smart crab farming, Journal of Physics: Conference Series, Volume 1834 (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(2.4) ผลผลิตวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับปริญญาโท จำนวน 2 ราย ประกอบด้วย (1) เรื่อง Chitosan and its epigallocatechin gallate conjugate from Pacific white shrimp shell: Characteristics, Film formation and application of film for shelf-life extension of Asian sea bass (*Lates calcarifer*) slices (โครงการวิจัยย่อยที่ 4) และ (2) เรื่อง การใช้สาหร่ายผักกาดทะเล (*Ulva rigida*) เพื่อเป็นวัตถุดิบในอาหารปูขาว (*Scylla paramamosain*) (โครงการวิจัยย่อยที่ 3) และผลผลิตวิทยานิพนธ์พิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 1 ราย เรื่อง การเตรียมโคโคซานอนุภาคนาโนจากเปลือกปูและการประยุกต์ใช้เป็นสารเสริมในอาหารต่อการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันในปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) (โครงการวิจัยย่อยที่ 3)

(2.5) การนำมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีในรายวิชา การเพาะและอนุบาลสัตว์ทะเล (Breeding and Nursing of Marine Animals) รหัสวิชา 01251322 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(2.6) การนำมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาโทในรายวิชา สัมมนาวิศวกรรม (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เมื่อพิจารณาถึงเส้นทางสู่ผลกระทบของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล พบว่า มีรายละเอียดตามปัจจัยในแต่ละระดับดังภาพที่ 4.1 เส้นทางสู่ผลกระทบชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเลและปูนิ่ม (โครงการวิจัยย่อย 1)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 1,069,870 บาท และมีเงินวิจัยจากบริษัท Spark bit จำนวน 54,000 บาท และบริษัทซิลิคอนกราฟท์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) จำนวน 150,000 บาท ในชุดโครงการมีนักวิจัยทั้งสิ้น 5 ท่านดังนี้ ผศ.ดร. สุกุมาร เจริญปัญญาศักดิ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นหัวหน้าโครงการ และมีผู้ร่วมวิจัยจากวิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยจำนวน 4 ท่าน ได้แก่ ผศ. วันประชา นวนสร้อย นายศุภชัย มะเตือ นายคชาวุธ ชุมขวัญ และนายพิเชฐ สุวรรณโณ มีระยะเวลาการวิจัยเริ่มต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนธันวาคม 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี 6 เดือน

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตที่ได้รับจากโครงการประกอบด้วย 1) องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงปูนิ่มโดยใช้ระบบ IoT จะช่วยในการควบคุมติดตามคุณภาพน้ำ เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของการเลี้ยง มีระบบกล้องเพื่อตรวจสอบและแจ้งเตือนการลอกคราบของปูทะเลผ่านระบบไลน์ 2) องค์ความรู้เรื่องระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูนิ่มโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID 3) ต้นแบบกระบวนการในการเลี้ยงปูนิ่มโดยใช้ระบบ IoT จะช่วยในการควบคุมติดตามคุณภาพน้ำ เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของการเลี้ยง มีระบบกล้องเพื่อตรวจสอบและแจ้งเตือนการลอกคราบของปูทะเลผ่านระบบไลน์ 4) ต้นแบบระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูนิ่มโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID และ 5) เกษตรกรต้นแบบที่ผ่านการอบรมและทดลองเลี้ยงปูนิ่มโดยใช้ระบบ IoT จำนวน 20 ราย

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่

(1.1) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 1 ราย มีองค์ความรู้และนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปสร้างกำไรเพิ่มจากการเลี้ยงปูนิ่มในระบบปิดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูนิ่มโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID

(1.2) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการอบรมจำนวน 20 ราย ได้รับองค์ความรู้และนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงปูนิ่มในระบบปิดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูนิ่มโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID

(1.3) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้นำผลผลิตในส่วนขององค์ความรู้กระบวนการในการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ไปใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ โดยนำมาประยุกต์ในการเรียนการสอนในรายวิชา 200-502 สัมมนาวิศวกรรม รายวิชา 240-702 สัมนา 2 และ รายวิชา 240-703 สัมนา 3 จำนวน 7 ราย

(1.4) มีการนำเสนองานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ International Joint Conference on Civil and Marine Engineering (JCCME) เรื่อง Internet of things for aquaculture in smart crab farming ตีพิมพ์ในวารสาร Journal of Physics: Conference Series, Volume 1834 ปัจจุบันมีจำนวนคนอ่าน 471 คน

(2) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยขึ้นนี้ ได้แก่

(2.1) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 1 ราย มีองค์ความรู้และนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปสร้างกำไรเพิ่มจากการเลี้ยงปูน้ำจืดในระบบปิดโดยใช้ระบบ IoT ต่อเนื่องในอนาคตและมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

(2.2) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการอบรมจำนวน 20 ราย ได้รับองค์ความรู้และนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงปูน้ำจืดในระบบปิดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID สามารถสร้างรายได้จากการประยุกต์ใช้องค์ความรู้

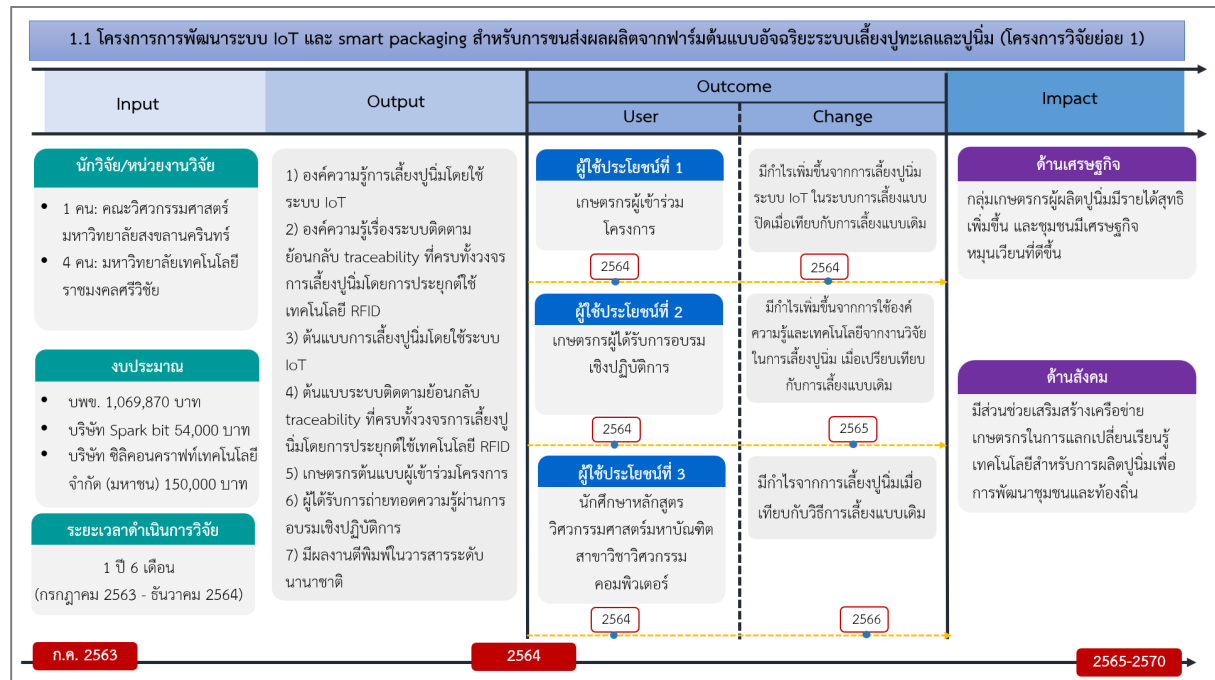
(2.3) นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้รับองค์ความรู้กระบวนการในการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

(2.4) ผู้ที่สนใจที่เข้าไปอ่านและอ้างอิงบทความเรื่อง Internet of things for aquaculture in smart crab farming ได้รับองค์ความรู้กระบวนการในการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต และใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากต้นแบบ กระบวนการในการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปูน้ำจืดโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID นั้น

- **ด้านเศรษฐกิจ** กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตปทุมธานีโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบทั้งวงจรการเลี้ยงปทุมธานีโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น และชุมชนมีเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ดีขึ้น

- **ด้านสังคม** มีส่วนช่วยเสริมสร้างเครือข่ายเกษตรกรในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เทคโนโลยีสำหรับการผลิตปทุมธานีเพื่อการพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น



ภาพที่ 4.1 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับเกษตรกรผู้ผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเลและปทุมธานี

	With Project (A)	Without Project (B)
เกษตรกรผู้เลี้ยงปู ทะเลที่เข้าร่วม	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงปูทะเล 3,236 บาท (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงปูทะเล 3,012.57 บาท (จำนวน การ เลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบสามารถ เลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)
เกษตรกรผู้เลี้ยงปู ทะเลที่เข้าร่วมอบรม ถ่ายทอดความรู้	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงปูทะเล 3,236 บาท (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงปูทะเล 3,012.57 บาท (จำนวน การ เลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบสามารถ เลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)
นักศึกษาปริญญาโทที่ ไปประกอบอาชีพการ เลี้ยงปูทะเล	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงปูทะเล 3,236 บาท (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงปูทะเล 3,012.57 บาท (จำนวน การ เลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบสามารถ เลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)
A-B = ผลประโยชน์จากการมีโครงการ		

ภาพที่ 4.2 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยของโครงการการพัฒนา ระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเลและปูนึ่ง

3.2) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดอง และเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืน (โครงการวิจัยย่อย 2)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 2,000,000 บาท โดย ดร.สหภาพ ดอกแก้ว คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นหัวหน้าโครงการ และนักวิจัยร่วม จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย นายกฤษณ์ธนสรรค์ อินทร์บำรุง จากกรมประมง ผศ.ดร.สุริยัน รัญกิจจานุกิจ และอาจารย์สรณ์ภู ศิริสวัย จากคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระยะเวลาการวิจัยเริ่มต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนมิถุนายน 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตที่ได้รับจากโครงการประกอบด้วย 1) องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน 2) องค์ความรู้ด้านระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน 3) ต้นแบบระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน 4) ต้นแบบระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน 5) สถานีประมงสมุทรสงครามเป็นต้นแบบที่มีการถ่ายทอดระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน และ 6) ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการอบรมระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน จำนวน 25 คน

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่

(1.1) สถานีประมงสมุทรสงครามที่เป็นผู้ร่วมวิจัยเป็นสถานีประมงต้นแบบในการขยายผลการถ่ายทอดระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

(1.2) หลักสูตรสาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้นำผลผลิตในส่วนขององค์ความรู้ ต้นแบบระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนนำมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีในรายวิชา การเพาะและอนุบาลสัตว์ทะเล (Breeding and Nursing of Marine Animals) รหัสวิชา 01251322 ปีการศึกษาละ 140 คน

(1.3) ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ จำนวน 25 ราย ได้รับความรู้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ประโยชน์ ในการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

(2) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยขั้นนี้ ได้แก่

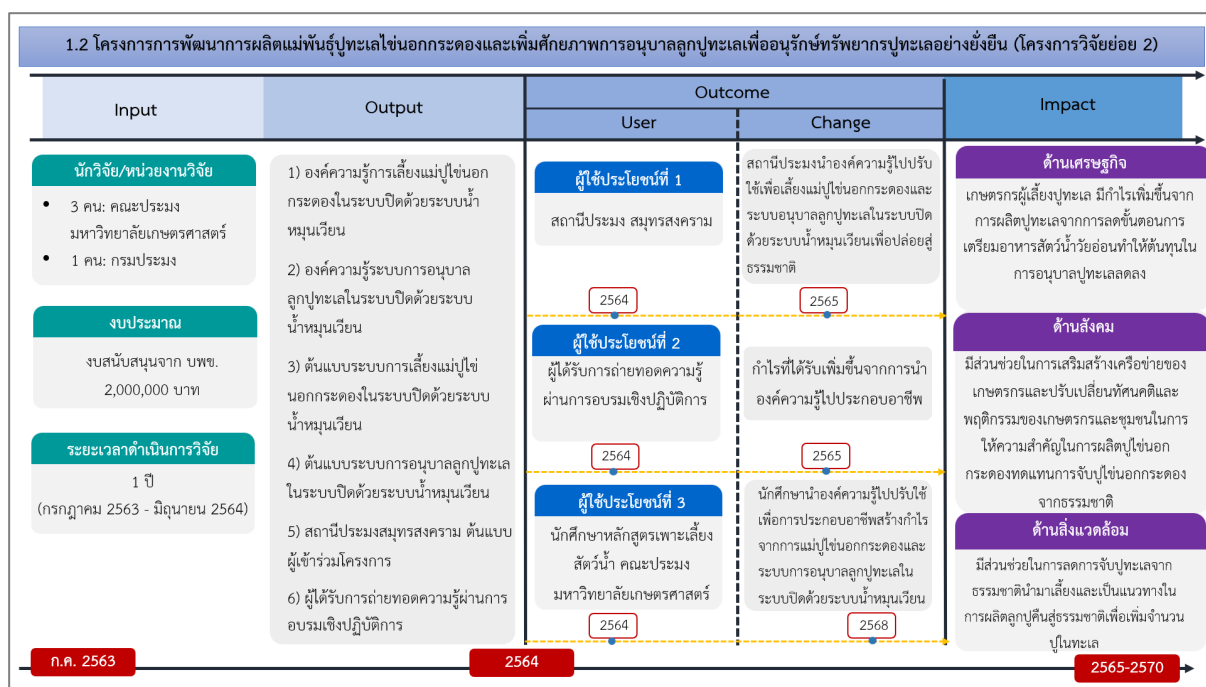
(2.1) สถานีประมงสมุทรสงครามนำองค์ความรู้ด้านระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนไปขยายผลแก่เกษตรกรและเพิ่มจำนวนเกษตรกรที่มีองค์ความรู้ด้านนี้เพิ่มมากขึ้น

(2.2) นักศึกษาหลักสูตรเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้นำผลผลิตในส่วนขององค์ความรู้ด้านระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนนำมาไปปรับใช้

(2.3) ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ จำนวน 25 ราย ได้รับความรู้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ประโยชน์ ในการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากการประยุกต์องค์ความรู้

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

- **ด้านเศรษฐกิจ** กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเล มีกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตปูทะเลจากการลดขั้นตอนการเตรียมอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนทำให้ต้นทุนในการอนุบาลปูทะเลลดลง
- **ด้านสังคม** มีส่วนช่วยในการเสริมสร้างเครือข่ายของเกษตรกรและปรับเปลี่ยนทัศนคติและพฤติกรรมของเกษตรกรและชุมชนในการให้ความสำคัญในการผลิตปูไข่นอกกระดองทดแทนการจับปูไข่นอกกระดองจากธรรมชาติ
- **ด้านสิ่งแวดล้อม** มีส่วนช่วยในการลดการจับปูทะเลจากธรรมชาตินำมาเลี้ยงและเป็นแนวทางในการผลิตลูกปูคืนสู่ธรรมชาติเพื่อเพิ่มจำนวนปูในทะเล



ภาพที่ 4.3 เส้นทางสู่ผลกระทบของเส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืน

	With Project (A)	Without Project (B)
สถานีประมงสมุทรสงคราม	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเล 17.93 บาทต่อกิโลกรัม (ขนาด 50 ตัวต่อกิโลกรัม)	กำไรต่อปีจากการจับลูกปูทะเล 10 บาทต่อกิโลกรัม (ขนาด 50 ตัวต่อกิโลกรัม)
เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเล ที่เข้าร่วมอบรมถ่ายทอดความรู้	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเล 17.93 บาทต่อกิโลกรัม (ขนาด 50 ตัวต่อกิโลกรัม)	กำไรต่อปีจากการจับลูกปูทะเล 10 บาทต่อกิโลกรัม (ขนาด 50 ตัวต่อกิโลกรัม)
นักศึกษาปริญญาตรีที่ไปประกอบอาชีพการเลี้ยงปูทะเล	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเล 17.93 บาทต่อกิโลกรัม (ขนาด 50 ตัวต่อกิโลกรัม)	กำไรต่อปีจากการจับลูกปูทะเล 10 บาทต่อกิโลกรัม (ขนาด 50 ตัวต่อกิโลกรัม)

A-B = ผลประโยชน์จากการมีโครงการ

ภาพที่ 4.4 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยเส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืน

3.3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเล เพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย (โครงการวิจัยย่อย 3)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญของโครงการนี้ คือ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 2,024,000 บาท โดย ดร. พรพิมล เชื้อดวงผุย เป็นหัวหน้าโครงการ และมีผู้ร่วมวิจัย 3 ท่าน คือ ดร.นันทน์ นันทพงศ์ ผศ.ดร.นเรศ ช้วนยุก และนายณพรัตน์ แท่นมาก สาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระยะเวลาการวิจัยเริ่มต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนมิถุนายน 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตที่ได้จากโครงการประกอบด้วย 1) องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล 2) ต้นแบบระบบการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล 3) เกษตรกรต้นแบบที่ผ่านการอบรมและทดลองเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 1 ราย 4) ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 20 ราย

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่

(1.1) เกษตรกรต้นแบบที่ผ่านการอบรมและทดลองเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 1 ราย ไปสร้างกำไรเพิ่มขึ้นจากการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล

(1.2) ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 20 ราย ได้รับการเพิ่มพูนความรู้ประสบการณ์และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

(1.3) สาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้นำโครงการวิจัยไปจัดทำปัญหาพิเศษแก่นักศึกษาในสาขา จำนวน 1 คน ทำการศึกษาเรื่อง การเตรียมโคโตซานอนุภาคนาโนจากเปลือกปูและการประยุกต์ใช้เป็นสารเสริมในอาหารต่อการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันในปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*)

(1.4) สาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีกำไรจากการเลี้ยงปูทะเลในปี 4,223.43 บาท (ระยะเวลา 6 รอบการผลิตต่อปีและมีจำนวนปู 60 ตัวต่อรอบ)

(2) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยดังนี้ ได้แก่

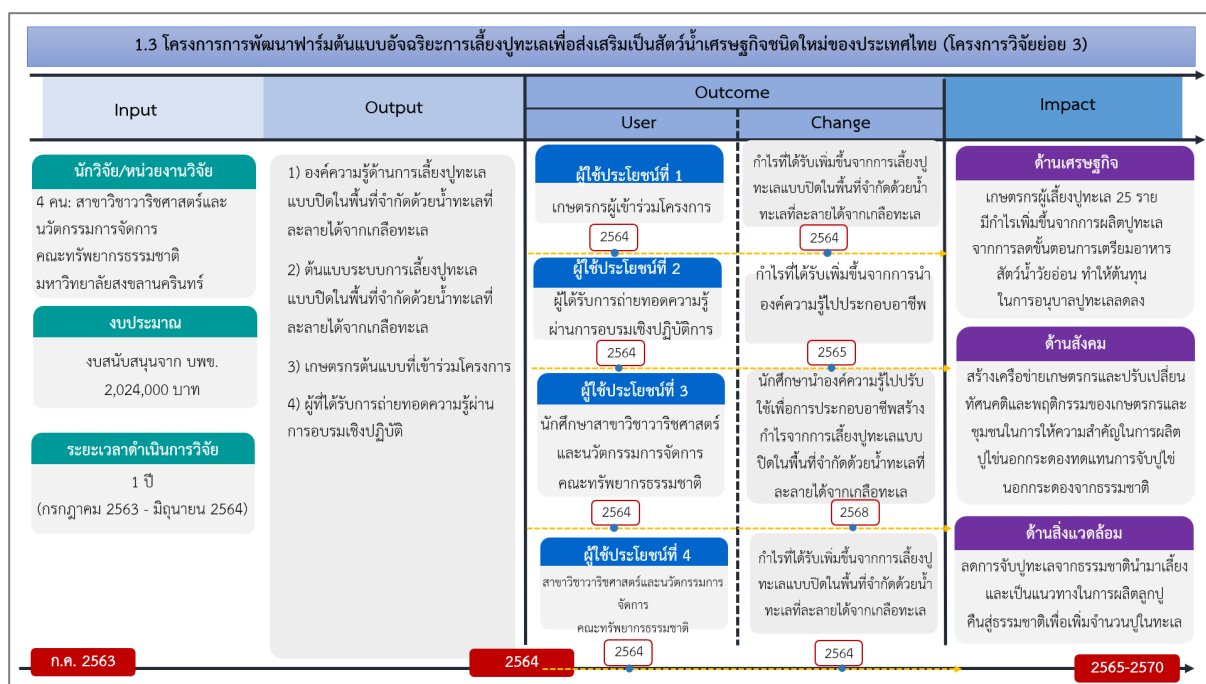
(2.1) เกษตรกรต้นแบบที่ผ่านการอบรมและทดลองเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 1 ราย นำองค์ความรู้จากการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องในอนาคตและเกษตรกรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

(2.2) ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 20 รายมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้รับจากการอบรม

(2.3) นักศึกษาสาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ได้รับองค์ความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติสามารถนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพได้

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากโครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย มีดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ** เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเล มีกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตปูทะเลจากการลดขั้นตอนการเตรียมอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนทำให้ต้นทุนในการอนุบาลปูทะเลลดลง
- **ด้านสังคม** มีส่วนช่วยในการสร้างเครือข่ายของเกษตรกรและปรับเปลี่ยนทัศนคติและพฤติกรรมของเกษตรกรและชุมชนในการให้ความสำคัญในการผลิตปูไข่นอกกระดองทดแทนการจับปูไข่นอกกระดองจากธรรมชาติ
- **ด้านสิ่งแวดล้อม** มีส่วนช่วยในการลดการจับปูทะเลจากธรรมชาตินำมาเลี้ยงและเป็นแนวทางในการผลิตลูกปูคืนสู่ธรรมชาติเพื่อเพิ่มจำนวนปูในทะเล



ภาพที่ 4.5 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย

	With Project (A)	Without Project (B)
เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเล	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบปิด 7,236 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบบ่อดิน 3,012.57 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)
เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลที่เข้าร่วมอบรมถ่ายทอดความรู้	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบปิด 7,236 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบบ่อดิน 3,012.57 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)
สาขาวิชาการบริหารศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบปิด 7,236 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบบ่อดิน 3,012.57 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)
นักศึกษาปริญญาตรีที่ไปประกอบอาชีพการเลี้ยงปูทะเล	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบปิด 7,236 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)	กำไรต่อปีจากการเลี้ยงลูกปูทะเลแบบบ่อดิน 3,012.57 บาทต่อปี (จำนวน การเลี้ยง 60 ตัว ต่อรอบ สามารถเลี้ยงได้ 8 รอบต่อปี)
A-B = ผลประโยชน์จากการมีโครงการ		

ภาพที่ 4.6 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเล เพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย

3.4 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อ (โครงการวิจัยย่อย 4)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญของโครงการนี้ คือ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 3,408,300 บาท โดยมีนักวิจัยในโครงการจำนวน 4 คน จากคณะอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระยะเวลาการวิจัยเริ่มต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนมิถุนายน 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตที่ได้จากโครงการประกอบด้วย 1) องค์ความรู้ด้านกระบวนการและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิตไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกปู 2) ผลิตภัณฑ์ไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปู 3) แผ่นนาโนไฟเบอร์จากไคโตแซนที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพและปฏิกิริยาออกซิเดชัน 4) เครื่อง Fourier transform Infrared Spectroscopy (Bruker INVENIO S FTIR spectrometer (Bruker Co., Ettlingen, Germany) equipped with an attenuated total reflection (ATR) diamond crystal cell) และ 5) เครื่องสร้างเส้นใยระดับนาโนด้วยวิธีอิเล็กโตรสปิน (NanoSpinner, Inovenso Technology Inc., Woborn, MA, USA)

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ โดยใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่

(1.1) นักศึกษาปริญญาโท คณะอุตสาหกรรมเกษตร ได้นำองค์ความรู้ด้านกระบวนการและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิตไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกปูไปใช้ในการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 1 ราย

(1.2) นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร ได้นำองค์ความรู้ด้านกระบวนการและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิตไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกปูและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 10 ราย

(1.3) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตรสามารถนำเครื่อง Fourier transform Infrared Spectroscopy (Bruker INVENIO S FTIR spectrometer (Bruker Co., Ettlingen, Germany) equipped with an attenuated total reflection (ATR) diamond crystal cell) และ เครื่องสร้างเส้นใยระดับนาโนด้วยวิธีอิเล็กโตรสปิน (NanoSpinner, Inovenso Technology Inc., Woborn, MA, USA) ไปประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ในการสำเร็จการศึกษา

(2) **ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย** หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามจำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยขั้นนี้ ได้แก่

(2.1) นักศึกษาปริญญาโท คณะอุตสาหกรรมเกษตรได้รับองค์ความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติสามารถนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

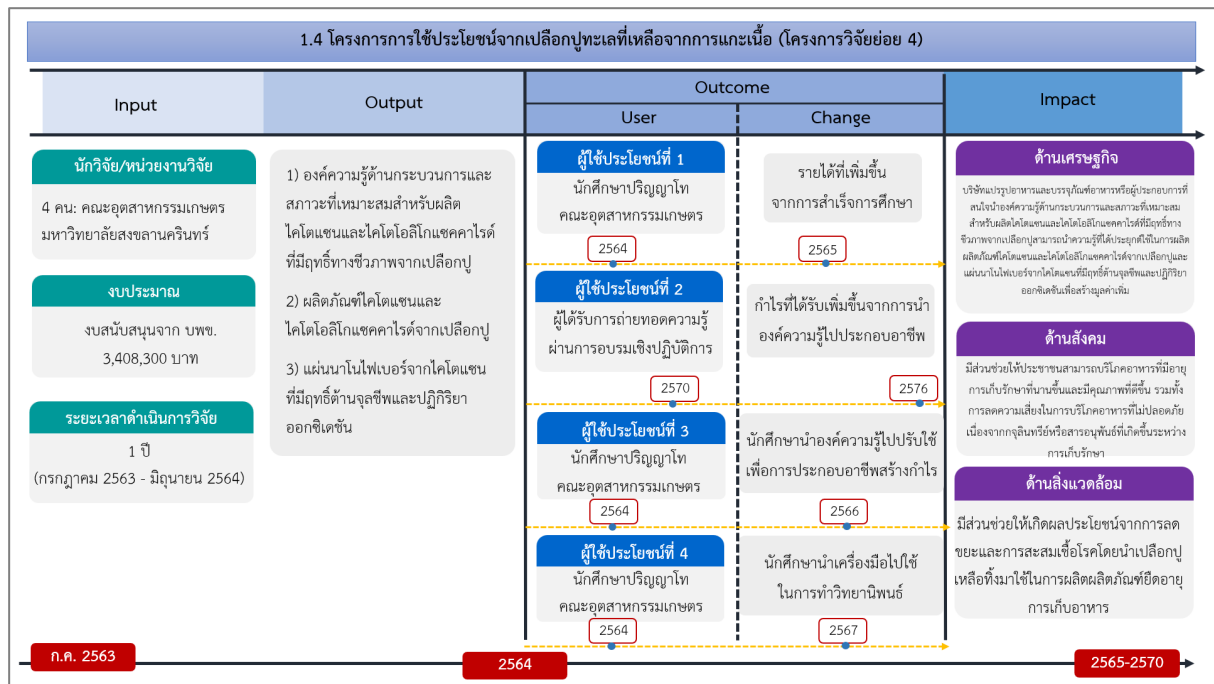
(2.2) ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้กระบวนการและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิตโคโตแซนและโคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกปูสามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์โคโตแซนและโคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปูและแผ่นนาโนไฟเบอร์จากโคโตแซนที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพและปฏิกิริยาออกซิเดชันเพื่อสร้างรายได้เพิ่ม

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดจากโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อ ประกอบด้วย

(1) **ด้านเศรษฐกิจ** บริษัทแปรรูปอาหารและบรรจุภัณฑ์อาหารหรือผู้ประกอบการที่สนใจนำองค์ความรู้ด้านกระบวนการและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิตโคโตแซนและโคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกปูสามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์โคโตแซนและโคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปูและแผ่นนาโนไฟเบอร์จากโคโตแซนที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพและปฏิกิริยาออกซิเดชันเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

(2) **ด้านสังคม** มีส่วนช่วยให้ประชาชนสามารถบริโภคอาหารที่มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นและมีคุณภาพที่ดีขึ้น รวมทั้งการลดความเสี่ยงในการบริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัยเนื่องจากจุลินทรีย์หรือสารอนุพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา

(3) **ด้านสิ่งแวดล้อม** มีส่วนช่วยให้เกิดผลประโยชน์จากการลดขยะและการสะสมเชื้อโรคโดยนำเปลือกปูเหลือทิ้งมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ยืดอายุการเก็บอาหาร



ภาพที่ 4.7 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกทุพละที่เหลือจากการแกะเนื้อ

	With Project (A)	Without Project (B)
นักศึกษาปริญญาโทที่ทำวิจัยในโครงการ	รายได้หลังสำเร็จการศึกษา 18,000 บาทต่อเดือน หรือ 216,000 บาทต่อปี	รายได้หลังสำเร็จการศึกษาที่เข้ารับราชการ 16,220 บาทต่อเดือน หรือ 194,620 บาทต่อปี
นักศึกษาปริญญาโทที่นำองค์ความรู้ไปทำวิจัย	รายได้หลังสำเร็จการศึกษา 18,000 บาทต่อเดือน หรือ 216,000 บาทต่อปี	รายได้หลังสำเร็จการศึกษาที่เข้ารับราชการ 16,220 บาทต่อเดือน หรือ 194,620 บาทต่อปี
นักศึกษาปริญญาโทที่ใช้เครื่องมือจากงานวิจัยเพื่อไปทำวิทยานิพนธ์	รายได้หลังสำเร็จการศึกษา 18,000 บาทต่อเดือน หรือ 216,000 บาทต่อปี	รายได้หลังสำเร็จการศึกษาที่เข้ารับราชการ 16,220 บาทต่อเดือน หรือ 194,620 บาทต่อปี
บริษัทผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ	เนื่องจากผลผลิตเป็นเพียงการทดลองในห้องทดลองยังไม่สามารถนำไปขยายผลในเชิงพาณิชย์ได้ในช่วงเวลาในกำหนดต้องมีการลงทุนเพิ่มเติม	

A-B = ผลประโยชน์จากการมีโครงการ

ภาพที่ 4.8 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อ

3.5 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนี้มและปลิงขาวด้วยเทคนิค ทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (โครงการวิจัยย่อย 5)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญของโครงการนี้ คือ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 2,046,500 บาท และได้รับทุนสนับสนุนจาก บริษัท ประชารัฐรักสามัคคีตรัง (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด จำนวน 214,000 บาท โดยมี ผศ.ดร. เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์ เป็นหัวหน้าโครงการและมีผู้ร่วมวิจัยคือ ผศ.ดร.ปณณณีย์ สัมภาวะผล จากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระยะเวลาการวิจัยเริ่มต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนมิถุนายน 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตของโครงการแบ่งเป็น 1) องค์ความรู้ด้านการทำความสะอาดปลิงขาว 2) องค์ความรู้ด้านวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปูนี้มพรีชตราย 3) องค์ความรู้ด้านวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลพรีชตราย 4) องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 5) ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปูนี้มพรีชตรายพร้อมบริโภคน้ำตาลจำนวน 2 รสชาติ ได้แก่ รสดั้งเดิมและรสบาร์บีคิว และ 6) ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลพรีชตราย จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ คือ ปลิงทะเลพรีชตรายพร้อมปรุงและผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลน้ำแดงพรีชตรายทั้งสองสำเร็จรูป

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ โดยผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่

(1.1) บริษัท ประชารัฐรักสามัคคีตรัง (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด มีองค์ความรู้ด้านการทำความสะอาดปลิงขาวและองค์ความรู้ด้านวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปูนี้มและปลิงทะเลพรีชตราย ไปสร้างกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตปลิงทะเล

(1.2) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้นำผลผลิตในส่วนขององค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งไปใช้ประโยชน์เชิงวิชาการโดยการถ่ายทอดแก่นักวิจัยในโครงการจำนวน 3 คน และนักศึกษาในหลักสูตร จำนวน 20 คน

(1.3) ผู้ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำความสะอาดปลิงขาว จำนวน 80 ราย ได้รับการเพิ่มพูนความรู้/ประสบการณ์เพื่อนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้

(2) **ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย** หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยขั้นนี้ ได้แก่

(2.1) บริษัท ประชาธิปไตยรักสามัคคีตรัง (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด นำองค์ความรู้ด้านการทำความสะอาดปลิงขาวและองค์ความรู้ด้านวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงทะเลฟรีซดรายไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องในอนาคตและเกษตรกรหรือผู้ประกอบการเพิ่มจำนวนมากขึ้น

(2.2) ผู้ผ่านการอบรม จำนวน 80 ราย ได้รับความรู้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ประโยชน์ ในการทำความสะอาดปลิงขาวและวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงทะเลฟรีซดรายให้สามารถสร้างรายได้จากการประยุกต์ใช้องค์ความรู้

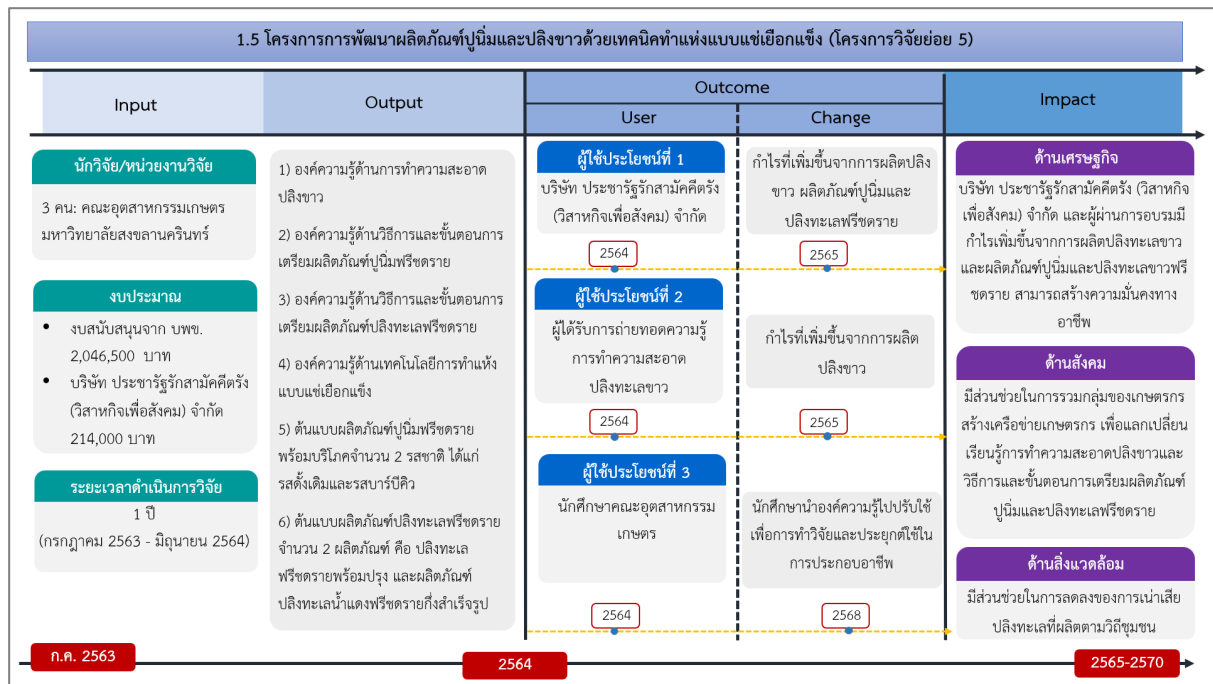
(2.3) นักศึกษาคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับองค์ความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดจากโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ประกอบด้วย

- **ด้านเศรษฐกิจ** บริษัท ประชาธิปไตยรักสามัคคีตรัง (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด และผู้ผ่านการอบรมมีกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตปลิงทะเลขาวและผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงทะเลขาวฟรีซดรายสามารถสร้างความมั่นคงทางอาชีพ

- **ด้านสังคม** มีส่วนช่วยในการรวมกลุ่มของเกษตรกร สร้างเครือข่ายเกษตรกรเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำความสะอาดปลิงขาวและวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงทะเลฟรีซดราย

- **ด้านสิ่งแวดล้อม** มีส่วนช่วยในการลดลงของการเน่าเสียปลิงทะเลที่ผลิตตามวิถีชุมชน



ภาพที่ 4.9 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนี้มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

	With Project (A)	Without Project (B)
บริษัทประชารัฐรักสามัคคี (วิสาหกิจเพื่อสังคม จำกัด)	ต้นทุนแรงงานที่ลดลงจากการทำความสะอาดปลิงทะเลแบบใหม่ 2,324 บาทต่อรอบหรือ 27,888 บาทต่อปีส่งผลให้กำไรเพิ่มขึ้นปีละ 27,888 บาท	ต้นทุนแรงงานจากการผลิตปลิงทะเลแบบดั้งเดิม 4,648 บาทต่อรอบหรือ 55,776 บาทต่อปี
นักศึกษาปริญญาโทและนักวิชาการที่นำองค์ความรู้ไปผลิตเพื่อประกอบอาชีพ	กำไรจากการผลิตปลิงทะเลฟรีชดรายพร้อมปรุงและปลิงทะเลน้ำแดงฟรีชดรายกิ่งสำเร็จรูป 179 บาทต่อตัว (ขนาด 20 กรัม)	กำไรจากการผลิตปลิงทะเลตากแห้งแบบธรรมชาติ 80 บาทต่อตัว (ขนาด 20 กรัม)
เกษตรกรผู้เลี้ยงปลิงทะเล	ต้นทุนแรงงานที่ลดลงจากการทำความสะอาดปลิงทะเลแบบใหม่ 2,324 บาทต่อรอบหรือ 27,888 บาทต่อปีส่งผลให้กำไรเพิ่มขึ้นปีละ 27,888 บาท	ต้นทุนแรงงานจากการผลิตปลิงทะเลแบบดั้งเดิม 4,648 บาทต่อรอบหรือ 55,776 บาทต่อปี
A-B = ผลประโยชน์จากการมีโครงการ		

ภาพที่ 4.10 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

3.6 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญของโครงการนี้ คือ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 987,800 บาท โดยมี ผศ.ดร.ชนิษฐา ชูสุข คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย และมีผู้ร่วมวิจัย จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ ผศ.ดร.สุธินี สีนุช คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ รศ.ดร.สมพร คุณวิจิต คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามลำดับ ระยะเวลาการวิจัยเริ่มต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนมิถุนายน 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตที่ได้จากโครงการแบ่งเป็น 1) แนวทางอนุรักษ์ป่าชายเลนที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา 2) แนวทางอนุรักษ์และพัฒนาการเลี้ยงปูทะเลที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา 3) แนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา 4) วิดีโอคลิปประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของชุมชนผ่าน Platform online YouTube เพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยว จำนวน 3 คลิป และ 5) คู่มือบทเรียนการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์สำหรับวิสาหกิจชุมชนในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) จำนวน 1 เล่ม

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ โดยใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่

(1.1) ชุมชนจำนวน 6 ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการมีองค์ความรู้ และนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปสร้างกำไรเพิ่มขึ้นจากแนวทางอนุรักษ์ป่าชายเลนที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา แนวทางอนุรักษ์และพัฒนาการเลี้ยงปูทะเลที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและ แนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา

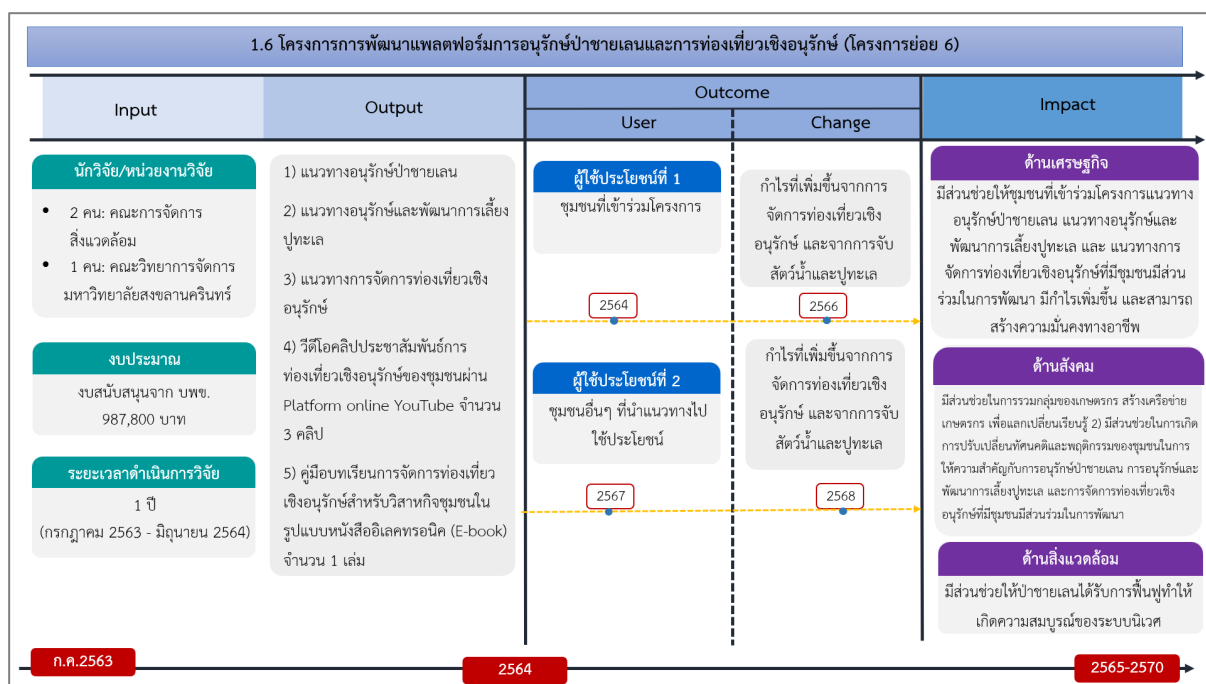
(1.2) ผู้ที่เข้าไปชมคลิป จำนวน 300 คนได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับแนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา โดยได้รับการเพิ่มพูนความรู้/ประสบการณ์สามารถนำความรู้ที่ถูกถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์

(2) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยขั้นนี้ ได้แก่

(2.1) ชุมชนจำนวน 6 ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการมืองค์ความรู้ และนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์จากแนวทางอนุรักษ์ป่าชายเลนที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา แนวทางอนุรักษ์และพัฒนาการเลี้ยงปูทะเลที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและ แนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเกษตรกรเพิ่มจำนวนมากขึ้น

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดจากโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ประกอบด้วย

- **ด้านเศรษฐกิจ** มีส่วนช่วยให้ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการแนวทางอนุรักษ์ป่าชายเลน แนวทางอนุรักษ์และพัฒนาการเลี้ยงปูทะเล และ แนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา มีกำไรเพิ่มขึ้น และสามารถสร้างความมั่นคงทางอาชีพ
- **ด้านสังคม** มีส่วนช่วยในการรวมกลุ่มของเกษตรกร สร้างเครือข่ายเกษตรกร เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2) มีส่วนช่วยในการเกิดการปรับเปลี่ยนทัศนคติและพฤติกรรมของชุมชนในการให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ป่าชายเลน การอนุรักษ์และพัฒนาการเลี้ยงปูทะเล และการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา
- **ด้านสิ่งแวดล้อม** มีส่วนช่วยให้ป่าชายเลนได้รับการฟื้นฟูทำให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ



ภาพที่ 4.11 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

	With Project (A)	Without Project (B)
ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ	กำไรต่อปีของครัวเรือนจากการท่องเที่ยวทดแทนการประกอบอาชีพแบบเดิม 1,226.80 บาทต่อวัน หรือ 36,804 บาทต่อเดือนหรือ 441,648 บาทต่อปี	กำไรต่อปีของครัวเรือนจากการประกอบอาชีพแบบเดิม 795 บาทต่อวัน หรือ 23,866.82 บาทต่อเดือนหรือ 286,641.84 บาทต่อปี
ชุมชนที่นำผลการวิจัยไปขยายผล	กำไรต่อปีของครัวเรือนจากการท่องเที่ยวทดแทนการประกอบอาชีพแบบเดิม 1,226.80 บาทต่อวัน หรือ 36,804 บาทต่อเดือนหรือ 441,648 บาทต่อปี	กำไรต่อปีของครัวเรือนจากการประกอบอาชีพแบบเดิม 795 บาทต่อวัน หรือ 23,866.82 บาทต่อเดือนหรือ 286,641.84 บาทต่อปี

A-B = ผลประโยชน์จากการมีโครงการ

ภาพที่ 4.12 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

ผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน (Ex-post Evaluation) ร่วมกับการประเมินผลกระทบไปในอนาคตในระยะเวลาอีก 10 ปี ข้างหน้าซึ่งคาดว่าจะมีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดขึ้นได้จริง ปี พ.ศ. 2563-2575 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ต้นทุนของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเลแบ่งเป็น 3 ส่วนหลักประกอบด้วยงบประมาณสนับสนุนการวิจัย ต้นทุนการพัฒนาและปรับปรุง และต้นทุนการอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้และการประชาสัมพันธ์

(1) ต้นทุนของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน เป็นต้นทุนในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ผลผลิตของโครงการ โดยมีต้นทุนจากงบประมาณในการสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในปีงบประมาณ 2563 จำนวน 11,999,000 บาท ซึ่งมีงบประมาณตามโครงการวิจัยย่อยดังรายละเอียดในหัวข้อ 1.3

(2) ต้นทุนของบริษัท Spark bit เพื่อทำการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนิ่ม จำนวน 54,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(3) ต้นทุนของบริษัท ซิลิคอนกราฟท์เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) เพื่อทำการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนิ่ม จำนวน 150,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(4) ต้นทุนของบริษัท ประชาธิรัฐรักสามัคคีตรัง (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จำนวน 214,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(5) ต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงปูทะเลและปูนิ่มโดยใช้ระบบ IoT และระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID โดยต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดหากทางหน่วยงานผู้ให้ทุนต้องการผลักดันการใช้เทคโนโลยีนี้ไปสู่วงกว้าง เพื่อให้ข้อมูล ความรู้ ต้นแบบการดำเนินงาน นอกเหนือจากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินการเลี้ยงปูทะเลและปูนิ่มโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID ได้อย่างต่อเนื่อง งบประมาณนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี 2565-2570 ในงบประมาณปีละ 10,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 1)

(6) ต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน โดยต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดหากทางหน่วยงานผู้ให้ทุนต้องการผลักดันการใช้เทคโนโลยีนี้ไปสู่วงกว้าง เพื่อให้ข้อมูล ความรู้ ต้นแบบการดำเนินงาน นอกเหนือจากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินการเลี้ยงแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนได้อย่างต่อเนื่อง งบประมาณนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี 2565-2570 ในงบประมาณปีละ 20,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 2)

(7) ต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล โดยต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดหากทางหน่วยงานผู้ให้ทุนต้องการผลักดันการใช้เทคโนโลยีนี้ไปสู่วงกว้าง เพื่อให้ข้อมูล ความรู้ ต้นแบบการดำเนินงาน นอกเหนือจากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลได้อย่างต่อเนื่อง งบประมาณนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี 2565-2570 ในงบประมาณปีละ 10,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 3)

(8) ต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับผลิตไคโตแซและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกปู โดยต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดหากทางหน่วยงานผู้ให้ทุนต้องการผลักดันการใช้เทคโนโลยีนี้ไปสู่วงกว้าง เพื่อให้ข้อมูล ความรู้ ต้นแบบการดำเนินงาน นอกเหนือจากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 งบประมาณนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี 2565-2570 ในงบประมาณปีละ 20,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 4)

(9) ต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการทำความสะอาดปลิงทะเลขาวและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลพรีชดราย โดยต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดหากทางหน่วยงานผู้ให้ทุนต้องการผลักดันการใช้เทคโนโลยีนี้ไปสู่วงกว้าง เพื่อให้ข้อมูล ความรู้ ต้นแบบการดำเนินงาน นอกเหนือจากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินการกระบวนการทำความสะอาดปลิงทะเลขาวและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลพรีชดราย ได้อย่างต่อเนื่อง งบประมาณนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี 2565-2570 ในงบประมาณปีละ 20,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(10) ต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มพรีชดราย โดยต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดหากทางหน่วยงานผู้ให้ทุนต้องการผลักดันการใช้เทคโนโลยีนี้ไปสู่วงกว้าง เพื่อให้ข้อมูล ความรู้ ต้นแบบการดำเนินงาน นอกเหนือจากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 กระบวนการทำความสะอาดปลิงทะเลขาวและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มพรีชดราย งบประมาณนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี 2565-2570 ในงบประมาณปีละ 20,000 บาท (โครงการวิจัยย่อยที่ 5)

(11) ต้นทุนในการพัฒนา ปรับปรุง ระบบโรงเรือนต้นแบบประมาณการจากการเลี้ยงปูทะเลแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล โดยต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดหากทางหน่วยงานผู้ให้ทุนต้องการผลักดันการใช้เทคโนโลยีนี้ไปสู่วงกว้าง เพื่อให้ข้อมูล ความรู้ ต้นแบบการดำเนินงาน นอกเหนือจากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 งบประมาณนี้เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี 2568 ในงบประมาณ 5,000 บาท

จากรายละเอียดด้านบ่งชี้ให้งบประมาณในการสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 12,417,000 บาท และมีต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีรวมทั้งชุดโครงการ จำนวน 100,000 บาทต่อปี และต้นทุนในการพัฒนา ปรับปรุง ระบบโรงเรือนต้นแบบ จำนวน 5,000 บาท

ตารางที่ 4.1 ต้นทุนของชุดโครงการวิจัยการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเลที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ต้นทุน (บาท/ปี)			ต้นทุนรวม (บาท/ปี)
	งบวิจัย	การพัฒนา ปรับปรุง	อบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์	
2563	12,417,000	-	-	12,417,000
2564	-	-	-	-
2565	-	-	100,000	100,000
2566	-	-	100,000	100,000
2567	-	-	100,000	100,000
2568	-	5,000	100,000	105,000
2569	-	-	100,000	100,000
2570	-	-	100,000	100,000

4.2) ผลประโยชน์ของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปใน

อนาคต

ผลประโยชน์ของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเลแบ่งเป็นรายโครงการวิจัยย่อย จำนวน 6 โครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1) ผลประโยชน์ของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคตโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนึ่ง

ผลประโยชน์ของโครงการนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลแบบคอนโดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID จำนวน 1 ราย ผลประโยชน์เป็นกำไร (หักต้นทุนผันแปรในการดำเนินการผลิต) จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่หักลบคู่เทียบแล้ว เมื่อพิจารณาคู่เทียบ การเลี้ยงปูทะเลนึ่งแบบบ่อดิน ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ (คู่เทียบคือการเลี้ยงแบบบ่อดินและใช้น้ำทะเลในการเลี้ยง) กำไรจากการจำหน่ายปูทะเลนึ่งของเกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลแบบคอนโดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID มีรายละเอียดดังนี้

- ปีที่ 0 (2563) ปีที่ดำเนินโครงการ
- ปีที่ 1 (2564) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 1 ราย ดำเนินการผลิตปีแรกได้ผลผลิตปูทะเลนึ่ง จำนวน 50 กิโลกรัมต่อโรงเรือน (การเลี้ยงจำกัด จำนวน 60 ตัวต่อรอบการเลี้ยงและใน 1 ปีสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบ) ราคาขายเฉลี่ย 400 บาทต่อกิโลกรัม (เนื่องจากจะได้ปูที่มีน้ำหนักและขนาดใหญ่กว่าการเลี้ยงแบบบ่อดิน) กำไรต่อปี 3,236 บาท (โดยปกติการเลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลแบบคอนโดจำนวน 60 ตัวต่อปีมีกำไร 7,236 บาท แต่การนำระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID มาใช้ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 80,000 บาท ซึ่งระบบมีอายุการใช้งาน 20 ปี ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนเพิ่มขึ้นปีละ 4,000 บาท) ซึ่งมากกว่าคู่เทียบการเลี้ยงปูทะเลนึ่งแบบบ่อดินโดยใช้น้ำทะเลซึ่งมีกำไรต่อปี 3,012.57 บาท ดังนั้นกำไรเฉลี่ยของการเลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลแบบคอนโดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID หลังจากหักคู่เทียบเท่ากับ 223.43 บาทต่อปี

- ปีที่ 2 (2565) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 1 ราย ดำเนินการผลิตต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 และทำการขยายการผลิตเพิ่มเป็น 2 เท่า ทำให้มีผลผลิตปูทะเลนึ่ง 100 กิโลกรัมต่อปี

(การเลี้ยงเพิ่มจำนวนเป็น 120 ตัวต่อรอบการเลี้ยงและใน 1 ปีสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบ แต่ไม่มีต้นทุนเรื่องระบบเพิ่มขึ้น) ราคาขายเฉลี่ย 400 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้กำไรต่อปีเพิ่มขึ้นเป็น 13,735.83 บาท และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เพื่ออบรมเกษตรกร จำนวน 60 คน โดยกำหนดเป้าหมายเพิ่มจำนวนเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 10 รายในปี 2565 หากทำการเลี้ยงปูทะเลนึ่ง 120 ตัวต่อรอบส่งผลให้เกษตรกรมีกำไรรายละ 13,735.83 บาทต่อปี รวมกำไรทั้งหมด 137,358.30 บาทต่อปี

- ปีที่ 3-7 (2566-2570) คาดว่าเกิดการขยายผลการเพิ่มจำนวนเกษตรกรปีละ 10 ราย และคาดว่าเกษตรกรมีกำไรรายละ 13,735.83 บาทต่อปี รวมกำไรทั้งหมด 137,358.30 บาทต่อปี โดยประมาณการว่าเกษตรกรหากทำการเลี้ยงปูทะเลนึ่ง 120 ตัวต่อรอบ

ตารางที่ 4.2 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนึ่งที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกร		ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
		จำนวนการเลี้ยงปูทะเลนึ่งต่อ รอบ (ตัว)	กำไรจากการเลี้ยงปูทะเลนึ่งต่อปีราย ละ (บาท)	
2563	-	-	-	-
2564	1	60	223.43	223.43
2565	11	120	13,735.83	151,094.13
2566	21	120	13,735.83	288,452.43
2567	31	120	13,735.83	425,810.73
2568	41	120	13,735.83	563,169.03
2569	51	120	13,735.83	700,527.33
2570	61	120	13,735.83	837,885.63

(2) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าร่วมอบรม จำนวน 20 ราย ได้นำองค์ความรู้ในการเลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลแบบคอนโดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพในอนาคต คาดว่าส่งผลให้ผู้ที่ได้รับการอบรมร้อยละ 50 ของจำนวนทั้งหมดหรือจำนวน 10 รายได้รับกำไรเพิ่มขึ้นปีละ 13,735.83 บาทต่อราย (ตั้งแต่ปี 2565-2570 โดยคำนวณจากการเลี้ยงปูทะเลนึ่ง 120 ตัวต่อรอบ)หรือมีกำไรปีละ 137,358.30 บาท

(3) ผลประโยชน์จากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เรียนรายวิชาสัมมนา

วิศวกรรม จำนวน 7 คน คาดว่าได้ใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ต้นแบบการเลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลแบบคอนโดโดยใช้ระบบ IoT และ ระบบติดตามย้อนกลับ traceability ทั้งวงจรที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี FRID จำนวน 1 คน และสามารถสร้างกำไรต่อปี 13,735.83 บาท เมื่อสำเร็จการศึกษา (ปี 2565-2570)

ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยรวมของผู้ใช้ประโยชน์ประกอบด้วย ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าอบรมของโครงการ และ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาระดับปริญญาโท โดยมีผลประโยชน์รวมในปี 2564 เป็นเงิน 223.43 บาท ต่อปี และเพิ่มเป็น 302,188.26 บาท และ 439,546.56 บาท ในปี 2565 และ 2566 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าผลประโยชน์รวมในปี 2569 และปี 2570 มีจำนวน 851,621.46 บาท และ 988,979.76 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ XX)

ตารางที่ 4.3 ผลประโยชน์ของโครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนึ่งที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกร	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษา	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	ผู้ที่เข้าร่วมอบรม กำไรจากการนำ องค์ความรู้ไปใช้ (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-	-
2564	223.43	-	-	223.43
2565	151,094.13	137,358.30	13,735.83	302,188.26
2566	288,452.43	137,358.30	13,735.83	439,546.56
2567	425,810.73	137,358.30	13,735.83	576,904.86
2568	563,169.03	137,358.30	13,735.83	714,263.16
2569	700,527.33	137,358.30	13,735.83	851,621.46
2570	837,885.63	137,358.30	13,735.83	988,979.76

4.2.2) ผลประโยชน์ของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่

คาดการณ์ไปในอนาคตโครงการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืน ผลประโยชน์ของโครงการนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 สถานีประมงสมุทรสงคราม เป็นหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ผลประโยชน์เป็นกำไร (หักต้นทุนผันแปรในการดำเนินการผลิต) จากการจำหน่ายลูกปูทะเลที่ทำการเพาะเลี้ยงหักคู่เทียบแล้ว เมื่อพิจารณาลูกปูทะเลที่ทำการเพาะเลี้ยง ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ (คู่เทียบคือการจำหน่ายลูกปูที่จับได้จากทะเลมาจำหน่ายซึ่งเป็นระบบเดิมก่อนการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและการอนุบาลปูทะเลจำหน่าย) และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มเกษตรกรขยายผลของโครงการวิจัยที่คาดว่าจะทำการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนเพื่อจำหน่ายลูกปูทะเลทดแทนการจับตามธรรมชาติ กำไรจากการจำหน่ายลูกปูทะเลจากการเพาะเลี้ยงในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนมีดังนี้

- ปีที่ 0 (2563) ปีที่ดำเนินโครงการ
- ปีที่ 1 (2564) สถานีประมงสมุทรสงคราม เข้าร่วมโครงการวิจัยดำเนินการผลิตลูกปูทะเลจากการเพาะเลี้ยงในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน จำนวน 12 บ่อ ได้ผลผลิตลูกปูเฉลี่ยบ่อละ 32,400 ตัวต่อปี หรือประมาณ 648 กิโลกรัม (แม่ปูไข่นอกกระดองออกไข่รอบละ 3,000,000 ฟอง อัตราการรอดของลูกปูทะเลคิดเป็นร้อยละ 6 ของไข่ทั้งหมด หรือ 180,000 ตัว และอัตราการรอดจากการอนุบาลปูทะเลคิดอัตราการรอดในอัตราเดียวกันคือร้อยละ 6 ของจำนวนลูกปูทะเลที่นำมาอนุบาลทั้งหมด หรือ 10,800 ตัวต่อรอบ (ระยะเวลา 4 เดือน) ใน 1 ปีสามารถเพาะลูกปูทะเลได้ 3 รอบ ดังนั้นผลผลิตลูกปูทะเลต่อบ่อต่อปีมีจำนวน 32,400 ตัว และน้ำหนักลูกปูเฉลี่ย 50 ตัวต่อกิโลกรัม) ราคาขายกิโลกรัมละ 150 บาท ได้รับกำไรจากการเลี้ยงปูทะเล 17.93 บาทต่อกิโลกรัม (ต้นทุนของการเลี้ยงปูทะเลประมาณ 132.07 บาทต่อกิโลกรัม) และพบว่ากำไรจากการจับปูทะเล 10 บาทต่อกิโลกรัม(น้ำหนักลูกปูเฉลี่ย 50 ตัวต่อกิโลกรัม) ส่งผลให้การเลี้ยงในระบบปิดมีกำไรมากกว่าการจับตามธรรมชาติ จำนวน 7.93 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ได้รับกำไรจากการเลี้ยงปูทะเลต่อบ่อ 5,138.64 บาทต่อปี กำไรรวมทั้งหมด 61,663.68 บาท

- ปีที่ 2 (2565) สถานีประมงสมุทรสงครามทำการดำเนินการผลิตลูกปูทะเลจากการเพาะเลี้ยงในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน จำนวน 12 บ่ออย่างต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 โดยได้รับกำไรรวมทั้งหมด 61,663.68 บาทต่อปี และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เพื่ออบรมเกษตรกร จำนวน 30 คน โดยกำหนดเป้าหมายเพิ่มจำนวนเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 5 รายในปี 2565 โดยทำการเลี้ยง จำนวน 12 บ่อ ส่งผลให้เกษตรกรมีกำไรรายละ 61,663.68 บาทต่อปี รวมกำไรทั้งหมด 308,318.40 บาทต่อปี

- ปีที่ 3-7 (2566-2570) คาดว่าเกิดการขยายผลการเพิ่มจำนวนเกษตรกร ปีละ 5 รายและคาดว่าเกษตรกรมีกำไรรายละ 61,663.68 บาทต่อปี โดยประมาณการว่าเกษตรกรทำการเลี้ยง 12 บ่อ

ตารางที่ 4.4 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 สถานีประมงสมุทรสงครามและเกษตรกรผู้เข้าร่วมการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืนที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกร		ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
		จำนวนการเลี้ยง แม่ปูทะเล (บ่อ)	กำไรจากการเลี้ยง ปูทะเลต่อปีรายละ (บาท)	
2563	-	-	-	-
2564	1	12	61,663.68	61,663.68
2565	6	12	61,663.68	369,982.08
2566	11	12	61,663.68	678,300.48
2567	16	12	61,663.68	986,618.88
2568	21	12	61,663.68	1,294,937.28
2569	26	12	61,663.68	1,603,255.68
2570	31	12	61,663.68	1,911,574.08

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าร่วมอบรม จำนวน 25 ราย ได้นำองค์ความรู้ในการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและลูกปูทะเลจากการเพาะเลี้ยงในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพในอนาคต คาดว่าส่งผลให้ผู้ที่ได้รับการอบรมร้อยละ 10 ของจำนวนทั้งหมดหรือจำนวน 3 รายได้รับกำไรเพิ่มขึ้นปีละ 61,663.68 บาทต่อราย (ตั้งแต่ปี 2565-2570 โดยคำนวณจากการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดอง 12 บ่อ) หรือมีกำไรปีละ 184,991.04 บาท

ผลประโยชน์จากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาหลักสูตรเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เรียนรายวิชาสัมมนาวิศวกรรม จำนวน 140 คนต่อปี คาดว่าได้ใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ความรู้ในการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและลูกปูทะเลจากการเพาะเลี้ยงในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน จำนวน 4 คน (ร้อยละ 3) และสามารถสร้างกำไรรายละต่อปี 61,663.68 บาท เมื่อสำเร็จการศึกษา (ปี 2567-2570) รวมกำไรทั้งสิ้น 246,654.72 บาทต่อปี

ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยรวมของผู้ใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าอบรมของโครงการ และ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีผลประโยชน์รวม 61,663.68 บาท ในปี 2564

ตารางที่ 4.5 ผลประโยชน์ของโครงการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืนที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกร	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าร่วมอบรม	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษา	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	กำไรจากการ นำองค์ความรู้ไปใช้ (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-	-
2564	61,663.68	-	-	61,663.68
2565	369,982.08	184,991.04	-	554,973.12
2566	678,300.48	184,991.04	-	863,291.52
2567	986,618.88	184,991.04	246,654.72	1,418,264.64
2568	1,294,937.28	184,991.04	246,654.72	1,726,583.04
2569	1,603,255.68	184,991.04	246,654.72	2,034,901.44
2570	1,911,574.08	184,991.04	246,654.72	2,343,219.84

4.2.3) ผลประโยชน์ของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคตโครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย ผลประโยชน์ของโครงการนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มผู้ประโยชน์ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 1 ราย ผลประโยชน์เป็นกำไร (หักต้นทุนผันแปรในการดำเนินการผลิต) จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ห้กลับคู่เทียบแล้ว เมื่อพิจารณาคู่เทียบ การเลี้ยงปูทะเลนึ่งแบบบ่อดิน ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ (คู่เทียบคือการเลี้ยงแบบบ่อดินและใช้น้ำทะเลในการเลี้ยง) กำไรจากการจำหน่ายปูทะเลนึ่งของเกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลและปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล มีรายละเอียดดังนี้

- ปีที่ 0 (2563) ปีที่ดำเนินโครงการ
- ปีที่ 1 (2564) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 1 ราย ดำเนินการผลิตปีแรกได้ผลผลิตปุ๋ยหมัก จำนวน 50 กิโลกรัม ต่อโรงเรือน (การเลี้ยงจำกัดจำนวน 60 ตัวต่อรอบการเลี้ยง และใน 1 ปีสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบ) ราคาขายเฉลี่ย 400 บาทต่อกิโลกรัม (เนื่องจากจะได้ปุ๋ยที่มีน้ำหนักและขนาดใหญ่กว่าการเลี้ยงแบบบ่อดิน) กำไรต่อปี 4,223.43 บาท (โดยปกติการเลี้ยงปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมักแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 60 ตัวต่อปีมีกำไร 7,236 บาท ซึ่งมากกว่าคู่เทียบการเลี้ยงปุ๋ยหมักแบบบ่อดินโดยใช้น้ำทะเลซึ่งมีกำไรต่อปี 3,012.57 บาท)
- ปีที่ 2 (2565) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 1 ราย ดำเนินการผลิตต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 และทำการขยายการผลิตเพิ่มเป็น 2 เท่า ทำให้มีผลผลิตปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัมต่อปี (การเลี้ยงเพิ่มจำนวนเป็น 120 ตัวต่อรอบการเลี้ยงและใน 1 ปีสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบ) ราคาขายเฉลี่ย 400 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้กำไรต่อปีเพิ่มขึ้นเป็น 17,735.83 บาท และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เพื่อบรมเกษตรกร จำนวน 60 คน โดยกำหนดเป้าหมายเพิ่มจำนวนเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 10 รายในปี 2565 หากทำการเลี้ยงปุ๋ยหมัก 120 ตัวต่อรอบส่งผลให้เกษตรกรมีกำไรรายละ 17,735.83 บาทต่อปี รวมกำไรทั้งหมด 177,358.30 บาทต่อปี
- ปีที่ 3-7 (2566-2570) คาดว่าเกิดการขยายผลการเพิ่มจำนวนเกษตรกรปีละ 10 ราย และคาดว่าเกษตรกรมีกำไรรายละ 17,735.83 บาทต่อปี รวมกำไรทั้งหมด 177,358.30 บาทต่อปี โดยประมาณการว่าเกษตรกรหากทำการเลี้ยงปุ๋ยหมัก 120 ตัวต่อรอบ

ตารางที่ 4.6 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปุ๋ยหมักเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกร		ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
		จำนวนการเลี้ยง ปุ๋ยหมักต่อรอบ (ตัว)	กำไรจากการเลี้ยง ปุ๋ยหมักต่อปีรายละ (บาท)	
2563	-	-	-	-
2564	1	60	4,223.43	4,223.43
2565	11	120	17,735.83	195,094.13
2566	21	120	17,735.83	372,452.43
2567	31	120	17,735.83	549,810.73
2568	41	120	17,735.83	727,169.03
2569	51	120	17,735.83	904,527.33
2570	61	120	17,735.83	1,081,885.63

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าร่วมอบรม จำนวน 20 ราย ได้นำองค์ความรู้ในการเลี้ยงปูทะเลและปูนิ่มแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพในอนาคต คาดว่าส่งผลให้ผู้ที่ได้รับการอบรมร้อยละ 50 ของจำนวนทั้งหมดหรือจำนวน 10 รายได้รับกำไรเพิ่มขึ้นปีละ 17,735.83 บาทต่อราย (ตั้งแต่ปี 2565-2570 โดยคำนวณจากการเลี้ยงปูทะเลนิ่ม 120 ตัวต่อรอบ)หรือมีกำไรปีละ 177,358.30 บาท

ผลประโยชน์จากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาสาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ต้นแบบการเลี้ยงปูทะเลและปูนิ่มแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเล จำนวน 1 คนไปทำปัญหาพิเศษเพื่อสำเร็จการศึกษาและประกอบอาชีพในสายงานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีเงินเดือนมากกว่าอัตราเงินเดือนขั้นต่ำ 1,000 บาทต่อเดือน (นักศึกษามีความรู้ที่เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงส่งผลให้มีรายได้เพิ่มมากกว่ารายได้ขั้นต่ำ 4,000 บาท โดยทำการประมาณการองค์ความรู้การเลี้ยงปูทะเลและปูนิ่มแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลคิดเป็นร้อยละ 25 ของรายได้ส่วนเพิ่มทั้งหมด) และสามารถสร้างกำไรต่อปี 12,000 บาท (ปี 2567-2570)

ผลประโยชน์จากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 สาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทำการเลี้ยงปูทะเลและปูนิ่มแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลจากโรงเรือนต้นแบบ จำนวน 60 ตัวต่อรอบการเลี้ยงและใน 1 ปีสามารถเลี้ยงได้ 8 รอบ กำไรต่อปี 4,223.43 บาท (ตั้งแต่ปี 2565-2570)

ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยรวมของผู้ใช้ประโยชน์ประกอบด้วย ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าอบรมของโครงการ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาระดับปริญญาตรีและผลประโยชน์จากผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 สาขาวิชาวาริชศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีผลประโยชน์รวมในปี 2564 เป็นเงิน 8,446.86 บาท ต่อปี และเพิ่มเป็น 376,675.86 บาท และ 554,034.16 บาท ในปี 2565 และ 2566 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าผลประโยชน์รวมในปี 2569 และปี 2570 มีจำนวน 1,098,109.06 บาท และ 1,275,467.36 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 ผลประโยชน์ของโครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็น
สัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	เกษตรกร	ผู้ที่เข้าร่วมอบรม	นักศึกษา	สาขาวิชา	
	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	กำไรจากการ นำองค์ความรู้ไปใช้ (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-	-	-
2564	4,223.43	-	-	4,223.43	8,446.86
2565	195,094.13	177,358.30	-	4,223.43	376,675.86
2566	372,452.43	177,358.30	-	4,223.43	554,034.16
2567	549,810.73	177,358.30	12,000	4,223.43	743,392.46
2568	727,169.03	177,358.30	12,000	4,223.43	920,750.76
2569	904,527.33	177,358.30	12,000	4,223.43	1,098,109.06
2570	1,081,885.63	177,358.30	12,000	4,223.43	1,275,467.36

4.2.4) ผลประโยชน์ของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่
คาดการณ์ไปในอนาคตโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อ ผลประโยชน์
ของโครงการนี้แบ่งเป็น 4 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
จำนวน 1 ราย นำองค์ความรู้จากกระบวนการและสถานะที่เหมาะสมสำหรับโคโตแซนและโคโตโอลิโกแซคคาไรด์
จากเปลือกปูไปทำวิทยานิพนธ์เพื่อสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ซึ่งพบว่าผลประโยชน์เป็นเงินเดือนที่ได้รับ
หลังจากสำเร็จการศึกษาที่หักลบค่าเทอมแล้ว เมื่อพิจารณาค่าเทียบ รายรับจากการสำเร็จการศึกษาปริญญาโท ได้
กำไรสูงกว่าค่าเทียบ จำนวน 1,780 บาทต่อเดือน คิดเป็น 21,360 บาทต่อปี (ค่าเทียบคือการได้รับเงินเดือนตาม
อัตราวุฒิปริญญาโทของหน่วยงานราชการ 16,220 บาทต่อเดือนเทียบกับอัตราเงินเดือนที่นักศึกษาหลักสูตรวิทยา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คนนั้นได้รับหลังจากสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 1 ปี คือ 18,000 บาทต่อเดือน) โดย
ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เริ่มตั้งแต่ปี 2565 เป็นต้นไป

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่อยู่ในที่ปรึกษาของอาจารย์ที่ทำวิจัยเรื่องนี้สามารถนำองค์ความรู้จากกระบวนการและสถานะที่เหมาะสมสำหรับโคโตแซนและโคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปูไปประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์เพื่อสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 10 คน คาดว่าร้อยละ 10 นำไปใช้ในการทำวิทยานิพนธ์เพื่อสำเร็จการศึกษาหรือจำนวน 1 คน และนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประกอบอาชีพ ซึ่งพบว่าผลประโยชน์เป็นรายรับส่วนเพิ่ม (หักค่าใช้จ่ายในการดำรงชีวิต) จากการทำงานที่หักลบคู่เทียบแล้ว เมื่อพิจารณาคู่เทียบ รายรับจากการสำเร็จการศึกษาปริญญาโท ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ จำนวน 1,780 บาทต่อเดือน คิดเป็น 21,360 บาทต่อปี (คู่เทียบคือการได้รับเงินเดือนตามอัตราวุฒิปริญญาโทของหน่วยงานราชการ 16,220 บาทต่อเดือนเทียบกับอัตราเงินเดือนที่นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวได้รับหลังจากสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 1 ปี คือ 18,000 บาทต่อเดือน) โดยผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 เริ่มตั้งแต่ปี 2566 เป็นต้นไป

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สามารถนำเครื่อง Fourier transform Infrared Spectroscopy (Bruker INVENIO S FTIR spectrometer (Bruker Co., Ettlingen, Germany) equipped with an attenuated total reflection (ATR) diamond crystal cell) และ เครื่องสร้างเส้นใยระดับนาโนด้วยวิธีอิเล็กโตรสปิน (NanoSpinner, Inovenso Technology Inc., Woborn, MA, USA) ให้นักศึกษาไปประยุกต์ในการใช้ทำวิทยานิพนธ์ในการสำเร็จการศึกษา ซึ่งคาดการณ์ว่าร้อยละ 5 ของนักศึกษาทั้งหมดแต่ละปีการศึกษา (จำนวน 90 คน) หรือจำนวน 5 คน ใช้ประโยชน์จากเครื่องมือดังกล่าวเพื่อสำเร็จการศึกษาและประกอบอาชีพในอนาคต ซึ่งพบว่าผลประโยชน์เป็นรายรับส่วนเพิ่ม (หักค่าใช้จ่ายในการดำรงชีวิต) จากการทำงานที่หักลบคู่เทียบแล้ว เมื่อพิจารณาคู่เทียบ รายรับจากการสำเร็จการศึกษาปริญญาโท ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ จำนวน 1,780 บาทต่อเดือนต่อคน คิดเป็น 21,360 บาทต่อคนต่อปี หรือ 106,800 บาทต่อปี (คู่เทียบคือการได้รับเงินเดือนตามอัตราวุฒิปริญญาโทของหน่วยงานราชการ 16,220 บาทต่อเดือนเทียบกับอัตราเงินเดือนที่นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คนที่ทำวิทยานิพนธ์จากงานวิจัยดังกล่าวได้รับหลังจากสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 1 ปี คือ 18,000 บาทต่อเดือน) โดยผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 เริ่มตั้งแต่ปี 2567 เป็นต้นไป

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 ผู้ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากกระบวนการและสถานะที่เหมาะสมสำหรับโคโตแซนและโคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปูซึ่งปัจจุบันเป็นเพียงการทดลองในห้องทดลองยังไม่สามารถนำไปขยายผลได้ต้องมีการลงทุนเพิ่มเพื่อพัฒนาในเชิงพาณิชย์และคาดว่าจะให้ผลประโยชน์หลังปี 2570

ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยรวมของผู้ใช้ประโยชน์ซึ่งพบว่าผลประโยชน์ของโครงการมุ่งเน้นในการผลิตบัณฑิตสำหรับบัณฑิตศึกษายังไม่ได้มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

ตารางที่ 4.8 ผลประโยชน์ของโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 นักศึกษา ป โท	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ป โท	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 หลักสูตร	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 ผู้ได้รับการอบรม	ผลประโยชน์ รวม (บาทต่อปี)
	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	กำไรจากการนำองค์ ความรู้ไปใช้(บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต ปูทะเลนึ่ง (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-	-	-
2564	-	-	-	-	-
2565	21,360	-	-	-	21,360
2566	21,360	21,360	-	-	42,720
2567	21,360	21,360	106,800	-	149,520
2568	21,360	21,360	106,800	-	149,520
2569	21,360	21,360	106,800	-	149,520
2570	21,360	21,360	106,800	-	149,520

4.2.5) ผลประโยชน์ของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคตโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนึ่งและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ผลประโยชน์ของโครงการนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 บริษัทประชารัฐรักสามัคคี (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด เป็นเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัย มีผลประโยชน์เป็นกำไร (หักต้นทุนผันแปรในการดำเนินการผลิต) จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาวตากแห้งและผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาวฟรียดรายที่หักลบค่าเทียบแล้ว เมื่อพิจารณาคู่เทียบ ปลิงทะเลขาวตากแห้ง ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ (คู่เทียบคือการผลิตปลิงขาวตากแห้งโดยธรรมชาติที่เกษตรกรผลิตเองก่อนได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้) และเมื่อพิจารณาคู่เทียบ ปลิงทะเลขาวฟรียดราย ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ (คู่เทียบคือการผลิตปลิงขาวตากแห้งโดยธรรมชาติที่เกษตรกรผลิตเองก่อนได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้) และกลุ่มที่ 2 เป็นเกษตรกรขยายผลโครงการที่คาดว่าจะนำองค์ความรู้ด้านการทำความสะอาดปลิงทะเลขาวและวิธีการและขั้นตอนการเตรียมปลิงทะเลฟรียดรายพร้อมปรุงและปลิงทะเลน้ำแดงฟรียดรายถึงสำเร็จรูป โดยผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 จะได้รับผลประโยชน์จาก 2 ส่วนคือ การผลิตปลิงทะเลขาว

ตากแห้ง และ ผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาวพรีซดรายพร้อมปรุงและปลิงทะเลน้ำแดงพรีซดรายกึ่งสำเร็จรูปซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ปีที่ 0 (2563) ปีที่ดำเนินโครงการ
- ปีที่ 1 (2564) บริษัทประชารัฐรักสามัคคี (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด

จำหน่ายผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาวตากแห้งหลังจากได้รับองค์ความรู้ด้านการทำความสะอาดปลิงทะเลขาว ผลผลิตดังกล่าวลดต้นทุนเวลาในการทำความสะอาดปลิงทะเลขาวตากแห้งทำให้ลดระยะเวลาในการผลิตลงในแต่ละรอบจำนวน 7 วัน ส่งผลให้กำไรเพิ่มขึ้นหลังจากหักคู่แข่งเท่ากับ 2,324 บาทต่อรอบ (คำนวณจากการลดค่าจ้างแรงงานในการผลิตปลิงทะเลขาวตากแห้งแบบเดิมโดยคิดค่าจ้างจากแรงงาน 1 คนในการผลิตและอ้างอิงจากค่าแรงขั้นต่ำของกรมแรงงานในจังหวัดตรัง) โดยเกษตรกรทำการผลิตเดือนละ 1 รอบ ส่งผลให้กำไรเพิ่มขึ้นปีละ 27,888 บาท ส่วนผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาวพรีซดรายพร้อมปรุงและปลิงทะเลน้ำแดงพรีซดรายกึ่งสำเร็จรูปยังไม่ได้เริ่มทำการผลิตเนื่องจากสถานการณ์โควิด 19

- ปีที่ 2 (2565) บริษัทประชารัฐรักสามัคคี (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด ดำเนินการต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 โดยได้รับกำไรปีละ 27,888 บาท และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เพื่ออบรมเกษตรกรจำนวน 60 คน โดยกำหนดเป้าหมายเพิ่มจำนวนเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 10 รายในปี 2565 หากทำการผลิตปลิงทะเลขาวตากแห้ง คาดว่าจะมีกำไรเพิ่มขึ้นในการผลิตปีละ 27,888 บาทต่อราย รวมกำไรทั้งหมด 278,880 บาทส่วนผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาวพรีซดรายพร้อมปรุงและปลิงทะเลน้ำแดงพรีซดรายกึ่งสำเร็จรูปยังไม่ได้เริ่มทำการผลิตเนื่องจากสถานการณ์โควิด 19

- ปีที่ 3 (2566) บริษัทประชารัฐรักสามัคคี (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด ดำเนินการต่อเนื่องเป็นปีที่ 3 โดยได้รับกำไรปีละ 27,888 บาท และคาดว่าเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 10 ราย ในปี 2565 ทำการผลิตปลิงทะเลขาวตากแห้งต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 คาดว่าจะมีกำไรเพิ่มขึ้นในการผลิตปีละ 27,888 บาทต่อราย รวมกำไรทั้งหมด 278,880 บาท และคาดว่าจะมีการเพิ่มจำนวนเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 10 ราย ทำการผลิตปลิงทะเลขาวตากแห้งคาดว่าจะมีกำไรเพิ่มขึ้นในการผลิตปีละ 27,888 บาทต่อราย รวมกำไรทั้งหมด 278,880 บาท

● ปีที่ 4-7 (2567-2570) คาดว่าเกิดการขยายผลการเพิ่มจำนวนเกษตรกรเพิ่มขึ้นปีละ 10 ราย คาดว่าจะมีกำไรเพิ่มขึ้นในการผลิตปีละ 27,888 บาทต่อราย รวมกำไรทั้งหมด 278,880 บาท และคาดว่าบริษัทประชารัฐรักสามัคคี (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาว พรีชตรายพร้อมปรุงและปลิงทะเลน้ำแดงพรีชตรายก็สำเร็จรูปต่อเนื่องตั้งแต่ (2567-2570) โดยคาดว่าจะทำการผลิตเท่ากับยอดขายปลิงทะเลตากแห้งในปัจจุบันคือ 4,000 ตัวต่อปี ราคาขาย 499 บาทต่อตัว (ขนาด 20 กรัม) ได้รับกำไรรวม 179 บาทต่อตัวหรือ 8,950 บาทต่อกิโลกรัม รวมกำไรทั้งสิ้น 716,000 บาทต่อปี ซึ่งมากกว่าคู่เทียบการผลิตปลิงทะเลตากแห้งแบบธรรมชาติซึ่งมีกำไร 80 บาทต่อตัว ดังนั้นกำไรจากการผลิตมากกว่าคู่เทียบ 99 บาทต่อตัวหรือ 396,000 บาทต่อปี ผลประโยชน์รวมของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ปี	บริษัทประชารัฐ รักสามัคคี	ผู้เข้าร่วมอบรม	บริษัทประชารัฐ รักสามัคคี	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	กำไรจากการผลิต ปลิงทะเลขาวแห้ง (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต ปลิงทะเลขาวแห้ง (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิตปลิงทะเล พรีชตราย (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-	-
2564	27,888	-	-	27,888
2565	27,888	278,880	-	306,768
2566	27,888	557,760	-	585,648
2567	27,888	836,640	396,000	1,260,528
2568	27,888	1,115,520	396,000	1,539,408
2569	27,888	1,394,400	396,000	1,818,288
2570	27,888	1,673,280	396,000	2,097,168

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 20 คนและนักวิชาการ 3 คน นำองค์ความรู้ด้านการทำความสะอาดปลิงทะเลขาวและการผลิตผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลขาวพรีชตรายพร้อมปรุงและปลิงทะเลน้ำแดงพรีชตรายก็สำเร็จรูปไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพร้อยละ 10 ของผู้อบรมทั้งหมดหรือจำนวน 2 คน นำไปประกอบอาชีพการผลิตปลิงทะเลขาวตากแห้งทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้นปีละ 27,888 บาทต่อราย รวมกำไรทั้งหมด 55,776 บาท ตั้งแต่ปี 2567 เป็นต้นไป

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 ผู้ที่เข้าอบรม จำนวน 80 ราย โดยคาดว่าร้อยละ 5 ของผู้เข้าอบรม หรือ 4 คน ได้นำองค์ความรู้ด้านการทำความสะอาดปลิงทะเลขาวไปใช้ประโยชน์ในการผลิตปลิงทะเลขาวตากแห้งส่งผลให้มีกำไรเพิ่มขึ้นปีละ 27,888 บาทต่อราย กำไรรวมทั้งหมด 111,552 บาทต่อปี ตั้งแต่ปี 2565

ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยรวมของผู้ใช้ประโยชน์ของโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ของโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนิ่มและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 บริษัทประชารัฐรักสามัคคี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2ผู้เข้าร่วม อบรม	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 ผู้เข้าร่วมอบรม	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	กำไรจากการผลิต (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต (บาทต่อปี)	กำไรจากการผลิต (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-	-
2564	27,888	-	-	27,888
2565	306,768	-	111,552	418,320
2566	585,648	-	111,552	697,200
2567	1,260,528	55,776	111,552	1,427,856
2568	1,539,408	55,776	111,552	1,706,736
2569	1,818,288	55,776	111,552	1,985,616
2570	2,097,168	55,776	111,552	2,264,496

4.2.6) ผลประโยชน์ของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคตโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ผลประโยชน์ของโครงการนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 6 ชุมชน นำองค์ความรู้ด้านแนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา ผลประโยชน์เป็นกำไร (หักต้นทุนผันแปรในการดำเนินด้านการท่องเที่ยว) จากการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เมื่อพิจารณาคู่เทียบคือรายได้ที่ได้รับก่อนมีการท่องเที่ยว ได้กำไรสูงกว่าคู่เทียบ (เทียบกับรายได้ครัวเรือนของจังหวัดสตูลซึ่งเป็นพื้นที่นำร่องของงานวิจัยหลังหักค่าใช้จ่ายต่อวันร้อยละ 50 ซึ่งรายได้ครัวเรือนต่อเดือนเท่ากับ 23,866.82 บาทต่อเดือนหรือ 795 บาทต่อวันหลังหักค่าใช้จ่ายส่งผลให้มีรายได้ 397.5 บาทต่อครัวเรือน) และกลุ่มที่ 2 คือเกษตรกรขยายผลในโครงการวิจัยที่ค่านำองค์ความรู้ด้านแนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาไปใช้ประโยชน์โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ปีที่ 0 (2563) ปีที่ดำเนินโครงการ
- ปีที่ 1-2 (2564-2565) ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 6 ชุมชนนำองค์ความรู้ด้านแนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาไปใช้ประโยชน์เพื่อให้นักท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวแต่ยังไม่เห็นรายได้เพิ่มเป็นรูปธรรมจากการใช้ประโยชน์จากงานวิจัย
- ปีที่ 3 (2566) ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 3 ชุมชนในจังหวัดสตูลองค์ความรู้ด้านแนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ส่งผลให้มีรายได้จากการท่องเที่ยวซึ่งนำข้อมูลมาจากการจ่ายของนักท่องเที่ยวที่ต้องการไปเที่ยวเชิงนิเวศป่าชายเลนบ้านสลักเพชรจำนวน 6,135.97 บาทต่อคนใช้เวลาในการท่องเที่ยว 2 วันต่อทริปส่งผลให้มีรายรับต่อวันต่อนักท่องเที่ยว 3,067 บาท มีต้นทุนในการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ร้อยละ 60 ของรายรับทั้งหมดต่อคน หรือ 1,840 บาทต่อคนต่อวัน ส่งผลให้มีกำไรทั้งสิ้น 1,226.80 บาทต่อวัน ดังนั้นหากครัวเรือนมาทำการท่องเที่ยวจะมีกำไรทั้งสิ้น 1,226.80 บาทต่อวันซึ่งมีกำไรมากกว่า รายได้จากการประกอบอาชีพเดิมซึ่งได้รับ 795 บาทต่อครัวเรือน (รายได้ครัวเรือนที่นำมาใช้ในการคำนวณมาจากสำนักงานสถิติแห่งชาติปี 2564 และเป็นรายได้ครัวเรือนของจังหวัดสตูลซึ่งเป็นพื้นที่นำร่องของงานวิจัย ซึ่งรายได้ครัวเรือนต่อเดือนเท่ากับ 23,866.82 บาทต่อเดือนหรือ 795 บาทต่อวันต่อครัวเรือน) ซึ่งมีกำไร 431.8 บาทต่อวันต่อ หากมีจำนวนนักท่องเที่ยว จำนวนร้อยละ 10 ของคนที่เข้าไปดูวิดีโอประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวผ่าน Platform online Youtube ซึ่งมีจำนวน 40 คนต่อเดือน (จำนวนคนที่เข้าไปดูวิดีโอประชาสัมพันธ์ 400 คน) ส่งผลให้มีรายได้ 17,272 บาทต่อเดือนต่อชุมชน กำไรทั้งสิ้น 207,264 บาทต่อปีต่อชุมชน หรือกำไรทั้งหมด 621,792 บาท
- ปีที่ 4 (2567) คาดว่าชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 3 ชุมชนในจังหวัดสตูลดำเนินการด้านการท่องเที่ยวต่อเนื่องส่งผลให้มีกำไรทั้งหมด 621,792 บาทและอีก 3 ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการดำเนินกิจการด้านการท่องเที่ยวเป็นปีแรกและคาดว่าจะสามารถสร้างรายได้เพิ่มเท่ากับสามชุมชนของจังหวัดสตูลในปีแรก ส่งผลให้มีกำไรทั้งหมด 621,792 บาท และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เพื่ออบรมชุมชนจำนวน 3 ชุมชน โดยกำหนดเป้าหมายเพิ่มจำนวนชุมชนรายใหม่ จำนวน 1 รายต่อปีในปี 2568-2570
- ปีที่ 5-7 (2568-2570) คาดว่าชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 6 ชุมชนในดำเนินการด้านการท่องเที่ยวต่อเนื่องส่งผลให้มีกำไรทั้งหมด 1,243,584 บาท และมีชุมชนใหม่เข้าร่วมโครงการ 1 ชุมชนทำให้มีกำไรเพิ่มชุมชนละ 207,264 บาท

ตารางที่ 4.11 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 ของโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

ปี	ชุมชนในจังหวัดสตูลที่เข้าร่วมโครงการ	ชุมชนในจังหวัดอื่นที่เข้าร่วมโครงการ	ชุมชนอื่นๆที่ผ่านการอบรมเข้าร่วมโครงการ	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	กำไรจากท่องเที่ยว (บาทต่อปี)	กำไรจากท่องเที่ยว (บาทต่อปี)	กำไรจากท่องเที่ยว (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-	-
2564	-	-	-	-
2565	-	-	-	-
2566	621,792	-	-	621,792
2567	621,792	621,792	-	1,243,584
2568	621,792	621,792	207,264	1,450,848
2569	621,792	621,792	207,264	1,450,848
2570	621,792	621,792	207,264	1,450,848

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ชุมชนที่สนใจนำองค์ความรู้ด้านแนวทางการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาไปประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อให้นักท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวเป็นการสร้างรายได้เพิ่มเติมโดยคาดการณ์ว่าจะมี จำนวน 1 ชุมชนต่อปีตั้งแต่ปี 2567-2570 สามารถสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวเชิงนิเวศจากการประยุกต์องค์ความรู้ของงานวิจัยชิ้นนี้ทำให้สร้างกำไรปีละ 207,264 บาท ผลประโยชน์รวมของโครงการทั้งสี่แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ของโครงการการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	กำไรจากท่องเที่ยว (บาทต่อปี)	กำไรจากท่องเที่ยว (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-
2564	-	-	-
2565	-	-	-
2566	621,792	-	621,792
2567	1,243,584	207,264	1,450,848
2568	1,450,848	207,264	1,658,112
2569	1,450,848	207,264	1,658,112
2570	1,450,848	207,264	1,658,112

4.2.7) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของชุดโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน และที่คาดการณ์ไปในอนาคต

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย มีตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

เมื่อพิจารณาในด้านของต้นทุนของชุดโครงการวิจัยพบว่า มีต้นทุนเกิดขึ้นในปี 2563 คือ งบวิจัยที่ได้รับจากบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) และเมื่องานวิจัยแล้วเสร็จมีต้นทุนจากการนำผลงานการวิจัยไปต่อยอดหรือใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการขยายองค์ความรู้และขยายผลของการวิจัยให้กับผู้ใช้ประโยชน์รายอื่นในด้านของผลประโยชน์ พบว่ามีประโยชน์ที่เกิดจากผู้ใช้ประโยชน์ ที่สามารถใช้ประโยชน์จากการนำองค์ความรู้ในการปรับใช้ในการประกอบอาชีพ เมื่อคำนวณต้นทุนและผลประโยชน์แล้ว จึงสามารถหาผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit = Total Benefit - Total Cost) และหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Present Value of Net Benefit) โดยใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ)

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ต้นทุนรวม (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม ของโครงการย่อยที่ 1 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม ของโครงการย่อยที่ 2 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม ของโครงการย่อยที่ 3 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม ของโครงการย่อยที่ 4 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม ของโครงการย่อยที่ 5 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม ของโครงการย่อยที่ 6 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม ของชุดโครงการ (บาท/ปี)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันของ ผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)
2563	12,417,000	0	0	0	0	0	0	-	(12,417,000.00)	(12,417,000.00)
2564	0	223.43	61,663.68	8,446.86	0	27,888	0	119,586.11	119,586.11	113,891.53
2565	100,000	302,188.26	554,973.12	376,675.86	21,360	418,320	0	1,694,872.12	1,594,872.12	1,446,596.03
2566	100,000	439,546.56	863,291.52	554,034.16	42,720	697,200	621,792	3,325,377.72	3,225,377.72	2,786,202.54
2567	100,000	576,904.86	1,418,264.64	743,392.46	149,520	1,427,856	1,450,848	5,766,779.32	5,666,779.32	4,662,073.37
2568	105,000	714,263.16	1,726,583.04	920,750.76	149,520	1,706,736	1,658,112	6,875,958.92	6,770,958.92	5,305,223.49
2569	100,000	851,621.46	2,034,901.44	1,098,109.06	149,520	1,985,616	1,658,112	7,777,873.52	7,677,873.52	5,729,347.43
2570	100,000	988,979.76	2,343,219.84	1,275,467.36	149,520	2,264,496	1,658,112	8,679,788.12	8,579,788.12	6,097,495.23

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวมมูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 12,904,317 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 26,628,147 บาท ดังตารางที่ 4.14 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 13,723,830 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 2.06 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 2.06 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 2.06 เท่า ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 22.1 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565) ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล คุ้มค่ากับการลงทุนในงบประมาณการวิจัยที่ได้สนับสนุนให้กับโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล ในครั้งนี้

ตารางที่ 4.14 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	12,904,317
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	26,628,147
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	13,723,830
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	2.06
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	22.10

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล ในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเลในครั้งนี้ ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2574 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขัน และวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของชุดโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของชุดโครงการวิจัย ที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัย และการสนับสนุนเงินทุนจากบริษัทในพื้นที่และกลุ่มประชากร การให้ความร่วมมือของเกษตรกร ตลอดจนนักวิจัยที่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงชันอย่างมาก ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการประเมินโครงการวิจัยชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
ชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล	✓	✓	✓	✓	★★	☞

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดี สามารถบรรลุเป้าหมายของแผนงานวิจัยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) ภายใต้กรอบการวิจัยและนวัตกรรมของปีงบประมาณ 2563-2564 แพลตฟอร์มที่ 3 โปรแกรมที่ 10 เกิดขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาประเทศของไทย โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และวัฒนธรรมด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า BCG Economy Model ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้านเศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เพื่อให้เกิดการพัฒนาประเทศภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs และหลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ตลอดจนสามารถผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

นอกจากนี้จากผลการประเมินโดยอาศัยหลักการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ หรือการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) มีมูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ณ ปี 2570 เท่ากับ 13,723,830 บาท มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 2.06 และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 22.1 แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในการสนับสนุนเงินวิจัยให้กับโครงการนี้ ที่ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้หรือเงินฝากในธนาคาร ซึ่งให้เห็นว่า การลงทุนในการสนับสนุนการวิจัยในโครงการนี้ได้สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม (Impacts) มีมูลค่าสูงในระดับมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ได้ลงทุน

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากชุดโครงการวิจัยพบว่า ผลงานวิจัยของโครงการก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ ผลงานวิจัยบางส่วนเกษตรกรต้นแบบสามารถขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการผลิต ด้านการตลาด ได้ด้วยตนเองแต่ยังไม่เห็นความยั่งยืนในอนาคตที่เป็นรูปธรรมนอกจากนี้พบว่า ผลงานวิจัยบางส่วนยังต้องอาศัยปัจจัยหลายประการในการขับเคลื่อนให้เกิดการใช้ประโยชน์เนื่อง เช่น ผลงานบางส่วนเป็นต้นแบบที่ยังขาดการพัฒนาผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม และช่องทางหรือกลยุทธ์การเพิ่มกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ต้นแบบที่เป็นรูปธรรม

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ชุดโครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้าอาหารทะเล 4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ ภูมิศึกษาปูทะเลเป็นชุดโครงการขนาดใหญ่มีโครงการวิจัยย่อยทั้งสิ้น 6 โครงการย่อยดังนี้

(1) โครงการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนึ่ง

(2) โครงการพัฒนาการผลิตแม่พันธุ์ปูทะเลไข่นอกกระดองและเพิ่มศักยภาพการอนุบาลลูกปูทะเลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลอย่างยั่งยืน

(3) โครงการการพัฒนาฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะการเลี้ยงปูทะเลเพื่อส่งเสริมเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทยโครงการการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูทะเลที่เหลือจากการแกะเนื้อ

(4) โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนึ่งและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

(5) โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

ผลการประเมินในส่วนของการดำเนินงาน ผลผลิต และผลลัพธ์ของชุดโครงการ พบว่า คณะนักวิจัยภายใต้ชุดโครงการดำเนินการได้ครบถ้วนทุกวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ตลอดจนมีผลผลิตและผลลัพธ์ของชุดโครงการครบถ้วนและสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนงานการวิจัยและขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) รวมทั้งทางคณะนักวิจัยได้มีการร่วมมือกับผู้ประกอบการในพื้นที่ทั้งการสนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยเพิ่มเติมและการสนับสนุนบุคลากรเพื่อช่วยในการดำเนินการวิจัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดโครงการวิจัย ได้แก่ บริษัท Spark bit จำกัด และ บริษัท ซิลิคอนคราฟท์เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) สนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัยการพัฒนาระบบ IoT และ smart packaging สำหรับการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะระบบเลี้ยงปูทะเล และปูนึ่ง และ บริษัทประรัฐรักสามัคคีตรัง (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด สนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูนึ่งและปลิงขาวด้วยเทคนิคทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ตามลำดับ นอกจากนี้การร่วมมือด้านงบประมาณและบุคลากรดังกล่าวข้างต้นทางชุดโครงการวิจัยยังได้นำองค์ความรู้ที่ได้จากชุดโครงการวิจัยไปถ่ายทอดเพื่อขยายผลแก่ผู้ใช้ประโยชน์นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในชุดโครงการวิจัยและปัจจุบันสามารถสร้างรายได้แก่ผู้ใช้ประโยชน์แล้วดังนี้ โครงการวิจัยย่อยที่ 1 ขยายผลแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเล/ปูนึ่งโดยการนำต้นแบบการเลี้ยงปูทะเล/ปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลโดยใช้ระบบ IoT และระบบติดตามย้อนกลับ traceability ที่ครบวงจรโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ไปใช้เลี้ยงปูทะเล/ปูนึ่งเพื่อสร้างรายได้ โครงการวิจัยย่อยที่ 2 ขยายผลแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลโดยการนำต้นแบบระบบการเลี้ยงแม่ปูไข่นอกกระดองและระบบการอนุบาลลูกปูทะเลในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนไปใช้เลี้ยงปูทะเล/ปูนึ่งเพื่อสร้างรายได้และทดแทนการจับปูทะเลในธรรมชาติ โครงการวิจัยย่อยที่ 3 ขยายผลแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเล/ปูนึ่งโดยการนำต้นแบบการเลี้ยงปูทะเล/ปูนึ่งแบบปิดในพื้นที่จำกัดด้วยน้ำทะเลที่ละลายได้จากเกลือทะเลไปใช้เลี้ยงปูทะเล/ปูนึ่งเพื่อสร้างรายได้ โครงการวิจัยย่อยที่ 5 ขยายผลแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลิงทะเลโดยการนำองค์ความรู้การทำความสะอาดปลิงทะเลขาวไปใช้ในการผลิตปลิงทะเลขาวตากแห้งเพื่อลดต้นทุนการผลิต และโครงการวิจัยย่อยที่ 6 ขยายผลแก่ชุมชนที่มีพื้นที่ติดป่าชายเลนโดยการนำแนวทางการจัดการ

ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์โดยชุมชนเพื่อสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวแก่ชุมชน ตามลำดับ นอกจากนี้ชุดโครงการวิจัยนี้ยังได้ขยายผลในเชิงวิชาการโดยการนำองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อให้สามารถเป็นทางเลือกในการนำไปประกอบอาชีพในอนาคต ซึ่งมีส่วนช่วยให้กลุ่มเกษตรกรมีกำไรจากการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นหรือเป็นการสร้างอาชีพแก่เกษตรกรในการสร้างรายได้เพิ่มขึ้น และสะท้อนให้เห็นถึงจรรยาบรรณของนักวิจัยที่ต้องการขยายผลงานวิจัยเพื่อมีส่วนช่วยให้เกิดการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและสังคมให้ดีขึ้น

ในส่วนของต้นแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ทางคณะผู้วิจัยเริ่มขยายผลไว้และยังไม่ได้เริ่มทำการผลิตเนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 รวมทั้งจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการผลิตและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการตลาดเพิ่มเติมเพื่อให้ได้มาตรฐานสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ได้แก่ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปุนีมพริชตรายพร้อมบริโภค จำนวน 2 รสชาติ ได้แก่ รสดั้งเดิมและรสบาร์บีคิว และ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลพริชตราย จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ คือ ปลิงทะเลพริชตรายพร้อมปรุง และผลิตภัณฑ์ปลิงทะเลน้ำแดงพริชตรายกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งเป็นผลผลิตของโครงการวิจัยย่อยที่ 5 และต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ทางคณะผู้วิจัยเริ่มขยายผลไว้แต่ยังคงต้องการการวิจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานและได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตต่างๆ รวมทั้งสามารถได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากองค์การอาหารและยาได้เพื่อให้สามารถนำไปผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้จริง คือ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปู และ ต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นนาโนไฟเบอร์จากไคโตแซนที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพและปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งเป็นผลผลิตของโครงการวิจัยย่อยที่ 4 หากแหล่งทุนพิจารณาสนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยต่อยอดเพิ่มเติมเป็นกรณีพิเศษแก่โครงการวิจัยย่อย 2 โครงการดังกล่าวข้างต้นจะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางด้านเศรษฐกิจแก่เกษตรกรโดยส่งผลให้เกษตรกรมีกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตปลิงทะเลขาวและผลิตภัณฑ์ปุนีมและปลิงทะเลขาวพริชตราย สามารถสร้างความมั่นคงทางอาชีพและบริษัทแปรรูปอาหารและบรรจุภัณฑ์อาหารหรือผู้ประกอบการที่มีกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตผลิตภัณฑ์ไคโตแซนและไคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกปูและแผ่นนาโนไฟเบอร์จากไคโตแซนที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพและปฏิกิริยาออกซิเดชัน ส่วนมิติด้านสังคมมีส่วนช่วยในการรวมกลุ่มของเกษตรกร สร้างเครือข่ายเกษตรกร เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำมาหากินปลิงทะเลขาวและวิธีการและขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ปุนีมและปลิงทะเลพริชตรายและมีส่วนช่วยให้ประชาชนสามารถบริโภคอาหารที่มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นและมีคุณภาพที่ดีขึ้น รวมทั้งการลดความเสี่ยงในการบริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัยเนื่องจากจุลินทรีย์หรือสารอนุพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา และมีส่วนช่วยให้เกิดผลประโยชน์จากการลดขยะและการสะสมเชื้อโรคโดยนำเปลือกปูเหลือทิ้งมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ยืดอายุการเก็บอาหารและมีส่วนช่วยในการลดลงของการเน่าเสียปลิงทะเลที่ผลิตตามวิถีชุมชนในมิติด้านสิ่งแวดล้อมตามลำดับ

4.2 โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานราก จังหวัดอุบลราชธานี

1) ความเป็นมาของโครงการ

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์หลัก เกี่ยวกับการถ่ายทอดความรู้ด้านการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ในระบบโรงเรือนและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่เพื่อเพิ่มมูลค่า โดยคณะนักวิจัยประกอบด้วย หัวหน้าโครงการวิจัย ได้แก่ ดร.ภาคภูมิ สืบบุญการณ ผู้ร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญส่ง เอกพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิญา เอกพงษ์ ดร.ทวีศักดิ์ วียะชัย ผู้ช่วยวิจัย ได้แก่ นายรักเกียรติ แสนประเสริฐ นางสาวอุไร ศรีสำอางค์ และ นางอุไรวรรณ บัวสอน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี งบประมาณประจำปี 2563 จำนวนเงินรวม 400,000.00 บาท ระยะเวลาการดำเนินโครงการ 1 ปี ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2563 - 30 มิถุนายน 2564

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการรักษาสุขภาพ นิยมบริโภคผักและผลไม้อินทรีย์ ส่งผลให้มะเขือเทศเชอร์รี่ผลสด ได้รับความต้องการของตลาดสูงขึ้น ประกอบกับ จากเดิมการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ มีปัญหาอุปสรรคมากมาย เช่น ไม่มีความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลือง มะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อไวรัส TYLCV ทำให้การเพาะปลูกไม่ประสบผลสำเร็จ โดยเชื้อไวรัส TYLCV สามารถเข้าทำลายต้นมะเขือเทศได้ตั้งแต่ย้ายปลูกจนถึงช่วงออกดอกติดผล ทำให้ผลผลิตลดลงหรือเสียหายได้ทั้งหมด เชื้อไวรัสสามารถเข้าทำลายตั้งแต่ระยะต้นกล้า จากปัญหาดังกล่าว ส่งผลให้ปริมาณอุปทานของมะเขือเทศเชอร์รี่ผลสด ไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการของผู้บริโภค

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จึงได้พัฒนาพันธุ์มะเขือเทศเชอร์รี่พันธุ์ใหม่ขึ้นมา ให้มีความสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของภาคอีสาน และขณะเดียวกันก็สามารถทนทานต่อโรคไวรัสดังกล่าว โดยมะเขือเทศเชอร์รี่ที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะดังนี้

- (1) ต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ
- (2) ทนอากาศร้อนได้ดีโดยสามารถติดผลได้เมื่ออุณหภูมิมากกว่า 30 องศาเซลเซียส
- (3) สีแดงสด เนื้อแน่น กรอบ มีค่าความหวาน 8-9 องศาบริกซ์
- (4) ให้ผลผลิตสูง ประมาณ 1-2 กิโลกรัม/ต้น
- (5) มีเมล็ดต่อผลน้อยหรือไม่มีเลย

จากคุณสมบัติที่กล่าวมา จึงทำให้การผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง แม้จะนำมาผลิตในระบบอินทรีย์ที่มีความยุ่งยากกว่าระบบเคมี ที่มีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช แบบชีวภาพที่ยังไม่ครอบคลุมการป้องกันกำจัดทุกโรค สามารถประสบผลสำเร็จได้

โครงการนี้ได้แบ่งกิจกรรมการทำงานออกเป็น 2 ช่วง โดยในช่วงแรกเป็นการถ่ายทอดความรู้การปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในโรงเรือน การแปรรูป บรรจุภัณฑ์ และการตลาด ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ ผู้ที่สนใจ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในโรงเรือน ในวันที่ 5-6 กันยายน 2563 และการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ ในวันที่ 12-13 กันยายน 2563 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จำนวน 43 ราย ช่วงที่ 2 เป็นการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่เพื่อจำหน่ายผลสดจากสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย โดยมีวิธีการดำเนินการคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย ดำเนินการ ปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย แบ่งการเพาะปลูกออกเป็น 3 รุ่น ดังนี้ รุ่นที่ 1 (1-30 ต.ค.63) จำนวน 6 ราย รุ่นที่ 2 (1-30 พ.ย.63) จำนวน 3 ราย และ รุ่นที่ 3 (1-30 ธ.ค.63) จำนวน 1 ราย

2) ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี มีผลผลิตหลักที่เกิดขึ้นจากโครงการ ดังนี้

- (1) องค์ความรู้ในการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในระบบโรงเรือน
- (2) เกษตรกรต้นแบบที่มีผ่านการอบรมและทดลองปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ระบบโรงเรือน
- (3) ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในระบบโรงเรือน การแปรรูป บรรจุภัณฑ์ และการตลาด จำนวน 43 ราย
- (4) คู่มือการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ระบบโรงเรือน จำนวน 50 เล่ม
- (5) วิดีโอคลิปเผยแพร่ผ่าน Platform online YouTube เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านระบบวิดีโอ แก่ผู้สนใจในวงกว้าง
- (6) ผลประโยชน์เชิงวิชาการ นอกจากผลผลิตและผลลัพธ์จากองค์ความรู้ต้นแบบที่ได้จากโครงการแล้ว โครงการวิจัยนี้ยังก่อให้เกิดการเพิ่มพูนองค์ความรู้ทางวิชาการและการพัฒนาในเชิงวิชาการที่เกิดขึ้นกับสถาบันการศึกษา กล่าวคือ มีการนำมาประยุกต์ในการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี รายวิชา 1202348 ผักเศรษฐกิจ (Economic Vegetable Crops) รายวิชา 1200350 นวัตกรรมและเครื่องจักรกลการเกษตร (Innovation and Agricultural Machinery) และ รายวิชา 1202301 ฝึกงาน 1 (Field Work I)

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เมื่อพิจารณาถึงเส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี พบว่ามีรายละเอียดตามปัจจัยในแต่ละระดับดัง ภาพที่ 4.13 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 400,000 บาท ในโครงการนี้มีนักวิจัยและผู้ช่วยวิจัย รวมทั้งหมดจำนวน 7 ท่าน ประกอบด้วย คณะนักวิจัย ประกอบด้วย หัวหน้าโครงการวิจัย ได้แก่ ดร.ภาคภูมิ สืบบุญการณ ผู้ร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญส่ง เอกพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิญา เอกพงษ์ ดร.ทวิศักดิ์ วิยะชัย และ ผู้ช่วยวิจัย นายรักเกียรติ แสนประเสริฐ และ นางสาวอุไร ศรีสำอางค์ นางอุไรวรรณ บัวสอน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีระยะเวลาการดำเนินโครงการ 1 ปี ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2563 - 30 มิถุนายน 2564

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตที่ได้จากโครงการแบ่งเป็น ประกอบด้วย 1) องค์ความรู้ในการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในระบบโรงเรือน 2) เกษตรกรต้นแบบที่มีผ่านการอบรมและทดลองปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ระบบโรงเรือนจำนวน 10 ราย 3) ต้นแบบระบบการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในระบบโรงเรือน 4) ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในโรงเรือน การแปรรูป บรรจุภัณฑ์ และการตลาด จำนวน 43 ราย และ 5) คู่มือการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ระบบโรงเรือน จำนวน 50 เล่ม และ 6) วิดีโอคลิปนำเสนอผลงานผ่าน Platform online YouTube เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านระบบวิดีโอ แก่ผู้ที่สนใจในวงกว้าง

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่

- เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ มีองค์ความรู้ และนำองค์ความรู้ดังกล่าว ไปสร้างกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในโรงเรือน

- หลักสูตรเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ได้นำผลผลิตในส่วนขององค์ความรู้ต้นแบบการผลิตและคู่มือการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ระบบโรงเรือน ไปใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ กล่าวคือ มีการนำมาประยุกต์ในการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี รายวิชา 1200350 นวัตกรรมและเครื่องจักรกลการเกษตร (Innovation and Agricultural Machinery) รายวิชา 1202348 ผักเศรษฐกิจ (Economic Vegetable Crops) และรายวิชา 1202301 ฝึกงาน 1 (Field Work I)

- ผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในโรงเรือน การแปรรูป บรรจุภัณฑ์ และการตลาด โดยได้รับการเพิ่มพูนความรู้/ประสบการณ์ คิดเป็นร้อยละ 89.13 สามารถนำความรู้ที่ถูกถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 100.00 และสามารถไปประยุกต์ใช้ได้ถึงร้อยละ 89.13 (ข้อมูลจากผลการประเมินผลการจัดอบรม)

(2) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย

หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยดังนี้ ประกอบไปด้วย

- เกษตรกร จำนวน นำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการผลิต การตลาดและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในโรงเรือนต่อเนื่องในอนาคต และเกษตรกรเพิ่มจำนวนมากขึ้น
- ผู้ที่ผ่านการอบรม ได้รับความรู้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ประโยชน์ในการการผลิตมะเขือเทศ หรือพืชอื่นๆ รวมทั้งได้รับความรู้ด้านการผลิตมะเขือเทศผลสดแบบอินทรีย์ การแปรรูปมะเขือเทศ และองค์ความรู้การตลาดทั้งระบบ Offline และ Online ในอนาคต สามารถสร้างรายได้จากการประยุกต์ใช้องค์ความรู้
- นักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ ได้รับองค์ความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากต้นแบบต้นแบบระบบการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์ในระบบโรงเรือน นั้น

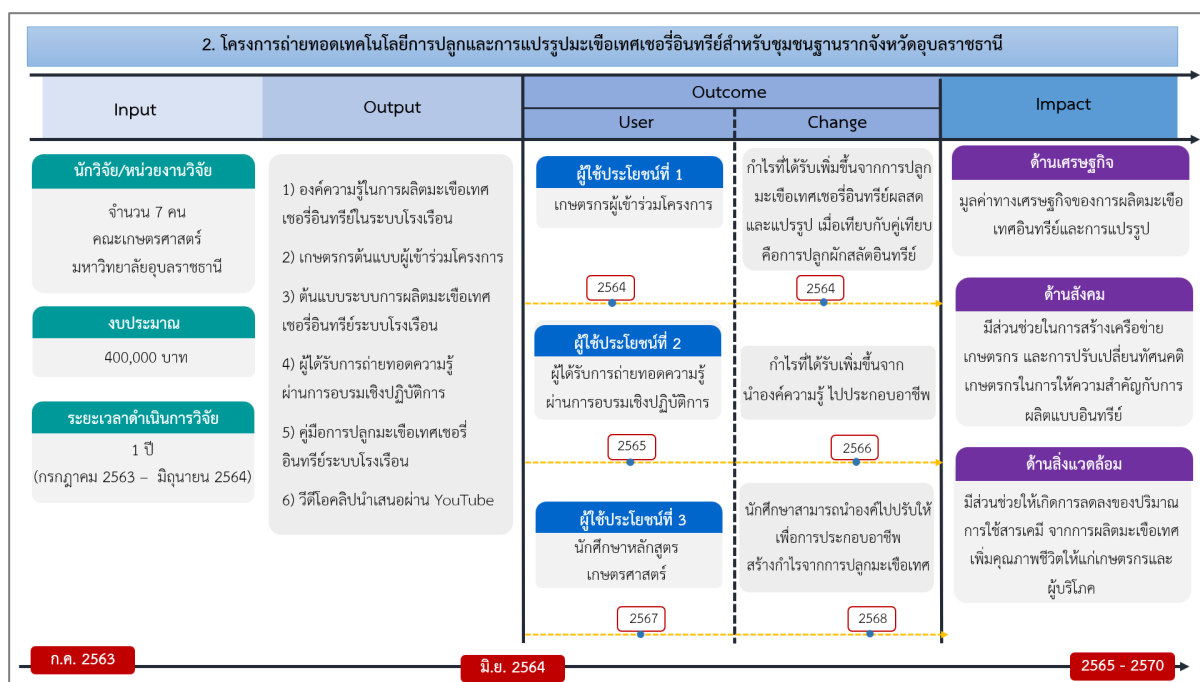
● ด้านเศรษฐกิจ

- (1) เกษตรกรผู้ผลิตมะเขือเทศอินทรีย์ มีกำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตมะเขือเทศและมะเขือเทศ สามารถสร้างความมั่นคงทางอาชีพ
- (2) เกษตรกรและผู้แปรรูปมะเขือเทศได้รับรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายมะเขือเทศอินทรีย์ผ่านตลาด Offline และ Online ทำให้มะเขือเทศอินทรีย์ผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปของมะเขือเทศอินทรีย์เกิดการขยายตลาดในวงกว้างสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มขึ้น

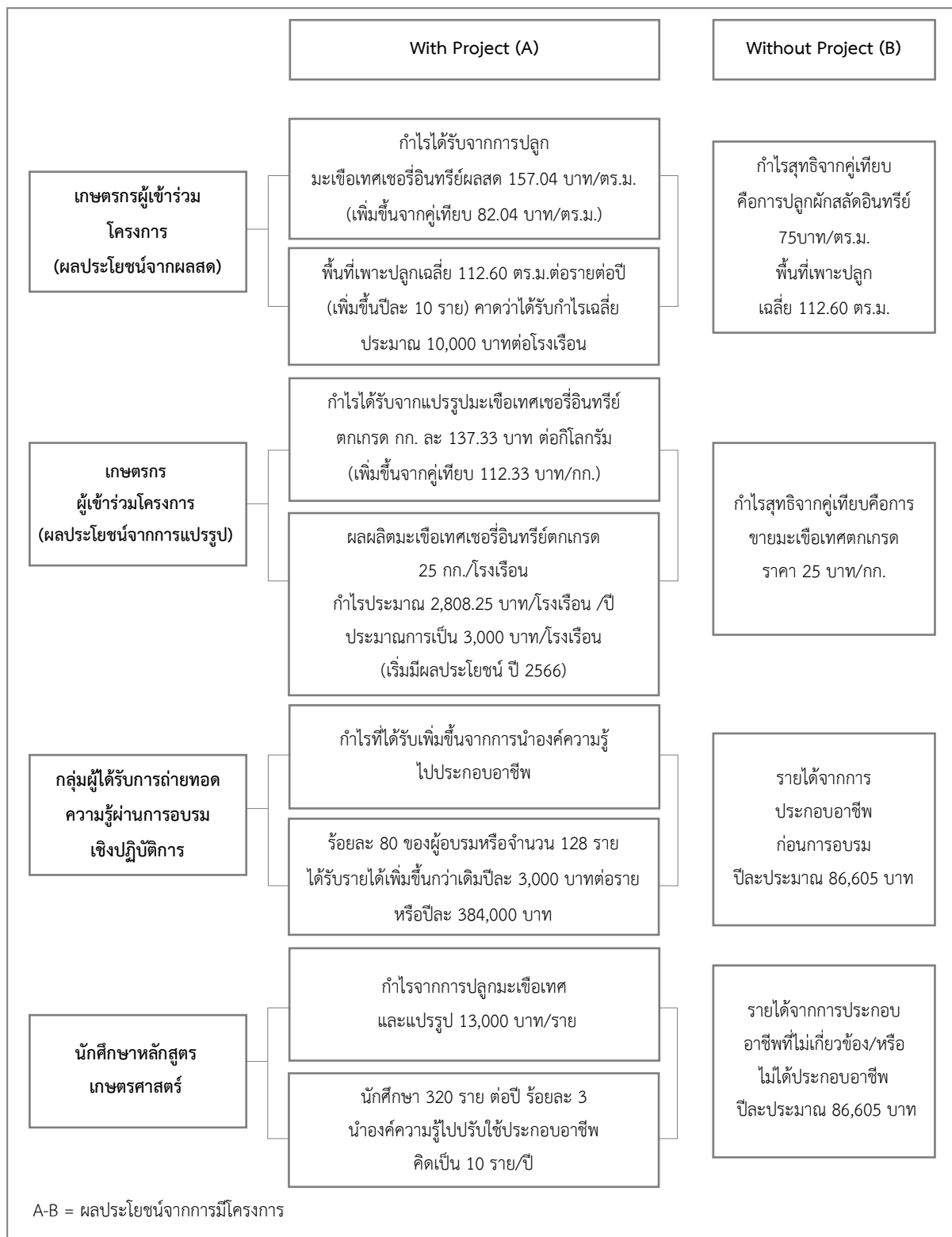
● ด้านสังคม

- (1) มีส่วนช่วยให้เกิดการรวมกลุ่มเกษตรกร สร้างเครือข่ายเกษตรกร เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การผลิต การตลาด และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้มะเขือเทศเป็นวัตถุดิบ เกิดการเปลี่ยนแปลงการเสริมพลัง ในการพัฒนาชุมชน และท้องถิ่น
- (2) เกิดการปรับเปลี่ยนทัศนคติและพฤติกรรมของเกษตรกรและชุมชนในการให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าเกษตรแบบอินทรีย์

- **ด้านสิ่งแวดล้อม** มีส่วนช่วยให้เกิดการลดลงของปริมาณการใช้สารเคมี จากการผลิตมะเขือเทศเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่เกษตรกรและผู้บริโภค



ภาพที่ 4.13 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี



ภาพที่ 4.14 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

ผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน (Ex-post Evaluation) ร่วมกับการประเมินผลกระทบไปในอนาคต ซึ่ง คาดว่ามีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดขึ้นได้จริง ปี พ.ศ. 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ต้นทุนของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานีในครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก มีรายละเอียดดังนี้ ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน เป็นต้นทุนในการดำเนินการวิจัยเป็นหลักเพื่อให้ได้ผลผลิตของโครงการ โดยมีต้นทุนจากงบประมาณในการสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในปีงบประมาณ 2563 จำนวน 400,000 บาท มีระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 1 ปี (วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 - 30 มิถุนายน 2564) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่คาดการณ์ไปในอนาคต เป็นต้นทุนที่คาดการณ์ว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนงบประมาณของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ประกอบด้วย

(1) ต้นทุนด้านการพัฒนา ปรับปรุง ระบบโรงเรือนต้นแบบ วัสดุปลูก และการดูแลรักษา งบประมาณ จากต้นทุนของการปลูก มะเขือเทศเชอร์รี่ จำนวน 2 โรงเรือน งบประมาณส่วนของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) (ปี 2565-2567) และ สำนักงานบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (ปี 2568-2575) โดยคาดการณ์ว่าจะมีงบประมาณในการสนับสนุนปีละ 32,000 บาท

(2) ต้นทุนในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์ งบประมาณส่วนของ สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) (ปี 2565-2567) และ สำนักงานบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (ปี 2568-2575) รวมทั้งสนับสนุน การเป็นที่ปรึกษาทางวิชาการ การปฏิบัติ และพี่เลี้ยง ผ่านการอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินการผลิตการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่ ได้อย่างต่อเนื่อง โดยคาดการณ์ว่าจะมีงบประมาณในการสนับสนุนปีละ 10,000 บาท

ตารางที่ 4.16 ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ต้นทุน (บาท/ปี)			ต้นทุนรวม (บาท/ปี)
	งบวิจัย	การพัฒนา ปรับปรุง	อบรม ถ่ายทอดองค์ ความรู้ ประชาสัมพันธ์	
2563	400,000.00	-	-	400,000.00
2564	-	-	-	-
2565	-	32,000.00	10,000.00	42,000.00
2566	-	32,000.00	10,000.00	42,000.00
2567	-	32,000.00	10,000.00	42,000.00
2568	-	32,000.00	10,000.00	42,000.00
2569	-	32,000.00	10,000.00	42,000.00
2570	-	32,000.00	10,000.00	42,000.00

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลประโยชน์ของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี แบ่งเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มของผู้ใช้ประโยชน์ มีรายละเอียดดังนี้ ผลประโยชน์รวมของผู้ใช้ประโยชน์ทั้ง 3 ส่วน ประกอบด้วย

(1) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย จำนวน 10 ราย ผลประโยชน์เป็นกำไรสุทธิ (หักต้นทุนผันแปรในการดำเนินการผลิต) จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่หักลบค่าเทียบแล้ว เมื่อพิจารณาเทียบ มะเขือเทศอินทรีย์ผลสด ได้กำไรสูงกว่าเทียบ (เทียบคือการปลูกผักสลัดอินทรีย์ ซึ่งเป็นระบบการผลิตเดิมก่อนการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ผลสด) และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มเกษตรกรขยายผลของโครงการวิจัยที่คาดว่าจะปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ โดยผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 ได้รับผลประโยชน์จาก 2 ส่วน จากกำไรจากการจำหน่ายผลผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ผลสด และกำไรจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่ รายละเอียดดังนี้

ผลประโยชน์ส่วนที่ 1 กำไรจากการผลิตมะเขือเทศผลสด

- ปีที่ 0 (2563) ปีที่ดำเนินโครงการ
- ปีที่ 1 (2564) เกษตรกรผู้ร่วมโครงการจำนวน 10 ราย ดำเนินการผลิตรอบแรกได้ผลผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ผลสด 259.73 กิโลกรัม ต่อโรงเรือน หรือ 1.53 กิโลกรัม ต่อต้น ราคาเฉลี่ย 157.72 บาทต่อกิโลกรัม ได้รับกำไรจากการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ เฉลี่ยรายละ 17,682.81 บาท/ราย รวมกำไรทั้งหมด 176,828.10 บาท เกษตรกรมีพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ยเท่ากับ 112.60 ตารางเมตร หรือ กำไร 157.04 บาทต่อตารางเมตร ซึ่งมากกว่าค่าเทียบการปลูกผักสลัดแบบอินทรีย์ซึ่งมีกำไรประมาณ 75 บาทต่อตารางเมตร ดังนั้นกำไรเฉลี่ยของการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่หลังจากหักค่าเทียบเท่ากับ 82.04 บาทต่อตารางเมตร หรือ 9,237.70 บาทต่อโรงเรือนต่อการอบการผลิต
- ปีที่ 2 (2565) เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการทั้ง 10 ราย ดำเนินการผลิตต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 โดยได้รับกำไรเฉลี่ยประมาณ 10,000 บาทต่อโรงเรือน และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เพื่ออบรมเกษตรกร จำนวน 160 ราย โดยกำหนดเป้าหมายเพิ่มจำนวนเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 20 รายในปี 2566
- ปีที่ 3 (2566) คาดว่าเกษตรกรรายเดิมจำนวน 10 ราย ยังคงดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องและเกษตรกรผู้ร่วมโครงการจำนวน 20 ราย คาดว่าเกษตรกรรวมทั้งหมดจำนวน 30 ราย คาดว่าได้รับกำไรเฉลี่ยประมาณ 10,000 บาทต่อโรงเรือน รวมกำไรทั้งหมด 300,000.00 บาท
- ปีที่ 4-7 (2567-2570) คาดว่าเกิดการขยายผลการเพิ่มจำนวนเกษตรกรเพิ่มขึ้น ปีละ 20 ราย คาดว่าได้รับกำไรเฉลี่ยประมาณ 10,000 บาทต่อโรงเรือน โดยประมาณการว่า เกษตรกร 1 ราย ทำการเพาะปลูก 1 โรงเรือน 1 รอบการผลิตต่อปี

ผลประโยชน์ส่วนที่ 2 กำไรจากการแปรรูปมะเขือเทศผลสดตากแดด เกษตรกรได้นำองค์ความรู้ไปปรับใช้ในการแปรรูป และได้กำไรจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปมะเขือเทศตากแดด ประมาณกิโลกรัมละ 137.33 บาทต่อกิโลกรัมของมะเขือเทศเชอร์รี่ผลสดตากแดด (ค่าเทียบคือกำไรจากการขายมะเขือเทศตากแดดเฉลี่ย 25 บาทต่อกิโลกรัม) เมื่อหักค่าเทียบแล้ว ได้กำไรประมาณ 112.33 บาทต่อกิโลกรัม มีจำนวนมะเขือเทศตากแดดเฉลี่ยประมาณ 25 กิโลกรัมต่อโรงเรือน หรือ กำไรประมาณ 2,808.25 บาทต่อโรงเรือน ต่อรายเกษตรกร ต่อรอบการผลิต โดยคาดว่าเริ่มดำเนินการเชิงพาณิชย์ ในปี พ.ศ.2566 เมื่อมีปริมาณมะเขือเทศเชอร์รี่ตากแดดเพิ่มมากขึ้น เพื่อสะดวกในการคำนวณผู้วิจัยประมาณการกำไรในส่วนของการแปรรูปมะเขือเทศ ประมาณ 3,000 บาทต่อโรงเรือน ต่อรายเกษตรกร ต่อรอบการผลิต

ตารางที่ 4.17 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี

ปี	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกร		ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี)
		กำไรจากการผลิตผลสด (บาท/ปี)	กำไรจากการแปรรูป (บาท/ปี)	
2563	-	-	-	-
2564	10	92,377.0	-	92,377.00
2565	10	100,000.00	-	100,000.00
2566	30	300,000.00	90,000.00	390,000.00
2567	50	500,000.00	150,000.00	650,000.00
2568	70	700,000.00	210,000.00	910,000.00
2569	90	900,000.00	240,000.00	1,140,000.00
2570	110	1,100,000.00	330,000.00	1,430,000.00

(2) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าอบรม จำนวน 160 ราย ได้นำองค์ความรู้ในการผลิต การตลาด และการแปรรูปมะเขือเทศ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพในอนาคต คาดว่าส่งผลให้ผู้ได้รับอบรมร้อยละ 80 ของจำนวนทั้งหมด หรือจำนวน 128 ราย ได้รับรายได้เพิ่มขึ้นกว่าเดิมปีละ 3,000 บาทต่อราย หรือปีละ 384,000 บาท โดยเดิมคู่เทียบรายได้เฉลี่ยก่อนการอบรม จากข้อมูล รายงานประมาณการเศรษฐกิจจังหวัดอุบลราชธานี วันที่ 30 ธันวาคม 2564 สำนักงานคลังจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยจากการประกอบอาชีพ ปีละประมาณ 86,605 บาท

(3) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาระดับปริญญาตรี รายวิชา 1200350 นวัตกรรมและเครื่องจักรกลการเกษตร (Innovation and Agricultural Machinery) รายวิชา 1202348 ฝึกเศรษฐกิจ (Economic Vegetable Crops) และ รายวิชา 1202301 ฝึกงาน 1 (Field Work I) จำนวน 320 รายต่อปี ได้ใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ต้นแบบการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ต้นแบบ คาดว่าประมาณร้อยละ 3 ของจำนวนนักศึกษา (10 รายต่อปี) สามารถนำองค์ความรู้ดังกล่าวในการประกอบอาชีพ และสามารถสร้างรายได้หลังหักค่าใช้จ่าย รายละ 10,000 บาทต่อปีต่อโรงเรียน และกำไรจากการแปรรูปมะเขือเทศตากเกรด โรงเรือนละ 3,000 บาท โดยเริ่มจาก ปี 2567 เมื่อสำเร็จการศึกษารายละเอียดยังนี้

ตารางที่ 4.18 ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 จากโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	จำนวน นักศึกษา (ราย)	ผลประโยชน์ของนักศึกษาจากองค์ความรู้และต้นแบบของ โครงการ		ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี)
		กำไรจากการ	กำไรจากการแปรรูป	
		ผลิตผลสด (บาท/ปี)	มะเขือเทศกเกรต(บาท/ปี)	
2567	10	100,000.00	30,000.00	130,000.00
2568	20	200,000.00	60,000.00	260,000.00
2569	30	300,000.00	90,000.00	390,000.00
2570	40	400,000.00	120,000.00	520,000.00

ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยรวมของผู้ใช้ประโยชน์ประกอบด้วยผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 ผู้ที่เข้าอบรมของโครงการ และ ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 นักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีผลประโยชน์รวมในปี 2564 เป็นเงิน 476,377.00 บาทต่อปี และเพิ่มเป็น 484,000.00 บาท และ 774,000.00 บาท ในปี 2565 และ 2566 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.19 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3	ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี)
	เกษตรกร	ผู้เข้าอบรม	นักศึกษา	
	กำไรจากการผลิตผลสด และการแปรรูป (บาท/ปี)	กำไรจากนำองค์ความรู้ ไปใช้ (บาท/ปี)	กำไรจากการผลิตผลสด และการแปรรูป (บาท/ปี)	
2563	-	-	-	-
2564	92,377.00	384,000.00	-	476,377.00
2565	100,000.00	384,000.00	-	484,000.00
2566	390,000.00	384,000.00	-	774,000.00
2567	650,000.00	384,000.00	130,000.00	1,164,000.00
2568	910,000.00	384,000.00	260,000.00	1,554,000.00
2569	1,140,000.00	384,000.00	390,000.00	1,914,000.00
2570	1,430,000.00	384,000.00	520,000.00	2,334,000.00

4.3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์

ไปในอนาคต

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย มีตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

เมื่อพิจารณาในด้านของต้นทุนของโครงการวิจัยพบว่า มีต้นทุนเกิดขึ้นในปี 2563 คืองบวิจัยที่ได้รับจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) และเมื่องานวิจัยแล้วเสร็จมีต้นทุนจากการนำผลงานการวิจัยไปต่อยอดหรือใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง และนอกจากนี้ยังมีต้นทุนของจากงบประมาณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานบริหารงานวิจัย ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เพื่อเป็นการขยายองค์ความรู้และขยายผลของการวิจัยให้กับผู้ใช้ประโยชน์รายอื่นในด้านของผลประโยชน์ พบว่ามีประโยชน์ที่เกิดจากผู้ใช้ประโยชน์แบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เป็นผู้ใช้ประโยชน์ที่ร่วมมือในการวิจัยและพัฒนา เป็นกลุ่มเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ โดยได้รับผลประโยชน์ตั้งแต่ปีแรกของการดำเนินโครงการเมื่อผลการวิจัยยังไม่เสร็จสิ้น และหลังจากนั้นโครงการวิจัยสามารถขยายผลไปยังผู้ประกอบการรายอื่น ได้แก่ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 และ 3 ได้แก่กลุ่มผู้ประกอบการการผลิต การแปรรูป และการตลาด และนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่สามารถใช้ประโยชน์จากการนำองค์ความรู้ไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพ เมื่อคำนวณต้นทุนและผลประโยชน์แล้ว จึงสามารถหาผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit = Total Benefit - Total Cost) และหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Present Value of Net Benefit) โดยใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.20 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 4.20 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ต้นทุนรวม (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันของ ผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)
2563	400,000.00		-400,000.00	-400,000.00
2564	-	476,377.00	476,377.00	453,692.38
2565	42,000.00	484,000.00	442,000.00	400,907.03
2566	42,000.00	774,000.00	732,000.00	632,329.12
2567	42,000.00	1,164,000.00	1,122,000.00	923,072.18
2568	42,000.00	1,554,000.00	1,512,000.00	1,184,691.56
2569	42,000.00	1,914,000.00	1,872,000.00	1,396,915.22
2570	42,000.00	2,334,000.00	2,292,000.00	1,628,881.61

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 603,027.68 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 6,823,516.79 บาท ดังตารางที่ 4.14 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 6,220,489.10 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 11.32 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 11.32 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 11.32 เท่า ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 138.80 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565) ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ คุ้มค่ากับการลงทุนในงบประมาณการวิจัยที่ได้สนับสนุนให้กับโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานีในครั้งนี้

ตารางที่ 4.21 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	603,027.68
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	6,823,516.79
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	6,220,489.10
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	11.32
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	138.80

5) สรุปผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานีในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานีในครั้งนี้ ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2565 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัย ที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัย การให้ความร่วมมือของเกษตรกร และการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในพื้นที่ ตลอดจนนักวิจัยที่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงขึ้นอย่างมาก ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่อินทรีย์สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี	✓	✓	✓	✓	★★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมาก สามารถบรรลุเป้าหมายของแผนงานวิจัยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) ภายใต้กรอบการวิจัยและนวัตกรรมของปีงบประมาณ 2563-2564 แพลตฟอร์มที่ 3 โปรแกรมที่ 10 เกิดขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาประเทศไทย โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และวัฒนธรรมด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า BCG Economy Model ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้านเศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เพื่อให้เกิดการพัฒนาประเทศภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs และหลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ตลอดจนสามารถผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

นอกจากนี้จากผลการประเมินโดยอาศัยหลักการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ หรือการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) มีมูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ณ ปี 2565 เท่ากับ 6,220,489.10 บาท มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 11.32 และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 138.80 แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในการสนับสนุนเงินวิจัยให้กับโครงการนี้ ที่ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้หรือเงินฝากในธนาคาร ชี้ให้เห็นว่า การลงทุนในการสนับสนุนการวิจัยในโครงการนี้ได้สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม (Impacts) มีมูลค่าสูงในระดับมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ได้ลงทุน

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ เกษตรกร สามารถขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการผลิตด้านการตลาด ได้ด้วยตัวเอง โดยคณะนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นที่ปรึกษาให้กลุ่มเกษตรกรต่อไป แม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้อีกในอนาคต ด้วยการพัฒนาโจทย์วิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิต การตลาด อย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์หลัก เกี่ยวกับการถ่ายทอดความรู้ด้านการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ในระบบโรงเรือนและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่เพื่อเพิ่มมูลค่า

ผลการประเมินในส่วนของการดำเนินงาน ผลผลิต และผลลัพธ์ของแผนงานวิจัย พบว่า คณะนักวิจัยได้ดำเนินโครงการครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนมีผลผลิตและผลลัพธ์ของชุดโครงการครบถ้วนและสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนงานการวิจัยและขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) โดยมีผลผลิตหลัก ได้แก่ องค์ความรู้ในการผลิตมะเขือเทศเชอร์รี่ในระบบโรงเรือน กลุ่มเกษตรกรต้นแบบที่มีผ่านการอบรมและทดลองปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ระบบโรงเรือน กลุ่มผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ในระบบโรงเรือน การแปรรูป บรรจุภัณฑ์ และการตลาด และมีการเผยแพร่องค์ความรู้การปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศอินทรีย์ ผ่านคู่มือการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ระบบโรงเรือน และวิดีโอคลิปเผยแพร่ผ่าน Platform online YouTube รวมทั้ง ผลประโยชน์เชิงวิชาการ ก่อให้เกิดการเพิ่มพูนองค์ความรู้ทางวิชาการและการพัฒนาในเชิงวิชาการที่เกิดกับสถาบันการศึกษา จากผลผลิตดังกล่าว ส่งผลให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ ผู้ที่ผ่านการอบรม และนักศึกษา ได้เกิดการเรียนรู้สามารถพัฒนาต่อยอด สร้างอาชีพ สามารถสร้างรายได้ผ่านการผลิตและการแปรรูปมะเขือเทศ เทคโนโลยีการผลิตพืชทางการเกษตรที่ให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชทางการเกษตรหลายชนิด อันนำมาซึ่งการสร้างเป็นอาชีพ และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรที่สนใจ ซึ่งโครงการดังกล่าวจึงมีส่วนส่งผลกระทบในเชิงบวกทางเศรษฐกิจ ผ่านการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจของการผลิตและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่ ผลกระทบทางสังคมในรูปแบบของการสร้างเครือข่ายเกษตรกรและการปรับเปลี่ยนทัศนคติในการให้ความสำคัญในการผลิตแบบอินทรีย์ และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยโครงการดังกล่าวมีส่วนช่วยให้เกิดการลดลงของปริมาณการใช้สารเคมี จากการผลิตมะเขือเทศเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่เกษตรกรและผู้บริโภค

ข้อเสนอแนะในภาพรวมของโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศเชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี มีรายละเอียด ดังนี้

(1) ควรได้รับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาเรื่องของการจัดการโรคพืช โดยเฉพาะโรคเหี่ยวเหี่ยว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำลายต้นมะเขือเทศ ส่งผลต่อการทำกำไรในการปลูกมะเขือเทศ

(2) ควรสนับสนุนให้ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ซึ่งมี คณะนักวิจัย เป็นกลุ่มที่มีองค์ความรู้ในด้านการผลิตมะเขือเทศมาเป็นระยะเวลานาน จัดตั้งเป็นศูนย์ที่ปรึกษาสำหรับให้ความรู้และคำแนะนำในการผลิตมะเขือเทศเขตรอื่นหรืออย่างป็นรูปธรรม

(3) การแปรรูปมะเขือเทศให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ยังคงมีข้อจำกัด ซึ่งปัจจุบันมีเพียง ผลิตภัณฑ์เดียว ได้แก่ แยมมะเขือเทศ และยังคงเป็นการผลิตแบบครัวเรือน ดังนั้นควรมีการติดตาม ชับเคลื่อน และสนับสนุนโครงการการแปรรูปมะเขือเทศ ซึ่งจำเป็นต้องส่งเสริมการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษา รวมทั้งควรทำกิจกรรมส่งเสริมการตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูปมะเขือเทศ

4.3 โครงการการจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research- to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากโครงการการจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ ปีการเพาะปลูก 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

ทีมนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ลงพื้นที่สำรวจสถานการณ์การปลูกสตรว์เบอร์รี่ของเกษตรกร ในตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ได้พบว่า ในปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกสตรว์เบอร์รี่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะใช้ในปริมาณที่สูงเกินความจำเป็น และประกอบกับในช่วงหลายปีที่ผ่านมาปุ๋ยเคมีมีราคาแพงสูงมาก ส่งผลให้ต้นทุนค่าปุ๋ยสูงโดยไม่เกิดประโยชน์ นอกจากนี้ยังประสบปัญหาต้นสตรว์เบอร์รี่ตายในช่วงออกดอก ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีจำนวนมากเพื่อแก้ปัญหา แต่ก็ไม่ได้ผล ส่งผลให้ผลผลิตลดลงและมีต้นทุนค่าสารเคมีสูง และยังอาจทำให้เกษตรกรตกค้างเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค

นักวิจัย พบว่า ที่ผ่านมากเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีมากถึง 7 ครั้งต่อฤดูการเพาะปลูก โดยใส่ในปริมาณตั้งแต่ 35-50 กก./ไร่/ครั้ง ทำให้ต้องเสียต้นทุนค่าปุ๋ยประมาณ 5,000-6,000 บาทต่อไร่ ในส่วนของการแก้ปัญหาการตายของต้นสตรว์เบอร์รี่ในช่วงออกดอกนั้นเนื่องจากเกษตรกรไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดของโรคใครแนะนำสารเคมีตัวไหนก็ทดลองใช้ตามกัน ทำให้มีต้นทุนค่าสารเคมีมากถึง 10,000-20,000 บาทต่อฤดูการเพาะปลูก (พื้นที่ปลูกเฉลี่ยประมาณ 2 ไร่ต่อเจ้า) นอกจากนี้ปัญหาด้านการผลิตและเกษตรกรยังประสบปัญหาด้านการตลาด โดยเฉพาะในช่วงกลางฤดูการเก็บเกี่ยวจนถึงปลายฤดูราคาผลผลิตจะตกต่ำอย่างมาก จากปัญหาที่นักวิจัยได้เจอนำไปสู่การศึกษาแนวทางการจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์โครงการคือ พัฒนาระบบและกลไกห่วงโซ่การผลิตสตรว์เบอร์รี่เพื่อเพิ่มมูลค่า

2) การดำเนินงานของโครงการ

การจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ นักวิจัยได้ดำเนินการศึกษา ตั้งแต่ต้นน้ำ (การผลิตลูกไหลปลอดโรค) ไปจนถึงปลายน้ำ (การเชื่อมโยงตลาดกับชุมชน) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

(1) การหาสาเหตุการตายของสตรอว์เบอร์รีในช่วงออกดอก ซึ่งนักวิจัยพบว่า การตายของสตรอว์เบอร์รีมีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสที่ติดมาจากต้นพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาผลิตลูกไหล ไม่ได้เกิดจากเชื้อโรคในดิน หรือในสภาพแวดล้อมของพื้นที่เพาะปลูก ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการทดลองแก้ปัญหาออกเป็น 2 ระยะ คือ

(1.1) การทดสอบแก้ปัญหาในระยะสั้น (ในช่วงทำการทดลอง) หลังจากพบเชื้อไวรัสที่นักวิจัยคาดว่าเป็นสาเหตุของโรค นักวิจัยก็ได้แนะนำให้เกษตรกรที่จะปลูกในปีการเพาะปลูก 2564 เลือกลูกไหลจากแหล่งผลิตนอกพื้นที่ ที่เชื่อได้ว่าปลอดโรค นอกจากนี้ นักวิจัยยังได้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดโรค โดยแบ่งเกษตรกรออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการจะให้ปลูกโดยใช้พันธุ์ลูกไหลที่นักวิจัยแนะนำว่าปลอดโรค จำนวน 20 ราย กับกลุ่มเกษตรกรทั่วไปที่ยังใช้แหล่งพันธุ์เดิม จำนวน 14 ราย ซึ่งพบว่าเกษตรกรที่ใช้พันธุ์ลูกไหลที่นักวิจัยแนะนำไม่เกิดโรคในช่วงออกดอก ในขณะที่เกษตรกรที่ใช้พันธุ์ลูกไหลจากแหล่งทั่วไป จำนวน 8 รายเกิดโรค

(1.2) การแก้ปัญหาในระยะยาว จากปัญหาลูกไหลติดเชื้อจากต้นพ่อแม่พันธุ์ นักวิจัยพบว่าสาเหตุหลักมาจากปัญหาการคัดพันธุ์ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ GO1 และ GO2 ไม่ครบกระบวนการ ทำให้ไม่สามารถคัดต้นพันธุ์ที่มีปัญหาออกได้หมด จึงทำให้มีต้นแม่พันธุ์ GO2 ที่มีเชื้อไวรัสติดมา และกระจายสู่ฟาร์มเกษตรกรในขั้นตอนการนำพันธุ์ GO3 จากแหล่งจำหน่ายไปปลูกในแปลง

นักวิจัยจึงได้กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาในระยะยาวโดยการใช้ห้อง lab เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของแม่โจ้และห้อง lab เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ อบต. บ่อแก้ว (ซึ่งมีเจ้าหน้าที่เกษตรตำบลประจำการ) ทำหน้าที่ผลิตต้นพันธุ์ในชั้น GO2 จำหน่ายให้เกษตรกรนำไปขยายพันธุ์ในชั้น GO3 เพื่อนำไปปลูกในแปลงของตนเอง หรือจำหน่ายให้เกษตรกรรายอื่นต่อไป โดยนักวิจัยได้จัดฝึกอบรมการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการคัดเลือกพันธุ์ในชั้น GO1 และ GO2 ให้กับเจ้าหน้าที่เกษตรของ อบต. บ่อแก้ว และเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งหาก อบต. สามารถผลิตลูกพันธุ์ GO2 ที่ปลอดโรคให้เกษตรกรในพื้นที่ได้ก็จะแก้ปัญหาต้นสตรอว์เบอร์รีเป็นโรคให้หายขาดได้ และเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนให้เกษตรกรได้

(2) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการวิเคราะห์ดินและธาตุอาหารในดินก่อนปลูก สืบเนื่องจากนักวิจัย พบว่า เกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีค่อนข้างมาก แต่ไม่เคยวิเคราะห์ดินและธาตุอาหารในดิน ทำให้เป็นไปได้สูงว่าปุ๋ยที่ใส่ลงไปอาจไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพการผลิตที่ดีขึ้น (ผลผลิตไม่เพิ่มขึ้น) ประกอบกับที่ผ่านมาราคาปุ๋ยสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรอาจต้องแบกรับภาระต้นทุนค่าปุ๋ยโดยไม่จำเป็น นักวิจัยจึงแนะนำให้เกษตรกรวิเคราะห์ดินก่อนปลูก เพื่อกำหนดแนวทางการปรับปรุงดินที่เหมาะสมกับการปลูกสตรอว์เบอร์รี (แม้มีบางรายได้วิเคราะห์ดินก่อนปลูกอยู่แล้ว แต่ก็ไม่มีวิธีการจัดการที่เหมาะสม) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าดินในพื้นที่มีสภาพความเป็นกรดสูง ทำให้สตรอว์เบอร์รีเติบโตช้ากว่าที่ควรจะเป็น นักวิจัยได้นำผลการวิเคราะห์มาหาปริมาณการใส่ปูนขาวที่เหมาะสมกับสภาพดิน พบว่า เกษตรกรควรใส่ปูนขาวในอัตรา 189-460 กิโลกรัมต่อไร่

การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ทำให้นักวิจัยสอนให้เกษตรกรวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ร่วมกับการวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหารของสตรอว์เบอร์รีในแต่ละช่วง แล้วนำความต้องการมาเทียบกับปริมาณธาตุอาหารในดิน หากตัวไหนขาดก็ให้เติมให้เพียงพอ หากตัวไหนมีพอเกษตรกรก็ไม่ต้องใส่อีก ส่วนรูปแบบการใส่ปุ๋ย นักวิจัยแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ย โดยการผสมลงในถังน้ำและให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำระบบน้ำหยด แทนการหยอดโคนต้นเหมือนที่ผ่านมา ซึ่งนอกจากควบคุมปริมาณได้ดีกว่าแล้ว ยังช่วยลดต้นทุนค่าแรงการใส่ปุ๋ย และค่าแรงรดน้ำด้วย

(3) การวิเคราะห์หาชนิดสารเคมี และปริมาณการใช้ที่เหมาะสมกับการดูแลสตรอว์เบอร์รีในแต่ละช่วงเวลา เพื่อป้องกันโรคและแมลง โดยกำหนดเป็นตารางการใช้ที่ชัดเจน

(4) การเชื่อมโยงตลาดกับเกษตรกรโดยตรง โดยนักวิจัยได้ประสานกับ ปตท. ให้เข้ามาตั้งจุดรับซื้อสตรอว์เบอร์รีจากเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ โดยการประกันราคา ทำให้เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตได้ในราคาเป็นธรรม ไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ ดังภาพที่ 4.15 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (Input) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 1,200,000 บาท และต้นทุนองค์ความรู้เดิมเกี่ยวกับการปลูกสตรอว์เบอร์รีในพื้นที่ที่นักวิจัยได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 200,000 บาท ในโครงการนี้มีนักวิจัยจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 3 ท่านประกอบด้วย ผศ.ดร.ปรีดา นาเทเวศน์ ผศ.ดร. วาสนา วิรุญรัตน์ และ ดร.ปิยธิดา อำนวยการ มีระยะเวลาการวิจัยเริ่มต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนมิถุนายน 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี

ผลผลิต (Output) ผลผลิตที่ได้จากโครงการแบ่งเป็น 5 ผลผลิตหลักตลอดห่วงโซ่การผลิต คือ

- (1) ค้นพบสาเหตุของการตายของต้นสตรอว์เบอร์รีในช่วงออกดอก และวิธีการแก้ปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว
- (2) ต้นแบบกลไกการผลิตสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูงโดยการวิเคราะห์ดิน และการบริหารจัดการการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมกับการเติบโตของสตรอว์เบอร์รี ผลจากการใช้พันธุ์ไหลปลอดโรค และการจัดการดินที่เหมาะสม ทำให้ผลผลิตสตรอว์เบอร์รีเฉลี่ยตลอดฤดูกาลของเกษตรกรเพิ่มจาก 1,200 กก./ไร่ เป็น 1,700 กก./ไร่ และการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับสภาพดินทำให้เกษตรกรลดต้นทุนค่าปุ๋ยเฉลี่ยจาก 7,000 บาท/ไร่ เหลือเพียง 4,000 บาท/ไร่
- (3) ต้นแบบกลไกการผลิตสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูงโดยการควบคุมการใช้สารเคมี ทั้งชนิด ปริมาณ และช่วงเวลาที่ใช้ให้เหมาะสม ไม่มีสารตกค้างถึงผู้บริโภค ผลจากการใช้ยาและสารเคมีที่เหมาะสม ทำให้เกษตรกรลดค่ายาและสารเคมีจากเดิมเฉลี่ย 5,000 บาท/ไร่ เหลือเพียง 2,500 บาทต่อไร่
- (4) เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดกลไกการผลิตสตรอว์เบอร์รีคุณภาพสูง ตั้งแต่วิธีการแก้ปัญหาการตายของต้นสตรอว์เบอร์รีในช่วงออกดอก การจัดการน้ำและดิน และการใช้สารเคมีที่ถูกต้องเหมาะสม
- (5) แหล่งรับซื้อผลผลิตคุณภาพดี โดย ปตท. มาตั้งจุดรับซื้อ และมีระบบการประกันราคาให้กับสตรอว์เบอร์รีของสมาชิกตลอดฤดูกาล ทำให้เกษตรกรในโครงการขายสตรอว์เบอร์รีตลอดฤดูกาลในราคาเฉลี่ยสูงกว่าขายให้พ่อค้าคนกลาง โดยเกรดชั้น M รับประกันที่ 110 บาท/กิโลกรัม ชั้น M รับประกันที่ 100 บาท/กิโลกรัม และชั้น C รับประกันที่ 25 บาท/กิโลกรัม

ผลลัพธ์ (Outcome) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้ปลูกสตรอว์เบอร์รีในพื้นที่ตำบลบ่อแก้ว และพื้นที่ใกล้เคียงในอำเภอสะเมิง ดังนี้

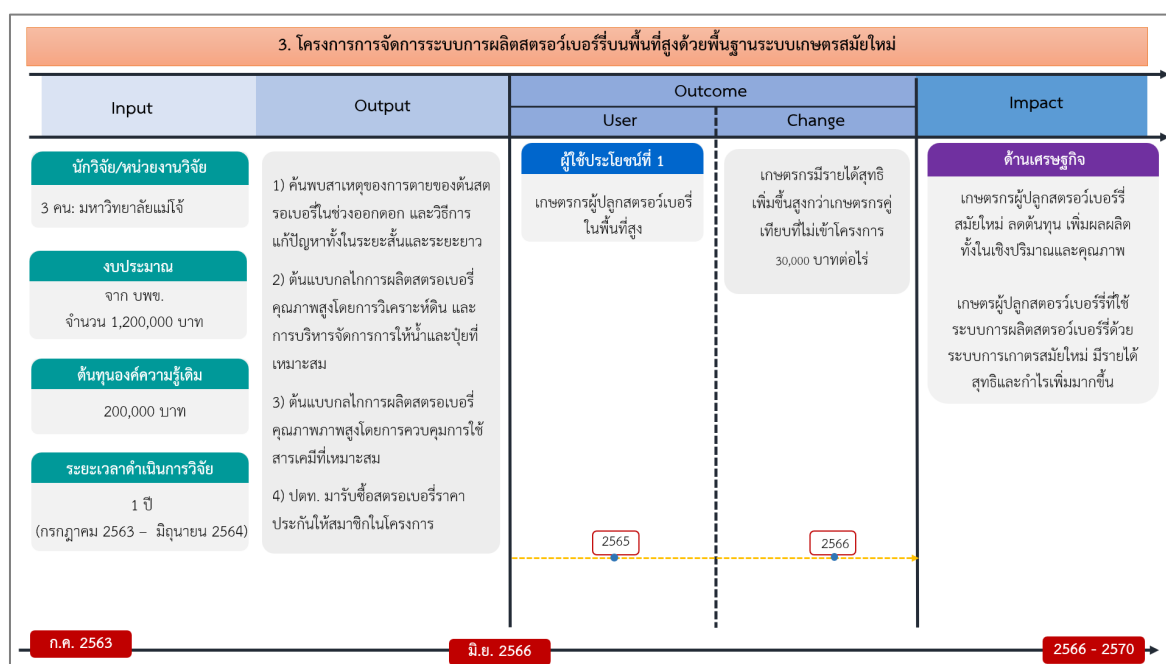
- (1) เกษตรกรในโครงการมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นสูงกว่าของเกษตรกรที่ไม่เข้าโครงการ 30,000 บาทต่อไร่ต่อปี

ผลกระทบ (Impact) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากต้นแบบกลไกการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี ที่นักวิจัยนำไปถ่ายทอดให้กับผู้ใช้ประโยชน์ (เกษตรกรผู้ปลูกสตรอว์เบอร์รีในโครงการ) ก่อให้เกิดผลกระทบดังนี้

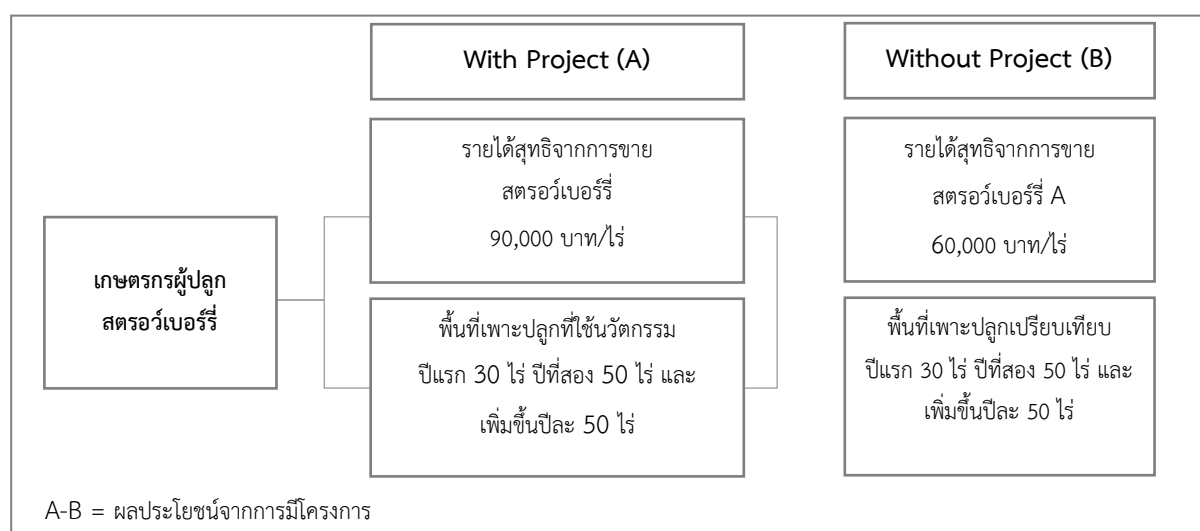
- ด้านเศรษฐกิจ

(1) เกษตรกรมีระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีสมัยใหม่ ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตทั้งปริมาณ และคุณภาพ

(2) เกษตรกรผู้ปลูกสตรอว์เบอร์รีที่ใช้ระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีด้วยระบบ การเกษตรสมัยใหม่ มีรายได้สุทธิและกำไรเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 4.15 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่



ภาพที่ 4.16 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัย ตั้งแต่ปีที่รับทุน (2563) และคาดการณ์ไปจนถึงปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) และใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต
การพิจารณาต้นทุนโครงการจัดการระบบการผลิตสตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ แยกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ต้นทุนที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้วตามวัตถุประสงค์การวิจัย และ 2) ต้นทุนที่อาจเกิดขึ้นจากการขยายผลวิจัยไปสู่เกษตรกรผู้ปลูกสตรอว์เบอร์รี่รายอื่นๆ ในพื้นที่โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- (1) ต้นทุนการดำเนินโครงการวิจัยจาก กพข. จำนวน 1,200,000 บาท
- (2) ต้นทุนองค์ความรู้เกี่ยวกับการปลูกสตรอว์เบอร์รี่ในพื้นที่ศึกษา และต้นทุนการสร้างเครือข่ายที่นักวิจัยได้ดำเนินการไปก่อนหน้านี้โดยใช้จากคณะเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ คิดเป็นสัดส่วนในการนำมาใช้งานร้อยละ 70 เป็นจำนวนเงินเท่ากับ 200,000 บาท
- (3) ต้นทุนสำหรับการขยายผลการวิจัยไปสู่เกษตรกรรายอื่นในพื้นที่ตำบลบ่อแก้ว โดยนักวิจัยต้องจัดฝึกอบรมให้เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ได้ปีละ 1 รุ่น เพื่อให้เกษตรกรได้ลงมือเพาะปลูกจริงในฤดูกาลเพาะปลูก และสะดวกกับการให้คำปรึกษา โดยกำหนดรุ่นละไม่เกิน 20 คน (คิดเป็นพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 50 ไร่) ใช้งบประมาณปีละ 150,000 บาทต่อรุ่น ใช้เวลาในการขยายผลตั้งแต่ปี 2566 – 2570 จะมีเกษตรกรได้รับการอบรมจำนวน 100 ราย พื้นที่เพาะปลูกตามระบบใหม่เพิ่มขึ้น 250 ไร่

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

- (1) ผลประโยชน์จากการใช้ระบบคัดเลือกพันธุ์ลูกไหลปลอดโรคมาปลูกในแปลง ส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจาก 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 1,700 กิโลกรัมต่อไร่
- (2) ผลประโยชน์จากการใช้ระบบวิเคราะห์ดิน และการจัดการระบบการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมผ่านระบบน้ำหยด ทำให้ลดจำนวนครั้งใส่ปุ๋ยลงจากเดิม 7 ครั้ง เหลือ 3 ครั้งต่อฤดูกาลผลิต ต้นทุนค่าปุ๋ยลดลง 2,500 บาทต่อไร่ (จาก 8,500 เหลือ 6,000 บาทต่อไร่)
- (3) ผลประโยชน์จากการลดปัญหาโรคสตรอว์เบอร์รี่ตายช่วงออกดอก และการจัดการการให้ยาที่เหมาะสมตามคำแนะนำของนักวิจัย ทำให้ปริมาณการใช้ยาและสารเคมีลดลง ต้นทุนลดลงจาก 7,000 บาทต่อไร่ เหลือ 4,000 บาทต่อไร่
- (4) ผลประโยชน์จากการจัดระบบคัดเลือกพันธุ์ การจัดการระบบการให้ปุ๋ย ยา สารเคมีที่เหมาะสม นอกจากทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแล้วยังทำให้ผลผลิตสตรอว์เบอร์รี่ที่ได้มีคุณภาพดีขึ้น ได้สตรอว์เบอร์รี่เกรด VIP มากขึ้น ขายผลผลิตได้ราคาเฉลี่ยสูงขึ้น

(5) ผลประโยชน์จากการมีระบบตลาดแบบประกันราคาของ ปตท. เข้ามาตั้งจุดรับซื้อ เมื่อรวมกับคุณภาพผลผลิตที่ดีขึ้นทำให้เกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้ราคาเฉลี่ยตลอดฤดูกาลสูงกว่าเกษตรกรนอกโครงการประมาณ 30 บาทต่อกิโลกรัม

(6) จากผลประโยชน์กล่าวมาข้างต้น นำมาคำนวณหารายได้สุทธิของเกษตรกรในโครงการ พบว่า เกษตรกรในโครงการมีรายได้สุทธิ 90,00 บาทต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรที่ไม่เข้าร่วมโครงการมีรายได้สุทธิ 60,000 บาทต่อไร่ คิดเป็นผลประโยชน์สุทธิเพิ่มขึ้นจากคู่เทียบ 30,000 บาทต่อไร่

4.3) ผลกระทบของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว

(1) เกษตรกรมีระบบการผลิตสตอร์วเบอร์รีสมัยใหม่ ที่สามารถลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพ

(2) เกษตรกรผู้ปลูกสตอร์วเบอร์รีที่ใช้ระบบการผลิตสตอร์วเบอร์รีด้วยระบบการเกษตรสมัยใหม่ มีรายได้สุทธิและกำไรเพิ่มขึ้น

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการการจัดการระบบการผลิตสตอร์วเบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย มีตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

การคิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจตั้งแต่ปีที่รับทุนวิจัย (2563) ไปจนถึงปี 2570 โดยกำหนดให้ปัจจุบัน (2565) เป็นปีฐาน และกำหนดอัตราคิดลด (PV) เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี

ตารางที่ 4.23 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปีที่ t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.10	1.05	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
Cost ต้นทุน								
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัย	1,200,000							
ต้นทุนที่ 2 คือ งบ input contribution (70%)	200,000							
ต้นทุนที่ 3 คือ งบอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์								
Total Cost	1,400,000	-	-	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
Present Value of Cost	1,543,500	-	-	190,476	181,406	172,768	164,540	156,705
Total Present Value of Cost	2,409,395							
ผู้ใช้ประโยชน์								
รายการที่ 1: เกษตรกรผู้ปลูกสตอร์เบอร์รี่								
พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ระบบใหม่ของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ (ไร่)	-	30	50	100	150	200	250	300
รายได้สุทธิของเกษตรกรในโครงการหลังหักต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่/ปี)	-	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
รายได้สุทธิรวมของเกษตรกรทั้งหมดที่เข้าร่วมโครงการ (บาท/ปี)	-	2,700,000	4,500,000	9,000,000	13,500,000	18,000,000	22,500,000	27,000,000
คู่เทียบ (Without และ/หรือ Before Project)								
พื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรที่ไม่เข้าร่วมโครงการ (ไร่)	30	30	50	100	150	200	250	300
รายได้สุทธิของเกษตรกรที่ไม่ร่วมโครงการหลังหักต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่/ปี)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
รายได้สุทธิรวมของเกษตรกรคู่เทียบทั้งหมดต่อปี (บาท/ปี)	1,800,000	1,800,000	3,000,000	6,000,000	9,000,000	12,000,000	15,000,000	18,000,000
ผลประโยชน์รายการที่ 1 With หักลบ Without Project (บาท/ปี)	-1,800,000	900,000	1,500,000	3,000,000	4,500,000	6,000,000	7,500,000	9,000,000
Total Benefit	-1,800,000	900,000	1,500,000	3,000,000	4,500,000	6,000,000	7,500,000	9,000,000
Present Value of Benefit	-1,984,500	945,000	1,500,000	2,857,143	4,081,633	5,183,026	6,170,269	7,051,735
Total Present Value of Benefit	25,804,305							
Total Benefit - Total Cost	-3,200,000	900,000	1,500,000	2,800,000	4,300,000	5,800,000	7,300,000	8,800,000
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	-3,528,000	945,000	1,500,000	2,666,667	3,900,227	5,010,258	6,005,728	6,895,030

เมื่อพิจารณาต้นทุนของโครงการวิจัยพบว่า มีต้นทุนเกิดขึ้นในปี 2563 คืองบวิจัยที่ได้รับจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) และต้นทุนการสร้างเครือข่ายที่นักวิจัยได้ดำเนินการไปก่อนหน้านี้โดยใช้งบจากคณะเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ คิดเป็นสัดส่วนในการนำมาใช้งานร้อยละ 70 เป็นจำนวนเงินเท่ากับ 200,000 บาท และเมื่องานวิจัยแล้วเกษตรกรในโครงการได้นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์จริงตั้งแต่ปีการผลิต 2564 และ 2565 และนักวิจัยคาดว่าจะขยายผลไปสู่เกษตรกรในพื้นที่ตำบลบ่อแก้วตั้งแต่ปี 2566 – 2570 ปีละ 20 ราย (ต้นทุนค่าอบรม 200,000 บาทต่อรุ่น) รวมต้นทุนทั้งหมด (Total Present Value Cost) เท่ากับ 2,409,395 บาท เมื่อคำนวณต้นทุนและผลประโยชน์แล้ว จึงสามารถหาผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit = Total Benefit - Total Cost) และหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Present Value of Net Benefit) โดยใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.23 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 4.24 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	2,409,395
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	25,804,305
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	23,394,910
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	10.71
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	67.80

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 2,409,395 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 25,804,305 บาท ดังตารางที่ 4.24 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 23,394,910 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 10.71 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 10.71 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 10.71 เท่า ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 67.8 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ

พ.ศ. 2565) ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตสตอร์วเบอร์รี่ที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตรอบเบอร์รี่ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพสตอร์วเบอร์รี่ นอกจากนี้การลดการใช้ปุ๋ยและยา ยังทำให้ช่วยลดสารเคมีตกค้างในสตอร์วเบอร์รี่ เกิดความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากขึ้น (ซึ่งส่วนใหญ่จะบริโภคผลสด)

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของโครงการการจัดการระบบการผลิตสตอร์วเบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการการจัดการระบบการผลิตสตอร์วเบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัยเป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัยที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัยและต้นทุนความรู้เครือข่ายในพื้นที่ที่นักวิจัยมีอยู่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการกรณีโครงการการจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
การจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	✓	✓	✓	✓	★★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมากที่สุด คือ สามารถบรรลุเป้าหมายของหน่วยงานผู้ให้ทุนจากผลผลิตของโครงการตลอดจนสามารถผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องโรค ปัญหาต้นทุนการใช้ปุ๋ยและสารเคมีในการปลูกสตรว์เบอร์รีสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตและรายได้เกษตรกรสูงขึ้นอย่างชัดเจน เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์ และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์ และ ผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ แม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบจากโครงการการจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รีบนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ ปรากฏผลเชิงประจักษ์ชัดเจนว่า นักวิจัยได้ดำเนินการวิจัยได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ และได้ผลลัพธ์ตามที่วางเป้าหมายไว้ คือ การค้นพบสาเหตุการตายของสตรว์เบอร์รีช่วงออกดอก และได้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาทั้งระยะสั้นและระยะยาว นอกจากนี้ยังได้นำระบบการผลิตสมัยใหม่ที่เกษตรกรไม่ต้องลงทุนเพิ่มมากมาใช้ในการปลูก ซึ่งนอกจากช่วยลดต้นทุนค่าปุ๋ย ค่ายา/สารเคมี และแรงงานแล้ว ยังช่วยให้ผลผลิตสตรว์เบอร์รีเพิ่มขึ้น และการควบคุมการใช้ยา/สารเคมี ยังช่วยลดปริมาณสารเคมีตกค้างในผลผลิต และในระบบนิเวศน์ด้วยเช่นกัน

ผลการพิจารณาแนวทางการขยายผลโครงการ ในด้านการยอมรับนวัตกรรมไม่มีปัญหา เพราะเกษตรกรลงทุนไม่มาก แค่เพิ่มตัวถังผสมปุ๋ยและยา ก่อนปล่อยเข้าระบบท่อน้ำหยดที่เกษตรกรมีอยู่แล้ว ทุกแปลง แต่เนื่องจากข้อจำกัดของกำลังคน กำลังงบ และสภาพพื้นที่ที่เข้าถึงแหล่งผลผลิตแต่ละที่ยาก ทำให้การขยายผลโดยตัวนักวิจัยเองทำได้ค่อนข้างยาก แต่สามารถขยายผลผ่านตัวแทนองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (เกษตรตำบล) ได้ โดยการอบรมระบบทั้งหมดแก่เกษตรตำบลให้นำไปขยายผลต่อในพื้นที่ นอกจากนี้การขยายผลเกี่ยวกับการผลิตลูกไหลปลอดโรค หากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และบุคลากรเพียงพอจะเป็นประโยชน์ในระยะในการพัฒนาระบบเกษตรของพื้นที่ได้อย่างต่อเนื่อง แหล่งทุนจึงควรสนับสนุนทุนเพื่อการขยายผลโครงการนี้ต่อไป

4.4 โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี Smart Farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง

1) ความเป็นมาของโครงการ

จังหวัดระยองเป็นแหล่งปลูกทุเรียนที่สำคัญของภาคตะวันออก จากข้อมูลของสำนักงานเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่า ในฤดูกาลผลิตผลไม้ ปี 2561/2562 พื้นที่ให้ผลผลิตแล้วของทุเรียน ประมาณ 61,005 ไร่ มีผลผลิตรวมประมาณ 85,880 ตัน มูลค่ารวมประมาณ 7,379 ล้านบาท แต่การปลูกทุเรียนยังคงพบปัญหาสำคัญ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศที่เป็นสามเหตุทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูร้อน มีผลต่อการเตรียมต้น การจัดการแปลง โรคและแมลง ส่งผลต่อเนื่องต่อผลผลิต ดังนั้น การจัดการข้อมูลสภาวะอากาศ ทั้งอุณหภูมิ ความชื้น และการให้น้ำ ร่วมกับการจัดการแปลงที่เหมาะสม จึงมีความสำคัญในการดูแลรักษาและเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน รวมทั้ง ยกระดับการผลิตไม้ผลให้มีคุณภาพ ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืช ร่วมกับการบริหารจัดการแปลง การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช สามารถช่วยยกระดับประสิทธิภาพการผลิตและทำให้การใช้ทรัพยากรน้ำที่มีอย่างจำกัดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง นั้น คณะนักวิจัยประกอบด้วย หัวหน้าโครงการวิจัย นายศักดิ์ชัย วัฒนศรีรังกุล ผู้ร่วมวิจัย นายเฉลิมชัย เอี่ยมสะอาด นางสาวกนกพร ลิ้มวิญวัฒน์ นางสาวเบญจา สุทธาโร และ นางสาววิศัลย์ ศุภสาร สังกัดสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 จำนวน 9,895,360 บาท ระยะเวลาการดำเนินโครงการ 2 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2565

วัตถุประสงค์หลักของโครงการ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ให้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในพื้นที่ 5 อำเภอ จ.ระยอง เพื่อให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนำไปประยุกต์ใช้ในการยกระดับประสิทธิภาพการผลิตทุเรียน และเพื่อสร้างจุดเรียนรู้การใช้เทคโนโลยี smart farm เทคโนโลยีเกษตรและการบริหารจัดการอย่างครบวงจร กำหนดเป้าหมายไว้อย่างน้อย 30 จุด โดยดำเนินโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้วยวิธีการประเมินและคัดเลือกเกษตรกรที่มีความพร้อมในการรับและเลือกใช้เทคโนโลยี มีพื้นที่ติดตั้งเทคโนโลยี ถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm แบบมีส่วนร่วมระหว่างคณะนักวิจัยและกับเกษตรกรผ่านกระบวนการ อบรมเพื่อพัฒนาทักษะ พัฒนาแปลงทุเรียนต้นแบบในการใช้เทคโนโลยี smart farm ให้เป็นสถานีเรียนรู้ให้กับเกษตรกรที่สนใจ และร่วมติดตามผลการปรับใช้เทคโนโลยีกับหน่วยงานพันธมิตรในพื้นที่วิเคราะห์การปรับใช้เทคโนโลยีและสรุปผลหลังการปรับใช้เทคโนโลยี โดยโครงการดังกล่าวสามารถดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืช ร่วมกับการบริหารจัดการแปลง ผ่านการอบรมให้กับเกษตรกร 812 คน ซึ่งใน จำนวน 812 คน แบ่งเป็นกลุ่มเป็นกลุ่มเกษตรกรแกนนำที่ติดตั้งระบบ smart farm จำนวน 30 คน และเกษตรกรเครือข่ายที่เข้าร่วมอบรม จำนวน 782 คน ซึ่งเกษตรกรได้นำความรู้ไปปรับใช้ในการผลิตทุเรียน สามารถสร้างจุดเรียนรู้ต้นแบบการใช้ระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืช และรวมทั้งเกษตรกรต้นแบบ จำนวน 30 ราย ได้นำพื้นที่ต้นแบบใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ของเกษตรกรที่สนใจ และใช้เป็นจุดขยายผลเทคโนโลยี smart farm ตามแผนการดำเนินงานของสำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง ใน ปี 2566

รวมทั้งพัฒนาระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืช ทำให้การผลิตทุเรียนใช้น้ำลดลงร้อยละ 80 ของการใช้น้ำทุกเดือน ประหยัดน้ำเฉลี่ยไร่ละ 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อปี หากคิดเป็นมูลค่ากรณีที่เกษตรกรมีปัญหาด้านการขาดน้ำ และต้องซื้อน้ำใช้ มีมูลค่าทั้งหมด 17,600 บาทต่อไร่ต่อปี (น้ำลูกบาศก์เมตรละ 16 บาท เป็นราคาซื้อขายน้ำใช้ทางการเกษตร ในพื้นที่ อ.บ้านค่าย จ.ระยอง)

ที่มา: รายงานบทสรุปผู้บริหารและรายงานผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง (2563)

2) ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง มีผลผลิตหลักที่เกิดขึ้นจากโครงการ ดังนี้

2.1) จุดเรียนรู้การใช้เทคโนโลยี smart farm โดยมีเกษตรกรต้นแบบที่มีผ่านการคัดเลือกให้ติดตั้งระบบ smart farm จำนวน 30 จุด

2.2) เกษตรกรผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับองค์ความรู้และเทคโนโลยีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืชร่วมกับการบริหารจัดการแปลง รวมทั้งจำนวน 782 คน

2.3) วีดีโอคลิปเผยแพร่ผ่าน Platform online YouTube เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านระบบวีดีโอ แก่ผู้สนใจในวงกว้าง

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เมื่อพิจารณาเส้นทางสู่ผลกระทบจากโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาค ตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง เป็นผลงานวิจัยของนายศักดิ์ชัย วัฒนศรีรังกุล (หัวหน้าโครงการ) และคณะ โดยโครงการได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ปีงบประมาณ 2563 จำนวน 9,895,360 บาท ซึ่งการประเมินผลประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยประกอบด้วย ผลประโยชน์ทั้งที่ประเมินได้ทางเศรษฐกิจที่เป็นลักษณะของมูลค่าทางการเงิน และผลประโยชน์ที่ไม่เป็นลักษณะของมูลค่าทางการเงิน เช่น องค์ความรู้ที่เพิ่มขึ้นของนักวิจัยเกิดความร่วมมือทางการวิจัย เป็นต้น โดยเส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการจำนวน 9,895,360 บาท ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ได้แก่ คณะนักวิจัยหรือหน่วยงานวิจัยในโครงการนี้ ประกอบไปด้วย คณะนักวิจัยประกอบด้วย หัวหน้าโครงการวิจัย นายศักดิ์ชัย วัฒนศรีรังกุล และ ผู้ร่วมวิจัย จำนวน 4 ราย สังกัดสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้รับงบประมาณจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 จำนวน 9,895,360 บาท ระยะเวลาการดำเนินโครงการ 2 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2565 ประกอบกับองค์ความรู้ เทคโนโลยี smart farm ก่อนมีโครงการ และความร่วมมือทางวิชาการจากเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง

ผลผลิต (Outputs) ผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัยชิ้นนี้ ประกอบไปด้วย

- (1) ต้นแบบสถานีเรียนรู้ เพื่อการขยายผลการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในการผลิตทุเรียน จำนวน 30 สถานี โดยมีเกษตรกร จำนวน 30 คน ในพื้นที่ 5 อำเภอ ในจังหวัดระยอง ได้เป็นผู้เข้าร่วมโครงการ ได้รับความรู้ เรียนรู้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในการผลิต โดยมีพื้นที่โครงการ ดังนี้
 - ตำบลพรางตาเอี่ยม ตำบลวังจันทร์ อำเภовังจันทร์
 - ตำบลวังห้ว ตำบลคลองปูน ตำบลกระแสน ตำบลคลองปูน อำเภอแกลง ตำบลน้ำเป็น ตำบลห้วยทับมอญ ตำบลชำม้อ อำเภอเขาชะเมา
 - ตำบลตาขัน ตำบลหนองบัว ตำบลชากบก ตำบลบางบุตร ตำบลหนองละลอก อำเภอบ้านค่าย
 - ตำบลบ้านแลง ตำบลตะพง อำเภอเมืองระยอง
- (2) เกษตรกร จำนวน 782 คน ผ่านการอบรมและได้รับองค์ความรู้
- (3) มีการนำเสนอผลงานในรูปแบบวีดีโอคลิป เผยแพร่ผ่านระบบออนไลน์ YouTube

ผลลัพธ์ (Outcomes) โดยเป็นการคาดการณ์ในอนาคต หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัยชิ้นนี้ ประกอบไปด้วย

- (1) เกษตรกรในพื้นที่ต้นแบบ ได้นำเทคโนโลยีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืช ระบบติดตามสถานะแวดล้อม รวมทั้งองค์ความรู้ด้านการจัดการแปลง เช่น การตัดแต่งทรงพุ่ม การจัดการโรค และแมลง ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ เกษตรกรสามารถควบคุมปริมาณการให้น้ำตามความเหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนตลอดทั้งปี ลดปริมาณการใช้น้ำ สามารถให้น้ำทุเรียนได้อย่างเหมาะสม ลดการใช้สารเคมี ลดการใช้แรงงาน ส่งผลให้เกษตรกรได้รับกำไรเพิ่มขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีเมื่อเทียบกับก่อนใช้เทคโนโลยี
- (2) เกษตรกรผู้เข้าอบรม ได้รับความรู้เทคโนโลยีระบบการให้น้ำตามความต้องการ ของพืช ระบบติดตามสถานะแวดล้อม รวมทั้งองค์ความรู้ด้านการจัดการแปลง เช่น การตัดแต่งทรงพุ่ม การจัดการโรค และแมลง ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่

(3) บริษัท พรีเมียม ดาตาเทค จำกัด (ผู้ประกอบการได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิ์การจัดจำหน่าย และติดตั้งเทคโนโลยีระบบให้น้ำตามความต้องการของพืช) มีกำไรเพิ่มขึ้นจากให้บริการออกแบบ และติดตั้ง เทคโนโลยี รองรับความต้องการเทคโนโลยีของเกษตรกรในวงกว้างเมื่อเทียบกับธุรกิจเดิม

(4) สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง ลดระยะเวลาและงบประมาณในการอบรมเกษตรกร และการจัดตั้งเครือข่ายเกษตรกร เพื่อส่งเสริมโครงการเกษตรแปลงใหญ่

ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่คาดการณ์ว่าจะเกิดในอนาคตจากโครงการขยาย

ผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาค ตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง สามารถแบ่งออกได้ 3 ด้าน ดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ**

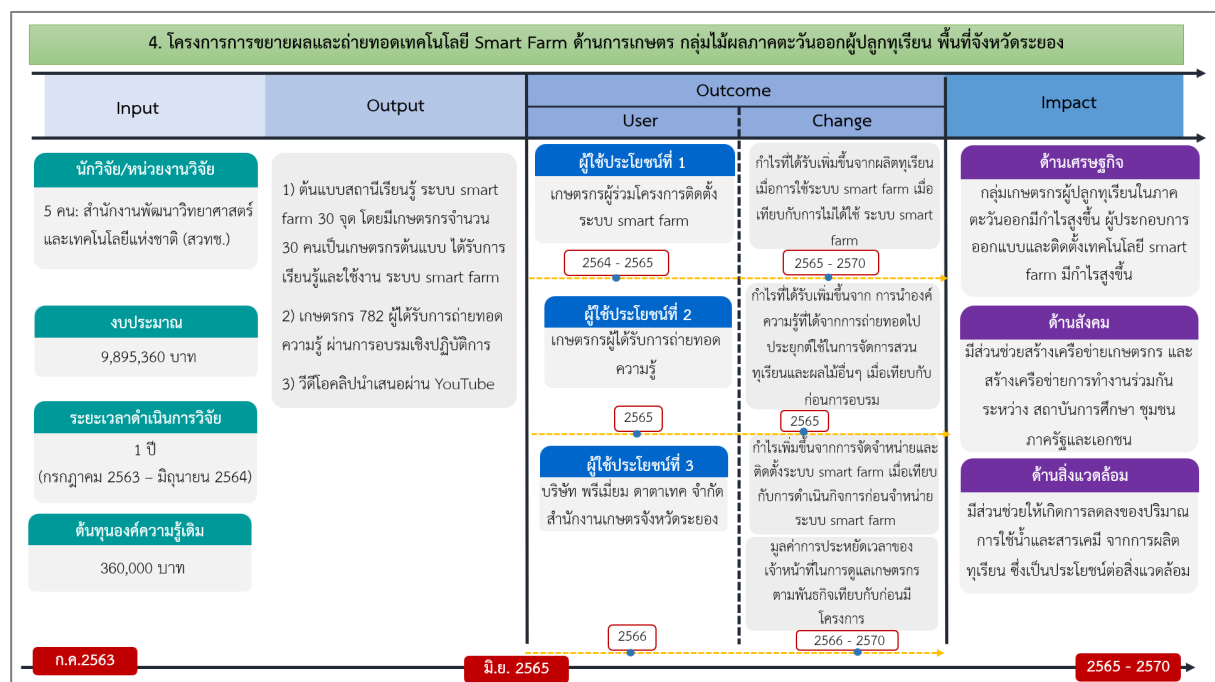
- (1) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในภาคตะวันออกมีกำไรสูงขึ้น
- (2) ผู้ประกอบการ ออกแบบและติดตั้งเทคโนโลยี smart farm มีกำไรสูงขึ้น

- **ด้านสังคม**

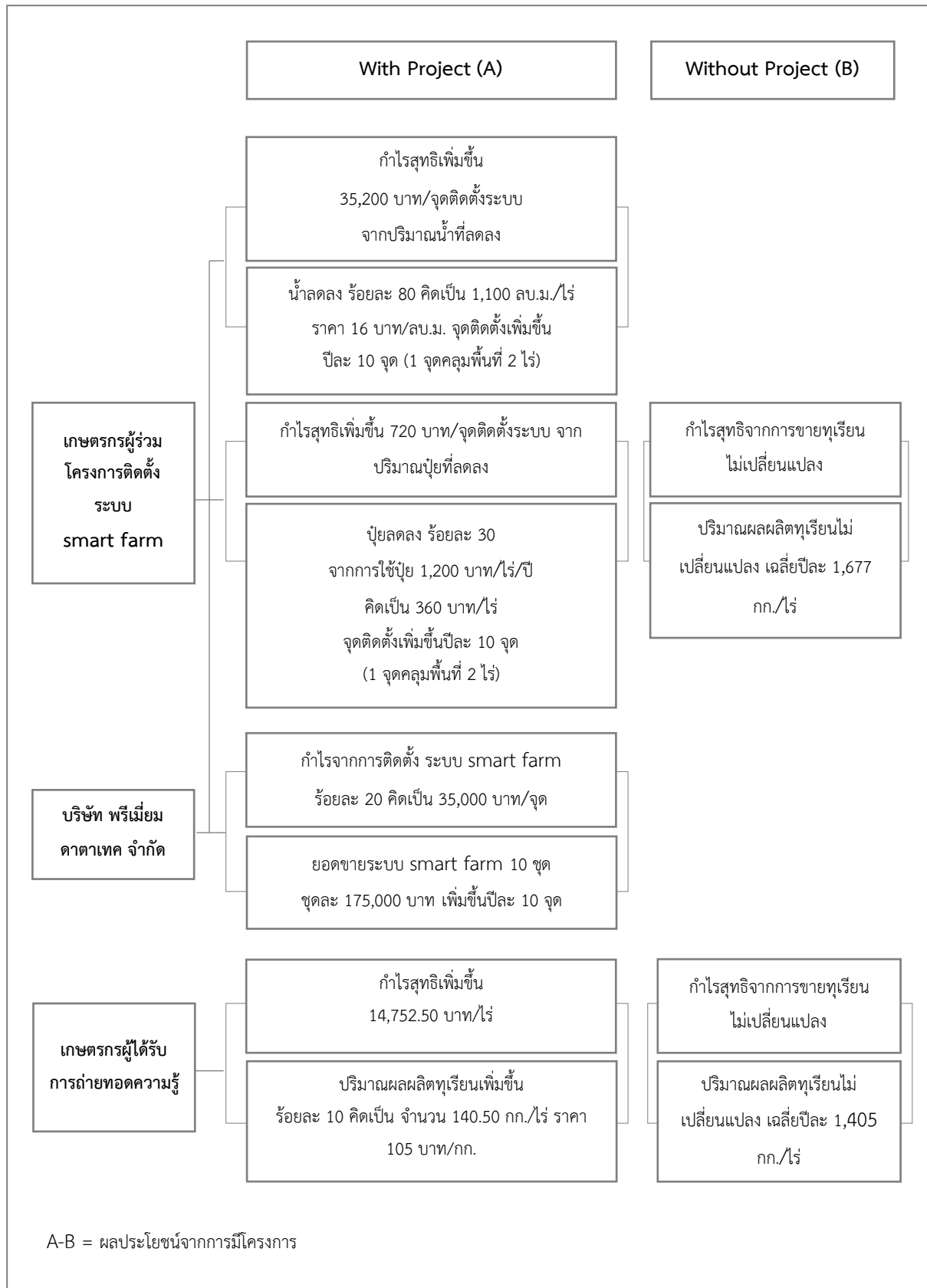
สร้างเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกร และสร้างเครือข่ายการทำงานร่วมกัน ระหว่าง สถาบันการศึกษา ชุมชน ภาครัฐและเอกชน

- **ด้านสิ่งแวดล้อม**

มีส่วนช่วยให้เกิดการลดลงของปริมาณการใช้น้ำและสารเคมี จากการผลิตทุเรียน ซึ่งเป็น ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 4.17 เส้นทางการส่งผลกระทบของโครงการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาค ตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง



ภาพที่ 4.18 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาค ตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

ผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน (Ex-post Evaluation) ร่วมกับการประเมินผลกระทบไปในอนาคต ซึ่งคาดว่าจะมีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดขึ้นได้จริง ปี พ.ศ. 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) และระดับการยอมรับเทคโนโลยีจากการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ต้นทุนของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกของผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง ในครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ดังมีรายละเอียด ดังนี้ ต้นทุนขององค์ความรู้ก่อนการดำเนินโครงการ โดย สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร สวทช. และเครือข่าย ร่วมกับหน่วยงานภาคีเครือข่าย กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขต จันทบุรี เครือข่ายทุเรียนแปลงใหญ่ได้มีการพัฒนาระบบเกษตรอัจฉริยะ (smart farm) เป็นโครงการต้นแบบ จากการสัมภาษณ์ พบว่างบประมาณของโครงการดังกล่าว ดำเนินการเสร็จสิ้นก่อนมีโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผล ภาคตะวันออกของผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัด ระยอง โดยมีงบประมาณ 3,800,000.00 บาท สัดส่วนประมาณการงบประมาณต้นทุนของโครงการในพื้นที่ จังหวัดระยอง ประมาณ 360,000.00 บาท

ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน เป็นต้นทุนในการดำเนินการวิจัย เป็นหลักเพื่อให้ได้ผลผลิตของโครงการ โดยมีต้นทุนจากงบประมาณในการสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหาร และจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในปีงบประมาณ 2563 จำนวน 9,895,360.00 บาท มีระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 2 ปี (วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 - 30 มิถุนายน 2565) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่คาดการณ์ไปในอนาคต เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนงบประมาณ ของสำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง ประกอบด้วย ต้นทุนด้านการปรับปรุง ซ่อมแซม บำรุงรักษา และ อัปเดต ระบบต้นแบบของเกษตรกรต้นแบบ ประมาณการ จากงบประมาณส่วนของ สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง คาดการณ์ว่าจะมีงบประมาณในการสนับสนุนปีละ 100,000 บาท และสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและ นวัตกรรมเกษตร สวทช. เพื่อติดตามโครงการ การจัดอบรมเพื่อขยายผลโครงการ อบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์ คาดการณ์ว่าจะมีงบประมาณในการสนับสนุนปีละ 50,000 บาท

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	องค์ความรู้		ต้นทุน (บาท/ปี)		ต้นทุนรวม (บาท/ปี)
	ก่อน โครงการ	งบวิจัย	การพัฒนา ปรับปรุง	อบรม ถ่ายทอดองค์ ความรู้ ประชาสัมพันธ์	
2563	360,000.00	9,895,360.00	-	-	9,895,360.00
2564		-	-	-	150,000.00
2565		-	100,000.00	50,000.00	150,000.00
2566		-	100,000.00	50,000.00	150,000.00
2567		-	100,000.00	50,000.00	150,000.00
2568		-	100,000.00	50,000.00	150,000.00
2569		-	100,000.00	50,000.00	150,000.00
2570		-	100,000.00	50,000.00	150,000.00

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลประโยชน์ของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง จากการสัมภาษณ์คณะนักวิจัย ผู้ประกอบการ และผู้ใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มของผู้ใช้ประโยชน์ ดังตารางที่ 4.27 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต มีรายละเอียดดังนี้ (1) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้ร่วมโครงการติดตั้ง (2) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 เกษตรกรผู้เข้าร่วมอบรม (3) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 ที่เกิดกับบริษัทผู้ผลิตระบบเทคโนโลยี smart farm และ (4) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 ที่เกิดกับสำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้ร่วมโครงการติดตั้ง จากการสัมภาษณ์และข้อมูลจากการบันทึกของนักวิจัย พบว่าเกษตรกรได้รับกำไรที่เพิ่มขึ้นจากการผลิตทุเรียนผ่านระบบ smart farm ในบริเวณเฉลี่ยจุดละ 2 ไร่ โดยกำไรดังกล่าว มาจากรายการ ดังนี้ (1) มีการนำตามความต้องการของพืช ทำให้การผลิตทุเรียนใช้น้ำลดลงร้อยละ 80 ของการใช้น้ำทุกเดือน สามารถประหยัดน้ำเฉลี่ย 1,100 ลูกบาศก์เมตร ต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่า กรณีที่เกษตรกรมีปัญหาลาดน้ำ และต้องซื้อน้ำใช้ มีมูลค่าทั้งหมด 17,600 บาทต่อไร่ต่อปี (น้ำลูกบาศก์เมตรละ 16 บาท ประมาณการจากราคาซื้อขายน้ำใช้ทางการเกษตร ในพื้นที่ อ.บ้านค่าย จ.ระยอง) ดังนั้นระบบ smart farm ทำให้ต้นทุน ค่าน้ำลดลง 35,200.00 บาท ต่อจุดติดตั้ง (2) ปริมาณปุ๋ยลดลงร้อยละ 30 เนื่องจากเกษตรกรสามารถใส่ปุ๋ยผ่านระบบน้ำ ทำให้ต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยลดลง เมื่อเทียบกับก่อนมีโครงการ ซึ่งเกษตรกร มีต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี เฉลี่ยประมาณ 1,200 บาทต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่าค่าปุ๋ยลดลงประมาณ 360 บาทต่อไร่ โดยพื้นที่เพาะปลูก เฉลี่ยรายละ 2 ไร่ ดังนั้นค่าปุ๋ยลดลง 720 บาทต่อจุดติดตั้ง (3) จากการสัมภาษณ์พบว่า ปริมาณผลผลิตทุเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เมื่อ

เทียบการผลิตก่อนมีโครงการ โดยกลุ่มเกษตรกรผู้ที่ได้รับคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยก่อนมีโครงการ เฉลี่ยปีละ 1,677 กิโลกรัมต่อไร่ หลังมีโครงการผลผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 คิดเป็น $(1,677 \times 0.20) = 335.40$ กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ยทุเรียนปี 2563 เฉลี่ยประมาณ 105 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 35,217.00 บาทต่อไร่ ดังนั้น มูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนมีโครงการจำนวน 70,434.00 บาทต่อจุดติดตั้ง

เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการสามารถใช้ประโยชน์จากระบบ smart farm ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรผู้ร่วมโครงการรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.27 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ

ปี	จำนวนจุดติดตั้ง / คาดการณ์ว่าจะติดตั้งต่อปี (จุดติดตั้ง)	จำนวนระบบ รวม (จุดติดตั้ง)	มูลค่าค่าน้ำ ลดลง (บาท)	มูลค่า ค่าปุ๋ยลดลง (บาท)	มูลค่าผลผลิต เพิ่มขึ้น (บาท)	รวมผลประโยชน์ เกษตรกรผู้เข้าร่วม โครงการ (บาท)
2563	-	-	-	-	-	-
2564	10	10	352,000.00	7,200.00	704,340.00	1,063,540.00
2565	20	30	1,056,000.00	21,600.00	2,113,020.00	3,190,620.00
2566	30	50	1,760,000.00	36,000.00	3,521,700.00	5,317,700.00
2567	40	70	2,464,000.00	50,400.00	4,930,380.00	7,444,780.00
2568	50	90	3,168,000.00	64,800.00	6,339,060.00	9,571,860.00
2569	60	110	3,872,000.00	79,200.00	7,747,740.00	11,698,940.00
2570	70	130	4,576,000.00	93,600.00	9,156,420.00	13,826,020.00

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 เกษตรกรผู้ร่วมอบรมเกษตรกรผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 782 ราย ได้รับความรู้และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการจัดการสวนทุเรียน ประมาณการว่าเกษตรกรผู้เข้าร่วมอบรมร้อยละ 20 หรือ ประมาณ 156 ราย มีความสนใจในการยอมรับเทคโนโลยีและ ได้นำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และส่งผลให้ผลผลิตทุเรียนได้รับเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10 (นับรวมเกษตรกรผู้ร่วมโครงการติดตั้งระบบ smart farm) และ จากข้อมูลทิศทางการขับเคลื่อนสินค้าเกษตร 5 คลัสเตอร์ ประจำปี 2565 ซึ่งจัดทำโดย คณะทำงานจัดทำแผนพัฒนาการเกษตรในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ตุลาคม 2564 (ที่มา: <https://www.eeco.or.th/web-upload/filecenter/eec-development-plan/action2.pdf>) พบว่าปริมาณผลผลิตทุเรียนเฉลี่ย 1,405 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นหากเกษตรกร ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 คิดเป็น 140.50 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 105 บาท หรือ 14,752.50 บาทต่อไร่ ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานจังหวัดระยอง (ที่มา: <https://www.opsmoac.go.th/rayong-dwl-files-421191791838>) พบว่าปี 2563 ในภาพรวมเฉลี่ยทั้งจังหวัดระยองมีพื้นที่เพาะปลูกให้ผลผลิตแล้วประมาณ 64,575.43 ไร่ จากจำนวนเกษตรกร จำนวน 7,173 ราย (เฉลี่ย 9 ไร่/ราย) ดังนั้นหาก ได้รับรายได้เพิ่มขึ้น 14,752.50 บาทต่อไร่ ส่งผลให้เกษตรกร 1 ราย จากผู้เข้าอบรม 156 ราย ได้รับรายได้เพิ่มขึ้นทั้งหมด $(9 \times 14,752.50) = 132,772.50$ บาท กรณีที่ไม่ติดตั้งระบบ รายละเอียดดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 จำนวนเกษตรกรที่คาดว่าจะยอมรับเทคโนโลยีและมูลค่าที่ได้รับจากการนำความรู้และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการจัดสวนทุเรียน

ปี	จำนวนระบบที่ติดตั้ง (จุดติดตั้ง)	จำนวนเกษตรกรที่ยังไม่ได้ติดตั้ง (จำนวนเกษตรกรที่คาดว่าจะยอมรับเทคโนโลยี 156 ราย ลบด้วยจำนวนเกษตรกรที่ติดตั้งระบบเรียบร้อยแล้ว) (ราย)	ผลประโยชน์ของเกษตรกรผู้เข้าอบรม เฉพาะรายที่ยังไม่ได้ติดตั้งระบบ (มูลค่าที่ได้รับจากการนำความรู้และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการจัดการสวนทุเรียน) (บาท)
2563	-	-	-
2564	10	146	2,153,865.00
2565	30	126	1,858,815.00
2566	50	106	1,563,765.00
2567	70	86	1,268,715.00
2568	90	66	973,665.00
2569	110	46	678,615.00
2570	130	26	383,565.00

หมายเหตุ: กำหนดข้อสมมติ เกษตรกร 1 รายดำเนินการติดตั้ง 1 จุด

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 ผลประโยชน์ที่เกิดกับบริษัทผู้ผลิตระบบเทคโนโลยี smart farm บริษัท พรีเมี่ยม ดาตาเทค จำกัด (ผู้ประกอบการที่ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิ์การจัดจำหน่ายและติดตั้งเทคโนโลยีระบบให้น้ำตามความต้องการของพืช) เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตเครื่องมือใช้ใน การวัด การทดสอบ และการควบคุมกระบวนการผลิตในทางอุตสาหกรรม โดยบริษัทได้ดำเนินการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย และติดตั้ง ระบบ smart farm ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของบริษัทฯ โดยบริษัทมีกำไรเพิ่มขึ้นจากให้บริการออกแบบ และติดตั้งเทคโนโลยี รองรับความต้องการเทคโนโลยีของเกษตรกรในวงกว้าง โดยประมาณการกำไรของการ ผลิต จัดจำหน่าย และติดตั้ง เครื่องมืออุปกรณ์ บริษัทมีกำไรประมาณร้อยละ 20 ของราคาขาย โดยราคาขาย อุปกรณ์พร้อมติดตั้ง และรับประกันการซ่อมแซม 1 ปี โดยราคาของระบบ smart farm ประมาณ 175,000 บาทต่อราย ดังนั้นระดับกำไร ร้อยละ 20 คิดเป็นกำไรของบริษัทเพิ่มขึ้น 35,000 บาทต่อจุด

- ปี 2564 ติดตั้ง 10 จุด กำไร 350,000.00 บาท
- ปี 2565 ติดตั้ง 20 จุด กำไร 700,000.00 บาท
- ปี 2566 คาดว่าติดตั้ง 30 จุด กำไร 1,050,000.00 บาท
- ปี 2567 คาดว่าติดตั้ง 40 จุด กำไร 1,400,000.00 บาท
- ปี 2568 คาดว่าติดตั้ง 50 จุด กำไร 1,750,000.00 บาท
- ปี 2569 คาดว่าติดตั้ง 60 จุด กำไร 2,100,000.00 บาท
- ปี 2570 คาดว่าติดตั้ง 70 จุด กำไร 2,450,000.00 บาท

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับสำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์_สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง กรมส่งเสริมการเกษตร ได้ประโยชน์จาก มูลค่าการประหยัดเวลาของเจ้าหน้าที่ในการดูแลเกษตรกรในโครงการตามพันธกิจต่างๆ ของกรมฯ ในการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร เช่น โครงการเกษตรแปลงใหญ่ โครงการส่งเสริมการผลิตไม้ผลและพืชเศรษฐกิจจังหวัดระยอง เป็นต้น โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออก ผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง ได้นำร่องดำเนินการสร้างกลุ่มและเครือข่ายเกษตรกรผู้มีความสนใจในการรับเทคโนโลยี ส่งผลให้ เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง ลดเวลาในการรวมกลุ่ม การบริหารจัดการกลุ่มเกษตรกร โดยสามารถใช้กลุ่มจากโครงการวิจัยขยายผลเพื่อดำเนินโครงการต่อเนื่องได้ โดยประมาณการได้ว่า เจ้าหน้าที่ต้องลงพื้นที่ทำงานในส่วนดังกล่าว ประเมินค่าเสียโอกาสของเวลาเจ้าหน้าที่ โดยประมาณการ ด้วยเงินเดือนเฉลี่ย 20,000 บาท โดยหนึ่งเดือนทำงาน 20 วัน วันละ 7 ชั่วโมง คิดเฉลี่ย 143 บาท/คน/ชั่วโมง เจ้าหน้าที่จำนวน 2 คน เดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 6 ชั่วโมง รวมพื้นที่ประมาณ 30 จุด ในระยะเวลาการลงพื้นที่ 4 เดือนต่อปี ดังนั้นการประเมินค่าเสียโอกาสของเวลาเจ้าหน้าที่รวมเท่ากับ $(143 \times 2 \times 6 \times 30 \times 4) = 205,920.00$ บาท

ตารางที่ 4.29 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้ร่วม โครงการติดตั้ง (บาท/ปี)	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 เกษตรกรผู้ร่วม อบรม (บาท/ปี)	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 บริษัทผู้ผลิตระบบ (บาท/ปี)	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 สำนักงานเกษตร จังหวัดระยอง (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี)
2563	-	-	-	205,920.00	205,920.00
2564	1,063,540.00	2,153,865.00	350,000.00	205,920.00	3,773,325.00
2565	3,190,620.00	1,858,815.00	700,000.00	205,920.00	5,955,355.00
2566	5,317,700.00	1,563,765.00	1,050,000.00	205,920.00	8,137,385.00
2567	7,444,780.00	1,268,715.00	1,400,000.00	205,920.00	10,319,415.00
2568	9,571,860.00	973,665.00	1,750,000.00	205,920.00	12,501,445.00
2569	11,698,940.00	678,615.00	2,100,000.00	205,920.00	14,683,475.00
2570	13,826,020.00	383,565.00	2,450,000.00	205,920.00	16,865,505.00

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตรกลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย มีตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

เมื่อพิจารณาในด้านของต้นทุนของโครงการวิจัยพบว่า มีต้นทุนเกิดขึ้นในปี 2563 คืองบประมาณการวิจัยที่ได้รับจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) และเมื่องานวิจัยแล้วเสร็จมีต้นทุนจากการนำผลงานการวิจัยไปต่อยอดหรือใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง และนอกจากนี้ยังมีต้นทุนของจากงบประมาณของโครงการพัฒนาองค์ความรู้ก่อนขยายผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี และงบประมาณในการสนับสนุนด้านการสำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง และสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร สวทช.

ด้านของผลประโยชน์ของโครงการ พบว่ามีประโยชน์ที่เกิดจากผู้ใช้ประโยชน์แบ่งเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้ร่วมโครงการติดตั้งโดยได้รับผลประโยชน์ตั้งแต่ ปีที่ 2 ของโครงการหลังจากได้รับทุน การดำเนินโครงการเมื่อผลการวิจัยยังไม่เสร็จสิ้น (2) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 เกษตรกรผู้เข้าร่วมอบรม (3) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 3 ที่เกิดกับบริษัทผู้ผลิตระบบ เทคโนโลยี smart farm และ (4) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ที่ 4 ที่เกิดกับสำนักงานส่งเสริมการเกษตรจังหวัดระยอง

เมื่อคำนวณต้นทุนและผลประโยชน์แล้ว จึงสามารถหาผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit = Total Benefit - Total Cost) และหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Present Value of Net Benefit) โดยใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ต้นทุนรวม (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)
2563	9,895,360.00	205,920.00	-9,689,440.00	- 9,689,440.00
2564	150,000.00	3,773,325.00	3,623,325.00	3,450,785.71
2565	150,000.00	5,955,355.00	5,805,355.00	5,265,628.12
2566	150,000.00	8,137,385.00	7,987,385.00	6,899,803.48
2567	150,000.00	10,319,415.00	10,169,415.00	8,366,402.89
2568	150,000.00	12,501,445.00	12,351,445.00	9,677,680.35
2569	150,000.00	14,683,475.00	14,533,475.00	10,845,102.81
2570	150,000.00	16,865,505.00	16,715,505.00	11,879,397.33

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 10,763,316.01 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 57,458,676.70 บาท ดังตารางที่ 4.14 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 46,695,360.69 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 5.34 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 5.34 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 5.34

เท่า ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 65.12 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565) ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับการปลูกทุเรียนของจังหวัดระยอง คำนวณค่ากับการลงทุนในงบประมาณการวิจัยที่ได้สนับสนุนให้กับโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง ในครั้งนี้

ตารางที่ 4.31 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	10,763,316.01
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	57,458,676.70
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	46,695,360.69
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	5.34
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	65.12

5) สรุปผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง

ในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง ในครั้งนี้ ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2565 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ในด้านเกษตรและอาหาร (เกษตรแม่นยำ) ทั้งในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ความแม่นยำการผลิตทางการเกษตร ลดการสูญเสีย การใช้น้ำ ปุ๋ยอย่างคุ้มค่า และการลดการใช้สารเคมี ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัย ที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัย การให้ความร่วมมือของเกษตรกร และการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในพื้นที่ ตลอดจนนักวิจัยที่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงชันอย่างมาก ดังตารางที่ 4.32

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมาก สามารถบรรลุเป้าหมายของแผนงานวิจัยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) ภายใต้กรอบการวิจัยและนวัตกรรมของปีงบประมาณ 2563-2564 แพลตฟอร์มที่ 3 โปรแกรมที่ 10 เกิดขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาประเทศของประเทศไทย โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และวัฒนธรรมด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า BCG Economy Model ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้านเศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เพื่อให้เกิดการพัฒนาประเทศภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs และหลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ตลอดจนสามารถผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

นอกจากนี้จากผลการประเมินโดยอาศัยหลักการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ หรือการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) มีมูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ณ ปี 2565 เท่ากับ 46,695,360.69 บาท มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 5.34 และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 65.12 แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในการสนับสนุนเงินวิจัยให้กับโครงการนี้ ที่ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เพิ่มสูงขึ้น เมื่อเทียบกับค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้หรือเงินฝากในธนาคาร ชี้ให้เห็นว่า การลงทุนในการสนับสนุนการวิจัยในโครงการนี้ได้สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม (Impacts) มีมูลค่าสูงในระดับมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ได้ลงทุน

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ เกษตรกรและบริษัทผู้ติดตั้งสามารถขับเคลื่อนการดำเนินงานได้เอง รวมทั้งเกษตรกรต้นแบบสามารถ ถ่ายทอดเทคโนโลยีและขยายผลให้เกิดเครือข่ายการเรียนรู้

ได้อย่างยั่งยืน โดยเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง เป็นที่ปรึกษาให้กลุ่มเกษตรกรต่อไป แม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้อีกในอนาคต รวมทั้งการพัฒนาโจทย์วิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตทุเรียนได้อย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 4.32 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง	✓	✓	✓	✓	★★★	→

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ให้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในพื้นที่ 5 อำเภอ จ.ระยอง เพื่อให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนำไปประยุกต์ใช้ในการยกระดับประสิทธิภาพการผลิตทุเรียน และเพื่อสร้างจุดเรียนรู้การใช้เทคโนโลยี smart farm เทคโนโลยีเกษตรและการบริหารจัดการอย่างครบวงจร

ผลการประเมินในส่วนของการดำเนินงาน ผลผลิต และผลลัพธ์ของแผนงานวิจัย พบว่า คณะนักวิจัยได้ดำเนินโครงการครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนมีผลผลิตและผลลัพธ์ของชุดโครงการครบถ้วน และสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนงานการวิจัยและขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) โดยมีผลผลิตหลัก ได้แก่ จุดเรียนรู้การใช้เทคโนโลยี smart farm โดยมีเกษตรกรต้นแบบที่มีผ่านการคัดเลือกให้ติดตั้งระบบ smart farm จำนวน 30 จุด เกษตรกรผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวกับองค์ความรู้และเทคโนโลยีระบบการให้น้ำตามความต้องการของพืชร่วมกับการบริหารจัดการแปลง และดำเนินการเผยแพร่องค์ความรู้ ผ่านวิดีโอคลิปผ่าน Platform online YouTube แก่ผู้สนใจในวงกว้าง

โครงการมีการสร้างความร่วมมือกับทั้งภาครัฐ ได้แก่ สำนักงานจังหวัดระยองและสำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง และเอกชน โดยมีบริษัท พรีเมี่ยม ดาตาเทค จำกัด (ผู้ประกอบการได้รับอนุญาตให้ใช้

สิทธิ์การจัดจำหน่ายและติดตั้งเทคโนโลยีระบบให้น้ำตามความต้องการของพืช) ทั้งนี้คณะนักวิจัยได้ ติดตามการดำเนินโครงการอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้สิ้นสุดการดำเนินโครงการแล้ว

ข้อเสนอแนะในภาพรวมของโครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี smart farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง มีรายละเอียด ดังนี้

(1) ควรกำหนดแผนการบูรณาการความร่วมมือกันทั้งหน่วยงานวิจัย สถาบันการศึกษา หน่วยงานส่งเสริม ตลอดจนภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการบูรณาการองค์ความรู้ร่วมกันระหว่างหน่วยงาน รวมทั้ง ควรสนับสนุนให้เกิดการสร้างความร่วมมือกับงานแผนและนโยบายของจังหวัดเพื่อขยายผลการดำเนินงานในพื้นที่อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน และแผนดำเนินงานในการขยายผลและการถ่ายทอดองค์ความรู้จากเกษตรกรต้นแบบเทคโนโลยี smart farm สำหรับบริหารจัดการน้ำในสวนทุเรียน

(2) ควรสนับสนุนการรวมกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ อาจดำเนินการผ่านเครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนทั้งในจังหวัดระยอง และจังหวัดอื่นๆ เพื่อรองรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการส่งต่อและแบ่งปันข้อมูลสถานะแวดล้อมจากสวนเกษตรกรต้นแบบจากข้อมูลในระบบ cloud เพื่อกลุ่มเกษตรกรสามารถนำข้อมูลไปใช้วางแผนการจัดการแปลงอย่างมีประสิทธิภาพ

(3) ควรสนับสนุนงบประมาณการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการวิจัยเกี่ยวกับ การวิเคราะห์รูปแบบการปรับใช้หรือการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร ประเมินและวิเคราะห์ผลกระทบ ความคุ้มค่าในการลงทุนระยะยาว และควรสนับสนุนให้พัฒนาผู้ให้บริการเกษตรอัจฉริยะครบวงจร (Agricultural system integrator) ในประเทศเพิ่มมากขึ้น

(4) ควรจัดตั้งหน่วยงานการให้คำปรึกษา แนะนำ หรือแก้ไขปัญหาการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกรได้อย่างทันทั่วถึง เนื่องจากเทคโนโลยีมีอายุการใช้งานยาวนานกว่าอายุการดำเนินโครงการ

4.5 โครงการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)

1) ความเป็นมาของโครงการ

จิ้งหรีดเป็นสัตว์ที่มีศักยภาพสามารถพัฒนาเป็นสัตว์เศรษฐกิจใหม่ของพื้นที่ โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสามารถขยายผลการเลี้ยงเพื่อการค้าได้ทั่วประเทศ เนื่องจากการเลี้ยงจิ้งหรีดใช้แรงงานและพื้นที่ค่อนข้างน้อย รวมทั้งใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้น วิธีการเลี้ยงง่าย การหาอาหารและวัสดุการเลี้ยงไม่ยุ่งยาก มีการปลดปล่อยของเสียต่ำ เกษตรกรสามารถเลี้ยงได้ตั้งแต่ฟาร์มขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ได้ เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีเงินลงทุนน้อยซึ่งอาจไม่สามารถลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเพื่อจะเลี้ยงสัตว์อื่นได้ จิ้งหรีดจึงเป็นทางเลือกที่ดี ประกอบกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นตลาดการบริโภคแมลงขนาดใหญ่ของประเทศ รวมทั้งจิ้งหรีดสามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศได้ ดังนั้นการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดอย่างมีประสิทธิภาพ การแปรรูปจิ้งหรีด และการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจึงมีความสำคัญ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จึงได้ยื่นข้อเสนอดำเนินการวิจัย ชื่อแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ซึ่งแผนงานดังกล่าวเป็นลักษณะแผนงานวิจัยที่มุ่งเน้นการสร้างมาตรฐานการเลี้ยงแมลงเพื่อเป็นอาชีพ แก่เกษตรกรในพื้นที่ และเป็นแหล่งอาหารโปรตีนทางเลือกใหม่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยขับเคลื่อนให้การเลี้ยงแมลงเป็นการสร้างอาชีพใหม่ เป็นแหล่งรายได้แหล่งใหม่แก่เกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งสร้างมูลค่าเพิ่มจากการเพาะเลี้ยงแมลงผ่านการแปรรูปในรูปแบบต่างๆ และผลักดันให้แมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจใหม่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหารให้กับประชากรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และผลักดันให้พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางของเศรษฐกิจฐานชีวภาพ จากการเพาะเลี้ยงและวิจัยแมลง ชุดโครงการวิจัยนี้มี รศ.ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และ ศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ รัตนชัยกุล โสภณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นผู้อำนวยการแผน ได้รับงบประมาณรวมของแผนงาน 8,004,000 บาท โดยมีแผนงานย่อยภายใต้แผนงานวิจัย จำนวน 3 แผนงานย่อย ประกอบด้วย 1) โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน 2) โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยงตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง และ (3) โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ชุดโครงการวิจัยนี้มีระยะเวลาการดำเนินงานตามสัญญาโครงการ ตั้งแต่ วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 รวมระยะเวลา 12 เดือน และขยายเวลาการดำเนินโครงการเพิ่มเติมอีก 3 เดือน ดังนั้นรวมระยะเวลาการดำเนินงานทั้งหมด 15 เดือน ดำเนินการสิ้นสุด ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2564

2) ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ผลผลิตและผลลัพธ์ของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) มีผลผลิตหลักที่เกิดขึ้นจากโครงการ ดังนี้

2.1) แผนงานย่อยที่ 1 โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน ผลผลิตของโครงการ ได้แก่

- (1) ต้นแบบสูตรโปรตีนผงในรูปแบบผงแป้งเอนกประสงค์จากจิ้งหรีด
- (2) ต้นแบบสูตรผงโปรตีนสกัดจากจิ้งหรีดที่ได้จากการทำแห้งด้วยวิธีสเปรย์ตราย
- (3) ต้นแบบกระบวนการสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดแบบ Green Process

2.2) แผนงานย่อยที่ 2 โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง ผลผลิตของโครงการ ได้แก่

- (1) ต้นแบบสูตรอาหารเลี้ยงจิ้งหรีดที่มีพืชท้องถิ่นเป็นส่วนประกอบเพื่อทดแทนอาหารไก่และอาหารจิ้งหรีดสำเร็จรูปทั่วไป
- (2) ต้นแบบระบบฟาร์มอัจฉริยะต้นแบบสำหรับการเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยง

2.3) แผนงานย่อยที่ 3 โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

- (1) ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเลี้ยงจิ้งหรีดของเกษตรกรรายเล็ก
- (2) เกษตรกรได้รับการฝึกอบรมจำนวน 1,012 คน (มีการฝึกอบรมไปรวมทั้งสิ้น 23 ครั้ง แบ่งเป็นการฝึกอบรมในสถานที่จริง 19 ครั้ง มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม 890 คน เป็นการฝึกแบบ Online 4 ครั้ง มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม 122 คน รวม 1,012 คน และ จากผู้เข้าอบรมจำนวน 1,012 คนดังกล่าว ได้เข้าร่วม การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการแปรรูปจิ้งหรีดอีก 4 ครั้ง จำนวน 95 คน)

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เมื่อพิจารณาถึงเส้นทางสู่ผลกระทบของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) พบว่ามีรายละเอียดตามปัจจัยในแต่ละระดับ ได้รับงบประมาณรวมเป็นทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) งบประมาณรวมของแผนงาน 8,004,000.00 บาท โดยมีงบประมาณแบ่งงบประมาณออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ (1) ส่วนของการบริหารแผนงานวิจัย งบประมาณ 1,334,000.00 บาท โดยมี รศ.ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และ ศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ รัตนชัยกุลโสภณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นผู้อำนวยการแผนงาน (2) ส่วนของแผนงานย่อยที่ 1 โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน งบประมาณ 1,660,000.00 บาท โดยมี ญ.ดร.จินตนา นภาพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย (3) ส่วนของแผนงานย่อยที่ 2 โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง งบประมาณ 2,000,000.00 บาท โดยมี ผศ.ดร.สุกัญญา คลังสินศิริกุล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย และ (4) ส่วนของแผนงานย่อยที่ 3 โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี งบประมาณ 3,010,000.00 บาท โดยมี ผศ.ดร.อุทัย อันพิมพ์ คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

แผนงานวิจัยนี้มีระยะเวลาการดำเนินงานตามสัญญาโครงการ ตั้งแต่ วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 รวมระยะเวลา 12 เดือน และขยายเวลาการดำเนินโครงการ 3 เดือน รวมทั้งหมด 15 เดือน รายละเอียดของเส้นทางสู่ผลกระทบของแผนงานย่อย ทั้ง 3 โครงการ มีรายละเอียด ดังนี้

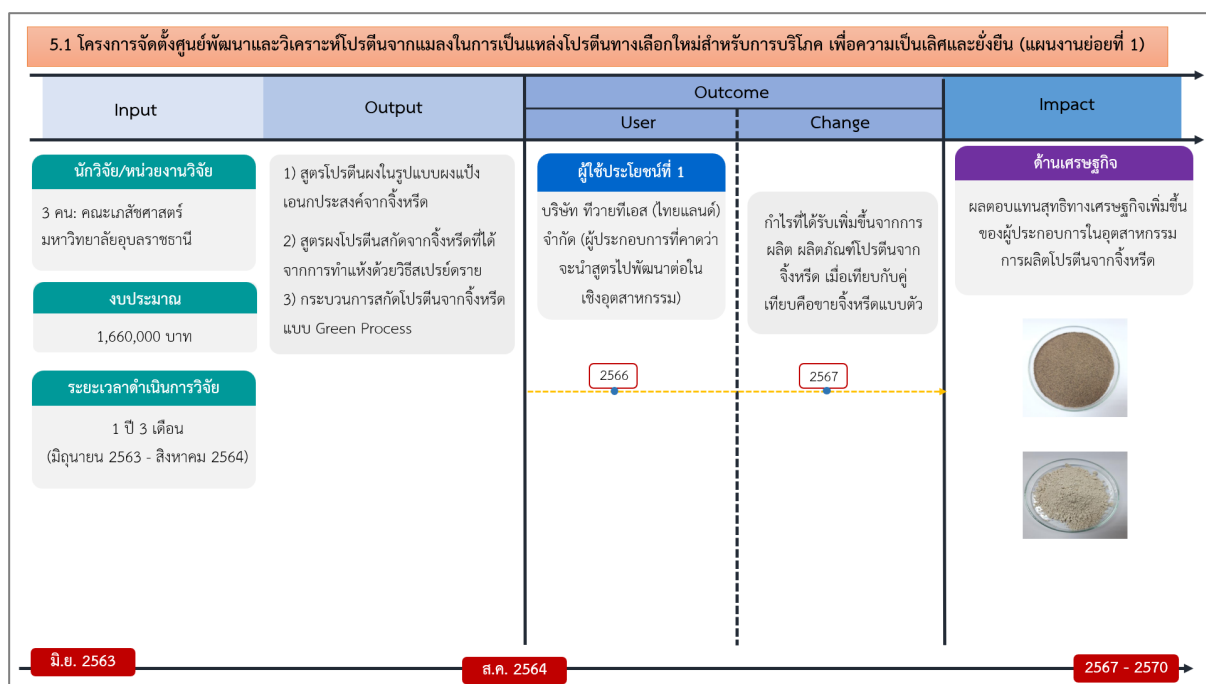
เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน (แผนงานย่อยที่ 1)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการ ได้แก่ งบประมาณ จำนวน 1,660,000.00 บาท หัวหน้าโครงการวิจัย ได้แก่ ญ.ดร.จินตนา นภาพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผู้ร่วมโครงการ ได้แก่ รศ.ดร.ระวีวรรณ แก้วอมตวงศ์ และ รศ.ดร.ธีราพร สุภาพันธ์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

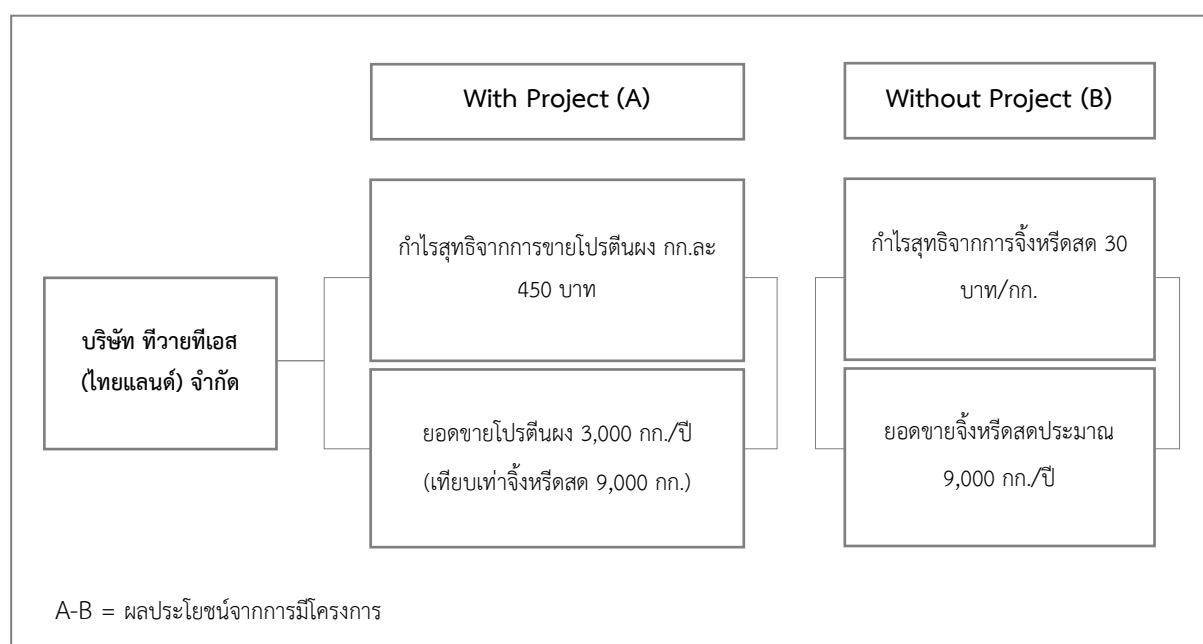
ผลผลิต (Outputs) ประกอบด้วย (1) ต้นแบบสูตรโปรตีนผง ในรูปแบบ multipurpose flour ผ่านกระบวนการย่อยแป้งต้นทำให้มีโปรตีนสูง มีปริมาณ chitin ปนเปื้อนน้อย มีขนาดอนุภาคเหมาะสม สามารถไหลได้ดี จึงสามารถนำเข้ากระบวนการผลิตได้ โดยไม่ติดเครื่องมือ ไม่มีกลิ่นจืด ทำให้สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งการเตรียมเป็นอาหาร ผงปรุงอาหาร ตลอดจนใช้ทดแทนแป้งสำหรับขนมอบได้ (2) ต้นแบบสูตรผงโปรตีนสกัดที่ได้จากการทำแห้งด้วยวิธี Spray drying ที่ขนาดอนุภาคเหมาะสม ให้คุณค่าทางอาหาร มีโปรตีนสูง สามารถนำไปเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์เสริมโปรตีนในรูปแบบผงชงน้ำดื่มบำรุงร่างกาย หรือ พัฒนาเป็นอาหารฟังก์ชันเฉพาะกลุ่ม เช่น อาหารสำหรับผู้ป่วยเฉพาะ อาหารสำหรับแต่ละช่วงวัย อาหารสำหรับผู้บริโภคเฉพาะกลุ่มได้ และ (3) ต้นแบบกระบวนการสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดแบบ Green Process

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ โดยผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการคาดการณ์ในอนาคตของการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย หากมีการนำต้นแบบจากการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ โดยผู้อาจได้ประโยชน์จากโครงการวิจัยขึ้นนี้ได้แก่ บริษัท ทีวายทีเอส (ไทยแลนด์) จำกัด เป็นผู้ประกอบการ ที่มีแนวโน้มจะนำไปใช้ต้นแบบไปพัฒนากระบวนการสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดในระดับอุตสาหกรรม โดยคาดว่าจะสามารถสร้างกำไรให้กับผู้ประกอบการ นำต้นแบบของผลผลิตดังกล่าวไปดำเนินการต่อโปรตีนผงในรูปแบบผงแป้งเอนกประสงค์ สามารถนำไปพัฒนาเป็นอาหารในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น วัตถุดิบในการทำเบเกอรี่ หรือแผ่นแป้งต่าง ๆ และผงโปรตีนสกัดที่ได้จากการทำแห้งด้วยวิธีสเปรย์ดราย สามารถนำไปพัฒนาเป็นอาหารฟังก์ชัน เครื่องดื่ม หรืออาหารโปรตีนสูงได้ และกระบวนการสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดแบบ Green Process

ผลกระทบ (Impacts) เกิดผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ผลตอบแทนสุทธิทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ของกลุ่มผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตโปรตีนจากจิ้งหรีด โดย ผู้ประกอบการผลิต ที่นำต้นแบบกระบวนการนี้ไปใช้ มีกำไรเพิ่มขึ้นจากผลผลิตโปรตีนผงในรูปแบบผงแป้งเอนกประสงค์ ผงโปรตีนสกัดที่ได้จากการทำแห้งด้วยวิธีสเปรย์ดราย และ โปรตีนจากจิ้งหรีดแบบ Green Process



ภาพที่ 4.19 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน (แผนงานย่อยที่ 1)



ภาพที่ 4.20 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน (แผนงานย่อยที่ 1)

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง (แผนงานย่อยที่ 2)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการได้แก่ งบประมาณ 2,000,000.00 บาท หัวหน้าโครงการวิจัย ได้แก่ ผศ.ดร.สุกัญญา คลังสินศิริกุล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผู้ร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ นางสาวชุติมา ทองแก้ว นายชวลิต ศิริบุรณ์ นางสาวจินดา กลิ่นอุบล นางสาวจิตรา ภรณ์ เย็นเพชร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และ นายชัชวิน นามมัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

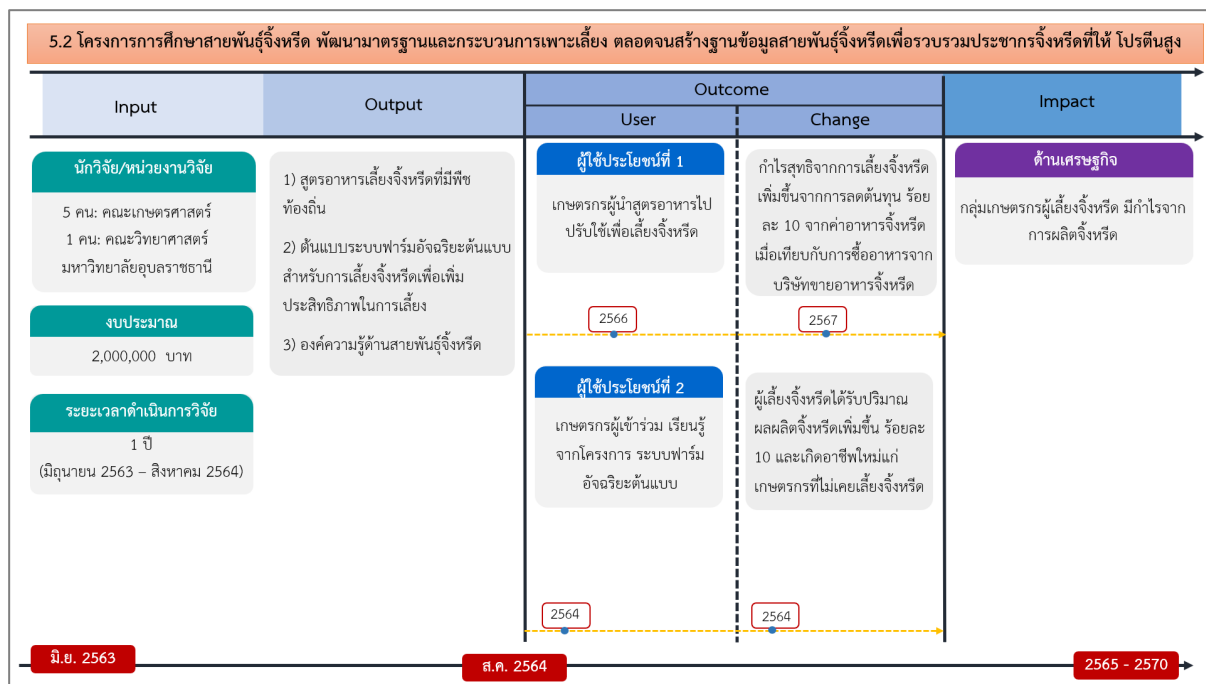
ผลผลิต (Outputs) ประกอบด้วย (1) ต้นแบบสูตรอาหารเลี้ยงจิ้งหรีดที่มีพืชท้องถิ่นเป็นส่วนประกอบเพื่อทดแทนอาหารไก่และอาหารจิ้งหรีดสำเร็จรูปทั่วไป (2) ต้นแบบระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยง และ (3) องค์ความรู้ด้านสายพันธุ์จิ้งหรีด

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

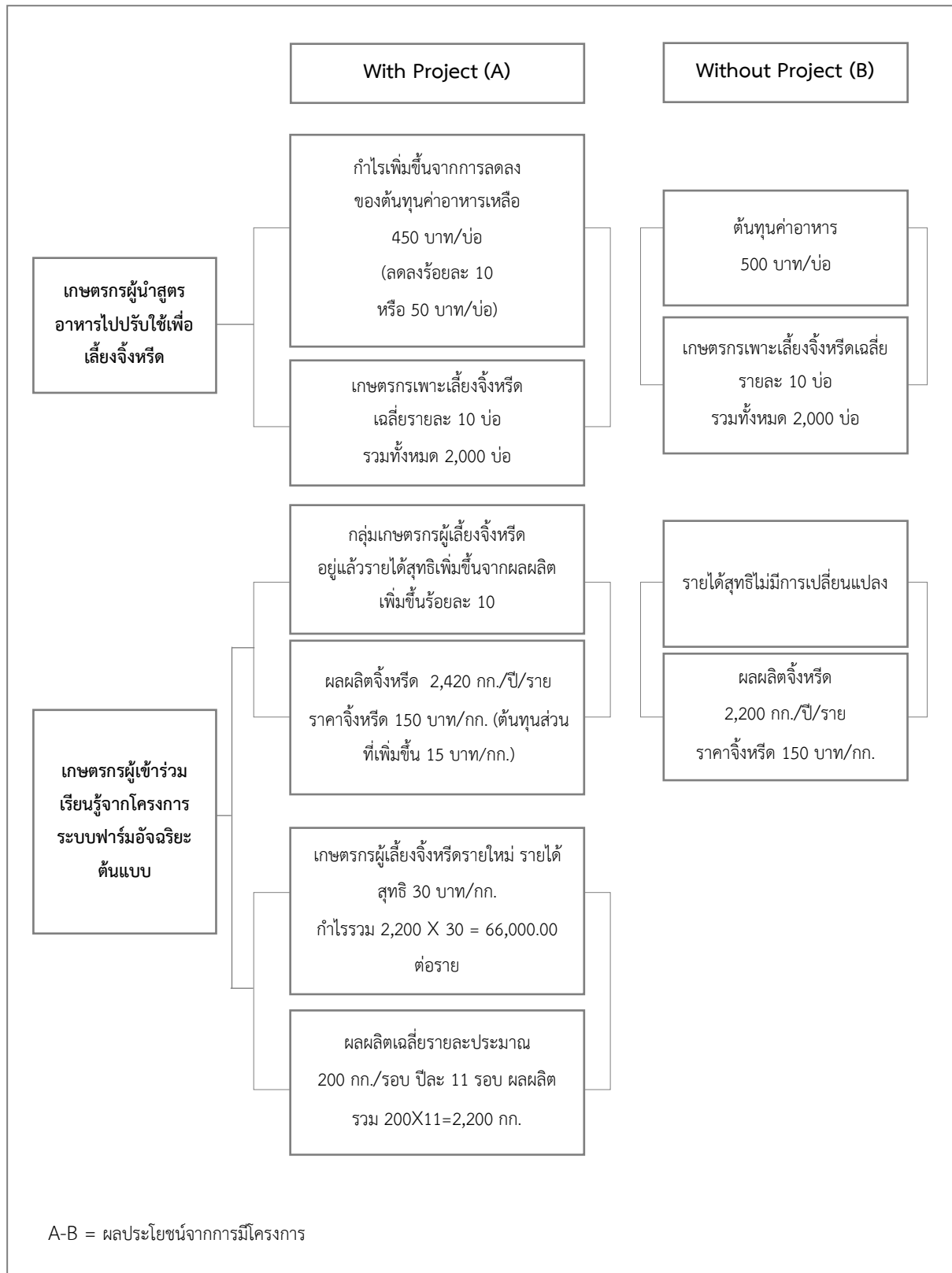
(1) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตส่วนของต้นแบบสูตรอาหารไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ เกษตรกร ได้รับการถ่ายทอดสูตรอาหารเลี้ยงจิ้งหรีดที่มีส่วนผสมไขมันสัตว์ในสัดส่วน ร้อยละ 15 สามารถนำไปใช้ในการเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อลดต้นทุน โดยสามารถช่วยลดต้นทุนให้เกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดได้ประมาณ ร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับการใช้อาหารจิ้งหรีดแบบเดิมที่ซื้อจากร้านอาหารสัตว์ และ

(2) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้ใช้ประโยชน์จากต้นแบบระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยง สามารถเป็นต้นแบบให้เกษตรกรสามารถเรียนรู้การเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด ทำให้ได้รับกำไรเพิ่มขึ้น โดยกำไรที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวมาจากปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ประมาณร้อยละ 10 และต้นทุนที่ลดลงประมาณร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับการเพาะเลี้ยงก่อนการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถสร้างเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดรายใหม่ โดยเป็นอาชีพเสริมเพิ่มเติมจากอาชีพ โดยเกษตรกรกลุ่มนี้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการมีโครงการ

ผลกระทบ (Impacts) เกิดผลกระทบด้านเศรษฐกิจ กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีด มีกำไรจากการผลิตจิ้งหรีด โดยกำไรที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร เกิดจากลดต้นทุนค่าอาหารและกำไรจากประสิทธิภาพการผลิตจิ้งหรีดทำให้ปริมาณผลผลิตจิ้งหรีดเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 4.21 โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้ โปรตีนสูง



ภาพที่ 4.22 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง (แผนงานย่อยที่ 2)

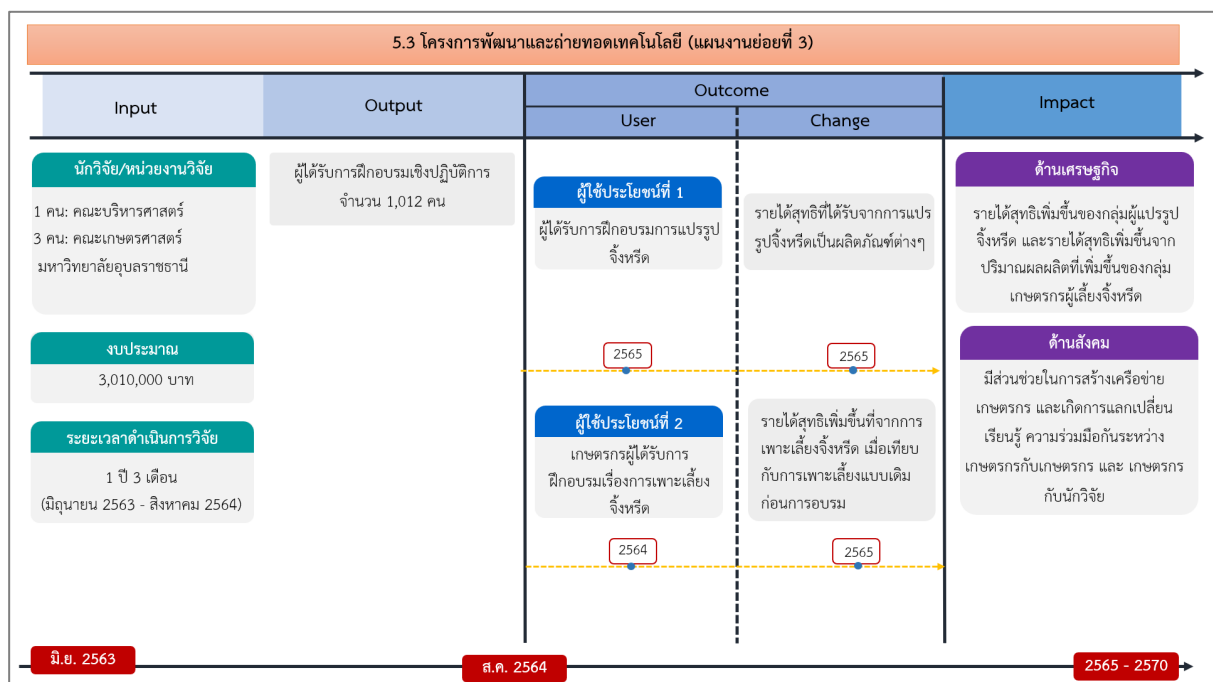
เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี (แผนงานย่อยที่ 3)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการ ได้แก่ งบประมาณ 3,010,000.00 บาท หัวหน้าโครงการวิจัย ได้แก่ ผศ.ดร.อุทัย อันพิมพ์ คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผู้ร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ ดร.ทวีศักดิ์ วิยะชัย นางสาวจินดา กลิ่นอุบล และ ดร.จิตรภรณ์ เยียนเพชร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

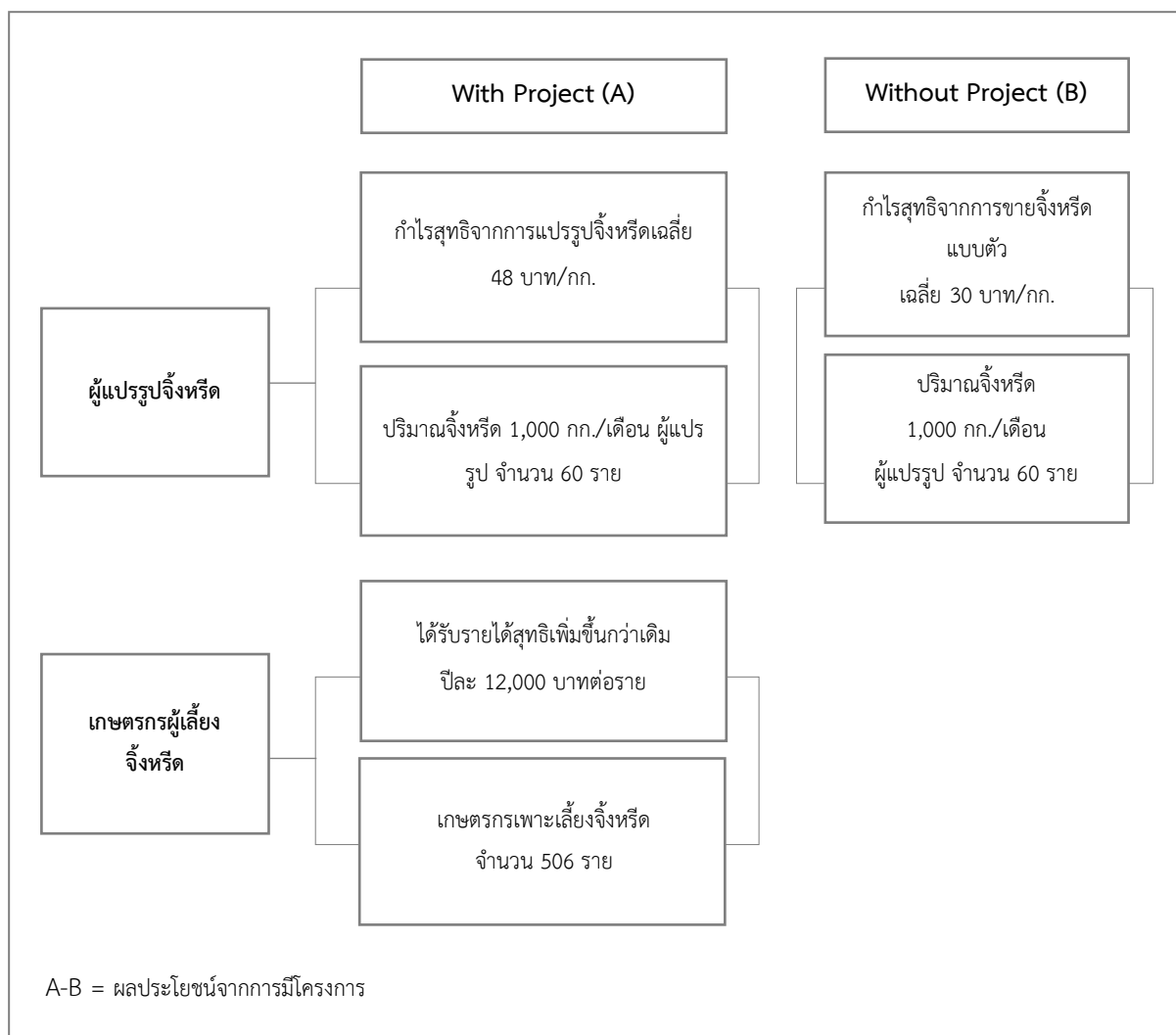
ผลผลิต (Outputs) ประกอบด้วย เกษตรกรได้รับการฝึกอบรม จำนวน 1,012 คน โดยอบรมเกี่ยวกับการแปรรูปจิ้งหรีดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และการอบรมเกี่ยวกับการเลี้ยงจิ้งหรีด

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เข้าร่วมอบรมของโครงการ โดยประกอบด้วยผู้เข้าร่วมอบรม การแปรรูปจิ้งหรีด แปรรูปจิ้งหรีดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น จิ้งหรีดรมควันอบกรอบ ข้าวเกรียบจิ้งหรีด ไส้กรอกจิ้งหรีด น้ำพริกจิ้งหรีด และจิ้งหรีดอบกรอบปรุงรส ทำให้ผู้แปรรูปมีกำไรเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการขายจิ้งหรีดแบบเป็นตัว และผู้อบรมเกี่ยวกับการเลี้ยงจิ้งหรีดได้น้องความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงจิ้งหรีดอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตจิ้งหรีดเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับก่อนดำเนินโครงการ

ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ประโยชน์ได้นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์แล้ว ได้แก่ ผู้เข้าร่วมอบรมของโครงการ จำนวนมีองค์ความรู้ และนำองค์ความรู้ดังกล่าว



ภาพที่ 4.23 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี (แผนงานย่อยที่ 3)



ภาพที่ 4.24 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี (แผนงานย่อยที่ 3)

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

ผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน (Ex-post Evaluation) ร่วมกับการประเมินผลกระทบไปในอนาคต ซึ่ง คาดว่ามีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดขึ้นได้จริง ปี พ.ศ. 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ต้นทุนของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ครั้งนี้ แบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก

(1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน เป็นต้นทุนในการดำเนินการวิจัยเป็นหลักเพื่อให้ได้ผลผลิตของโครงการ โดยมีต้นทุนจากงบประมาณในการสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในปีงบประมาณ 2563 จำนวน 8,004,000 บาท ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 1 ปี 3 เดือน (วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2564) โดยรายละเอียดต้นทุนของการบริหารแผนงานและแผนงานย่อย ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนบริหารแผนงาน งบประมาณ 1,334,000.00 บาท

ส่วนที่ 2 แผนงานย่อยที่ 1 โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค งบประมาณจำนวน 1,660,000.00 บาท

ส่วนที่ 3 แผนงานย่อยที่ 2 โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง งบประมาณ 2,000,000.00 บาท

ส่วนที่ 4 แผนงานย่อยที่ 3 โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี งบประมาณ 3,010,000.00 บาท

(2) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่คาดการณ์ไปในอนาคต เป็นต้นทุนที่คาดว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนงบประมาณของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ประกอบด้วย

(2.1) ต้นทุนด้านการพัฒนา ปรับปรุง ระบบฟาร์มต้นแบบ ประเมินการ จากต้นทุนของการดูแลรักษาฟาร์มต้นแบบ งบประมาณส่วนของ สำนักงานบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยคาดการณ์ว่าจะมีงบประมาณในการสนับสนุนปีละ 12,000 บาท และได้รับสนับสนุนทุนต่อเนื่องจากอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีละ 120,000 บาท ในปีงบประมาณ 2564

(2.2) ต้นทุนในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์ งบประมาณส่วนของสำนักงานบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (ปี 2568-2570) รวมทั้งสนับสนุน การเป็นที่ปรึกษาทางวิชาการ การปฏิบัติ และพี่เลี้ยง ผ่านการอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินการผลิตการจิ้งหรีด ได้อย่างต่อเนื่อง โดยคาดการณ์ว่าจะมีงบประมาณในการสนับสนุนปีละ 10,000 บาท ดังตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ต้นทุน (บาท/ปี)				ต้นทุนรวม (บาท/ปี)
	งบประมาณการวิจัย	งบประมาณสนับสนุนจาก อุทยานวิทยาศาสตร์	การพัฒนา ปรับปรุง ฟาร์มต้นแบบ	อบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ ประชาสัมพันธ์	
2563	8,004,000.00		-	-	8,004,000.00
2564	-	120,000.00	-	-	120,000.00
2565	-	120,000.00	12,000.00	10,000.00	142,000.00
2566	-	120,000.00	12,000.00	10,000.00	142,000.00
2567	-	120,000.00	12,000.00	10,000.00	142,000.00
2568	-	120,000.00	12,000.00	10,000.00	142,000.00
2569	-	120,000.00	12,000.00	10,000.00	142,000.00
2570	-	120,000.00	12,000.00	10,000.00	142,000.00

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปใน

อนาคต ผลประโยชน์ของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) แบ่งเป็น 3 ส่วนตามแผนงานย่อย โดยพิจารณาผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคตที่เกิดขึ้นตามกลุ่มของผู้ใช้ประโยชน์ในโครงการย่อย มีรายละเอียดดังนี้

(1) แผนงานย่อยที่ 1 โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค

(1.1) ผู้ใช้ประโยชน์ ได้แก่ บริษัท ทิวายทีเอส (ไทยแลนด์) จำกัด เป็นผู้ประกอบการ ที่มีแนวโน้มจะนำไปใช้นำต้นแบบไปพัฒนากระบวนการสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดในระดับอุตสาหกรรม และคาดว่าผู้ประกอบการจะนำสูตรไปพัฒนาต่อในเชิงอุตสาหกรรมได้รับกำไรจากธุรกิจผลิตภัณฑ์ สูตรโปรตีนผงในรูปแบบผงแบ่งเอนกประสงค์จากจิ้งหรีด สูตรผงโปรตีนสกัดจากจิ้งหรีดที่ได้จากการทำแห้งด้วยวิธีสเปรย์ดราย การสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดแบบ Green Process

(1.2) ผลประโยชน์ของผู้ใช้ประโยชน์ ได้แก่ ผู้ประกอบการ (บริษัท ทิวายทีเอส (ไทยแลนด์) จำกัด) ที่คาดว่าจะนำสูตรไปพัฒนาต่อ มีผลประโยชน์เป็นกำไรที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากการผลิตผลิตภัณฑ์โปรตีนจากจิ้งหรีด (หักต้นทุนผันแปรในการดำเนินการผลิต) จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สูตรโปรตีนผงในรูปแบบผงแบ่งเอนกประสงค์จากจิ้งหรีด สูตรผงโปรตีนสกัดจากจิ้งหรีดที่ได้จากการทำแห้งด้วยวิธีสเปรย์ดราย การสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดแบบ Green Process เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ ผลิตภัณฑ์โปรตีนจากจิ้งหรีด ได้กำไรสูงกว่าคู่แข่ง (คู่แข่งคือขายจิ้งหรีดแบบตัว) จากการสัมภาษณ์ โปรตีนผงในรูปแบบผงแบ่งเอนกประสงค์ที่พัฒนาขึ้น จิ้งหรีดสด 3 กิโลกรัม สามารถแปรรูปเป็นผงแบ่ง ได้ 1 กิโลกรัม โดยขั้นตอนของ

โปรตีนผง กิโลกรัมละ 1,500 บาท ส่วนราคารับซื้อจิ้งหรีดทั่วไปกิโลกรัมละเฉลี่ยประมาณ 150 บาท (จิ้งหรีดสด 3 กิโลกรัม มูลค่า 450 บาท) ดังนั้นส่งผลให้ หากมีผู้ประกอบการลงทุนทำการผลิตผงโปรตีนอาจส่งผลให้จิ้งหรีดสดปรับราคาเพิ่มสูงขึ้น โดยประมาณการว่า ผลกำไรที่เกิดขึ้นกับผู้ประกอบการผู้ผลิตโปรตีนจากจิ้งหรีดทั้งหมดนี้ความเป็นไปได้ว่า ผลิตภัณฑ์สูตรโปรตีนผงในรูปแบบผงแป้งเอนกประสงค์จากจิ้งหรีด สูตรผงโปรตีนสกัดจากจิ้งหรีดที่ได้จากการทำแห้งด้วยวิธีสเปรย์ดราย การสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดแบบ Green Process อาจได้รับการนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อเชิงพาณิชย์ เนื่องจากแผนงานย่อยที่ 1 ได้รับสนับสนุนงบประมาณให้ทำวิจัยต่อเนื่อง หากประมาณการว่า ผู้ประกอบการลงทุนผลิตในปี 2566 โดยได้กำไรร้อยละ 30 ของยอดขาย โดยประมาณการว่ายอดขายโปรตีน เริ่มต้นในปี 2567 จำนวน 3,000 กิโลกรัมโปรตีน (โปรตีนชนิดละ 1,000 กิโลกรัม) (จิ้งหรีดสดประมาณ 9,000 กิโลกรัม) ดังนั้น ยอดขายรวมประมาณการ $3,000 \times 1,500 = 4,500,000.00$ บาท ประมาณการ ได้กำไรร้อยละ 30 ของยอดขาย หรือ กำไรสุทธิกิโลกรัมละ 450 บาท ดังนั้น คิดกำไรรวม 1,350,000.00 บาท

ตารางที่ 4.34 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค

ปี	ผู้ประกอบการที่คาดว่าจะลงทุนผลิตโปรตีนกำไรจากการผลิต (บาทต่อปี)	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
2563	-	-
2564	-	-
2565	-	-
2566	-	-
2567	1,350,000.00	1,350,000.00
2568	1,350,000.00	1,350,000.00
2569	1,350,000.00	1,350,000.00
2570	1,350,000.00	1,350,000.00

(2) แผนงานย่อยที่ 2 โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง

(2.1) ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1 เกษตรกรผู้ที่คาดว่าจะนำสูตรอาหารไปปรับใช้เลี้ยงจิ้งหรีด โดยนำไปทดแทนอาหารจิ้งหรีด เกษตรกรได้กำไรมากขึ้นจากการลดต้นทุนค่าอาหาร ร้อยละ 10 คำนวณจาก ร้อยละ 50 ของ สมาชิกเครือข่ายเกษตรกร (จำนวน 400 ราย) คิดเป็น 200 รายได้นำสูตรอาหารดังกล่าวไปปรับใช้ ส่งผลให้เกษตรกรได้กำไรเพิ่มขึ้นจากการลดลงของต้นทุนค่าอาหาร ต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ยบ่อละ 500 บาท ลดร้อยละ 10 คิดเป็น 50 บาทต่อบ่อ เกษตรกร 200 ราย เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเฉลี่ยรายละ 10 บ่อ รวมทั้งหมด 2,000 บ่อ ดังนั้น เกษตรกรได้กำไรเพิ่มขึ้นจากการลดลงของต้นทุนค่าอาหารจำนวน $2,000 \times 50 = 100,000$ บาท

(2.2) ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2 เกษตรกรผู้ที่ได้รับประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ต้นแบบของระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยง โดยเริ่มในปีที่ 3 (2565) เป็นต้นไป โดยแบ่งเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

(1) กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดอยู่แล้ว ได้กำไรเพิ่มขึ้นจากผลผลิตจิ้งหรีดได้ปริมาณที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 10 กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดอยู่แล้วจำนวน 20 ราย กำลังผลิตเฉลี่ย 9.71 (คิดเป็น 10 กก) บ่อต่อราย บ่อละ 20 กิโลกรัม ในรอบ 1 ปี เพาะเลี้ยงได้ 11 รอบ ปริมาณผลผลิตรวม $20 \times 10 \times 20 \times 11 = 44,000.00$ กิโลกรัม ดังนั้น ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 คิดเป็น 4,400.00 กิโลกรัม ราคาจิ้งหรีด 150 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นยอดขาย $4,400.00 \times 150 = 660,000.00$ หักลบต้นทุนส่วนของการเพิ่มปริมาณผลผลิต 14 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็น $4,400.00 \times 14 = 61,600.00$ ดังนั้นผลประโยชน์รวมเพิ่มขึ้นเท่ากับ $660,000.00 - 61,600.00 = 598,400.00$ บาท เพื่อความสะดวกในการคำนวณผู้วิจัยขอปรับผลประโยชน์รวมในส่วนนี้เป็น 600,000.00 บาท

(2) กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงจิ้งหรีดรายใหม่ จากการดูงานระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการเลี้ยงจิ้งหรีด คาดว่ามีผู้เลี้ยงจิ้งหรีดรายใหม่เพิ่มจำนวนขึ้นประมาณ 20 ราย โดยปริมาณผลผลิตเฉลี่ยรายละประมาณ 200 กิโลกรัมต่อรอบ ปีละ 11 รอบ ดังนั้นผลผลิตรวม $200 \times 11 = 2,200$ กิโลกรัม รายได้สุทธิเฉลี่ยจากการเลี้ยงจิ้งหรีดประมาณ 30 บาทต่อกิโลกรัม กำไรรวม $2,200 \times 30 = 66,000.00$ ต่อราย หากเกษตรกรเลี้ยงจิ้งหรีดรายใหม่ จำนวน 20 ราย ผลประโยชน์รวม เท่ากับ $66,000.00 \times 20 = 1,320,000.00$ บาทต่อปี

ดังนั้นผลประโยชน์รวมของเกษตรกรที่เกิดจากระบบการเรียนรู้ต้นแบบของระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงรวมเท่ากับ $600,000.00 + 1,320,000.00 = 1,920,000.00$ บาทต่อปี โดยเริ่มในปีที่ 3 (2565) เป็นต้นไป

ตารางที่ 4.35 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง

ปี	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 1	ผู้ใช้ประโยชน์ที่ 2	ผลประโยชน์ รวม (บาทต่อปี)
	เกษตรกรผู้นำสูตร	เกษตรกรผู้เรียนรู้	
	อาหารไปใช้	ฟาร์มอัจฉริยะ	
	กำไรมากขึ้นจากการ ลดต้นทุนค่าอาหาร (บาทต่อปี)	กำไรจากการปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นและการเลี้ยง ของเกษตรกรรายใหม่ (บาทต่อปี) (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-
2564	100,000.00	-	100,000.00
2565	100,000.00	732,000.00	832,000.00
2566	100,000.00	732,000.00	832,000.00
2567	100,000.00	732,000.00	832,000.00
2568	100,000.00	732,000.00	832,000.00
2569	100,000.00	732,000.00	832,000.00
2570	100,000.00	732,000.00	832,000.00

(3) แผนงานย่อยที่ 3 โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

(3.1) ผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์เบื้องต้นจากจิ้งหรีด ได้ดำเนินการถ่ายทอดชุดความรู้ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์จิ้งหรีดเบื้องต้น 5 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ จิ้งหรีดรมควันอบกรอบ ข้าวเกรียบจิ้งหรีด ไส้กรอกจิ้งหรีด น้ำพริกจิ้งหรีด และจิ้งหรีดอบกรอบปรุงรส มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 60 คน ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของตนเองสามารถสร้างเป็นอาชีพ และช่องทางของรายได้ รายได้ดังกล่าวเริ่มเกิดขึ้นจากปี 2565 ผู้แปรรูปจำนวน 60 ราย มีกำไรสุทธิจากการแปรรูปจิ้งหรีดเฉลี่ยเดือนละ 18,000.00 บาทต่อราย จิ้งหรีดแปรรูป ได้กำไรเฉลี่ยกิโลกรัมละ 48 บาท เมื่อเทียบกับจิ้งหรีดแบบตัว ได้กำไรเฉลี่ยกิโลกรัมละ 30 บาท หากคิดค่าลังการผลิต จิ้งหรีดสด 1,000 กิโลกรัมต่อรายต่อการขายจิ้งหรีดแปรรูปได้ผลประโยชน์รวม 48,000 บาท เทียบกับการขายจิ้งหรีดแบบตัว 30,000 บาท ดังนั้นมีกำไรสุทธิจากการแปรรูปจิ้งหรีดเมื่อหักคู่เทียบ เฉลี่ยเดือนละ 18,000.00 บาทต่อราย คิดเป็นรายได้รวมต่อปีเท่ากับ $60 \times 18,000.00 \times 12 = 12,960,000.00$ บาทต่อปี ผลประโยชน์เริ่มเกิดขึ้นในปี ที่ 2 (พ.ศ.2565)

(3.2) เกษตรกรและผู้สนใจผู้เข้าอบรม หลักสูตรการเลี้ยงจิ้งหรีดในเชิงการค้า รวมทั้งหมด 1,012 คน ได้นำองค์ความรู้ในการผลิต การตลาด และการแปรรูปจิ้งหรีด สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพในอนาคต คาดว่าส่งผลให้ผู้ได้รับอบรมร้อยละ 30 ของจำนวนทั้งหมด หรือ

จำนวน 506 ราย ได้รับรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ปีละ 12,000 บาทต่อราย หรือปีละ 3,643,200.00 บาท โดยผลประโยชน์เริ่มเกิดขึ้นในปีที่ 2 (พ.ศ.2564)

**ตารางที่ 4.36 ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต
โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี**

ปี	ผู้แปรรูปจังหวัด	เกษตรกรและผู้สนใจผู้เข้าอบรม	ผลประโยชน์รวม (บาทต่อปี)
	กำไรที่ได้รับจากการแปรรูปจังหวัด (บาทต่อปี)	กำไรจากการเลี้ยงจังหวัด (บาทต่อปี)	
2563	-	-	-
2564	-	3,643,200.00	3,643,200.00
2565	12,960,000.00	3,643,200.00	16,603,200.00
2566	12,960,000.00	3,643,200.00	16,603,200.00
2567	12,960,000.00	3,643,200.00	16,603,200.00
2568	12,960,000.00	3,643,200.00	16,603,200.00
2569	12,960,000.00	3,643,200.00	16,603,200.00
2570	12,960,000.00	3,643,200.00	16,603,200.00

ตารางที่ 4.37 สรุปผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคตของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)

ปี	ผลประโยชน์ แผนงานย่อยที่ 1 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์แผนงาน ย่อยที่ 2 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ แผนงานย่อยที่ 3 (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวมของ แผนงาน (บาท/ปี)
2563	-	-	-	-
2564	-	100,000.00	3,643,200.00	3,743,200.00
2565	-	832,000.00	16,603,200.00	17,435,200.00
2566	-	832,000.00	16,603,200.00	17,435,200.00
2567	1,350,000.00	832,000.00	16,603,200.00	18,785,200.00
2568	1,350,000.00	832,000.00	16,603,200.00	18,785,200.00
2569	1,350,000.00	832,000.00	16,603,200.00	18,785,200.00
2570	1,350,000.00	832,000.00	16,603,200.00	18,785,200.00

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไป

ในอนาคต การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ที่ประกอบด้วย 3 แผนงานย่อย ผลประโยชน์ที่ได้รับ จากที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย มีตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

เมื่อพิจารณาในด้านของต้นทุนของโครงการวิจัยพบว่า มีต้นทุนเกิดขึ้นในปี 2563 คืองบวิจัยที่ได้รับจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) และเมื่องานวิจัยแล้วเสร็จมีต้นทุนจากการนำผลงานการวิจัยไปต่อยอดหรือใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง และนอกจากนี้ยังมีต้นทุนของจากงบประมาณอุทยานวิทยาศาสตร์ และ สำนักงานบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เพื่อเป็นการขยายองค์ความรู้และขยายผลของการวิจัยให้กับผู้ใช้ประโยชน์รายอื่น ในด้านของผลประโยชน์ พบว่ามีประโยชน์ที่เกิดจากผู้ใช้ประโยชน์จากทั้ง 3 แผนงานย่อย จึงสามารถหาผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit = Total Benefit - Total Cost) และหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Present Value of Net Benefit) โดยใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.38 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ปี	ต้นทุนรวม (บาท/ปี)	ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี)	ผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันของ ผลประโยชน์สุทธิ (บาท/ปี)
2563	8,004,000.00	-	-8,004,000.00	-8,004,000.00
2564	120,000.00	3,743,200.00	3,623,200.00	3,450,666.67
2565	142,000.00	17,435,200.00	17,293,200.00	15,685,442.18
2566	142,000.00	17,435,200.00	17,293,200.00	14,938,516.36
2567	142,000.00	18,785,200.00	18,643,200.00	15,337,806.78
2568	142,000.00	18,785,200.00	18,643,200.00	14,607,435.03
2569	142,000.00	18,785,200.00	18,643,200.00	13,911,842.88
2570	142,000.00	18,785,200.00	18,643,200.00	13,249,374.17

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 8,804,712.64 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 91,981,796.71 บาท ดังตารางที่ 4.14 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 83,177,084.06 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในแผนงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 10.45 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 10.45 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 10.45 เท่า ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 122.65 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565) ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ คุ้มค่ากับการลงทุนในงบประมาณการวิจัยที่ได้สนับสนุนให้กับ แผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ในครั้งนี้

ตารางที่ 4.39 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-post and Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	8,804,712.64
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	91,981,796.71
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	83,177,084.06
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	10.45
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	122.65

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ในครั้งนี้ ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่า โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(1) **ความสอดคล้อง (Relevance)** เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2565 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) **มีความเชื่อมโยง (Coherence)** หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) **มีประสิทธิภาพ (Effectiveness)** ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) **มีประสิทธิภาพ (Efficiency)** พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัยที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัยการให้ความร่วมมือของเกษตรกร และการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในพื้นที่ ตลอดจนนักวิจัยที่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงขึ้นอย่างมาก ดังตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 ผลการประเมิน แผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
แผนงานการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	✓	✓	✓	✓	★★★	↻

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมาก สามารถบรรลุเป้าหมายของแผนงานวิจัยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) ภายใต้กรอบการวิจัยและนวัตกรรมของปีงบประมาณ 2563-2564 แพลตฟอร์มที่ 3 โปรแกรมที่ 10 เกิดขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาประเทศของประเทศไทย โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และวัฒนธรรมด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า BCG Economy Model ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้านเศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เพื่อให้เกิดการพัฒนาประเทศภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs และหลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ตลอดจนสามารถผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

นอกจากนี้จากการประเมินโดยอาศัยหลักการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ หรือการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) มีมูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ณ ปี 2565 เท่ากับ 83,177,084.06 บาท มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 10.45 และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 122.65 แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในการสนับสนุนเงินวิจัยให้กับโครงการนี้ ที่ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้หรือเงินฝากในธนาคาร ชี้ให้เห็นว่า การลงทุนในการสนับสนุนการวิจัยในโครงการนี้ได้สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม (Impacts) มีมูลค่าสูงในระดับมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ได้ลงทุน

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ เกษตรกร สามารถขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการผลิตผ่านการบริหารจัดการฟาร์ม การแปรรูปผลผลิต ได้ด้วยตัวเอง โดยคณะนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นที่ปรึกษาให้แก่สมาชิกเครือข่ายเกษตรกร ต่อไป แม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต ด้วยการพัฒนาโจทย์วิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ แผนงานย่อยที่ 1 โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยต่อเนื่องในปีงบประมาณ 2564 และจากการสัมภาษณ์นักวิจัย พบว่า นักวิจัยมีความมุ่งมั่นในการพัฒนางานอย่างต่อเนื่องด้วยการยื่นขอข้อเสนอโครงการต่อเนื่องไปยังแหล่งทุนต่างๆ แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

แผนงานวิจัยการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) มีแผนงานวิจัยย่อยทั้งสิ้น 3 โครงการย่อยดังนี้

(1) โครงการจัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภคเพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน

(2) โครงการการศึกษาสายพันธุ์จิ้งหรีด พัฒนามาตรฐานและกระบวนการเพาะเลี้ยง ตลอดจนสร้างฐานข้อมูลสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อรวบรวมประชากรจิ้งหรีดที่ให้โปรตีนสูง

(3) โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผลการประเมินในส่วนของการดำเนินงาน ผลผลิต และผลลัพธ์ของแผนงานวิจัย พบว่า คณะนักวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยย่อยทุกโครงการดำเนินการได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ตลอดจนมีผลผลิตและผลลัพธ์ของชุดโครงการครบถ้วน และสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนงานการวิจัยและขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

แผนงานย่อยที่ 1 ทางคณะนักวิจัยได้มีการร่วมมือกับผู้ประกอบการในพื้นที่ทั้งการสนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยเพิ่มเติมและต่อเนื่อง ดำเนินการขยายผลงานงานวิจัย โดยมีผู้ประกอบการในพื้นที่ ได้แก่ บริษัท ทีวายทีเอส (ไทยแลนด์) จำกัด ได้สนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัยต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาการเลี้ยงจิ้งหรีดแบบอินทรีย์ และพัฒนาสูตรโปรตีนผงในรูปแบบผงแป้งเอนกประสงค์จากจิ้งหรีด เพื่อขยายผลเชิงพาณิชย์ ซึ่งโครงการได้จัดตั้งศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์โปรตีนจากแมลงในการเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับการบริโภค เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืน มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมจากโปรตีนจากแมลง เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและพัฒนาต่อยอดผลผลิตทางการเกษตรให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น

เน้นการประยุกต์ใช้โปรตีนจากแมลง เพื่อยกระดับมาตรฐานของวัตถุดิบการพัฒนาผลิตภัณฑ์โปรตีนจาก จิ้งหรีดอินทรีย์เพื่อเป็นทางเลือกในการบริโภควิถีใหม่ โดยสามารถพัฒนาต้นแบบเบื้องต้นในการเตรียมโปรตีน จากจิ้งหรีดให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ได้ง่ายขึ้น ลดปัญหาเรื่องสีและกลิ่นของจิ้งหรีด โดยตั้งเป้าหมายให้เป็น ผลิตภัณฑ์ที่มีสัดส่วนโปรตีนสูง มีองค์ประกอบของกรดอะมิโนที่มีสัดส่วนของทั้งกรดอะมิโนจำเป็นและไม่ จำเป็นที่เหมาะสม เป็นต้นแบบที่พัฒนาได้มีศักยภาพในการขยายขนาดการผลิตในระดับอุตสาหกรรม

แผนงานย่อยที่ 2 สามารถสร้างฟาร์มต้นแบบและฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะสำหรับการเลี้ยง จิ้งหรีด สามารถสร้างสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของใบพืชท้องถิ่นเพื่อทดแทนอาหารไก่และอาหารจิ้งหรีดที่มี จำหน่ายเชิงพาณิชย์ทั่วไป ซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนให้แก่เกษตรกรและช่วยลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตให้แก่ เกษตรกรได้ และมีแนวโน้มจะยกระดับให้เกิดการเลี้ยงจิ้งหรีดแบบอินทรีย์และปลอดภัยต่อไปได้ นอกจากนี้ ระบบฟาร์มอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นยังสามารถช่วยให้เกษตรกรมีเครื่องมือในการจัดการฟาร์ม และการสร้าง เครือข่ายเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หากมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรมาเรียนรู้ ดู งาน และฝึกปฏิบัติการในพื้นที่ฟาร์มต้นแบบ ที่ดำเนินการในมหาวิทยาลัยของผู้รับทุน เกษตรกรสามารถ จำลองแบบฟาร์มและไปดำเนินการ ได้ทันที

แผนงานย่อยที่ 3 เป็นกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผ่านการอบรมทั้งรูปแบบของ On-site และ On-line ในเรื่องของการเลี้ยงจิ้งหรีดอย่างมืออาชีพและการแปรรูปจิ้งหรีดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่ม มูลค่าจิ้งหรีด แต่สืบเนื่องจากในช่วงระยะเวลาการดำเนินโครงการนั้น ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการแพร่ ระบาดของโรค โควิด-19 ทำให้การฝึกอบรมในบางหัวข้อต้องจัดอบรมในระบบ Online จากข้อจำกัดดังกล่าว ส่งผลให้เนื้อหาของอบรมนั้น ถูกจำกัดสามารถทำการอบรมได้เพียงการให้ความรู้ทั่วไปเท่านั้น เกษตรกร หรือผู้ที่สนใจไม่มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริง

ข้อเสนอแนะในภาพรวมของแผนงานวิจัยการพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนา โปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐาน ชีวภาพ (Bio Economy) มีรายละเอียด ดังนี้

(1) แผนงานโครงการควรได้รับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 2 ปี โดยเฉพาะแผนงานย่อยที่ 1 และแผนงานย่อยที่ 2 เพื่อให้ผลผลิตและผลลัพธ์สามารถขยายผลในเชิงพาณิชย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานต้นแบบต่างๆ ยังคงมีความจำเป็นในการพัฒนากระบวนการผลิตเพิ่มเติมให้ได้มาตรฐานการผลิตเชิงพาณิชย์ และสามารถขอจดทะเบียน อย. และขอมาตรฐานการผลิตต่าง ๆ ซึ่งโครงการเป็นโครงการที่มีศักยภาพสามารถพัฒนาและขยายผลการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ รวมทั้งมีส่วนในการส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจเชิงบวก ให้แก่ กลุ่มเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตและการแปรรูปจังหวัดเพื่อทดแทนโปรตีน

(2) คณะนักวิจัย หน่วยงานต้นสังกัดของผู้รับทุน และผู้ให้ทุน ควรสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการรับรองและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากจังหวัดเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค

(3) คณะนักวิจัย หน่วยงานต้นสังกัดของผู้รับทุน ควรสร้างกลุ่มและบริหารจัดการกลุ่มเกษตรกรเพื่อรองรับการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัยอย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ

(4) หน่วยงานผู้รับทุนหรือหน่วยงานต้นสังกัดของผู้อำนวยความสะดวกแผนงาน ควรสนับสนุนงบประมาณและเจ้าหน้าที่ในการดูแลและบำรุงรักษาผลผลิตโครงการของกรม ในส่วนของฟาร์มต้นแบบอัจฉริยะสำหรับการเลี้ยงจังหวัดอย่างต่อเนื่อง เมื่อสิ้นสุดโครงการ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการใช้ประโยชน์ของเกษตรกรหรือผู้ที่สนใจ

4.6 โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research- to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการปี 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสูง หน้าแล้งจะมีความแห้งแล้งมากไม่เหมาะกับการปลูกพืช หน่วยงานภาครัฐจึงให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร ปศุสัตว์ที่นิยมเลี้ยงกันมากคือ โคขุน แต่ที่ผ่านมาผลกระทบจากข้อตกลงการค้า FTA ทำให้เนื้อโคนำเข้าจากประเทศออสเตรเลียเข้ามาแย่งตลาดในพื้นที่ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคประสบปัญหาขาดทุน เนื่องจากคุณภาพสูงเนื้อโคจากต่างประเทศไม่ได้ทำให้ราคาตกต่ำ

นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา จึงได้มีแนวคิดการพัฒนาเนื้อโคของภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้มีคุณภาพทัดเทียมหรือสูงกว่าเนื้อโคนำเข้าจากต่างประเทศ โดยมีต้นทุนการผลิตต่ำ มีการใช้วัตถุดิบที่ทำอาหารเลี้ยงโคขุนให้มีคุณภาพดี ทีมวิจัยจึงได้ดำเนินโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า โดยการสนับสนุนทุนวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ประจำปี 2563

โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการผลิตโคพันธุ์โคราชวากิวตั้งแต่ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในระยะต้นน้ำ มีการส่งเสริมกระบวนการต่าง ๆ เพื่อเอื้อต่อการผลิตต้นสายพันธุ์โคพันธุ์โคราชวากิวที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน ด้วยกระบวนการส่งเสริมการผลิตอาหารขุนโค การคัดเลือกสายพันธุ์และการป้องกันโรคระยะต้นน้ำให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคระยะกลางน้ำ และการจัดทำระบบสืบย้อนกลับในการตรวจสอบประวัติโค และส่งเสริมการเลี้ยงโคพันธุ์โคราชวากิวในระยะกลางน้ำ และการขุนเพื่อให้โคมีคุณภาพได้มาตรฐานตลาด

การพัฒนาสูตรอาหารมีเป้าหมายต้องการสูตรอาหารที่มีกรดไขมันโอลิอิกอยู่สูงในสูตรอาหารสูงเพื่อจะทำให้ได้เนื้อคุณภาพสูง มีไขมันแทรกมีลายเหมือนลายหินอ่อนขาว ๆ ทำให้เนื้อนุ่ม ดังนั้นการเอาไขมัน

ไปแทรกก็จะต้องมีกลไกตั้งแต่ตอนที่เราลี้ง และอาหารควรจะเป็นอาหารแบบไหน ไขมันที่จะให้ไปแทรกในเนื้อจะต้องผสมเข้ากับในอาหารอย่างไร คำถามเหล่านี้จึงเป็นโจทย์ที่นักวิจัยต้องหาคำตอบในโครงการนี้

2) การดำเนินงานของโครงการ

โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่านักวิจัยได้ดำเนินการทั้งการวิเคราะห์สูตรอาหาร TMR ที่ใช้เลี้ยงโคขุนในระยะกลางน้ำ และปลายน้ำ ให้ได้คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อตามที่ต้องการ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาระบบการจัดการเลี้ยงโคที่เหมาะสมตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ตลอดจนการจัดการระบบตลาดที่มุ่งให้เนื้อโคราชวากิว ได้เป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในตลาดบน โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

(1) การดำเนินงานด้านการพัฒนาการผลิตโคเนื้อพันธุ์โคราชวากิวที่มีคุณภาพด้วยกระบวนการส่งเสริมการผลิตอาหารขุนโค คณะวิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างไขมันในกล้ามเนื้อโค ซึ่งมีอาหารเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับของไขมันแทรก (marbling scores) ในกล้ามเนื้อโค ดังนั้นเพื่อเพิ่มการสะสม marbling ในระยะเวลาของการขุน ต้องปรับปรุงอาหารให้มีการเพิ่มการไหลผ่าน unsaturated fatty acids ไปยังลำไส้เล็ก ลดการเกิดกระบวนการ biohydrogenation ในกระเพาะหมัก หรือเพิ่มความเข้มข้น unsaturated fatty acids ในอาหาร เพื่อเป็นการเพิ่มการดูดซึม unsaturated fatty acids ในลำไส้เล็กเพื่อการสะสมไขมัน นักวิจัยจึงกำหนดวัตถุประสงค์การพัฒนาสูตรอาหารเพื่อเสริม Rumen protected fat โดยเฉพาะการใช้ไขมันพืชที่มีองค์ประกอบของ oleic acid สูง ร่วมกับการเสริมวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีกรดไขมันโอเลอิกสูง (ซึ่งหาได้ในพื้นที่) จากผลการวิจัยพบว่าการเลี้ยงโคขุนลูกผสมวากิวด้วยอาหารผสมครบส่วน (TMR) ที่มีส่วนผสมของไขมันไหลผ่าน ส่งผลให้คุณภาพเนื้อของโคขุนลูกผสมวากิวในด้านความนุ่มของเนื้อและยังมีแนวโน้มที่โคในกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนที่มีส่วนผสมของไขมันไหลผ่านจะมีระดับของไขมันแทรกในเนื้อสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนแบบปกติ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มสัดส่วนของกรดไขมันโอเลอิก (C18:1n9) และกรดไขมันไม่อิ่มตัวสายสั้น (MUFA) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายของผู้บริโภค และสามารถลดสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัว (SFA) ในเนื้อโคได้อีกด้วย

(2) คณะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการลงพื้นที่จัดอบรมการผลิตลูกโคต้นน้ำพันธุ์โคราชวากิว การเลี้ยงโคขุนกลางน้ำและโคขุนปลายน้ำพันธุ์โคราชวากิว และการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์ และปฏิบัติการทำอาหารสัตว์แบบผสมเสร็จ TMR สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพันธุ์โคราชวากิวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีการจัดอบรมทั้งหมด 7 รุ่น โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมอบรมทั้งสิ้น 2,220 คน

นอกจากการจัดฝึกอบรมแล้ว เพื่อให้เกิดผลในเชิงประจักษ์เพื่อเป็นการทดสอบนวัตกรรมการเลี้ยง และแพลตฟอร์มการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับให้เกษตรกรเห็นเป็นรูปธรรม ทีมวิจัยจึงได้ร่วมมือกับเครือข่ายวิสาหกิจผู้เลี้ยงโคนมอำเภอสีคิ้วจำนวน 7 วิสาหกิจ เข้าร่วมทดลองเลี้ยง และทดลองระบบการเลี้ยงโคเนื้อโคราชวากิวตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ โดยได้แบ่งวิสาหกิจออกเป็น 3 กลุ่มรับผิดชอบเลี้ยงโคเนื้อแต่ละช่วง คือ กลุ่มผู้เลี้ยงลูกโคต้นน้ำ (1-6 เดือน) กลุ่มเลี้ยงผู้โคกลางน้ำ (7-12) และกลุ่มผู้เลี้ยงโคปลายน้ำ (12-22 เดือน) โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ต่างกัน คือ

ระยะต้นน้ำ ทีมวิจัยได้นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการคัดเลือกสายพันธุ์ โดยใช้ลูกผสมโคราชวากิวมาผสมพันธุ์กับพันธุ์แองกัสและพันธุ์บรามัน โดยเน้นการคัดแม่พันธุ์ที่มีสายพันธุ์ที่มีความนิ่ง (ค่า SD อยู่ในช่วงที่กำหนด) และการใช้สูตรอาหารเฉพาะสำหรับผลิตลูกโคระยะต้นน้ำ ส่งต่อให้ให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโครุ่นระยะกลางน้ำ

ระยะกลางน้ำ ผู้เลี้ยงระยะกลางน้ำรับลูกโคอายุ 6 เดือน จากผู้เลี้ยงโคต้นน้ำมาเลี้ยงต่ออีก 6-8 เดือน ก่อนส่งต่อให้ผู้เลี้ยงระยะปลายน้ำ โดยทีมวิจัยได้ถ่ายทอดองค์ความรู้การเลี้ยงโคเนื้อยืนโรง การให้อาหารที่เหมาะสม การพัฒนาสูตรอาหาร TMR ที่เหมาะกับการขุนโคในระยะ 6-12 (14) เดือน ให้มีคุณภาพพร้อมสำหรับการขุนให้ได้เนื้อโคราชวากิวคุณภาพสูงในระยะปลายน้ำ (สูตรอาหารได้จากการวิจัยในโครงการนี้)

ระยะปลายน้ำ การเลี้ยงโคระยะปลายน้ำ ผู้เลี้ยงระยะปลายน้ำรับโคหนุ่มจากผู้เลี้ยงระยะกลางน้ำมาขุนต่อโดยทีมวิจัยได้พัฒนาสูตรอาหารที่มีกรดไขมันโอเลอิกสูงทำให้เนื้อโคราชวากิวจะมีลายเนื้อเหมือนลายหินอ่อนขาว ๆ เป็นไขมันแทรกเพื่อทำให้เนื้อนุ่ม

(3) การพัฒนาระบบแพลตฟอร์มพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งเสริมการจำหน่ายและการส่งออกเนื้อโคราชวากิวพรีเมียม ซึ่งแพลตฟอร์มที่ได้จากการวิจัยนี้จะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถใช้ข้อมูลสืบย้อนกลับในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เนื้อโคตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ สร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ผู้ประกอบการ ซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้ นอกจากนี้ทีมวิจัยยังได้อบรมการใช้ข้อมูลจากแพลตฟอร์มเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลทั้งหมดในฟาร์มโคขุน โดยมีการเชื่อมโยงข้อมูลขึ้นไปสู่ระดับกลุ่มวิสาหกิจ คณะผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่ไปยังฟาร์มโคขุนของเกษตรกร จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ ฟาร์มโคขุนสายพันธุ์โคราชวากิว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ฟาร์มโคขุนของเกษตรกรในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตปศุสัตว์คุณภาพ-โคราชวากิว ต.เขวาสินรินทร์ อ.เขวาสินรินทร์ จ.สุรินทร์ และฟาร์มโคขุนของเกษตรกรในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนโคขุนสุรินทร์ โกเบครบวงจร ต.สลักได เพื่อติดตั้งอุปกรณ์ IoT และจัดอบรมวิธีการใช้งานแพลตฟอร์มระบบสืบย้อนกลับผลิตภัณฑ์โคขุนพรีเมียมสายพันธุ์โคราชวากิว ซึ่งในการอบรมจะเป็นในลักษณะปฏิบัติการซึ่งทางเกษตรกรจะได้รับบัญชีสำหรับการเข้าใช้งานและได้ทดลองนำข้อมูลฟาร์มและข้อมูลโคของตัวเองมานำเข้าสู่ระบบ

(4) การส่งเสริมช่องทางการจัดจำหน่าย โดยเริ่มจากผู้เลี้ยงโคระยะปลายน้ำในโครงการต้นแบบใน “กลุ่มวิสาหกิจผู้เลี้ยงโคเนื้อลำตะคอง” ในชื่อแบรนด์ NVK Premium Beef ซึ่งเป็นส่วนการตลาดของ NVK ฟาร์ม เปิดเป็นร้านขายเนื้อเนื้อตัดแต่ง โดยผู้ประกอบการรายนี้ได้นำแพลตฟอร์มสับย้อนกลับไปใช้ด้วย มีการติดบาร์โค้ดหน้าถุงเนื้อตัดแต่งทุกชิ้น ที่ผู้บริโภคสามารถสับย้อนกลับได้ ผู้ประกอบการรายที่สอง Wuayim Original (วูอี้ม) จ.ขอนแก่น

NVK ฟาร์มได้เปิดร้านขายเนื้อตัดแต่งที่ WishCo เพื่อเปิดหน้าร้านให้ลูกค้าสั่งซื้อสินค้าและเพื่อสร้างความมั่นใจให้ผู้บริโภค และได้เชื่อมโยงกับ “วูอี้ม” เพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายอีกทาง และจากการสอบถามผู้ประกอบการ พบว่า ในปัจจุบันความต้องการเนื้อโคราชขาวสูงมาก เช่น ฟาร์ม NVK มีความต้องการทั้งในและต่างประเทศสูงมาก เช่น ซาอุดีอาระเบียต้องการเดือนละ 50 ตัน มาเลเซียต้องการ 10 ตัน แต่เนื่องจากการกำลังการผลิตมีจำกัดทำให้ไม่สามารถรับคำสั่งซื้อได้ จึงได้วางแผนการขยายกำลังการผลิตของกลุ่มเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของตลาด

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชขาวตลอดห่วงโซ่มูลค่า ดังตารางที่ 4.25 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (Input) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 8,000,000 บาท มีต้นทุนที่เอกชนร่วมลงทุนในรูปของ In kind จำนวน 340,000 บาท ซึ่งเป็นการร่วมทุนโดยการให้ใช้สถานที่ ทั้งตัวโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ และโรงผสมอาหารสัตว์ ตลอดจนวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เป็นส่วนของเกษตรกร และยีสต์ (โคเนื้อ) ในกระบวนการวิจัยและการทดสอบประสิทธิภาพของอาหาร โดยมีระยะเวลาการวิจัยเริ่มตั้งแต่ปี 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในปี 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี

นอกจากนี้ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญของโครงการ คือ นักวิจัยในโครงการจำนวน 3 ท่าน และยังมีต้นทุนองค์ความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงโคเนื้อโคราชขาว ที่นักวิจัยได้ใช้งบประมาณของจังหวัดพัฒนาจนได้สายพันธุ์โคเนื้อโคราชขาวที่มีคุณภาพ องค์ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์โคนี้เป็นปัจจัยนำเข้าที่สำคัญมาก การนำองค์ความรู้ส่วนนี้มาใช้ในโครงการคิดเป็นสัดส่วนมากถึงร้อยละ 60 ของต้นทุนการผลิตองค์ความรู้ชุดนี้ คิดเป็นเงินประมาณ 5,000,000 บาท

ผลผลิต (Output) โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชขาวทั่วตลอดห่วงโซ่มูลค่า ก่อให้เกิดผลผลิตที่เป็นประโยชน์แก่เกษตรกร แยกเป็นประเด็นในแต่ละห่วงโซ่ดังนี้

(1) ได้โคขุน “โคราชขาว” ที่ได้น้ำหนักเนื้อเพิ่มขึ้น และคุณภาพดี มีไขมันแทรก เนื้อสว่นุ่ม หอม รสชาติอร่อย ความนุ่ม ที่ไม่แพ้โคขุนทุกที่ในประเทศไทย และการันตีว่าไม่ด้อยกว่าเนื้อโคนาเข้าจากออสเตรเลีย โดยได้รับการยอมรับจากร้านอาหาร และร้านอาหารเนื้อที่มีชื่อเสียงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือว่าเป็นเนื้อคุณภาพดี ลูกค้ายินยอมใจมาก ผู้ผลิตสามารถขายเนื้อได้ราคาสูงกว่าเนื้อที่เคยขายในอดีต (หรือเนื้อโคขุนทั่วไปที่ขายในตลาดปัจจุบัน) ถึงร้อยละ 30 ของราคาเนื้อในตลาดปัจจุบัน และส่งผลย้อนกลับให้ผู้ผลิตโคมีชีวิตปลายน้ำ กลางน้ำ และต้นน้ำ ขายโคมีชีวิตในแต่ละระยะได้ในราคาที่สูงกว่าท้องตลาดร้อยละ 20

(2) ได้สูตรอาหาร TMR ที่มีกรดโอเลอิกสูง ที่ผลิตจากวัตถุดิบในพื้นที่ และมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนวัตถุดิบได้ตามการเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบในพื้นที่ โดยมีทีมวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นพี่เลี้ยง อาหาร TMR นอกจากช่วยเพิ่มคุณภาพเนื้อด้วยการช่วยเสริมสร้างไขมันแทรกในเนื้อแล้ว อาหารสูตรนี้ยังเพิ่มอัตราการแลกเนื้อ FCR ให้สูงขึ้นทำให้โคโตเร็ว ระยะเวลาการเลี้ยงลดลงจากปกติเฉลี่ยเลี้ยง 26-27 เดือน ลดลงเหลือ 23-24 เดือน ซึ่งปกติต้นทุนการเลี้ยงโคขุนระยะปลายน้ำมีค่าใช้จ่ายประมาณ 2,000 บาทต่อตัวต่อเดือน การเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์โคราชขาวตามระบบของทีมวิจัย และใช้อาหาร TMR สูตรนี้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ เท่ากับ 6,000 บาทต่อตัวต่อรุ่น

(3) การผลิตอาหารโดยการประยุกต์ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น และการรวมกลุ่มกับซื้อวัตถุดิบในนามของกลุ่มวิสาหกิจผู้เลี้ยงโคลำตะคอง ทำให้กลุ่มวิสาหกิจสามารถผลิตอาหารสัตว์ที่มีต้นทุนลดลงต้นละ 500 บาท โดยในปัจจุบันกลุ่มวิสาหกิจสามารถผลิตอาหาร TMR ใช้ในกลุ่มสมาชิกปีละ 2,300 ตัน

(4) ได้ระบบแพลตฟอร์มสืบย้อนกลับช่วยให้ผู้ประกอบการแปรรูปเนื้อโค สามารถสร้างความเชื่อมั่นในการการันตีคุณภาพเนื้อโคแก่ผู้บริโภค และระบบดังกล่าวยังมีข้อมูลสำคัญหลายอย่างที่จะช่วยให้การบริหารจัดการฟาร์มมีความสะดวกและทันสมัยมากขึ้นด้วย และเป็นพื้นฐานที่ขายไม่ได้เมื่อจะขยายตลาดเนื้อโคราชขาวไปแข่งขันในตลาดโลก ซึ่งในปัจจุบันได้มีเชฟในกลุ่มประเทศอิสลาม เช่น มาเลเซีย ซาอุดีอาระเบีย ที่ได้ทดลองทานและได้เข้าเยี่ยม NVK ฟาร์ม มีความต้องการเนื้อจำนวนมาก แต่ปัจจุบันผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอจะรับคำสั่งซื้อ

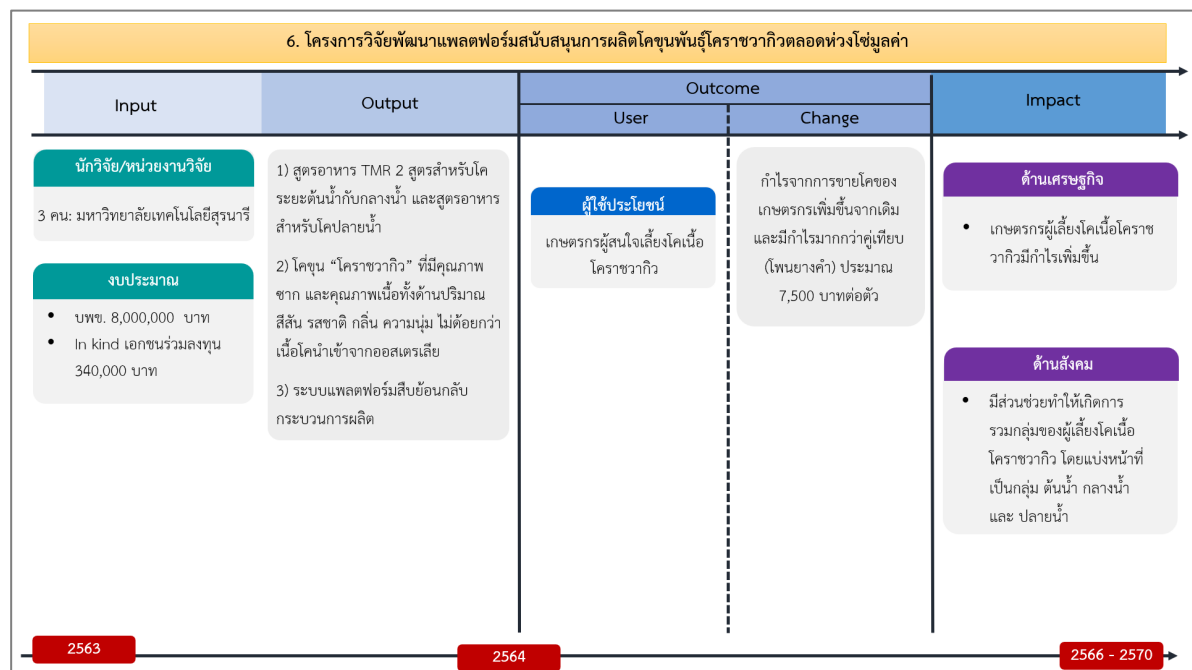
ผลลัพธ์ (Outcome) ผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เข้าร่วมโครงการในปัจจุบัน และในอนาคต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) กำไรจากการขายโคเพิ่มขึ้นของเกษตรกรเพิ่มขึ้นจากเดิมและมีกำไรมากกว่าคู่แข่ง (โพนยางคำ) ประมาณ 7,500 บาทต่อตัว

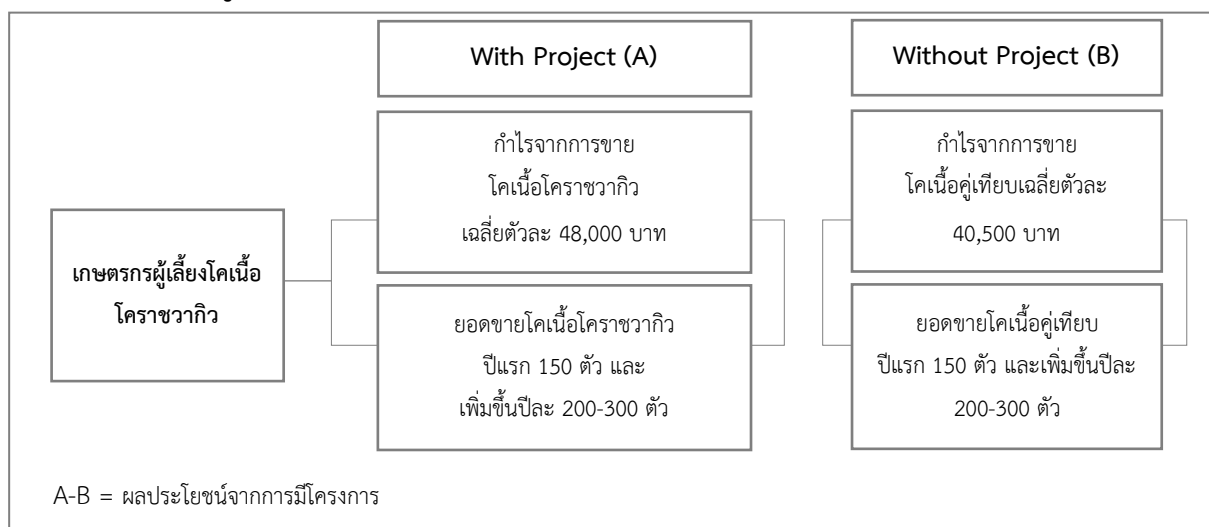
ผลกระทบ (Impact) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชขาวทั่วตลอดห่วงโซ่มูลค่า ที่นักวิจัยนำไปถ่ายทอดให้กับผู้ใช้ประโยชน์ (กลุ่มวิสาหกิจผู้เลี้ยงโคเนื้อโคราชขาวลำตะคอง) ก่อให้เกิดผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ** คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อโคราชขาว มีกำไรเพิ่มขึ้น

• **ด้านสังคม** มีส่วนช่วยให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เลี้ยงโคเนื้อโคราชวากิว โดยแบ่งหน้าที่เป็นกลุ่ม ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ



ภาพที่ 4.25 เส้นทางการสู่ผลกระทบของโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า



ภาพที่ 4.26 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัย ตั้งแต่ปีที่รับทุน (2563) และคาดการณ์ไปจนถึงปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) และใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต
โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชขาวปลอดห่วงโซ่มูลค่า มีต้นทุนการพัฒนาโครงการ ประกอบด้วย 1) ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก บพข. จำนวน 8,000,000 บาท 2) ต้นทุนที่เอกชนร่วมลงทุนในรูปของ In kind จำนวน 340,000 บาท และ 3) ต้นทุนการผลิตองค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาสายพันธุ์โคเนื้อ “โคราชขาว” ของทีมวิจัยคิดเป็นเงินประมาณ 5,000,000 บาท สำหรับการขยายผลในอนาคตนั้นในช่วงปีปัจจุบันถึงปี 2570 ไม่มีต้นทุนการถ่ายทอดองค์ความรู้เพราะเกษตรกรที่ได้รับการฝึกอบรมไปแล้ว ทั้ง 2,220 ครัวเรือน สามารถนำองค์ความรู้ไปดำเนินการต่อได้ และยังสามารถไปเรียนรู้กับกลุ่มที่ประสบความสำเร็จแล้ว เช่น กลุ่มผู้เลี้ยงโคเนื้อลำตะคอง โดยทีมวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นที่ปรึกษาได้ตลอดเวลา

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

(1) ต้นทุนค่าวัตถุดิบผลิตอาหาร TMR ของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการลดลง 500 บาทต่อตัน ผลิตปีละประมาณ 2,300 ตัน คิดมูลค่าต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดที่วิสาหกิจลดได้เท่ากับ 1,150,000 บาทต่อปี

(2) ผลประโยชน์จากอาหารที่ทำให้ระยะเวลาเลี้ยงโคปลายน้ำลดลงจาก 26 เดือน เหลือเพียง 23 เดือน ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงประมาณ 2,500 บาทต่อตัวต่อเดือน ปัจจุบันกลุ่มวิสาหกิจผู้เลี้ยงโคลำตะคอง เลี้ยงโคจากต้นน้ำถึงปลายน้ำเฉลี่ยรุ่นละ 150 ตัว ดังนั้นรวมต้นทุนที่ประหยัดได้เท่ากับ 1,125,000 บาทต่อปี

(3) รายได้จากการขายโคมีชีวิต ผลจากการเลี้ยงตามระบบที่ทีมวิจัยได้ถ่ายทอดให้กับผู้เลี้ยงตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ทำให้ได้โคเนื้อที่มีคุณภาพซากดี เนื้อเยื่อ เนื้อมีรสชาติดีเป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้โคเนื้อมีชีวิตที่ขายหน้าฟาร์มขายได้ราคาเพิ่มขึ้นจากปกติ 60,000 บาทต่อตัว เป็น 80,000 บาทต่อตัว ส่วนต่าง 20,000 บาทที่เพิ่มขึ้นจากการขายโคปลายน้ำ ได้ส่งส่วนแบ่งต่อไปยังผู้เลี้ยงโคต้นน้ำ และกลางน้ำให้ได้ราคาเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยในแต่ละปีกลุ่มวิสาหกิจจะมีรายได้จากการจำหน่ายโคมีชีวิตเท่ากับ $(150 \times 80,000) = 12,000,000$ บาท

(4) รายได้จากการขายเนื้อตัดแต่ง เพื่อตัดปัญหาพ่อค้าคนกลางกลุ่มวิสาหกิจผู้เลี้ยงโคลำตะคอง จึงมีตัวแทนของสมาชิกเปิดบริษัทจำหน่ายเนื้อตัดแต่ง คือ บริษัท NVK Premium Beef ซึ่งรับซื้อโคเนื้อมีชีวิตจากวิสาหกิจที่น้ำหนักตัวประมาณ 500 กิโลกรัม นำมาชำแหละขายมีรายได้เฉลี่ยต่อตัวตั้งแต่ 150,000 – 210,000 บาท ขึ้นอยู่กับว่าจำหน่ายแบบไหน โดยหากขายเป็นชิ้นส่วนใหญ่ ๆ จะมีรายได้ประมาณ 150,000 บาทต่อตัว แต่หากชำแหละขายเป็นเนื้อชิ้นแฟ้คจะมีรายได้ต่อตัวเท่ากับ 210,000 บาท แต่ก็มีต้นทุนค่าตัดแต่งและค่าการตลาดเพิ่มขึ้นเช่นกัน

4.3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว

จากผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นทั้งจากการลดต้นทุน เพิ่มน้ำหนักซาก และราคาขายเพิ่มขึ้น ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อโคราชวากิวมีรายได้สุทธิและกำไรสูงเพิ่มขึ้น

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิว ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย มีตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

การคิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจตั้งแต่ปีที่รับทุนวิจัย (2563) ไปจนถึงปี 2570 โดยกำหนดให้ปัจจุบัน (2565) เป็นปีฐาน และกำหนดอัตราคิดลด (PV) เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.41 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 4.41 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

T	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.10	1.05	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
Cost ต้นทุน								
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัย	8,000,000							
ต้นทุนที่ 2 คือ งบ input contribution (50%)	5,000,000							
ต้นทุนที่ 3 คือ งบสนับสนุนจากภาคเอกชน (In kind)	340,000							
Total Cost	13,340,000	-	-	-	-	-	-	-
Total Present Value of Cost	14,707,350							
Benefit ผลประโยชน์								
จำนวนโคเนื้อที่เข้าร่วมโครงการ	-	150	150	200	300	500	700	1000
กำไรของเกษตรกรในโครงการหลังหักต้นทุนการผลิต	-	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
กำไรรวมของเกษตรกรทั้งหมดที่เข้าร่วมโครงการ	-	7,200,000	7,200,000	9,600,000	14,400,000	24,000,000	33,600,000	48,000,000
คู่เทียบ (Without และ/หรือ Before Project)								
จำนวนโคเนื้อที่เท่ากันของคู่เทียบ		150	150	200	300	500	700	1,000
กำไรของเกษตรกรที่ไม่ร่วมโครงการหลังหักต้นทุนการผลิต		40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500
กำไรรวมของเกษตรกรคู่เทียบทั้งหมดต่อปี	-	6,075,000	6,075,000	8,100,000	12,150,000	20,250,000	28,350,000	40,500,000
ผลประโยชน์รายการที่ 1 With หักลบ Without Project	-	1,125,000	1,125,000	1,500,000	2,250,000	3,750,000	5,250,000	7,500,000
Present Value of Benefit	-	1,181,250	1,125,000	1,428,571	2,040,816	3,239,391	4,319,188	5,876,446
Total Present Value of Benefit	19,210,663							
Total Benefit - Total Cost	-13,340,000	1,125,000	1,125,000	1,500,000	2,250,000	3,750,000	5,250,000	7,500,000
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	-14,707,350	1,181,250	1,125,000	1,428,571	2,040,816	3,239,391	4,319,188	5,876,446
Indicator								
Net Present Value (NPV)	4,503,313							
BCR	1.306							
IRR	10.7%							

ตารางที่ 4.42 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	14,707,350
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	19,210,663
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	4,503,313
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	1.306
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	10.70

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 14,707,350 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 19,210,663 บาท ดังตารางที่ 4.42 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 4,503,313 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.306 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 1.306 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 1.306 เท่าในช่วง 5 ปีแรกหลังเสร็จสิ้นโครงการ ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 10.7 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565) ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตผลไม้เนื้อในในประเทศไทย นอกจากลดต้นทุนการผลิตแล้ว ยังลดระยะเวลาการเลี้ยง เพิ่มน้ำหนักซาก รสชาติอร่อยไม่แพ้เนื้อโคนำเข้า

แม้ว่าโครงการนี้จะให้ผลวิเคราะห์ว่าค่า NPV และ ค่า IRR จะต่ำ แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตที่ได้เห็นได้ว่ามีคุณสมบัติต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงโคเนื้อคุณภาพสูง (premium) อย่างมาก และสาเหตุที่มีค่าวิเคราะห์ต่ำ เนื่องจากในปัจจุบันการทดลองขยายผลยังจำกัดอยู่ในกลุ่มวิสาหกิจเดียว และมีจำนวนโคที่นำมาวิเคราะห์ในโครงการแค่ 3,000 ตัว ในระยะเวลา 10 ปี เนื่องจากการเพิ่มจำนวนโคของกลุ่มวิสาหกิจทำได้ยาก เพราะเป็นสัตว์ใหญ่ใช้เวลาเลี้ยงนาน อีกทั้งวิสาหกิจยังไม่กล้าขยายการเลี้ยงมากเนื่องจากยังมีปัญหาโรงเชือดในพื้นที่ไม่เพียงพอ ต้องรอคิวเชือด แต่จากผลผลิตที่ปรากฏชัดเจนทั้งด้านต้นทุนและผลผลิตที่ได้ อีกทั้งการส่งเสริมของหน่วยงานระดับจังหวัดในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มั่นใจได้ว่าในอนาคตระบบการเลี้ยงโค

เนื้อโคราชวากิวของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีต้องได้รับการตอบรับทั่วทั้งภูมิภาค และจะเป็นแหล่งผลิตเนื้อคุณภาพสูงเพื่อส่งออกได้อย่างแน่นอน

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิว ในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิว ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัยเป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัยที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัยและต้นทุนความรู้เครือข่ายในพื้นที่ที่นักวิจัยมีอยู่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงชันอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 4.43

ตารางที่ 4.43 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิว

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิว	✓	✓	✓	✓	★★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมากที่สุด คือ สามารถบรรลุเป้าหมายของหน่วยงานผู้ให้ทุนจากผลผลิตของโครงการตลอดจนสามารถผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ในการพัฒนาอาหาร TMR ที่ต้นทุนถูกลง และมีประสิทธิภาพในการสร้างเนื้อโคเนื้อคุณภาพสูงมีไขมันแทรก

รสาหรือร้อยละ ๑๐๐ ของผลผลิตที่ผลิตได้ และยังสามารถสร้างผลกำไรสุทธิได้ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ สร้างความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าเพื่อรองรับการขยายตลาดไปสู่ตลาดเนื้อโคพรีเมียมทั้งในและต่างประเทศ เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์ และ ผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ แม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์ และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการประเมินผลกระทบจากโครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชขาวกิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า พบว่า ทีมวิจัยได้ดำเนินการวิจัยได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ และมีผลผลิต และผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม ชัดเจน นอกจากนี้แพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตที่ได้จากโครงการวิจัย ทั้งเทคโนโลยีการผลิตอาหาร TMR และตัวระบบการบริหารจัดการแบบรวมกลุ่มผลิตตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ เป็นนวัตกรรมที่นอกเหนือจากเกษตรกรไม่ต้องลงทุนเพิ่มแล้ว ยังช่วยลดต้นทุนการผลิต และกระบวนการแบ่งงานกันทำละการ จัดสรรผลประโยชน์แบบ win win แก่เกษตรกรทุกกลุ่ม ทำให้ตัวนวัตกรรมได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็ว และมีความยั่งยืนสอดคล้องกับการขยายผลต่อไปในอนาคต

ผลการพิจารณาผลกระทบจากโครงการในเบื้องต้นถึงปี 2570 เห็นชัดเจนว่าเป็นโครงการที่สร้างผลประโยชน์คุ้มค่าการลงทุน และยังเป็นโอกาสที่ดีในการพัฒนาอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคเนื้อคุณภาพสูงต้นทุนต่ำ ที่สามารถแข่งขันกับเนื้อจากต่างประเทศได้ และหากในอนาคตสามารถขยายผลให้มีปริมาณการเลี้ยงเพิ่มมากขึ้นก็สามารถส่งไปแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้ โดยเฉพาะกลุ่มประเทศอิสลาม เช่น มาเลเซีย ซาอุดีอาระเบีย ซึ่งทั้ง 2 ประเทศได้มีโอกาสชิมและมีออเดอร์จำนวนมากแต่กลุ่มผู้เลี้ยงผลิตไม่ทันจึงต้องชะลอไป

ปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญของโครงการนี้ คือ องค์กรความรู้พื้นฐาน ความไว้วางใจของเครือข่ายผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อนักวิจัย การสนับสนุนของหน่วยงานในพื้นที่ จากต้นทุนต่าง ๆ เหล่านี้ เมื่อนักวิจัยได้รับบสนับสนุนเพิ่มเติมจาก บพข. จึงสามารถดำเนินการและขับเคลื่อนได้อย่างรวดเร็ว ผลลัพธ์ที่ได้จึงก่อให้เกิดผลประโยชน์คุ้มค่ากับงบประมาณที่ บพข. สนับสนุนไป นอกจากนี้ความต่อเนื่องของนักวิจัยในการเป็นที่ปรึกษาให้กับเกษตรกรหลังโครงการเสร็จสิ้นก็เป็นปัจจัยสำคัญของความสำเร็จ

เนื่องจากนักวิจัยมีนวัตกรรมและแพลตฟอร์มที่ชัดเจน นำไปใช้แล้วเกิดประโยชน์คุ้มค่า เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมโคเนื้อของประเทศไปสู่ตลาดโลกได้ จึงเห็นควรสนับสนุนโครงการขยายผลนวัตกรรมนี้ให้แพร่หลายในกลุ่มผู้เลี้ยงโค โดยเฉพาะในภาคอีสาน

4.7 โครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และ ความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research- to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากโครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ ปีที่รับทุน 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

โครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ เป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมี ผศ.ดร. ธีรศักดิ์ บัณฑิต เป็นหัวหน้าโครงการกับ บริษัท งาม อินเตอร์ฟู้ด จำกัด เพื่อพัฒนาครีมไข่เค็มลาวาที่เป็นสูตรเฉพาะของบริษัท ให้เป็นครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพ โดยใช้องค์ความรู้เรื่อง Balance fat ที่หัวหน้าทีมวิจัยได้จดสิทธิบัตรแล้ว

2) การดำเนินงานของโครงการ

กระบวนการวิจัย ทีมวิจัยต้องปรับสูตรครีมไข่เค็มลาวา โดยการเพิ่มไขมันหลายชนิดเข้าไปในสูตร และทำการ Balance ไขมันให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่กระทบต่อสุขภาพผู้บริโภคที่เกิดจากการบริโภคไขมันชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไป เมื่อ Balance ไขมันได้แล้ว ทีมวิจัยต้องปรับสูตรเดิมของร้านเพื่อให้รสชาติของครีมยังคงอร่อยเหมือนครีมไข่เค็มสูตรเดิมตามที่ บริษัท งาม อินเตอร์ฟู้ด จำกัด ต้องการ ปัจจุบันงานวิจัยได้ดำเนินการเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ได้ output 2 อย่าง คือ

(1) ผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปัง (Lava Spread)

(2) แบบแผนพิมพ์เขียวโครงสร้างอาคารสถานที่ผลิต กระบวนการผลิตที่รองรับมาตรฐานการผลิตอาหารปลอดภัยสู่สากล GMP

นอกจาก output ทั้ง 2 อย่างที่นักวิจัยได้ส่งมอบให้ผู้ประกอบการแล้ว โครงการวิจัยยังได้ผลิตมหาบัณฑิต 1 คน และทีมวิจัยยังได้ดำเนินการเตรียมเอกสารเพื่อยื่นจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพภายใต้แบรนด์ LAVA Spread และเมื่อได้สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรแล้ว ทางนักวิจัยยังได้เตรียมบทความสำหรับเผยแพร่องค์ความรู้ด้วยการตีพิมพ์ในวารสารระดับ ISI และการประชุมวิชาการนานาชาติในงาน AOCS

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ ดังภาพที่ 4.27 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (Input) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ มีต้นทุนการพัฒนา 2 รายการ คือ

(1) งบประมาณสนับสนุนการวิจัยจาก บพข. 970,000 บาท

(2) ต้นทุนจากองค์ความรู้เรื่อง Balance Fat 500,000 บาท (คำนวณจากร้อยละขององค์ความรู้ที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 50 และเทียบกลับไปต้นทุนการสร้างองค์ความรู้เรื่อง Balance Fat ที่ใช้งบประมาณทั้งหมด 1,000,000 บาท)

(3) นักวิจัย 4 ท่าน

ผลผลิต (Output) ผลผลิตที่ได้จากโครงการประกอบด้วย

(1) ผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปัง

(2) แบบแผนพิมพ์เขียวโครงสร้างอาคารสถานที่ผลิต กระบวนการผลิตที่รองรับมาตรฐานการผลิตอาหารปลอดภัยสู่สากล GMP

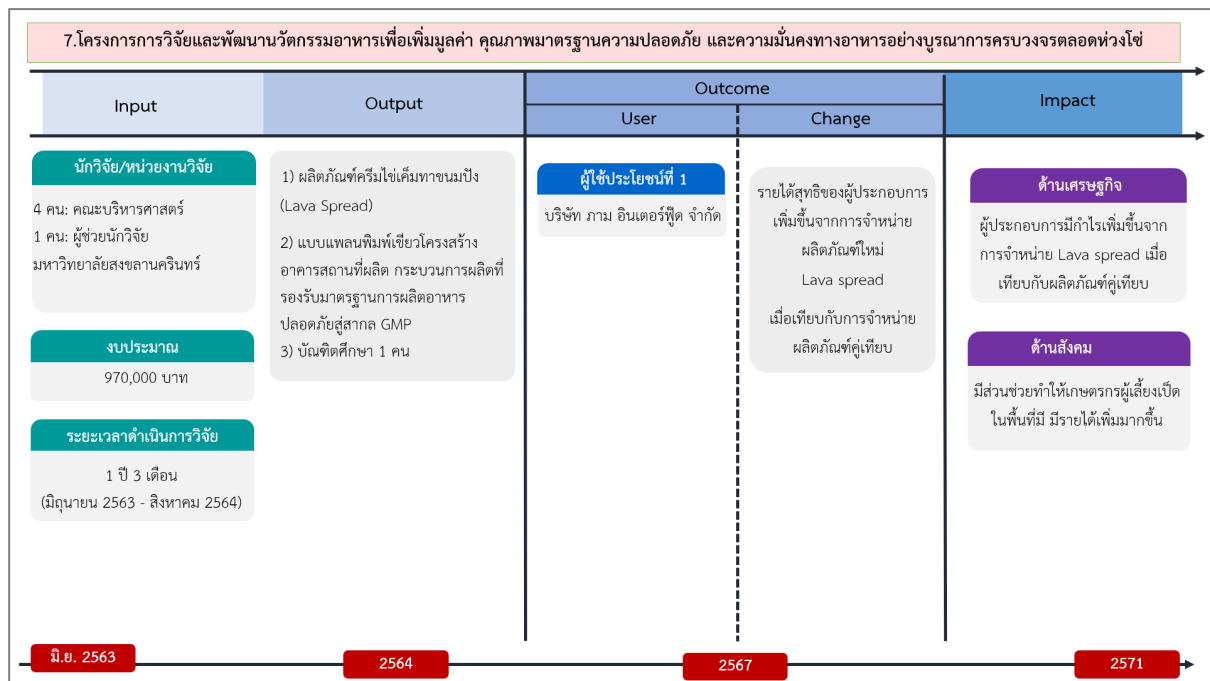
(3) บัณฑิตศึกษา 1 ท่าน

ผลลัพธ์ (Outcome) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำผลผลิตจากงานวิจัยใช้ประโยชน์ โดยผู้ใช้ประโยชน์หลักจากผลงานวิจัยครั้งนี้คือ บริษัท งาม อินเตอร์ฟู้ด จำกัด

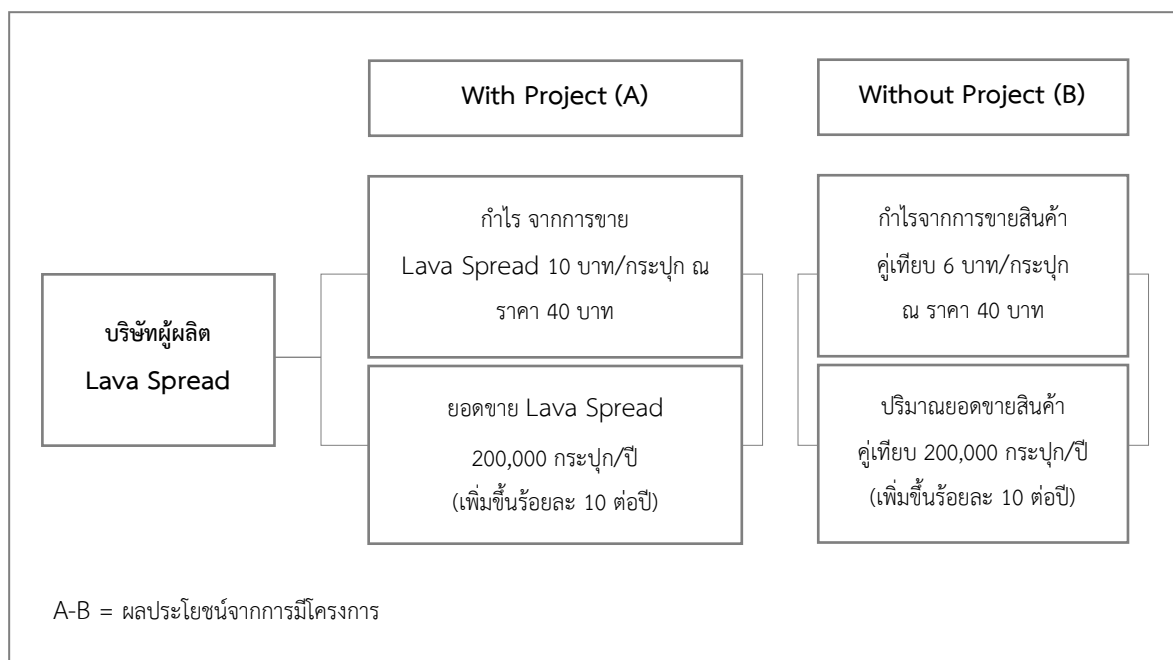
(1) บริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปัง มีกำไรมากกว่าการจำหน่ายสินค้าคู่แข่ง 4 บาทต่อกระปุก (เมื่อขายในราคา 40 บาทเท่ากัน)

ผลกระทบ (Impact) เนื่องจากโครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพในเชิงพาณิชย์ เป็นความร่วมมือระหว่าง บพข. โดยมี ผศ.ดร. อีรศักดิ์ ปิ่นวิชัย เป็นหัวหน้าโครงการ กับ บริษัท งาม อินเตอร์ฟู้ด จำกัด จึงมีผู้ใช้ประโยชน์ชัดเจน คือ บริษัท งาม อินเตอร์ฟู้ด จำกัด ผู้ประกอบการได้วางแผนแบบ แพลนพิมพ์เขียวไปดำเนินการสร้างโรงงาน และเครื่อง Balance Fat และจะยื่นขอมาตรฐาน GMP เพื่อผลิตครีมไข่เค็มทาขนมปัง โดยวางแผนเริ่มทดลองการผลิตในกลางปี 2566 (รอสถานการณ์โควิด 19 ดีขึ้น และมีนักท่องเที่ยวมากขึ้น) และวางจำหน่ายตามแผนการตลาดในปี 2567 ในเบื้องต้นจึงประเมินได้เฉพาะผลกระทบทางเศรษฐกิจ ดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ** ผู้ผลิตและจำหน่ายครีมไข่เค็มทาขนมปังมีรายได้สุทธิสูงขึ้น



ภาพที่ 4.27 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่



ภาพที่ 4.28 การคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

จุดขายของครีมไข่เค็มทาขนมปัง คือ มีการใช้ไขมันหลายตัวที่ปรับสมดุลแล้ว ทำให้ผู้บริโภคไม่มีปัญหาการรับไขมันตัวใดตัวหนึ่งมากเกินไป และยังมีรสชาติอร่อย ใช้ผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น ซึ่งคาดว่าจะได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี นอกจากนี้ทางบริษัท ภาม อินเตอร์ฟู้ด จำกัด ยังได้ประสานงานและวางแผนที่จะเปิดตลาดท้องถิ่นในประเทศ และมีแผนจะขยายไปสู่ตลาดนักท่องเที่ยวในอนาคต แต่แผนทั้งหมดจำเป็นต้องชะลอไปก่อน เนื่องจากปัญหาเศรษฐกิจซบเซา นักท่องเที่ยวลดลงจากการระบาดของ โควิด 19 โดยจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการล่าสุด ผู้ประกอบการประเมินว่าปัจจุบันสถานการณ์ โควิด 19 ผ่อนคลายลงแล้ว นักท่องเที่ยวเริ่มเดินทางเข้าประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง บริษัทจึงวางแผนจะเริ่มกระบวนการผลิตในกลางปี 2566 เริ่มทดลองตลาดโดยส่งไปให้ลูกค้ากลุ่มโรงแรม และเริ่มวางขายในปี 2567

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัย ตั้งแต่ปีที่รับทุน (2563) และคาดการณ์ไปจนถึงปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) และใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจในกรณีประเมินโครงการนี้ จะคิดต้นทุนเฉพาะ ต้นทุนจากการพัฒนานวัตกรรมเท่านั้นไม่คิดต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิต ตัวรายได้จึงเป็น รายได้สุทธิจากการจำหน่ายหักด้วยต้นทุนการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งการวิจัยและพัฒนาครีมไข่เค็มทาขนมปัง เพื่อสุขภาพมีต้นทุนการพัฒนา 2 รายการ คือ

(1) งบประมาณสนับสนุนการวิจัยจาก บพข. 970,000 บาท

(2) ต้นทุนจากองค์ความรู้เรื่อง Balance Fat 500,000 บาท (คำนวณจากร้อยละ ขององค์ความรู้ที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 50 และเทียบกลับไปที่ดินทุนการ สร้างองค์ความรู้เรื่อง Balance Fat ที่ใช้งบประมาณทั้งหมด 1,000,000 บาท)

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

(1) ผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปัง

(2) แบบแผนพิมพ์เขียวโครงสร้างอาคารสถานที่ผลิต กระบวนการผลิตที่รองรับ มาตรฐานการผลิตอาหารปลอดภัยสู่สากล GMP

4.3) ผลกระทบของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว

(1) ผู้ผลิตและจำหน่ายครีมไข่เค็มทาขนมปังมีรายได้สุทธิสูงขึ้น

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ ไปในอนาคตการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่ม มูลค่า คุณภาพมาตรฐาน ความปลอดภัย และความมั่นคงอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ ที่แล้ว เสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและ ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย มี ตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

จากข้อมูลต้นทุน และรายได้ที่ได้จากการสัมภาษณ์นักวิจัยและผู้ประกอบการข้างต้น นำมาประเมินผลประโยชน์สุทธิของโครงการไปข้างหน้าเป็นเวลา 5 ปี (2567-2571) โดยกำหนด P-value ปี 2565 เป็นปีฐาน (เท่ากับ 1) และมีอัตราคิดลดปีละ 5 % ตามภาวะเงินเฟ้อมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์แสดงใน ตารางที่ 4.44

การประเมินรายได้ของผู้ประกอบการ ประเมินจากแผนการตลาดของผู้ประกอบการ โดย ในการผลิตช่วงแรกจะผลิตครีมไข่เค็มทาขนมปังบรรจุขวด ขนาดบรรจุ 35 กรัม จำหน่ายราคากระปุกละ 40 บาท โดยในปีแรกประมาณการยอดขาย 200,000 ขวด และประมาณการอัตราการเติบโตที่ร้อยละ 10 ต่อปี

ตารางที่ 4.44 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571
PV Factor	1.103	1.050	1.000	0.952	0.907	0.864	0.823	0.784	0.677
Cost ต้นทุน									
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัย	970,000								
ต้นทุนที่ 2 คือ งบต้นทุนองค์ความรู้ Balance Fat	500,000								
Total Cost	1,470,000	-	-	-	-	-	-	-	-
Present Value of Cost	1,620,675	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Present Value of Cost	1,620,675								
Benefit ผลประโยชน์									
ยอดขาย Lava Spread (กระปุกต่อปี)					200,000	220,000	242,000	266,200	292,820
กำไรของผู้ผลิต (บาทต่อกระปุก)					10	10	10	10	10
กำไรรวม (บาทต่อปี)			-	-	2,000,000	2,200,000	2,420,000	2,662,000	2,928,200
คู่แข่ง (Without Project)									
ยอดขายของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง เช่น เนยถั่ว (กระปุกต่อปี)					200,000	220,000	242,000	266,200	292,820
กำไรของคู่แข่ง (บาทต่อกระปุก)					6	6	6	6	6
กำไรของคู่แข่ง (บาทต่อปี)			-	-	1,200,000	1,320,000	1,452,000	1,597,200	1,756,920
ผลประโยชน์รายการที่ 1 (With หักลบ Without Project)(บาทต่อปี)			-	-	800,000	880,000	968,000	1,064,800	1,171,280
Total Benefit	-	-	-	-	800,000	880,000	968,000	1,064,800	1,171,280
Present Value of Benefit	-	-	-	-	725,624	760,177	796,376	834,299	792,768
Total Present Value of Benefit	3,909,244								
Total Benefit - Total Cost	-1,470,000	-	-	-	800,000	880,000	968,000	1,064,800	1,171,280
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	-1,620,675	-	-	-	725,624	760,177	796,376	834,299	792,768
Indicator									
Net Present Value (NPV)	2,288,569								
BCR	2.41								
IRR	22.2%								

เมื่อพิจารณาต้นทุนของโครงการวิจัยพบว่า มีต้นทุนเกิดขึ้นในปี 2563 คืองบวิจัยที่ได้รับจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) 970,000 บาท และต้นทุนนวัตกรรม Balance fat คิดเป็นสัดส่วนในการนำมาใช้งานร้อยละ 50 เป็นจำนวนเงินเท่ากับ 500,000 บาท รวมต้นทุนทั้งหมด (Total Present Value Cost) เท่ากับ 1,470,000 บาท เมื่อคำนวณต้นทุนและผลประโยชน์แล้ว จึงสามารถหาผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit = Total Benefit - Total Cost) และหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Present Value of Net Benefit) โดยใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.44 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 4.45 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	1,620,675
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	3,909,244
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	2,288,569
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	2.41
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	22.20

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 1,620,675 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 3,909,244 บาท ดังตารางที่ 4.45 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 2,288,569 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 2.41 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 2.41 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 2.41 เท่า ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 22.2 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565) ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ส่งผลให้ผู้ประกอบการมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ต่อยอดจากธุรกิจอาหารเดิมของผู้ประกอบการ สร้างรายได้สุทธิให้ผู้ประกอบการและเกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้นในพื้นที่

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของโครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ในการ ประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพ มาตรฐาน ความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ ตามกรอบการ วิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับ กับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถ การแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ เป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ ที่ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัยเป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของ โครงการวิจัยที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัยและต้นทุนความรู้เครือข่ายในพื้นที่ที่นักวิจัยมีอยู่เป็นปัจจัย สำคัญที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 4.46

ตารางที่ 4.46 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม อาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบ วงจรตลอดห่วงโซ่

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Sustainability Impact	
โครงการการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่าง บูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่	✓	✓	✓	✓	★★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมากที่สุด คือ สามารถ บรรลุเป้าหมายของหน่วยงานผู้ให้ทุนจากผลผลิตของโครงการ

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์ และ ผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ แม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์ และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

โครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐาน ความปลอดภัย และความมั่นคงอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ มีโครงการย่อย 2 โครงการ แต่มีเพียงโครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพ (Lava Spread) ในเชิงพาณิชย์ ที่มีแผนการดำเนินการไปถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อผลิตและจำหน่ายเชิงพาณิชย์ โดยมีเอกชนร่วมทุนชัดเจน และในการดำเนินงานวิจัย นักวิจัยมีต้นทุนองค์ความรู้เดิมเรื่อง Balance Fat เป็นปัจจัยสำคัญ ทำให้ได้สูตรครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพ สำเร็จตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในโครงการ นอกจากนี้ นักวิจัยยังได้พัฒนาแบบแปลนพิมพ์เขียวโครงสร้างอาคารสถานที่ผลิต กระบวนการผลิตที่รองรับมาตรฐานการผลิตอาหารปลอดภัยสู่สากล GMP เพื่อรองรับการผลิต การขอจดทะเบียนกับ อย. และการขอมาตรฐานการผลิตต่าง ๆ เพื่อรองรับการส่งออกในอนาคต

โดยงานวิจัยได้ดำเนินการเสร็จสิ้นในปี 2563 และเตรียมยื่นขอจดทะเบียน อย. แต่เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคโควิด 19 ทำให้ผู้ประกอบการชะลอการลงทุน ทำให้การปรับปรุงโรงงานเพื่อรองรับการผลิตต้องพัก จึงไม่สามารถยื่นขอจดทะเบียนได้ ในปัจจุบัน (2565) สถานการณ์ระบาดมีทิศทางดีขึ้นจึงได้ริเริ่มดำเนินการต่อและคาดว่าจะยื่นจดทะเบียน อย. ได้ภายในปี 2566 และเริ่มผลิตออกจำหน่ายในปี 2567 และจากผลการประเมินผลประโยชน์ของโครงการไปข้างหน้าถึงปี 2570 ประเมินได้เฉพาะผลประโยชน์เชิงพาณิชย์ (เศรษฐกิจ) เท่านั้น เนื่องจากผลกระทบต่อสังคมและด้านอื่น ๆ ยังไม่ชัดเจน ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการลงทุนพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพ จะมีผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจคุ้มค่ากับงบประมาณที่รัฐบาลสนับสนุน

ข้อสังเกตที่ได้จากการประเมินโครงการนี้ คือ เป็นโครงการที่ใช้ทุนไม่มาก แต่สามารถสร้างผู้ประกอบการรายใหม่ และได้ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพที่มีโอกาสทางการตลาดสูงทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประเด็นสำคัญของความสำเร็จอยู่ที่

- (1) นักวิจัยมีต้นทุนองค์ความรู้เดิมที่พร้อมสำหรับการต่อยอด ไม่ใช่เริ่มจากไม่มีอะไรเลย
- (2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องใช้เงินลงทุนเริ่มต้นมากนัก เพื่อช่วยในการตัดสินใจลงทุนของผู้ประกอบการ
- (3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความโดดเด่นแตกต่างจากสินค้าเดิมในตลาดชัดเจน

จากข้อสังเกตข้างต้นอาจใช้เป็นเงื่อนไข หรือประเด็นในการพิจารณาให้ทุนของแหล่งทุนที่มีเป้าหมายการพัฒนานวัตกรรมเชิงพาณิชย์ในอนาคตได้

4.8 โครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับประรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research- to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์หัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับประรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการปี 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย เป็นแหล่งกำเนิดและแหล่งปลูกสับประรดพันธุ์ “ภูแล” ที่มีชื่อเสียง และจากปัญหาราคาสับประรดตกต่ำในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เกษตรกรในพื้นที่ได้ผันตัวเองมาเป็นผู้รวบรวมสับประรดภูเก็ต และนำมาปอกเปลือก แชะร่องตากออก และส่งจำหน่ายในรูปสับประรดภูเก็ตบรรจุถุง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ขยายตลาดได้กว้างขึ้นช่วยแก้ปัญหาสับประรดล้นตลาดและราคาตกต่ำ แต่ปัญหาที่ตามมาคือ กระบวนการผลิตทำให้มีเศษเหลือทิ้งของสับประรดจากกระบวนการตัดแต่ง เช่น จุก เปลือก ร่องตา หรือเนื้อผลสับประรดตกเกรดเป็นปริมาณมาก อย่างน้อยร้อยละ 50 ของปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้าต่อวันที่ผ่านมา แม้จะนำไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์และถูกกองทิ้งไว้ให้กลายเป็นปุ๋ย แต่เมื่อกองสะสมทิ้งไว้นานวันอาจก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในระยะยาวเป็นปัญหาที่เทศบาลต้องเข้ามาจัดการขยะส่วนนี้ต้องจ่ายงบประมาณปีละหลายแสนบาท นักวิจัยโครงการนี้จึงมีแนวคิดที่จะจัดการนำเศษสับประรดส่วนที่กองทิ้งนี้มาเพิ่มมูลค่า เปลี่ยนจากขยะเป็นสินค้า จึงได้ริเริ่มโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับประรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน โครงการนี้เป็นโครงการขนาดเล็ก

มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและสมบัติทางเคมีกายภาพของเส้นใยอาหารที่ผลิตจากเศษเหลือทิ้งสับปรด 2) เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพของสารสกัดจากเศษเหลือทิ้งของสับปรด 3) เพื่อพัฒนากระบวนการ lacto-fermentation โดยใช้เศษเหลือทิ้งของสับปรดเพื่อให้ได้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพชนิดต่าง ๆ และการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

2) การดำเนินงานของโครงการ

โครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปรดมูลเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน นักวิจัยได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาภายใต้งบประมาณสนับสนุนจาก กพข. จำนวน 500,000 บาท มีการลงทุนร่วมจากภาคเอกชนในรูปแบบ In kind จำนวน 15,000 บาท และโดยมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

การสกัดสารและเส้นใยจากเศษเหลือทิ้งของสับปรดมูลส่วนเนื้อ ร่องตา และเปลือกมาทำการสกัดสารสำคัญและเส้นใยอาหารโดยหมักในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 60, 70, 80 และ 90% ตามลำดับ แล้วทำการแยกส่วนของแข็ง (กาก) และของเหลว (สารสกัด) ออกจากกัน การทดลองการใช้สารสกัดของสับปรดส่วนเนื้อ ร่องตา และเปลือก ที่ได้จากข้อ 1 มาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ *Lactobacillus plantarum* พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีการเติมสารสกัดจากเปลือกสับปรดที่ได้จากกระบวนการหมักแบบ lacto-fermentation

การดำเนินการทั้ง 3 ขั้นตอน เป็นการดำเนินงานตาม TOR ที่ได้สัญญาไว้กับแหล่งทุน (บพข.) ซึ่งทีมวิจัยได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว และได้ผลผลิตตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ได้สารสกัดและทราบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสารสกัด ได้เส้นใยอาหาร และได้เทคนิคการหมักแบบ lacto-fermentation ที่ต้นทุนต่ำและได้สารสกัดคุณภาพสูง ทีมวิจัยได้ร่วมกับผู้ประกอบการในพื้นที่ นำผลผลิตที่ได้มาพัฒนาต่อ ประกอบด้วย ตัวเส้นใยอาหารได้นำไปอัดเม็ด ใช้เป็นอาหารสัตว์โดยการเอาไปผสมในอาหารชั้น หรืออาหารหยาบให้สัตว์กินโดยตรงเพื่อเสริมเส้นใยอาหาร (ยกเว้นอาหารปลา) นอกจากนี้ทีมวิจัยได้ดำเนินการนำสารสกัดมาพัฒนาต่อเป็นเป็นแอลกอฮอล์ โดยเมื่อแยกเนื้อกับน้ำที่ได้จากการหมักแบบ lacto-fermentation แล้วนำส่วนน้ำไปกลั่น ปรากฏว่าได้แอลกอฮอล์ที่มีกลิ่นดีและรสชาติดี เส้นใยตกค้างที่เหลือจากการกลั่น อาจารย์และผู้ประกอบการได้ทดลองนำมาทำกระดาษ และอัดเป็นกระดาษต้นไม้

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน ดังตารางที่ 4.29 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (Input) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 500,000 บาท มีนักวิจัยในโครงการ 3 ท่าน เริ่มดำเนินโครงการระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 จนถึงวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2564

ผลผลิต (Output) โครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน ปรากฏผลผลิตจากการวิจัย ดังนี้

- (1) นวัตกรรมเทคโนโลยีการหมักแบบ lacto-fermentation
- (2) นวัตกรรมการผลิตเส้นใยอาหารผงจากเศษสับปะรดเหลือทิ้ง
- (3) สารสกัดของสับปะรดส่วนเนื้อ ร่องตา และเปลือกสำหรับเป็นส่วนผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ *Lactobacillus plantarum*
- (4) สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีการเติมสารสกัดจากเปลือกสับปะรดที่ได้จากกระบวนการหมักแบบ lacto-fermentation
- (5) แอลกอฮอล์จากสับปะรด สำหรับทำเครื่องดื่ม หมักพืชเพื่อทำน้ำมันหอมระเหย และฆ่าเชื้อโรค
- (6) กระดาษจากเส้นใยสับปะรดสำหรับทำกระดาษปลูกต้นไม้

ผลลัพธ์ (Outcome) ผู้ใช้ประโยชน์หลักที่ชัดเจนในเบื้องต้นจากผลงานวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มแรกกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ทางตรง คือ ผู้ประกอบการในพื้นที่ (ต้องการทำเหล้า/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์จำหน่ายในพื้นที่) 2. เทศบาลตำบลนางแล (ลดภาระการกำจัดเศษสับปะรด) โดยผลลัพธ์จากโครงการที่ปรากฏชัดเจน มีดังนี้

เนื่องจากโครงการดังกล่าวมีข้อจำกัดเรื่องเวลาและงบประมาณ และผลผลิตที่ได้จากโครงการไม่ว่าจะเป็น เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์สำหรับฆ่าเชื้อ และน้ำยาทำความสะอาด ผลผลิตทั้งหมดยังไม่ได้รับการจดทะเบียน อย. การผลิตเชิงพาณิชย์จึงยังไม่สามารถดำเนินการได้ ในปัจจุบันการผลิตจึงเป็นการผลิตของผู้ผลิตในท้องถิ่น เพื่อใช้และจำหน่ายในชุมชน และเป็นการทดลองตลาดก่อนขยายผลต่อไปเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์เต็มรูปแบบในอนาคต ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการนี้จึงเป็นผลลัพธ์ขั้นต้น ประกอบด้วย

- (1) ผู้ประกอบการ Start Up ผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องต้มแอลกอฮอล์(13-20%) มีกำไรเพิ่มขึ้น 10 บาทต่อลิตรเมื่อเทียบกับการซื้อแอลกอฮอล์ที่มีในตลาดมาจำหน่าย
- (2) กำไรจากการจำหน่ายน้ำยาทำความสะอาดเพิ่มขึ้น 10 บาทต่อลิตรเมื่อเทียบกับการซื้อน้ำยาทำความสะอาดในตลาดมาจำหน่าย
- (3) สมาชิกในชุมชนได้ซื้อเครื่องต้มแอลกอฮอล์ และน้ำยาทำความสะอาดคุณภาพดี ในราคาที่ต่ำกว่าสินค้าในตลาด
- (4) เทศบาลตำบลนางแลสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะเฉลี่ยปีละ 2,000 ตัน คิดเป็นเป็นเงิน 200,000 บาทต่อปี

ผลกระทบ (Impact) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับประรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน แม้ผลผลิตจากโครงการยังไม่สามารถขยายผลไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ได้ แต่องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย ทำให้ผู้ประกอบการในชุมชนได้เริ่มทดลองผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องต้มแอลกอฮอล์ และน้ำยาทำความสะอาด แม้รายได้จะเพิ่มขึ้นไม่มาก แต่สามารถลดปัญหาขยะจากเปลือก ร่องตา และเนื้อสับประรดตกเกรดได้เกือบทั้งหมด โดยคาดว่าจะทำให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ**

- (1) ทำให้เกิดผู้ประกอบการ Start Up ผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องต้มแอลกอฮอล์ในพื้นที่
- (2) ผู้ประกอบการมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นจากการผลิตและจำหน่ายเครื่องต้มแอลกอฮอล์ (13-20%)

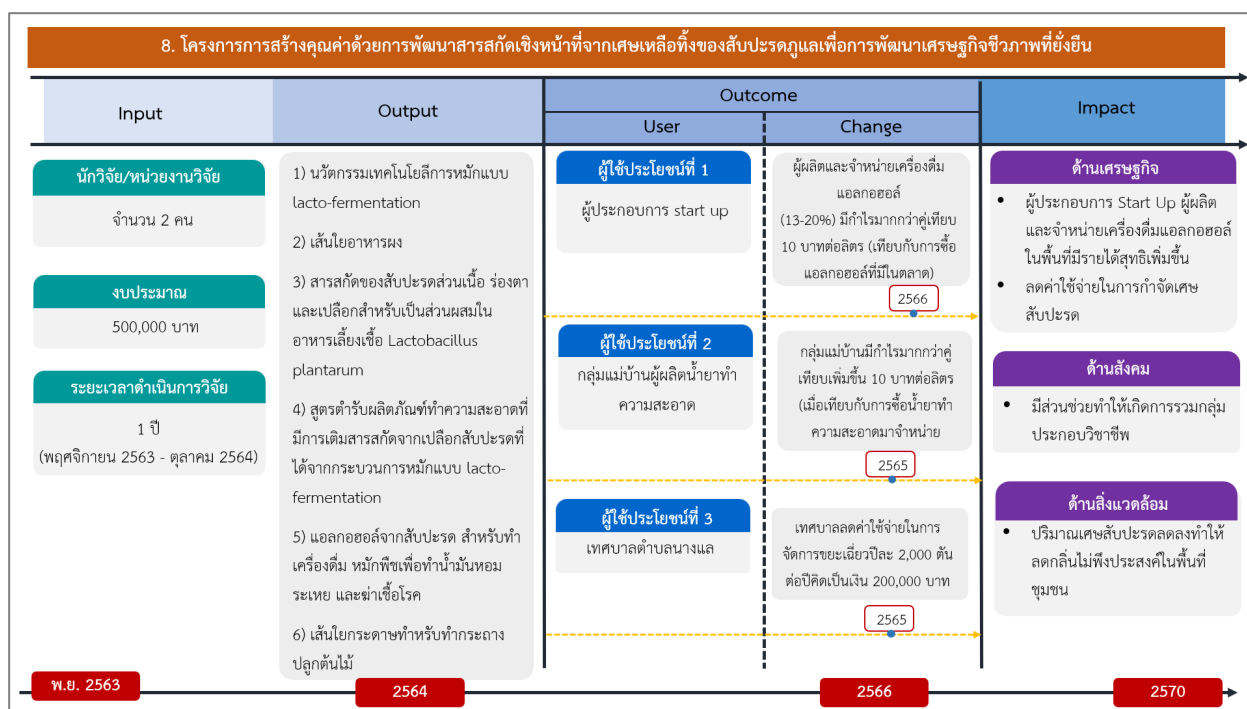
- (3) กลุ่มแม่บ้านมีอาชีพเสริม และมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น
- (4) ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะจากเศษสับประรดเหลือทิ้ง

- **ด้านสังคม**

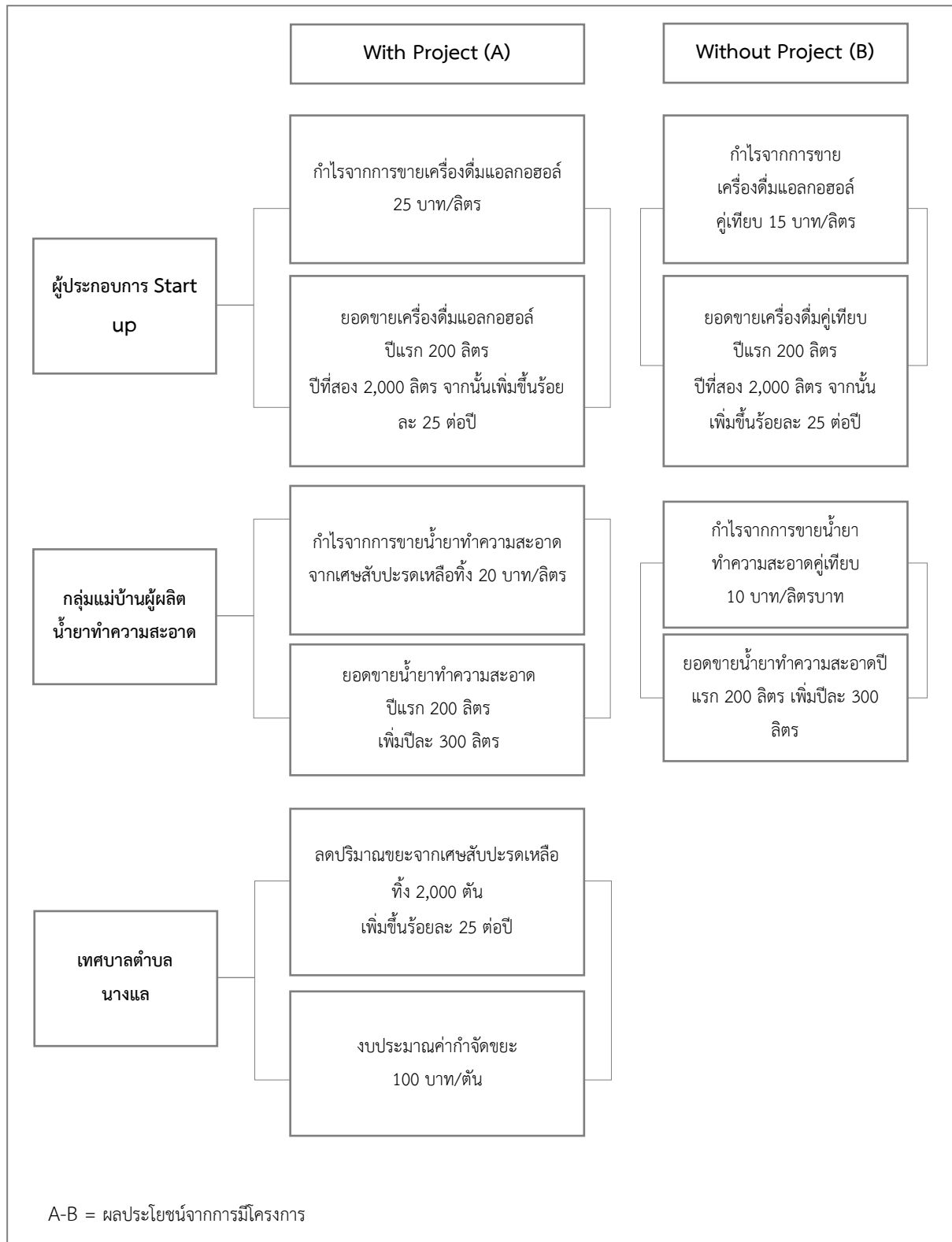
มีส่วนช่วยให้เกิดการรวมกลุ่มประกอบอาชีพของแม่บ้าน

- **ด้านสิ่งแวดล้อม**

มีส่วนช่วยลดขยะจากเศษสับประรดเหลือทิ้ง



ภาพที่ 4.29 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดแก่เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน



ภาพที่ 4.30 การคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัด
เชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดฤดูแลเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัย ตั้งแต่ปีที่รับทุน (2563) และคาดการณ์ไปจนถึงปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการ วิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) และใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ประกอบด้วย

(1) ต้นทุนการวิจัย ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุน ด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 500,000 บาท

(2) ต้นทุนของผู้ประกอบการ Start up ได้แก่ ต้นทุนเริ่มต้นของผู้ประกอบการ Start Up 100,000 บาท อายุการใช้งานประมาณ 10 ปี

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

(1) กำไรของผู้ประกอบการ Start Up สูงกว่ากรณีซื้อสินค้าจากตลาดมาจำหน่าย 10 บาทต่อลิตร โดยในปีแรกที่ผลิตจะมีกำไร 50,000 บาทใน (ปี 2566)

(2) กำไรของกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดสูงกว่ากรณีซื้อ สินค้าจากตลาดมาจำหน่าย 10 บาทต่อลิตร โดยในปีแรกที่ผลิตจะมีกำไร 4,500 บาทใน (ปี 2566)

(3) ปริมาณขยะจากเศษสับปรดเหลือทิ้งลดลง โดยในปีแรกเทศบาลสามารถลดต้นทุน ค่าจัดการขยะของเทศบาล 100,000 บาทต่อปี (2565) และจะเพิ่มขึ้นทุกปีตามการขยายกำลังการผลิตของ ผู้ใช้ประโยชน์

4.3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว การวิเคราะห์ผลกระทบเชิง เศรษฐกิจของโครงการ เป็นการเปรียบเทียบส่วนต่างกำไรสุทธิระหว่างกรณีก่อนมีโครงการกับกรณีหลังมี โครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสาร สกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปรดมูลเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน พบว่า

(1) ทำให้เกิดผู้ประกอบการ Start Up ผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในพื้นที่
(2) ผู้ประกอบการมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นจากการผลิตและจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (13-20%)

(3) กลุ่มแม่บ้านมีอาชีพเสริม และมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น

(4) ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะจากเศษสับปรดเหลือทิ้ง

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคตการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดแก่เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากการมีและไม่มีนวัตกรรม โดยใช้ตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

การคิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจตั้งแต่ปีที่รับทุนวิจัย (2563) ไปจนถึงปี 2570 โดยกำหนดให้ปีปัจจุบัน (2565) เป็นปีฐาน และกำหนดอัตราคิดลด (PV) เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ)

ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.47 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 4.47 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.1025	1.05	1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
Cost ต้นทุน								
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัย	500,000	-	-	-	-	-	-	-
ต้นทุนที่ 4 คือ เงินลงทุนเริ่มต้นของผู้ประกอบการ start up	100,000	-	-	-	-	-	-	-
Total Cost	600,000	-	-	-	-	-	-	-
Present Value of Cost	661,500	-	-	-	-	-	-	-
Total Present Value of Cost	661,500	-	-	-	-	-	-	-
Benefit ผลประโยชน์								
รายการที่ 1: ผู้ผู้ประกอบการ start up								
ปริมาณเครื่องต้มแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ (ลิตร)	-	-	200	2,000	2,500	3,125	3,750	4,500
กำไร (บาท/ลิตร)	-	-	25	25	25	25	25	25
กำไรรวม	-	-	5,000	50,000	62,500	78,125	93,750	112,500
คู่เทียบ (Without และ/หรือ Before Project)								
กรณีใช้เป็นอาหารสัตว์ (ลิตร)	-	-	200	2,000	2,500	3,125	3,750	4,500
กำไรต่อลิตร (แลกกับมูลโค)	-	-	15	15	15	15	15	15
กำไรรวม	-	-	3,000	30,000	37,500	46,875	56,250	67,500
ผลประโยชน์รายการที่ 1 With หักลบ Without Project	-	-	2,000	20,000	25,000	31,250	37,500	45,000

ตารางที่ 4.47 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต (ต่อ)

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.10	1.05	1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
รายการที่ 2: กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตน้ำยาทำความสะอาด								
ผลผลิตน้ำยาทำความสะอาด (ลิตร)	-	-	200	500	700	1,000	1,200	1,500
กำไรจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (บาท/ลิตร)	-	-	20	20	20	20	20	20
กำไรต่อปี ของผู้ผลิตอื่นๆ จากการมีโครงการฯ		-	4,000	10,000	14,000	20,000	24,000	30,000
คู่เทียบ (Without Project)								
ปริมาณน้ำยาทำความสะอาด (กรณีซื้อจากตลาดมาขาย)	-	-	200	500	700	1,000	1,200	1,500
กำไรจากการซื้อน้ำยาในตลาดมาขาย (คู่เทียบ)	-	-	10	10	10	10	10	10
กำไรต่อปีของคู่เทียบ	-	-	2,000	5,000	7,000	10,000	12,000	15,000
ผลประโยชน์รายการที่ 2 With หักลบ Without Project	-	-	1,800	4,500	6,300	9,000	10,800	13,500
รายการที่ 3: ผลประโยชน์ของเทศบาลตำบลนางแล								
ลดปริมาณขยะ (ตัน)	-	-	1,000	2,000	2,500	3,125	3,750	4,500
ลดค่าจัดการขยะ (บาท/ตัน)	-	-	100	100	100	100	100	100
กำไรต่อปี จากการมีโครงการวิจัย	-	-	100,000	200,000	250,000	312,500	375,000	450,000
คู่เทียบรายการที่ 3 (ไม่มี)								
ผลประโยชน์รายการที่ 3 With หักลบ Without Project	-	-	100,000	200,000	250,000	312,500	375,000	450,000

ตารางที่ 4.47 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต (ต่อ)

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.1025	1.05	1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
Total Benefit	-	-	103,800	224,500	281,300	352,750	423,300	508,500
Present Value of Benefit	-	-	103,800	213,810	255,147	304,719	348,250	398,423
Total Present Value of Benefit	1,624,149							
Total Benefit - Total Cost	-600,000	-	103,800	224,500	281,300	352,750	423,300	508,500
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	-661,500	-	103,800	213,810	255,147	304,719	348,250	398,423
Indicator								
Net Present Value (NPV)	962,649							
BCR	2.46							
IRR	26.3							

ตารางที่ 4.48 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	661,500
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	1,624,149
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	962,649
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	2.46
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	26.30

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 การคำนวณผลประโยชน์สุทธิ มีผู้ใช้ประโยชน์ 3 กลุ่ม คือ

1) ผู้ประกอบการ Start Up ในพื้นที่ ซึ่งสนใจการผลิตเครื่องต้มแอลกอฮอล์ สำหรับจำหน่ายให้ผู้บริโภคในพื้นที่ในราคาถูกและปลอดภัย ซึ่งอยู่ในช่วงการทดสอบระบบการผลิตและระบบตลาด มีต้นทุนเริ่มต้นประมาณ 100,000 บาท และจะผลิตเครื่องต้มทยอยออกจำหน่าย โดยเฉพาะในช่วงเทศกาล แต่เนื่องจากยังไม่ได้จดทะเบียน อย. และขออนุญาตผลิตอย่างเป็นทางการ ตัวเลขที่นำมาคิดรายได้จึงเป็นเลขคาดการณ์กรณีทดสอบตลาด โดยเทียบกับคู่แข่งคือกรณีของผู้ผลิตซื้อเครื่องต้มแอลกอฮอล์ที่มีในตลาดมาจำหน่ายในชุมชน

2) กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตน้ำยาทำความสะอาด เกิดจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีขั้นต้น ให้สมาชิกในชุมชน และการส่งเสริมของผู้นำชุมชน ให้กลุ่มแม่บ้านผลิตเพื่อใช้ในครัวเรือนและจำหน่ายในชุมชน (เน้นการลดค่าใช้จ่าย และมีรายได้เสริมเล็กน้อย) ยังไม่เริ่มการผลิตและจำหน่ายในระดับอุตสาหกรรม สำหรับคู่แข่งกรณีนี้ได้สมมติกรณีหากกลุ่มแม่บ้านไปซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีจำหน่ายในตลาดในปัจจุบันมาขายในชุมชนจะมีกำไรกี่บาท ไม่ได้พิจารณาประโยชน์จากการลดค่าใช้จ่ายในชุมชนที่เกิดจากการซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดของชุมชนที่มีราคาถูกกว่า

3) เทศบาลตำบลนางแล ซึ่งได้ประโยชน์จากการลดลงของขยะเศษสับปะรด ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ ซึ่งจากการประมาณการพบว่า ปริมาณเศษสับปะรดในตำบลนางแลมีปีละประมาณ 10,000 ตัน สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารโค และใช้ผลิตน้ำสับปะรดรวมได้ประมาณร้อยละ 50 ที่เหลืออีก 5,000 ตัน จะเป็นภาระของเทศบาลในการกำจัด คิดต้นทุนค่ากำจัดขั้นต่ำตันละ 100 บาท เป็นเงินงบประมาณ 500,000 บาทต่อปี แต่เมื่อมีโครงการจะมีการนำเศษสับปะรดไปใช้เพิ่มขึ้นทำให้เทศบาล

สามารถลดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ลงได้ และในส่วนของผู้ประกอบการสามารถผลิตเป็นสารสกัดหรือเป็นแอลกอฮอล์ สกัดเอาไว้ได้ แล้วค่อยทยอยนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 661,500 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 1,624,149 บาท ดังตารางที่ 4.48 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 962,649 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 2.46 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 2.46 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 2.46 เท่าในช่วง 10 ปีแรก หลังเริ่มโครงการ ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 26.3 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565)

5) สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ ของโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบจากโครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิภาพ (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัยเป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัยที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัยและต้นทุนความรู้เครือข่ายในพื้นที่ที่นักวิจัยมีอยู่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงชันอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 4.49

ตารางที่ 4.49 ผลการประเมินโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพร อย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
โครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	✓	✓	✓	✓	★★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมากที่สุด สามารถพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศษสับปะรดเหลือทิ้งจำนวน ที่ก่อให้เกิดปัญหาการจัดการขยะในพื้นที่ทั้งงบประมาณและสิ่งแวดล้อม ผลวิจัยก่อให้เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัยพบว่า ผลงานวิจัยของโครงการมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เกิดผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง ตัวองค์ความรู้มีความยั่งยืน แต่ในปัจจุบันการยอมรับองค์ความรู้ไปใช้ยังอยู่ในวงแคบ และเลือกประยุกต์ไปใช้บางส่วน เนื่องจากตัวผลิตภัณฑ์ยังอยู่ในระดับห้องทดลอง ยังไม่ทดลองผลิตในระดับอุตสาหกรรม และยังไม่มีที่ยื่นขอเลขทะเบียน อย. การผลิตจึงอยู่ในพื้นที่จำกัด

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

โครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดฤดูแลเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน โครงการนี้เป็นโครงการขนาดเล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อ

(1) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและสมบัติทางเคมีกายภาพของเส้นใยอาหารที่ผลิตจากเศษเหลือทิ้งสับปะรด

(2) เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพของสารสกัดจากเศษเหลือทิ้งของสับปะรด

(3) เพื่อพัฒนากระบวนการ lacto-fermentation โดยใช้เศษเหลือทิ้งของสับปะรดเพื่อให้ได้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพชนิดต่าง ๆ และการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

ผลการประเมินในส่วนของการดำเนินงาน ผลผลิต และผลลัพธ์ พบว่า นอกจากนักวิจัยได้ดำเนินการได้ครบถ้วนทุกวัตถุประสงค์แล้ว นักวิจัยยังได้ขยายผลร่วมกับผู้ประกอบการ start up ในพื้นที่ โดยการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้างต้น ไปทดลองผลิตแอลกอฮอล์จากกระบวนการ lacto fermentation เพื่อใช้ทำแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ นอกจากนี้ยังได้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ และองค์ความรู้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของเส้นใย มาผลิตเส้นใยอัดเม็ดสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ และยังใช้กากสุดท้ายที่เหลือจากการกลั่นแอลกอฮอล์มาผลิตเป็นเส้นใยสำหรับทำกระถางปลูกต้นไม้ ซึ่งผลผลิตเพิ่มเติมเหล่านี้เป็นส่วนนอกเหนือจากโครงการ เป็นจรรยาบรรณที่งดงามของนักวิจัยที่พยายามขยายผลวิจัยตัวเองต่อเพื่อประโยชน์ของชุมชน และเพื่อใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ที่ตัวเองพบเจอให้มากที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ

ในปัจจุบันผลผลิตและผลลัพธ์ที่นักวิจัยขยายผลเริ่มไว้อย่างไม่สามารถขยายผลในเชิงพาณิชย์ได้เต็มตัว เพราะยังจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการผลิตเพิ่มเติมให้ได้มาตรฐานการผลิตเชิงพาณิชย์ และสามารถขจัดทะเบียน อย. และขอมาตรฐานการผลิตต่าง ๆ ซึ่งหากสามารถดำเนินการได้องค์ความรู้ที่เริ่มไว้จะสามารถสร้างประโยชน์ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น แหล่งทุนจึงควรพิจารณาส่งเสริมเป็นกรณีพิเศษ

4.9 โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research-to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์หัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากโครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการปี 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้เกิดความตื่นตัวในการป้องกันการติดเชื้อทั้งในระดับบุคคล องค์กรและสังคม ความต้องการใช้ถุงมือยางทั่วโลกสูงขึ้นอย่างมาก แต่สิ่งที่ตามมาคือ มีปริมาณถุงมือที่ใช้กลายเป็นขยะติดเชื้อจำนวนมาก สร้างภาระในการกำจัด และมีถุงมือติดเชื้อจากบ้านเรือนในจำนวนที่มากกว่าจากสถานพยาบาล ไปปะปนอยู่ในขยะจากบ้านเรือนกระจายอยู่ในที่ทิ้งขยะทั่วโลก ผศ.นพ.วรวิทย์ วาณิชสุวรรณ และคณะผู้วิจัย เล็งเห็นปัญหาดังกล่าว และการสืบค้น พบว่า ไม่เคยมีการศึกษาอย่างจริงจังว่าถุงมือที่ใช้มีส่วนช่วยในการกระจายเชื้อโรคหรือเป็นพาหะแพร่เชื้อโรคระหว่างบุคคลมากนักน้อยเพียงใด ดังนั้น เพื่อลดการแพร่เชื้อและหยุดการกระจายเชื้อโรคผ่านถุงมือยางและลดการสัมผัสเชื้อโรคโดยตรงหรือแม้กระทั่งลดการแพร่เชื้อจากการสัมผัสจากวัสดุ วัตถุ หรือจากอีกคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง ทีมวิจัยจึงได้มีแนวคิดในวิจัยคิดค้นนวัตกรรมการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อลดปริมาณขยะติดเชื้อ และลดการแพร่กระจายของเชื้อโรคที่ผ่านจุดสัมผัสร่วมต่าง ๆ โดยเฉพาะในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค โควิด-19

ทีมวิจัยจึงได้วิจัยคิดค้นน้ำยานาโนอิมัลชันที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและเชื้อไวรัสได้ เพื่อใช้เคลือบถุงมือยาง และวิจัยหาวิธีการปรับโครงสร้างพื้นผิวถุงมือยางให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเคลือบน้ำยา และมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อได้จริง

2) การดำเนินงานของโครงการ

โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 นักวิจัยได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาภายใต้งบประมาณ 500,000 บาท จนได้ถุงมือยางพาราที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรค โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(1) การพัฒนาน้ำยาแบบนาโนอิมัลชัน ขั้นตอนการเตรียมน้ำยาแบบนาโนอิมัลชัน นักวิจัยเตรียมสารจากสายโซ่ระดับนาโนของสารในกลุ่ม quaternary ammonium compound (QUAT) โดยใช้ Benzalkonium chloride ผสมกับสารเพิ่มประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ ได้แก่ สารสกัดจากใบชาเขียว และสารสกัดจากเมล็ดองุ่น นำสารทั้ง 2 ชนิดมาผสมกันตามกระบวนการเฉพาะของนักวิจัย จะได้น้ำยาแบบนาโนอิมัลชันในรูปแบบที่ทีมวิจัยต้องการ

(2) การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำยานาโนอิมัลชันต่อเชื้อโรค (Efficiency evaluations) เป็นการทดลองในระดับการทดสอบในหลอดทดลอง (In Vitro study) ประกอบด้วย การทดสอบการยับยั้งเชื้อไวรัส การทดสอบการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย และการทดสอบการยับยั้งการยับยั้งเชื้อรา และการทดสอบความปลอดภัย (ความเป็นพิษต่อเซลล์) ของน้ำยานาโนอิมัลชัน

(3) การพัฒนาน้ำยานาโนอิมัลชันให้สามารถเคลือบบนถุงมือยางธรรมชาติและถุงมือไนไตรได้ และเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีและมีความปลอดภัย พร้อมผลิตในโรงงานมาตรฐาน เมื่อนักวิจัยได้น้ำยานาโนอิมัลชัน ที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อ และมีความปลอดภัยต่อเซลล์ของมนุษย์แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การวิจัยหาแนวทางนำน้ำยาดังกล่าวมาเคลือบไว้บนถุงมือยาง โดยที่น้ำยายังคงคุณสมบัติฆ่าเชื้อได้เหมือนเดิม โดยนักวิจัยได้ทดลองหาวิธีการเตรียมถุงมือยางที่มีคุณสมบัติให้เป็นถุงมือที่สามารถเคลือบน้ำยาดัดถุงมือได้

(4) การทดสอบประสิทธิภาพของถุงมือยางธรรมชาติเคลือบน้ำยานาโนอิมัลชันต่อเชื้อโรค (Efficiency evaluations) เมื่อได้วิธีการสำหรับการเคลือบน้ำยาให้ติดกับถุงมือได้แล้ว ขั้นตอนต่อไป จะเป็นการทดสอบคุณสมบัติของถุงมือที่ผ่านการเคลือบน้ำยานาโนอิมัลชัน ว่ายังมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคเหมือนเดิมหรือไม่

(5) การทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของถุงมือเคลือบน้ำยาเทียบกับถุงมือมาตรฐาน เป็นการทดสอบแรงดึงหรือความทนทานของถุงมือหลังจากเคลือบน้ำยาแล้ว ว่าแตกต่างจากถุงมือที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันหรือไม่

หมายเหตุ การวิจัยตามวัตถุประสงค์ของโครงการนี้ภายใต้งบวิจัย 500,000 บาท จะสิ้นสุดแค่ขั้นตอนที่ 5 คือ ได้ถุงมือยางที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อ และมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพอื่น ๆ ไม่ต่ำกว่าถุงมือมาตรฐานที่ใช้ในตลาดในปัจจุบัน ส่วนการขยายผลต่อไปสู่การผลิตเชิงการค้า นักวิจัยต้องผ่านกระบวนการทดลองในสัตว์และในมนุษย์ก่อน ซึ่งนักวิจัยได้รับทุนเพิ่มเติมจาก วช. ชุดเศรษฐกิจฐานราก จำนวน 7,000,000 บาท มาพัฒนาต่อ จนในปัจจุบันได้ลิขสิทธิ์ไปเรียบร้อยแล้ว พร้อมผลิตในเชิงการค้ารอผลการขอ อย. ซึ่งนักวิจัยได้ยื่นขอไปแล้ว

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ดังตารางที่ 5.1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (Input) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 500,000 บาท นักวิจัยในโครงการ 3 ท่าน โดยมีระยะเวลาการวิจัยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ปี 2563 และดำเนินการเสร็จสิ้นโครงการในเดือนตุลาคม ปี 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี และนักวิจัยได้รับทุนเพิ่มเติมจาก วช. ชุดเศรษฐกิจฐานราก จำนวน 7,000,000 บาท ในการพัฒนาต่อไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

ผลผลิต (Output) โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ปรากฏผลผลิตจากการวิจัย ดังนี้

- (1) กรรมวิธีการผลิตน้ำยาแบบนาโนอิมัลชันจากสารสกัดชาเขียว และสารสกัดเมล็ดองุ่นที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา
- (2) กรรมวิธีการปรับแต่งพื้นผิวภายนอกของถุงมือยางด้วยการเคลือบน้ำยาแบบนาโนอิมัลชัน ที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อไวรัส แบคทีเรีย และ เชื้อรา
- (3) ต้นแบบผลิตภัณฑ์ถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติในการกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเอง

ผลลัพธ์ (Outcome) ผู้ใช้ประโยชน์หลักที่ชัดเจนในเบื้องต้นจากผลงานวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มแรก คือ บริษัทผู้ผลิตถุงมือยางพารา/ไนไตร ที่ต้องการผลิตถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อได้ด้วยตัวเอง (ในปัจจุบันมี บริษัท ไฮแคร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความต้องการทดลองผลิตและจำหน่าย 40 ล้านคู่ ในปี 2566) กลุ่มที่ 2 คือ ผู้บริโภคทั้งแพทย์และประชาชนทั่วไปได้รับประโยชน์จากถุงมือยางที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อโรค ซึ่งช่วยป้องกันและลดการแพร่ระบาดของเชื้อโรค ในราคาที่ถูกไม่ต่างจากถุงมือปกติมากนัก (จ่ายเพิ่ม 0.30 บาท/คู่) โดยผลลัพธ์ที่ปรากฏชัดสามารถวัดได้ประกอบด้วย

- (1) บริษัท ไฮแคร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีผลิตภัณฑ์ถุงมือชนิดใหม่ออกสู่ตลาด โดยวางแผนจะผลิตและจำหน่ายถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อในปี 2566 จำนวน 40 ล้านคู่ (บริษัทผลิตถุงมือทุกชนิดปีละ 2,000 ล้านคู่) จำหน่ายในราคาสูงกว่าถุงมือปกติ 3 บาทต่อแพ็ค (10 คู่) เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ถุงมือเดิมที่ผลิตอยู่ ผู้ประกอบการจะมีกำไรเพิ่มขึ้น 2 บาทต่อแพ็ค
- (2) ผู้บริโภคมีทางเลือกในการเลือกถุงมือมากขึ้น โดยมีถุงมือที่มีคุณสมบัติในการกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองให้เลือกใช้ในราคาที่ถูกว่าถุงมือ Silver Nano ที่มีจำหน่ายในตลาดในปัจจุบัน

(3) ในอนาคตหากถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อมีการใช้งานที่มากขึ้น ก็
จะเกิดผลกระทบในการช่วยยับยั้งการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ในวงกว้างอย่างชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ยังช่วย
ลดปริมาณขยะติดเชื้อได้ปีละจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันการผลิตและการใช้ยังจำกัดทำให้ผลลัพธ์ยังไม่ชัดเจน

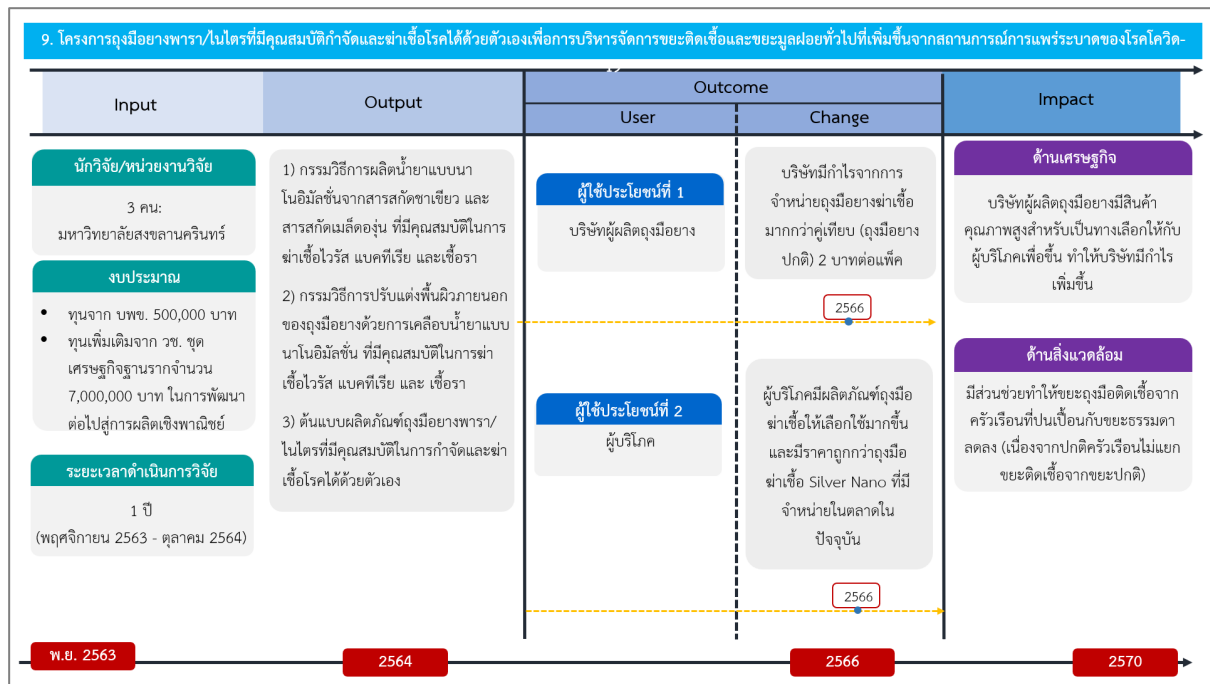
ผลกระทบ (Impact) ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากโครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่
มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้น
จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จากการศึกษา พบว่า เนื่องจากโครงการเป็นโครงการวิจัย
เพื่อพัฒนานวัตกรรมเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ และมีผู้ประกอบการรับนวัตกรรมไปใช้ชัดเจน จึงเกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจเป็นสำคัญ มีรายละเอียดดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ**

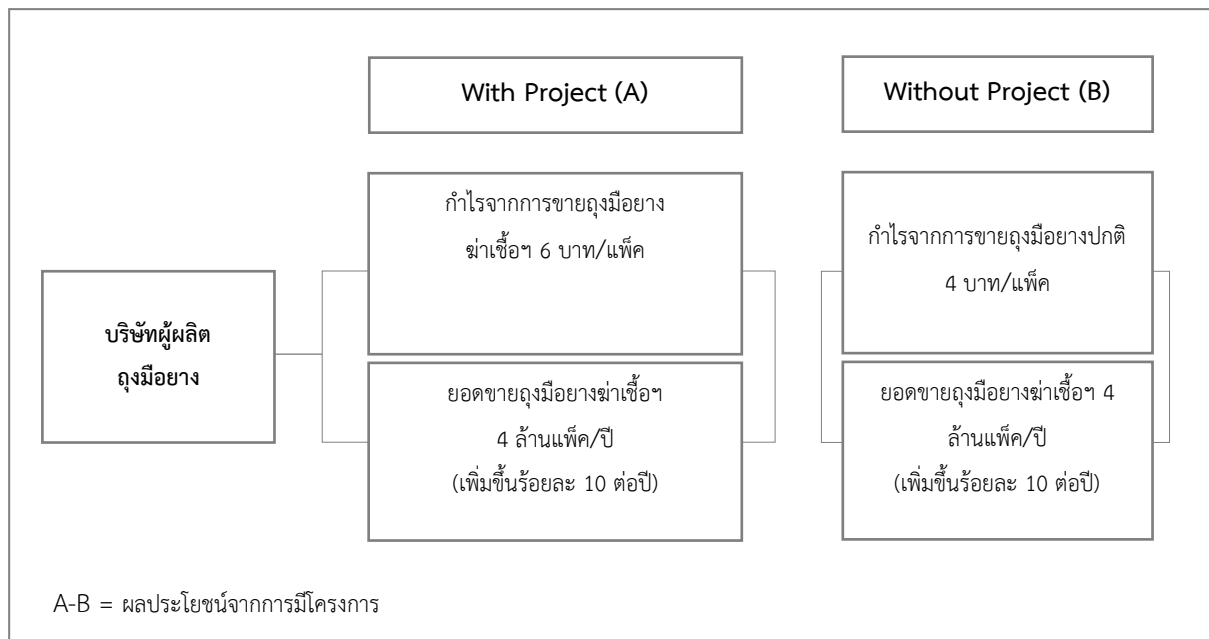
บริษัทผู้ผลิตถุงมือยางมีสินค้าคุณภาพสูงสำหรับเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคเพิ่มขึ้น ทำให้
บริษัทมีกำไรมากขึ้นเมื่อเทียบกับการผลิตถุงมือแบบเดิม

- **ด้านสิ่งแวดล้อม**

ผลิตภัณฑ์ถุงมือฆ่าเชื้อฯ ของโครงการ มีส่วนช่วยให้ขยะถุงมือติดเชื้อจากครัวเรือนที่
ปนเปื้อนกับขยะธรรมดาลดลง (เนื่องจากปกติครัวเรือนไม่แยกขยะติดเชื้อจากขยะปกติ)



ภาพที่ 4.31 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19



ภาพที่ 4.32 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัย ตั้งแต่ปีที่รับทุน (2563) และคาดการณ์ไปจนถึงปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) และใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต
ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 500,000 บาท และนักวิจัยได้รับทุนเพิ่มเติมจาก วช. ชุดเศรษฐกิจฐานราก จำนวน 7,000,000 บาท รวมต้นทุนโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนได้ผลิตภัณฑ์ที่พร้อมสำหรับการผลิตเชิงพาณิชย์เท่ากับ 7,500,000 บาท

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

(1) การผลิตถุงมือยางพารา/ไนไตร ที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อได้ด้วยตัวเอง ทำให้ต้นทุนการผลิตถุงมือเพิ่มขึ้นประมาณ 0.10 บาทต่อคู่

(2) บริษัทได้กลุ่มลูกค้าใหม่ที่เป็นตลาดบนของตลาดถุงมือยาง เป็นกลุ่มลูกค้าที่ยินดีจ่ายเพิ่มเพื่อให้ได้ถุงมือยางที่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเอง โดยเฉพาะในช่วงหลังจากการระบาดของโควิด-19 ประสิทธิภาพของลูกค้าจะเป็นตัวกระตุ้นตลาดกลุ่มนี้ได้เป็นอย่างมาก ซึ่งจะให้ผู้ผลิตมีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้น รายได้เพิ่มขึ้น

(3) บริษัท ไฮแคร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ทดลองผลิตและจำหน่ายครั้งแรกในปี 2566 จำนวน 40 ล้านคู่ บรรจุจำหน่ายแพ็คละ 10 คู่ จำหน่าย 19 บาทต่อแพ็ค (สูงกว่าราคาตลาดทั่วไป 3 บาทต่อแพ็ค) คิดเป็นรายได้ 76,000,000 ล้านบาทต่อปี หรือคิดเป็นกำไรเท่ากับ 19,000,000 บาท

(4) ผู้บริโภคได้ใช้ถุงมือยางพารา/ไนไตร ที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อได้ด้วยตัวเองราคาที่เหมาะสม ถูกกว่าถุงมือฆ่าเชื้อที่เป็น Silver Nano ที่จำหน่ายในตลาดในปัจจุบันมาก

4.3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจ วิเคราะห์จากผลประโยชน์สุทธิของบริษัทที่เพิ่มขึ้นจากการเปรียบเทียบผลประโยชน์กรณีมีถุงมือยางพารา/ไนไตร ที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อได้ด้วยตัวเอง กับกรณีปกติที่ยังไม่มีการผลิตถุงมือยางพารา/ไนไตร ที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อได้ด้วยตัวเองออกมาจำหน่าย

เปรียบเทียบต้นทุนของทั้ง 2 กรณี พบว่า ในกระบวนการผลิตถุงมือฆ่าเชื้อโรคผู้ผลิตไม่ต้องปรับไลน์การผลิตเดิม แต่มาเพิ่มขึ้นตอนการเคลือบ และเพิ่มต้นทุนน้ำยาฆ่าเชื้อแบบนาโนอิมัลชัน โดยภาพรวมแล้วทำให้ต้นทุนการผลิตถุงมือเพิ่มขึ้นเพียง 0.10 บาทต่อคู่ หรือเท่ากับ 1 บาทต่อแพ็คขนาดบรรจุ 10 คู่ แต่จำหน่ายในราคาที่สูงกว่าถุงมือทั่วไปของบริษัท 3 บาทต่อแพ็ค ซึ่งจะทำให้บริษัทมีรายได้สุทธิจากการจำหน่ายถุงมือยางฆ่าเชื้อมากกว่าการจำหน่ายถุงมือปกติแพ็คละ 2 บาท ในปี 2566 บริษัทจะผลิต 40 ล้านคู่ หรือเท่ากับ 4 ล้านแพ็ค ซึ่งจะทำให้มีกำไรจากการมีนวัตกรรมเทียบกับไม่มีนวัตกรรมเท่ากับ 8 ล้านบาท และบริษัทวางแผนขยายการผลิตถุงมือยางฆ่าเชื้ออย่างน้อยปีละ 10 % ในช่วง 5 ปีแรก

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไป

ในอนาคตการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการถูงมื่ออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาคั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากการมีและไม่มีนวัตกรรม โดยใช้ตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

การคิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจตั้งแต่ปีที่รับทุนวิจัย (2563) ไปจนถึงปี 2570 โดยกำหนดให้ปัจจุบัน (2565) เป็นปีฐาน และกำหนดอัตราคิดลด (PV) เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ) ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.50 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 4.50 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.1025	1.05	1	0.952	0.907	0.864	0.823	0.784
Cost ต้นทุน								
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัย	500,000							
ต้นทุนที่ 2 คือ งบวิจัยต่อยอดจากโครงการเศรษฐกิจฐานราก	7,000,000							
Total Cost	7,500,000	-	-	-	-	-	-	-
Total Present Value of Cost	8,268,750							
Benefit ผลประโยชน์								
รายการที่ 1: ผู้ผลิตถุงมือยาง								
จำนวนถุงมือยางฆ่าเชื้อบรรจุแพ็คละ 10 คู่ (แพ็ค)	-	-	-	4,000,000	4,400,000	4,840,000	5,324,000	5,856,400
กำไรต่อแพ็ค (บาท)	-	-	-	6	6	6	6	6
กำไรรวมของผู้ใช้ประโยชน์ (บาท/ปี)	-	-	-	24,000,000	26,400,000	29,040,000	31,944,000	35,138,400
คู่เทียบ (Without และ/หรือ Before Project)								
จำนวนถุงมือยางปกติบรรจุแพ็คละ 10 คู่ (แพ็ค)	-	-	-	4,000,000	4,400,000	4,840,000	5,324,000	5,856,400
กำไรต่อแพ็ค (บาท)	-	-	-	4	4	4	4	4
กำไรรวมของคู่เทียบ (บาท/ปี)	-	-	-	16,000,000	17,600,000	19,360,000	21,296,000	23,425,600
ผลประโยชน์รายการที่ 1 With หักลบ Without Project (บาท/ปี)	-	-	-	8,000,000	8,800,000	9,680,000	10,648,000	11,712,800
Present Value of Benefit	-	-	-	7,619,048	7,981,859	8,361,948	8,760,136	9,177,285
Total Present Value of Benefit	41,900,276							
Total Benefit - Total Cost	-7,500,000	-	-	8,000,000	8,800,000	9,680,000	10,648,000	11,712,800
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	-8,268,750	-	-	7,619,048	7,981,859	8,361,948	8,760,136	9,177,285
Indicator								
Net Present Value (NPV)	33,631,526							
BCR	5.07							
IRR	48							

ตารางที่ 4.51 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	8,268,750
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	41,900,276
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	33,631,526
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	5.07
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	48.00

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 8,268,750 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 41,900,276 บาท ดังตารางที่ 4.51 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (Ex-ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 33,631,526 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 5.07 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 5.07 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 5.07 เท่าในช่วง 5 ปีแรกหลังเสร็จสิ้นโครงการ ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 48 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565)

ผลกระทบจากงานวิจัยนี้ นอกจากจะเพิ่มรายได้ให้ผู้ผลิตและผู้เกี่ยวข้องในธุรกิจแล้วยังช่วยให้ผู้บริโภคทั้งแพทย์และประชาชนทั่วไปได้รับประโยชน์จากถุงมือยางที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อโรค ซึ่งช่วยป้องกันและลดการแพร่ระบาดของเชื้อโรค ในราคาที่ถูกไม่ต่างจากถุงมือปกติมากนัก (จ่ายเพิ่ม 3 บาท/คู่) และในอนาคตหากถุงมือยางพารา/ไนไตรต์ที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อมีการใช้งานที่มากขึ้น ก็เกิดผลกระทบในการช่วยยับยั้งการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ในวงกว้างอย่างชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดปริมาณขยะติดเชื้อได้ปีละจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันการผลิตและการใช้ยังจำกัดทำให้ผลลัพธ์ยังไม่ชัดเจน

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของโครงการถูงมืออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบโครงการถูงมืออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่า ผลผลิตของโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัย ที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัย และต้นทุนความรู้ เครือข่ายในพื้นที่ที่นักวิจัยมีอยู่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงชันอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 4.52

ตารางที่ 4.52 ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณีโครงการถูงมืออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Sustainability Impact	
โครงการถูงมืออย่างพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	✓	✓	✓	✓	★★★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมากที่สุด คือ สามารถบรรลุเป้าหมายของหน่วยงานผู้ให้ทุนจากผลผลิตของโครงการตลอดจนสามารถผลักดันให้เกิดการนำไปใช้ในการพัฒนาน้ำยาแบบนาโนอิมัลชันจากสารสกัดชาเขียว และสารสกัดเมล็ดองุ่น และพัฒนากระบวนการผลิตถุงมือยางพารา/ไนไตร ที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อได้ด้วยตัวเอง ได้สำเร็จและนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการมีการนำไปใช้ประโยชน์จริงในการผลิตเชิงพาณิชย์ ก่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบภายหลังสิ้นสุดการดำเนินงานหรือสิ้นสุดโครงการ แม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการประเมินโครงการวิจัยรายโครงการ กรณี โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 แสดงให้เห็นชัดเจนว่าได้สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจในทางบวก โดยสามารถเพิ่มรายได้สุทธิให้แก่ผู้ประกอบการผลิตและจำหน่ายถุงมือยางได้คุ้มค่าการลงทุน และยังก่อให้เกิดผลกระทบทางบวกต่อสิ่งแวดล้อม คือ หากมีการใช้ถุงมือยางที่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้มากขึ้น จะทำให้ขยะถุงมือยางปนเปื้อนเชื้อโรคจากครัวเรือนปะปนไปกับขยะทั่วไปลดลง

อย่างไรก็ตามเนื่องจากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของโครงการนี้ภายใต้งบวิจัย 500,000 บาท จะสิ้นสุดแค่ขั้นตอนการได้ต้นแบบถุงมือยางที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อ และมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพอื่นๆ ไม่ต่ำกว่าถุงมือมาตรฐานที่ใช้ในตลาดในปัจจุบัน ส่วนการขยายผลต่อไปสู่การผลิตเชิงการค้า นักวิจัยต้องผ่านกระบวนการทดลองในสัตว์และในมนุษย์ก่อน ซึ่งนักวิจัยได้รับทุนเพิ่มเติมจาก วช. ชุดเศรษฐกิจฐานรากจำนวน 7,000,000 บาท มาพัฒนาต่อ จนในปัจจุบันได้ลิขสิทธิ์ไปเรียบร้อยแล้ว พร้อมผลิตในเชิงการค้ารอผลการขอ อย. ซึ่งนักวิจัยได้ยื่นขอไปแล้ว ดังนั้นหากโครงการนี้ไม่ได้รับงบประมาณเพิ่มเติมก็จะไม่สามารถนำนวัตกรรมไปขยายผลในเชิงพาณิชย์ได้ ดังนั้นแหล่งทุนจึงควรต้องมีกระบวนการค้นหานวัตกรรมที่มีโอกาสทางธุรกิจมาพิจารณาให้ทุนต่อเนื่อง เพื่อให้ทุนวิจัยได้ทำงานได้อย่างต่อเนื่องเกิดนวัตกรรมเชิงพาณิชย์ได้รวดเร็วขึ้น

4.10 โครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research- to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์หัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ ปีการเพาะปลูก 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

จังหวัดมหาสารคามได้รับคัดเลือกให้เป็น “เมืองสมุนไพร” จากกระทรวงสาธารณสุข เนื่องจากที่ผ่านมามหาสารคามมีผู้ประกอบการปลูกและรวบรวมสมุนไพรส่งให้กับโรงพยาบาลสมเด็จพระยาอภัยภูเบศร ทำให้มีการส่งเสริมให้คนในพื้นที่มีรู้จักธุรกิจการผลิตสมุนไพรเป็นฐานอยู่ระดับหนึ่งแล้ว และเมื่อได้รับเลือกเป็นเมืองสมุนไพรที่นักวิจัยของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม นำโดย รศ.ดร.รภัสสา จันทาศรี ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตสมุนไพรในจังหวัด โดยทำงานวิจัยและส่งเสริมผ่านกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพร โดยมีเป้าหมายให้เกิดการรวมกลุ่มกันกลุ่มละไม่น้อยกว่า 500 ไร่ เพื่อผลิตสมุนไพรอินทรีย์ ที่ได้รับรองมาตรฐาน GAP เป็นอย่างน้อย จากการทำงานร่วมกับเกษตรกรผู้ปลูกและจำหน่ายสมุนไพรทำให้ทีมวิจัยได้เห็นการพัฒนาและปัญหาอุปสรรคของการผลิตสมุนไพรในจังหวัดมหาสารคาม ดังนั้นจึงมีแนวคิดการต่อยอดโครงการเมืองสมุนไพร โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ในการพัฒนาสมุนไพรในระบบอัตโนมัติ ครอบคลุมทุกขั้นตอนการผลิต เพิ่มความสม่ำเสมอทั้งปริมาณ คุณภาพและการตลาด ซึ่งจะส่งเสริมเกษตรกรเป็น “Smart farmer สมุนไพร” สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ทีมวิจัยจึงได้ดำเนินโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาต้นแบบการผลิตสมุนไพรในระบบ Smart farming และผลิตภัณฑ์แบบครบวงจรในระดับจังหวัดตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง ปลายทางโดยมีความร่วมมือหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ชุมชนและเอกชนอย่างเป็นรูปธรรม 2) เพื่อถ่ายทอดนวัตกรรมการเกษตรอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสมุนไพรในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

2) การดำเนินงานของโครงการ

โครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม นักวิจัยได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาภายใต้งบประมาณสนับสนุนจาก กพข. จำนวน 880,000 บาท มีการลงทุนร่วมจากภาคเอกชนในรูปแบบเงินสดจำนวน 20,000 บาท และการลงทุนร่วมจากภาคเอกชนในลักษณะของการใช้พื้นที่และเครื่องมือ (In kind) จำนวน 1,050,000 บาท โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(1) การคัดเลือก Smart Farmer ต้นแบบ สมุนไพรในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม คือ การสืบค้นหาเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งจะใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดองค์ความรู้ Smart Farmer ซึ่ง พบว่ามีทั้งหมด 554 ราย

(2) การถอดบทเรียนจาก Smart Farmer ต้นแบบสมุนไพร คือ การคัดเลือกเกษตรกร หรือกลุ่มเกษตรกรต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในการผลิตสมุนไพร เพื่อถอดองค์ความรู้ความสำเร็จของแต่ละกลุ่ม และจะใช้กลุ่มนี้เป็นต้นแบบในพัฒนาการผลิตไปสู่ระบบ Smart Farmer และใช้เป็นจุดศูนย์กลางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังเกษตรกรรายอื่น ๆ ทั้ง 554 รายต่อไป

(3) จัด Zoning และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านสมุนไพร เป็นผลมาจากการถอดบทเรียน ที่จะทำให้นักวิจัยทราบว่าในจังหวัดมหาสารคามในปัจจุบันมีการปลูกสมุนไพรอะไรบ้าง ตัวไหนมีอนาคตทางตลาดดี แต่ละตัวเหมาะสมกับพื้นที่ปลูกแบบไหน การเก็บเกี่ยวเป็นอย่างไร ซึ่งจะทำให้สามารถวางแผนการผลิต และแผนการตลาดในภาพรวมของจังหวัดได้ชัดเจนขึ้น

(4) ถ่ายทอดนวัตกรรมการเกษตรอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต คือ การดำเนินงานทดลองระบบการผลิตสมุนไพรแบบ Smart Farm ในฟาร์มของเกษตรกรกลุ่มที่ใช้เป็นต้นแบบ เพื่อเป็นจุดถ่ายทอดความรู้ในแต่ละพื้นที่

(5) ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านผลิตภัณฑ์สมุนไพรตามระบบ Smart Farm ให้กับกลุ่มวิสาหกิจสมุนไพรในจังหวัด คือ การนำความรู้ทั้งจากการถอดบทเรียน และการพัฒนาระบบ Smart Farm แก่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด โดยการทยอยอบรมเป็นรุ่น

(6) พัฒนาช่องทางการตลาดตามระบบ Smart Farmer คือ การที่นักวิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการสมุนไพรของตลาดที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน เช่น โรงพยาบาลในพื้นที่ โรงพยาบาลพระยาภักดิ์เบสร์ ที่เป็นผู้รับซื้อสมุนไพรรายใหญ่ และมีตัวแทนรับซื้อในพื้นที่ ว่าต้องการสมุนไพรอะไรบ้าง ในรูปแบบไหน เพื่อให้เกษตรกรนอกจากสามารถเลือกผลิตสมุนไพรที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ยังสามารถเลือกให้ตรงกับความต้องการของตลาดด้วย

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม ดังภาพที่ 4.33 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (Input) ปัจจัยป้อนเข้าที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 880,000 บาท ผู้ให้ทุนร่วมจำนวนเงิน 20,000 บาท และมีการใช้องค์ความรู้ และเครือข่ายที่เกิดจากการทำงานโครงการเมืองสมุนไพรร่วมกับจังหวัด โดยได้รับเงินสนับสนุนจาก วช. ในปี 2562 คิดเป็นมูลค่าเงินทุน 240,000 บาท (ร้อยละ 30 ของเงินทุนวิจัยทั้งหมด) มีนักวิจัยในโครงการ 3 ท่าน เริ่มดำเนินโครงการระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2563 จนถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2564

ผลผลิต (Output) โครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม ปรากฏผลผลิตจากการวิจัย ดังนี้

(1) ได้ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตสมุนไพร ในระบบ Smart farming เริ่มตั้งแต่ การวางแผนการปลูก พันธุ์ การเตรียมดิน การปลูก การจัดการดูแลรักษา โรคแมลง การเก็บเกี่ยว โดยใช้ Smart farming ในขั้นตอนการผลิตตั้งแต่การวางแผน วิเคราะห์ ลงมือปฏิบัติ ควบคุมระบบ IOT ในการให้น้ำและปุ๋ย แต่เนื่องจากในการดำเนินการจริงเกษตรกรยังไม่พร้อมใช้ระบบ IOT เต็มรูปแบบ ทีมวิจัยจึงได้ประยุกต์เป็นระบบน้ำหยด และระบบการตั้งเวลาให้น้ำ ตามแต่ละชนิดของสมุนไพรที่ปลูก นอกจากนี้ยังจัดระบบการผลิตให้ได้มาตรฐาน GAP /เกษตรอินทรีย์ เพื่อรองรับความต้องการของตลาด

(2) ได้ข้อมูลพืชสมุนไพรที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และเป็นที่ต้องการของตลาด อีกทั้งเหมาะกับการปลูกในโรงเรือนโดยใช้ระบบ Smart Farm คือ มะระขี้นก และบัวบก มีอายุการเก็บเกี่ยว 4 เดือน ระบบ Smart Farm ทำให้มีน้ำและแรงงานเพียงพอสามารถเพิ่มรอบการผลิตจาก 2 รอบต่อปี เป็น 3 รอบต่อปี

(3) ได้นวัตกรรมเกษตรอัจฉริยะ ให้กับชุมชน ดังนี้

- โรงเรือนต้นแบบ Smart Farm สมุนไพร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- โรงเรือนต้นแบบ Smart Farm สมุนไพร ของบริษัทประยงค์บ้านไร่สมุนไพร อ.นาइन
- ต้นแบบระบบ Smart Farm สมุนไพรมะระขี้นก ของไร่ตาโอ อ.เมือง จ.มหาสารคาม

(4) ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารฐาน TCI 1 จำนวน 1 เรื่อง คือ ประสิทธิภาพการผลิตมะระขี้นกอินทรีย์ ระบบ Smart farming ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามของประเทศไทย วารสารเกษตรพระวรุณ ปีที่ 19 ฉบับที่ 2

(5) นักศึกษาระดับปริญญาโท 2 คน (สารนิพนธ์ 1 เรื่อง และ วิทยานิพนธ์ 1 เรื่อง)

ผลลัพธ์ (Outcome) ผู้ใช้ประโยชน์หลักที่ชัดเจนในเบื้องต้นจากผลงานวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มแรกกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ทางตรง คือ เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรในจังหวัดมหาสารคาม และ กลุ่มที่สองคือผู้ใช้ประโยชน์ต่อเนื่องจากกลุ่มแรก คือ ผู้ประกอบการรวบรวมและขายส่งสมุนไพรในพื้นที่ โดยผลลัพธ์จากโครงการที่ปรากฏชัดเจน มีดังนี้

- (1) เมื่อเทียบกับระบบการผลิตเดิม ระบบ smart Farm ทำให้เกษตรกรเพิ่มรอบการผลิตจาก 2 รอบ/ปี เป็น 3 รอบ/ปี ผลผลิตเพิ่มขึ้น 3,000 กก./ไร่/ปี
- (2) ลดต้นทุนค่าแรงงาน 7,000 บาทต่อไร่ต่อปี
- (3) กำไรของเกษตรกรเพิ่มขึ้น 14,000 บาทต่อไร่ต่อปีเมื่อเทียบกับระบบการผลิตเดิม
- (4) ผู้รวบรวมสามารถรวบรวมวัตถุดิบสมุนไพรจากสมาชิกในโครงการได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 30 เมื่อเทียบกับก่อนมีโครงการ
- (5) กำไรสุทธิของผู้รวบรวมเพิ่มขึ้น 225,000 บาทในปี 2564 เมื่อเทียบกับก่อนมีโครงการ

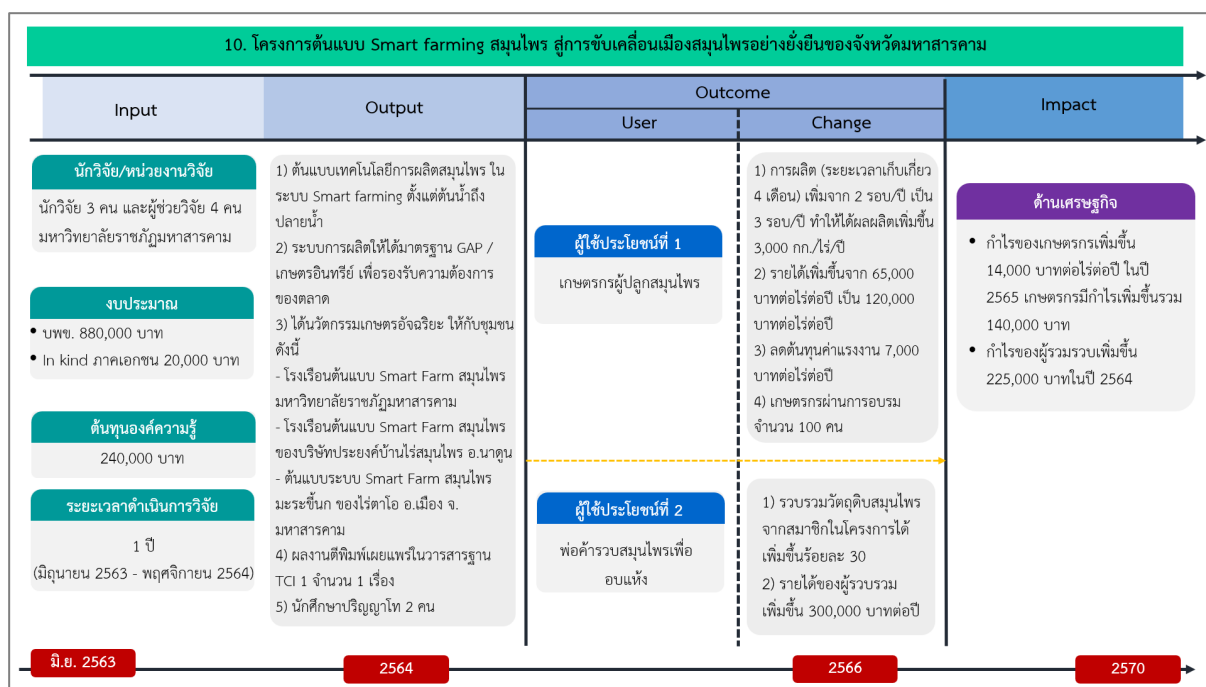
ผลกระทบ (Impact) ผลการสำรวจผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่า

- **ด้านเศรษฐกิจ**

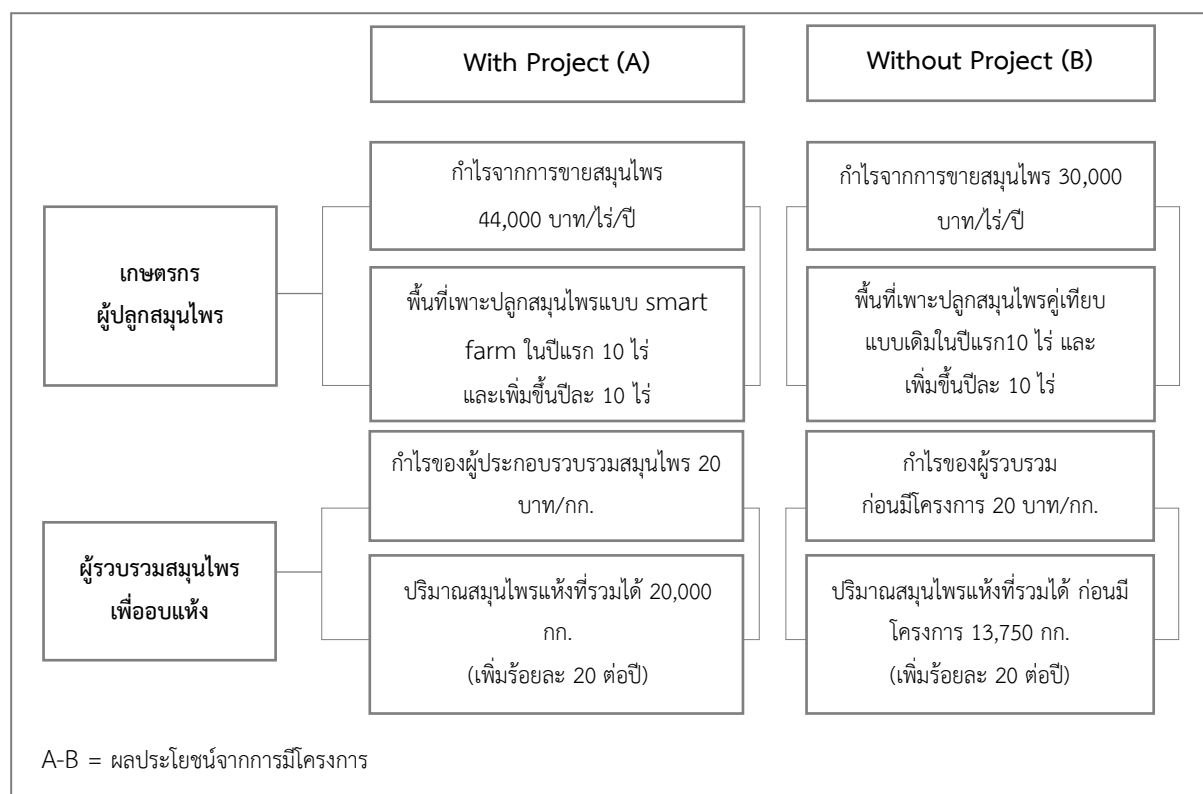
- เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพร มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น
- ทำให้ระบบการปลูกสมุนไพรมีความทันสมัยมากขึ้น ผลผลิตเพิ่มขึ้นต้นทุนลดลง
- ผู้รวบรวมสมุนไพรสามารถรวบรวมสมุนไพรได้มากขึ้น รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น

- **ผลกระทบด้านสังคม**

มีส่วนช่วยเสริมความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ปลูกสมุนไพรเดิม และมีส่วนช่วยให้เกิดการรวมกลุ่มของกลุ่มผู้ปลูกสมุนไพรในแต่ละพื้นที่เป็นกลุ่มใหญ่



ภาพที่ 4.33 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.34 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ ปีการเพาะปลูก 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต
ประกอบด้วยต้นทุนการวิจัย

(1) ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 880,000 บาท

(2) ภาครัฐสนับสนุนเงินทุนการวิจัย จำนวน 20,000 บาท

(3) ต้นทุนองค์ความรู้จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก วช. ในปี 2562 จำนวน 240,000 บาท (ร้อยละ 30 ของทุนวิจัยทั้งหมด)

(4) ต้นทุนเกษตรกรในการลงทุนระบบ Smart Farming ได้แก่ ต้นทุนในการลงระบบท่อและอุปกรณ์รองรับระบบทั้งหมดเท่ากับ 60,000 บาทต่อไร่ อายุการใช้งาน 10 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าเสื่อมปีละ 6,000 บาท

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

(2) รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตสมุนไพรเพิ่มขึ้นจาก 55,000 เป็น 80,000 บาทต่อไร่ต่อปี

(3) ลดต้นทุนค่าแรงงานได้ 7,000 บาทต่อไร่ต่อปี

(4) กำไรสุทธิของเกษตรกรก่อนใช้ระบบ Smart Farm เท่ากับ 30,000 บาทต่อไร่ต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 44,000 บาทต่อไร่ต่อปี (เป็นกำไรที่หักต้นทุนค่าลงระบบ Smart Farming)

(5) ผู้รวบรวมสามารถรวบรวมวัตถุดิบสมุนไพรจากสมาชิกในโครงการได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 30 เมื่อเทียบกับก่อนมีโครงการ

(6) กำไรของผู้รวบรวมเพิ่มขึ้น 225,000 บาท ในปี 2564 เมื่อเทียบกับก่อนมีโครงการ

4.3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว

การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ เป็นการเปรียบเทียบส่วนต่างกำไรสุทธิระหว่างกรณีก่อนมีโครงการกับกรณีหลังมีโครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่อุปกรณ์เคลื่อนที่เมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม พบว่า

- (1) เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพร มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น
- (2) ทำให้ระบบการปลูกสมุนไพรมีความทันสมัยมากขึ้น ผลผลิตเพิ่มขึ้นต้นทุนลดลง
- (3) ผู้รวบรวมสมุนไพรสามารถรวบรวมสมุนไพรได้มากขึ้น รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่อุปกรณ์เคลื่อนที่เมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากการมีและไม่มีความมั่นคง โดยใช้อัตราคิดลด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

การคิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจตั้งแต่ปีที่รับทุนวิจัย (2563) ไปจนถึงปี 2570 โดยกำหนดให้ปัจจุบัน (2565) เป็นปีฐาน และกำหนดอัตราคิดลด (PV) เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ)

การวิเคราะห์เพื่อประมาณการระดับการยอมรับเทคโนโลยี Smart Farm ของเกษตรกรในพื้นที่โครงการ พบว่า หากกับเทคโนโลยีทั้งหมดไปใช้ เกษตรกรจะต้องลงทุนโรงเรือนและระบบซึ่งต้องใช้เงินลงทุนสูง (โดยเฉพาะการลงทุนโรงเรือนปิด) ทำให้เกษตรกรไม่สามารถดำเนินการได้ เกษตรกรที่รับเทคโนโลยีไปใช้จึงประยุกต์ใช้ โดยการเลือกลงทุนในระบบให้น้ำผ่านท่อ และตัวระบบการควบคุมการให้น้ำโดยมีต้นทุนประมาณ 60,000 บาทต่อไร่ ซึ่งยังเป็นเงินลงทุนที่สูงของเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรในพื้นที่ ทำให้การยอมรับเทคโนโลยีมีข้อจำกัด การวิเคราะห์การขยายพื้นที่ยอมรับเทคโนโลยีจึงล่าช้าและค่อนข้างน้อย โดยเริ่มจากฐาน 10 ไร่ของกลุ่มทดลองในปี 2564 และให้เพิ่มปีละ 10 ไร่จนครบ 70 ไร่ในปี 2570

ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.52 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 4.52 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.10	1.05	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
Cost ต้นทุน								
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัย	880,000							
ต้นทุนที่ 2 คือ งบ input contribution (30%)	240,000							
ต้นทุนที่ 3 คือ งบสนับสนุนจากภาคเอกชน	20,000							
Total Cost	1,140,000							
Present Value of Cost	1,256,850							
Total Present Value of Cost	1,256,850							
Benefit ผลประโยชน์								
รายการที่ 1: เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพร								
พื้นที่เพาะปลูกที่รับเทคโนโลยีไปใช้ (ไร่)	0	10	20	30	40	50	60	70
กำไรของเกษตรกร (บาทต่อปี)	0	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000
กำไรรวม (บาทต่อปี)	0	440,000	880,000	1,320,000	1,760,000	2,200,000	2,640,000	3,080,000
คู่เทียบ (Before Project)								
พื้นที่เพาะปลูกของคู่เทียบ (ไร่)	10	10	20	30	40	50	60	70
กำไรของเกษตรกร (บาทต่อปี)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
กำไรรวม (บาทต่อปี)	-300,000	300,000	600,000	900,000	1,200,000	1,500,000	1,800,000	2,100,000
ผลประโยชน์รายการที่ 1 After หักลบ Before Project	-300,000	140,000	280,000	420,000	560,000	700,000	840,000	980,000

ตารางที่ 4.52 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต (ต่อ)

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.10	1.05	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
รายการที่ 2: พืชไร่ผู้รวบรวมสมุนไพรสดมาอบแห้ง								
ปริมาณสมุนไพรอบแห้ง (ร้อยละ 25 ของน้ำหนักสด) (กิโลกรัม)	0	20,000	32,000	48,000	64,000	80,000	96,000	112,000
กำไรของผู้รวบรวม (บาท/กิโลกรัม)	20	20	20	20	20	20	20	20
กำไรของผู้รวบรวม (บาท/ปี)	0	400,000	640,000	960,000	1,280,000	1,600,000	1,920,000	2,240,000
คู่เทียบ (Before Project)								
ปริมาณสมุนไพรอบแห้ง (ร้อยละ 25 ของน้ำหนักสด) (กิโลกรัม)	13,750	13,750	22,000	33,000	44,000	55,000	66,000	77,000
กำไรของผู้รวบรวม (บาท/กิโลกรัม)	20	20	20	20	20	20	20	20
กำไรของผู้รวบรวม (บาท/ปี)	275,000	275,000	440,000	660,000	880,000	1,100,000	1,320,000	1,540,000
ผลประโยชน์รายการที่ 2 After หักลบ Before Project	-247,500	112,500	180,000	270,000	360,000	450,000	540,000	630,000
Total Benefit	-547,500	252,500	460,000	690,000	920,000	1,150,000	1,380,000	1,610,000
Present Value of Benefit	-603,619	265,125	460,000	657,143	834,467	993,413	1,135,329	1,261,477
Total Present Value of Benefit	5,003,336							
Total Benefit - Total Cost	-547,500	252,500	460,000	690,000	920,000	1,150,000	1,380,000	1,610,000
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	-603,619	265,125	460,000	657,143	834,467	993,413	1,135,329	1,261,477
Indicator								
Net Present Value (NPV)	3,746,486							
BCR	3.98							
IRR	34.8%							

ตารางที่ 4.53 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	1,256,850
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	5,003,336
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	3,746,486
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	3.98
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	34.80

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 1,256,850 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 5,003,336 บาท ดังตารางที่ 4.53 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 3,746,486 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 3.98 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 3.98 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 3.98 เท่าในช่วง 5 ปีแรกหลังเสร็จสิ้นโครงการ ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 34.8 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565)

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบจากโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) **ความสอดคล้อง (Relevance)** เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) **มีความเชื่อมโยง (Coherence)** หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) **มีประสิทธิภาพ (Effectiveness)** ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) **มีประสิทธิภาพ (Efficiency)** พบว่า ผลผลิตของโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัยที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัย และต้นทุนความรู้ เครือข่ายในพื้นที่ที่นักวิจัยมีอยู่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงขึ้นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 4.54

ตารางที่ 4.54 ผลการประเมินโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพรสู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
โครงการต้นแบบ						
Smart farming สมุนไพร						
สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	✓	✓	✓	✓	★★★	→

(5) **มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact)** อยู่ในระดับดีมากที่สุด สามารถพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตสมุนไพรในรูปแบบ Smart Farming ตลอดห่วงโซ่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์ และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เกิดผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง ตัวองค์ความรู้มีความยั่งยืน แต่ในปัจจุบันการยอมรับองค์ความรู้ไปใช้ยังอยู่ในวงแคบ และเลือกประยุกต์ไปใช้บางส่วน เนื่องจากเกษตรกรมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเงินลงทุน ดังนั้นแม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการประเมินผลกระทบโครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่อุปกรณ์เคลื่อนที่เมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม แม้ว่าผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่ประเมินถึงปี 2570 จะคุ้มค่ากับการลงทุน และมีความยั่งยืนกับเกษตรกรที่ปรับปรุงฟาร์มไปสู่ระบบ smart farm แล้ว โดยปัจจัยร่วมที่ทำให้โครงการนี้สามารถดำเนินการได้สำเร็จ คือ การที่ทีมวิจัยมีต้นทุนเครือข่าย ต้นทุนความรู้เกี่ยวกับการปลูก การจัดการ และการตลาดสมุนไพร ที่ได้รับบสนับสนุนจากจังหวัดภายใต้โครงการเมืองสมุนไพรอย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตาม แม้ผลการประเมินผลกระทบจากโครงการจะคุ้มค่าการลงทุน แต่หากพิจารณาการขยายผลจะพบประเด็นปัญหา เนื่องจากหากเกษตรกรต้องการปรับปรุงฟาร์มไปสู่ smart farm เต็มรูปแบบ จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูง แม้จะปรับบางส่วนเฉพาะการลงระบบน้ำก็ยังใช้เงินทุนมาก จึงทำให้การขยายผลไปสู่เกษตรกรรายย่อยซึ่งส่วนใหญ่ฐานะยากจนจะเป็นไปได้ยากในอนาคต

จากปัญหาดังกล่าวสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการวิจัยนวัตกรรมในอนาคตทั้งนักวิจัยและแหล่งทุน คือนวัตกรรมนั้นต้องเป็นนวัตกรรมที่กลุ่มเป้าหมายสามารถเข้าถึงได้ คือ มีความสามารถในการลงทุนเพื่อใช้นวัตกรรมได้ เพราะหากมีนวัตกรรมแต่กลุ่มเป้าหมายไม่สามารถใช้ได้การขยายผลก็อยู่ในวงจำกัด แม้แต่นวัตกรรมนั้นจะดีมากก็ตาม

บทที่ 5

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีศึกษา ภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

การพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเศรษฐกิจด้วยแนวทาง BCG Economy หรือเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular – Green Economy) ซึ่งเป็นโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นแนวทางการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้กับ 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ โดยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจะเข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ผลิตที่เป็นฐานการผลิตเดิม เช่น เกษตรกรและชุมชน ตลอดจนสนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูงหรือนวัตกรรม

โดยการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน คือ สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด ส่งเสริมการใช้ซ้ำ และให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัตถุดิบที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพเพื่อกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งต่างจากระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิม ที่เน้นการใช้ทรัพยากร การผลิต และการสร้างของเสีย

ในการวิจัยของแผนงานย่อยการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศไทย มีการดำเนินโครงการวิจัย 14 โครงการ ในรูปแบบโครงการเดี่ยวและชุดโครงการ ซึ่งในการศึกษาเพื่อประเมินมูลค่าผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการวิจัย ได้ทำการคัดเลือกโครงการกรณีศึกษา จำนวน 2 โครงการ ได้แก่

1) โครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน

2) โครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์

โดยมีรายละเอียดผลการศึกษา ดังนี้

5.1 โครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research-to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจน และมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้ และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน

การศึกษาริมาณผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

ประเทศไทยมีปริมาณขยะพลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวจำนวนมาก แต่เราสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์เพียงส่วนน้อย ส่วนที่เหลืออยู่ในบ่อขยะและหลุมฝังกลบสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะพื้นที่ชั้นในของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณขยะจำนวนมากในแต่ละวัน และมีแนวโน้มการขยายตัวของประชากรต่อพื้นที่สูง ปัญหาปริมาณขยะจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทำให้การจัดการขยะไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดผลกระทบแต่สิ่งแวดล้อม ส่วนหนึ่งมาจากการแยกขยะของผู้บริโภคอาจจะยังไม่ดีพอ รวมทั้งระบบการบริหารจัดการขยะยังขาดประสิทธิภาพ รวมทั้งวงจรธุรกิจของขยะพลาสติกในปัจจุบันไม่สามารถรองรับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ขาดแผนการทำธุรกิจที่สอดคล้องตามแนวคิดของเศรษฐกิจหมุนเวียน

จากปัญหาดังกล่าวที่นักวิจัยจากสถาบันพลาสติกจึงมีแนวคิดที่จะดำเนินการพัฒนาแพลตฟอร์มแบบธุรกิจสำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกในพื้นที่เมืองชั้นใน โดยเริ่มจากการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง การจัดเก็บและการแยกประเภท รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ โดยการรีไซเคิลหรือใช้เป็นพลังงาน เพิ่มเพิ่มอัตราการนำขยะพลาสติกไปใช้ประโยชน์ และลดปริมาณขยะพลาสติกที่จะหลุมฝังกลบสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการจัดการขยะในพื้นที่เมืองชั้นใน โครงการวิจัยจึงได้เลือกพื้นที่เขตปทุมวันให้เป็นพื้นที่ศึกษานำร่องในการพัฒนาแบบแผนทางธุรกิจสำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติก

2) การดำเนินงานของโครงการ

โครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน นักวิจัยได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาภายใต้งบประมาณสนับสนุนจาก บพข. จำนวน 9,140,000 บาท มีการลงทุนร่วมจากภาคเอกชนในรูปแบบเงินสดจำนวน 1,000,000 บาท รวม 10,741,280 บาท และการลงทุนร่วมจากภาคเอกชนในลักษณะของการใช้พื้นที่และเครื่องมือ (In kind) จำนวน 4,309,306??? บาท โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(1) พัฒนาแบบแผนธุรกิจในการนำขยะพลาสติกทุกชนิดกลับเข้าสู่ระบบการผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชน์ด้วยรูปแบบ Mechanical Recycling, Chemical Recycling และ Energy Recovery แบบยั่งยืน

(2) ดำเนินการสร้างศูนย์คัดแยกที่มีศักยภาพในการจัดเก็บขยะพลาสติกทุกประเภท ให้มีนวัตกรรมด้านระบบการคัดแยกและจัดเก็บที่ดำเนินการได้โดยชุมชนและเป็นโมเดลที่นำไปขยายผลหรือเป็นต้นแบบในการพัฒนาศูนย์ลักษณะใกล้เคียงกันที่มีอยู่ในระบบเดิมเพื่อเพิ่มศักยภาพของศูนย์เหล่านั้นในการจัดเก็บพลาสติกทุกประเภทกลับมาใช้ประโยชน์

(3) ดำเนินการเพิ่มปริมาณขยะพลาสติกกลับเข้าสู่ระบบการผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชน์

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน ดังตารางที่ 5.1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาเส้นทางสู่ผลกระทบจากโครงการโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นในซึ่งเป็นผลงานวิจัยของ นายวีระ ขวัญเลิศจิตต์ จากสถาบันพลาสติก และนักวิจัยร่วมทีมจำนวน 10 คน โดยมีงบประมาณสนับสนุนจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในปี พ.ศ. 2564 จำนวน 10,204,000 บาท

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) บุคลากรวิจัย จำนวน 11 คน โดยมีนายวีระ ขวัญเลิศจิตต์ จากสถาบันพลาสติก เป็นผู้จัดการโครงการ ได้รับการสนับสนุนจาก บพข. จำนวน 9,104,000 บาท และร่วมสนับสนุนจากภาคเอกชนในลักษณะ in cash จำนวน 1,000,000 บาท และ in kind จากสถาบันพลาสติก 100,000 บาท จากบริษัท สยามพิวรรธน์ จำกัด 4,209,036 บาท

ผลผลิต (Outputs) ประกอบไปด้วย

- (1) ศูนย์คัดแยกขยะ (Sorting & Baling Hub) ที่ใช้นวัตกรรมด้านระบบการคัดแยกและจัดเก็บเป็นโมเดลต้นแบบ
- (2) โมเดลทางธุรกิจการนำขยะพลาสติกทุกชนิดกลับเข้าสู่ระบบการผลิตหรือนำกลับไปใช้ประโยชน์
- (3) แอปพลิเคชันการบริหารจัดการธุรกิจการนำขยะพลาสติกเข้าสู่ระบบการนำกลับไปใช้ประโยชน์ตลอดห่วงโซ่

ผลลัพธ์ (Outcomes) ผู้ใช้ประโยชน์จากผลผลิตของงานวิจัยนี้มี 2 กลุ่มคือ 1) องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนที่ต้องการมีระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพดูแลสิ่งแวดล้อมในเบื้องต้นที่มิวิจัยได้ขยายผลไปยัง บริษัท สยามพิวรรธน์ จำกัด ผู้ร่วมทุนวิจัย ดำเนินการโดยศูนย์คัดแยกขยะของบริษัท (Sorting & Baling Hub) 2) กลุ่มธุรกิจผู้รับซื้อขยะทั่วไปที่นำแพลตฟอร์มไปใช้ โดยที่มิวิจัยได้ทดลองระบบร่วมกับ บริษัท ที่ได้ประมวลผลของ บริษัท สยามพิวรรธน์ จำกัด ซึ่งปรากฏผลลัพธ์ ดังนี้

- (1) สามารถจำหน่ายขยะรีไซเคิลได้เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับคู่แข่งในกรณีไม่มีการแยกขยะและเครื่องจักรบีบอัด
- (2) ลดระยะเวลาในการคัดแยกขยะรีไซเคิลจากคู่แข่ง (ไม่มีเครื่องจักรบีบอัด) ลดต้นทุนแรงงานได้ 2,000 บาทต่อตัน
- (3) ลดต้นทุนการขนส่งขยะของผู้ประกอบการรับซื้อขยะได้ 1,500 ต่อตันเมื่อเทียบกับคู่แข่งกรณีไม่มีเครื่องจักรบีบอัด
- (4) ประหยัดค่าแรงงานได้ 300 บาทต่อตัน เมื่อเทียบกับคู่แข่ง กรณีไม่มีจักรบีบอัด

ผลกระทบ (Impact) ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการนี้ ประกอบด้วยผลกระทบสามด้านหลักๆ ผลกระทบทางเศรษฐกิจ ผลกระทบทางด้านสังคม และ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมโดยผลกระทบทางเศรษฐกิจกลุ่มผู้รับซื้อขยะมีกำไรสูงขึ้นจากการประหยัดต้นทุนการขนส่ง ในส่วนของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจะเห็นว่าการแยกประเภทขยะได้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและนำขยะ recycle นำกลับมาใช้ใหม่ได้เพิ่มมากขึ้น

- ด้านเศรษฐกิจ

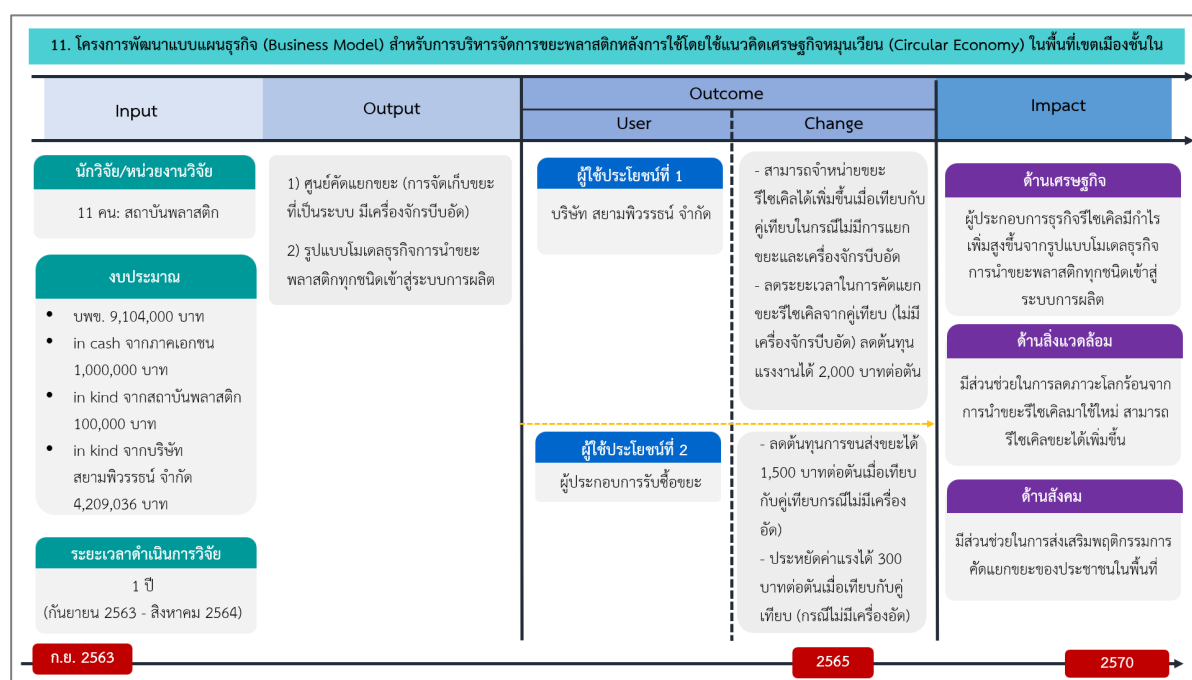
ผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลมีกำไรเพิ่มสูงขึ้นจากรูปแบบโมเดลธุรกิจการนำขยะพลาสติกทกชนิดเข้าระบบการผลิต

- ด้านสังคม

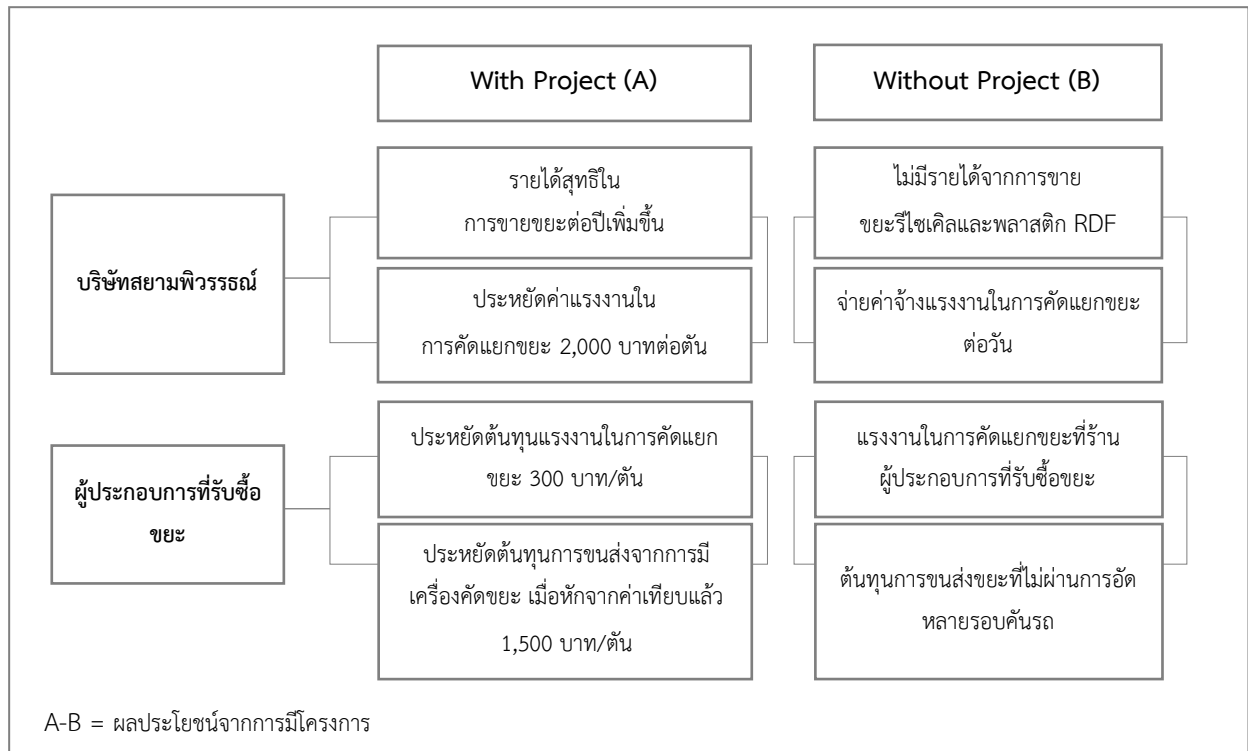
มีส่วนช่วยในการส่งเสริมพฤติกรรมการคัดแยกขยะของประชาชนในพื้นที่

- ด้านสิ่งแวดล้อม

มีส่วนช่วยในการส่งเสริมพฤติกรรมการคัดแยกขยะของประชาชนในพื้นที่



ภาพที่ 5.1 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน



ภาพที่ 5.2 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ ปีดำเนินโครงการ 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ประกอบด้วย ต้นทุนการวิจัย

- (1) ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 9,104,000 บาท
- (2) ภาคเอกชนสนับสนุนเงินทุนการวิจัย จำนวน 1,000,000 บาท

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

- (1) สามารถจำหน่ายขยะรีไซเคิลได้เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับคู่แข่งในกรณีไม่มีการแยกขยะและเครื่องจักรบีบอัด
- (2) ลดระยะเวลาในการคัดแยกขยะรีไซเคิลจากคู่แข่ง (ไม่มีเครื่องจักรบีบอัด) ลดต้นทุนแรงงานได้ 2,000 บาทต่อตัน
- (3) ลดต้นทุนการขนส่งขยะได้ 1,500 บาทต่อตันเมื่อเทียบกับคู่แข่งกรณีไม่มีเครื่องอัด
- (4) ประหยัดค่าแรงได้ 300 บาทต่อตันเมื่อเทียบกับคู่แข่ง (กรณีไม่มีเครื่องอัด)

4.3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว

การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการเปรียบเทียบส่วนต่างกำไรสุทธิระหว่างกรณีก่อนมีโครงการกับกรณีหลังมีโครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากโครงการ

- (1) ผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลมีกำไรเพิ่มสูงขึ้นจากรูปแบบโมเดลธุรกิจการนำขยะพลาสติกทุกชนิดเข้าสู่ระบบการผลิต

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษานี้ อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากการมีและไม่มีนวัตกรรม โดยใช้ตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

การคิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจตั้งแต่ปีที่รับทุนวิจัย (2563) ไปจนถึงปี 2570 โดยกำหนดให้ปีปัจจุบัน (2565) เป็นปีฐาน และกำหนดอัตราคิดลด (PV) เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ)

ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 5.1 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 5.1 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

t	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.10	1.05	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
Cost ต้นทุน								
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัย	9,104,000							
ต้นทุนที่ 2 คือ งบ input contribution (30%)								
ต้นทุนที่ 3 คือ งบสนับสนุนจากภาคเอกชน	1,000,000							
Total Cost	10,140,000							
Present Value of Cost	11,139,660							
Total Present Value of Cost	11,139,660							
Benefit ผลประโยชน์								
รายการที่ 1: บริษัท สยามพิวรรธน์ จำกัด								
ผลประโยชน์รายการที่ 1 After หักลบ Before Project		389,584	1,298,613	1,428,474	1,571,322	1,728,454	1,901,299	2,091,429
รายการที่ 2: ผู้ประกอบการขยะ								
ผลประโยชน์รายการที่ 2 After หักลบ Before Project		333,000	1,261,000	1,341,000	1,474,200	1,621,800	1,785,600	1,963,800
Total Benefit		722,584	2,514,613	2,769,474	3,045,522	3,350,254	3,686,899	4,055,229
Present Value of Benefit		758,713	2,514,613	2,637,594	2,762,378	2,894,075	3,033,221	3,177,378
Total Present Value of Benefit	17,777,973							
Total Benefit - Total Cost	-10,104,000	722,584	2,514,613	2,769,474	3,045,522	3,350,254	3,686,899	4,055,229
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	-11,139,660	758,713	2,514,613	2,637,594	2,762,378	2,894,075	3,033,221	3,177,378
Indicator								
Net Present Value (NPV)	6,638,313							
BCR	1.60							
IRR	17.1%							

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 11,139,660 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 17,777,973 บาท ดังตารางที่ 5.2 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (ante Evaluation) โดยผลการศึกษาพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 6,638,313 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.6 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 1.60 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 17.10 เท่าในช่วง 5 ปีแรกหลังเสร็จสิ้นโครงการ ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 17.10 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปีของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565)

ตารางที่ 5.2 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	11,139,660
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	17,777,973
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	6,638,313
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	1.6
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	17.10

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบจากโครงการ ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) **ความสอดคล้อง (Relevance)** เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) **มีความเชื่อมโยง (Coherence)** หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) **มีประสิทธิภาพ (Effectiveness)** ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) **มีประสิทธิภาพ (Efficiency)** พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัย ที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัย ผลผลิต และผลลัพธ์เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงขึ้นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ผลการประเมินโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
โครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน	✓	✓	✓	✓	★★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมากที่สุด สามารถสร้างผลผลิตและผลลัพธ์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ที่ตอบโจทย์เป้าหมาย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัยพบว่า ผลงานวิจัยของโครงการมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เกิดผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง แต่ยังสามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นได้ โดยองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้และขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ ได้ ดังนั้นแม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการประเมินผลกระทบผลการประเมินโครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน แม้ว่าผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่ประเมินถึงปี 2570 จะคุ้มค่ากับการลงทุน ปัจจุบันร่วมที่ทำให้โครงการนี้สามารถดำเนินการได้สำเร็จ คือความร่วมมือระหว่างภาคเอกชน หน่วยงานวิจัยและผู้ประกอบการรับซื้อขยะรีไซเคิล

อย่างไรก็ตาม แม้ผลการประเมินผลกระทบจากโครงการจะคุ้มค่าการลงทุน แต่หากพิจารณาการขยายผลจะพบประเด็นปัญหาในกระบวนการคัดแยกขยะ รูปแบบของถังที่จะรองรับขยะเพื่อการคัดแยกยังสามารถปรับปรุงให้เกิดพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดการคัดแยกขยะก่อนทิ้งของประชาชนที่เข้ามาใช้บริการในพื้นที่ห้างสรรพสินค้า การส่งเสริมให้ผู้ประกอบการรายอื่นสามารถเข้าถึงเครื่องจักรบีบอัดของสถาบันพลาสติกให้มากขึ้น และการกระจายเครื่องจักรบีบอัดไปยังจุดที่ก่อให้เกิดการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการพัฒนาเครื่องจักรบีบอัดให้สามารถรองรับขยะได้มากขึ้น นอกจากนี้การส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมคัดแยกขยะจากองค์ความรู้ที่ได้มาไปยังเครือข่ายอื่นๆ นอกจากนี้ในภาพรวมการใช้ประโยชน์ผลผลิตของโครงการยังอยู่ในวงจำกัด ผลผลิตมีศักยภาพในการขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ และผู้ประกอบการรายอื่นๆ

5.2 การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติก พอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์

กระบวนการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัย มุ่งเน้นการวิเคราะห์เส้นทางการวิจัยและการขยายผลการวิจัยไปจนเกิดผลกระทบจากการนำโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Research- to-Impact Pathway Analysis) ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD โดยผลกระทบ (Impact) จะรวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ซึ่งผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ศึกษาถึงเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัย และผลการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (Economic impact assessment) ที่เกิดขึ้นจากโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์ใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ 2563 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยมีรายละเอียดของการศึกษาของเส้นทางการสู่ผลกระทบของงานวิจัยและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในแต่ละโครงการเด่นดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมาของโครงการ

นโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน มุ่งเป้าเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรตลอดห่วงโซ่คุณค่า เพื่อรักษาฐานทรัพยากรของประเทศและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ขยะพลาสติกประเภทลามิเนตเป็นจุดอ่อนสำคัญ เนื่องจากไม่มีการรับซื้อ รีไซเคิลไม่ได้ และยังไม่มียุทธศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรมตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน ทำให้นำไปสู่การพัฒนาโครงการวิจัยนี้ โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยและพัฒนาวัสดุใหม่จากการรีไซเคิลขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลตลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์ เป็นนวัตกรรมเม็ดพลาสติกรีไซเคิลชนิดใหม่ ต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเม็ดพลาสติกรีไซเคิล โมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนของธุรกิจเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

การทดลองผลิตเม็ดพลาสติกประเภทใหม่ที่เรียกว่า เม็ดพอยล์ จากการผสมขยะพลาสติกประเภทลามิเนตและพอลิเอทิลีน นั้นมีโอกาสนในการพัฒนาศักยภาพเทคโนโลยีอัดรีดจากกระบวนการฉีดขึ้นรูปและอัดรีดขึ้นรูปให้ได้นวัตกรรมวัสดุ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และสามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ในราคาที่แข่งขันได้

2) การดำเนินงานของโครงการ

โครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์ใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) นักวิจัยได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาภายใต้งบประมาณสนับสนุนจาก บพข. จำนวน 4,943,400 บาท มี โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(1) วิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มสัดส่วนขยะพลาสติกลามิเนตกับอะลูมิเนียมในเม็ดพลาสติกชนิดใหม่ปรับปรุงสูตร ทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และวิเคราะห์สมบัติของเม็ดพลาสติกที่ผลิตได้ เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ในวงกว้าง ตลอดจน แนวทางในการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล rFoil ในระดับอุตสาหกรรม

(2) ออกแบบและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดลอม จากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์ เพื่อช่วยลดปริมาณขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์ และ เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้

(3) โมเดลธุรกิจผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดลอมจากเม็ดพลาสติกชนิดใหม่บนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อแสดงให้เห็นว่าสามารถทำเป็นธุรกิจได้จริง

3) เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการ

โมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์ใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) โดยผลการประเมินเส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการดังตารางที่ 5.1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาเส้นทางสู่ผลกระทบจากโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์ซึ่งเป็นผลงานวิจัยของ รศ.ดร. รัตนาวรรณ มั่งคั่ง จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และนักวิจัยร่วมทีมจำนวน 10 คน โดยมีงบประมาณสนับสนุนจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ในปี พ.ศ. 2564 จำนวน 4,943,400 บาท

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) บุคลากรวิจัย จำนวน 10 คน โดยมี รศ.ดร. รัตนาวรรณ มั่งคั่ง เป็นหัวหน้าโครงการ มีผู้ช่วยวิจัย จำนวน 2 คน (ไม่ใช่นักศึกษา) ได้รับการสนับสนุนจาก บพข. จำนวน 4,943,400 บาท และร่วมสนับสนุนจากภาคเอกชนในลักษณะ in cash จำนวน 600,000 บาท และ in kind จากภาคเอกชน 1,700,000 บาท รวมทั้งสิ้น 7,243,400 บาท

ผลผลิต (Outputs) ประกอบไปด้วย

- (1) วัสดุใหม่จากการรีไซเคิลขยะพลาสติกโพลีเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยด์ หรือ rFoil
- (2) ผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมต้นแบบ จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กระเบื้องปูผนัง หินตกแต่ง กระถางต้นไม้
- (3) โมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนของธุรกิจเม็ดพลาสติกรีไซเคิล และ ผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับธุรกิจวัสดุก่อสร้าง ธุรกิจบ้านและสวน

ผลลัพธ์ (Outcomes) งานวิจัยข้างต้นนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังต่อไปนี้

- (1) บริษัท TPBI (ผู้รับลิขสิทธิ์) : นำกระบวนการรีไซเคิลขยะพลาสติกโพลีเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตลามิเนตและอะลูมิเนียมฟอยด์ และ เม็ดพลาสติกรีไซเคิลชนิดใหม่ เพื่อผลิตเพื่อจำหน่ายทั้งนี้ การนำขยะพลาสติกลามิเนตมาทำนวัตกรรมวัสดุ rFoil จะช่วยลดปริมาณขยะพลาสติกลามิเนตที่ต้องนำไปฝังกลบ 30 ตันต่อปี และ ลดปริมาณขยะพลาสติกโพลีเอทิลีนที่ต้องนำไปฝังกลบ 120 ตันต่อปี
- (2) บริษัท QUALY (ผู้รับลิขสิทธิ์) : นวัตกรรมผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมต้นแบบ จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ Strata Pot, Re rock และ Strata wall panel (ที่ผลิตด้วยวัสดุ R-foil)

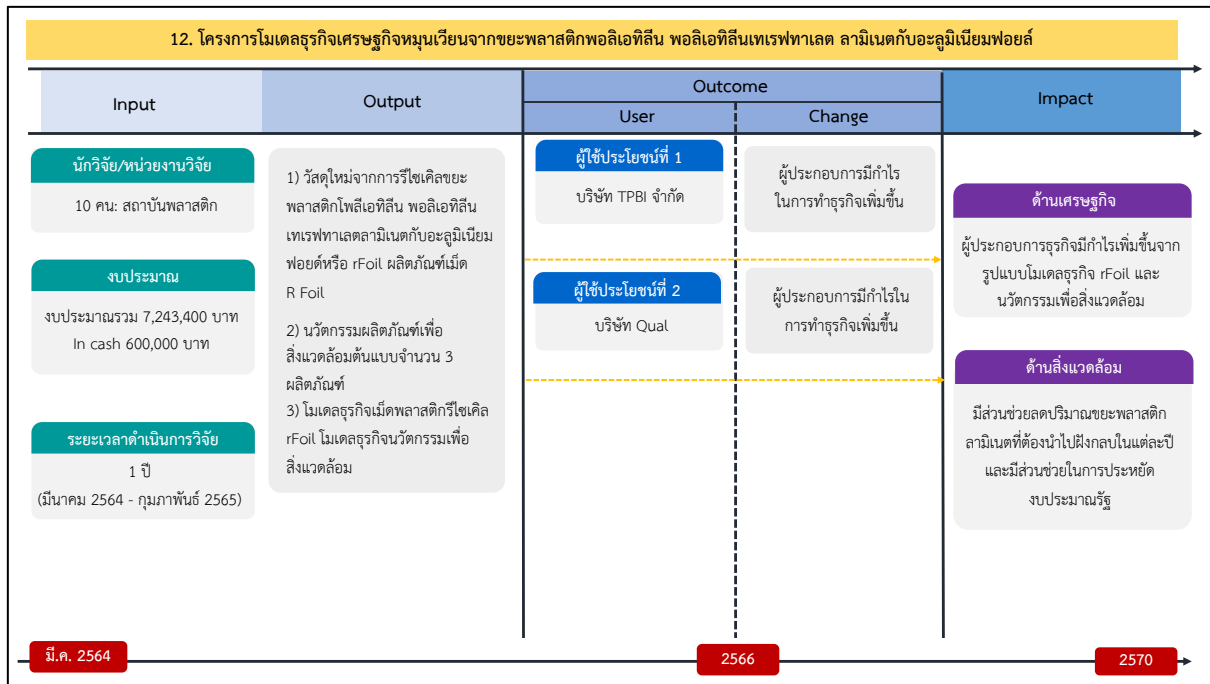
ผลกระทบ (Impacts) ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการนี้ ประกอบด้วยผลกระทบสองด้านหลักๆ คือ ผลกระทบทางเศรษฐกิจ และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ**

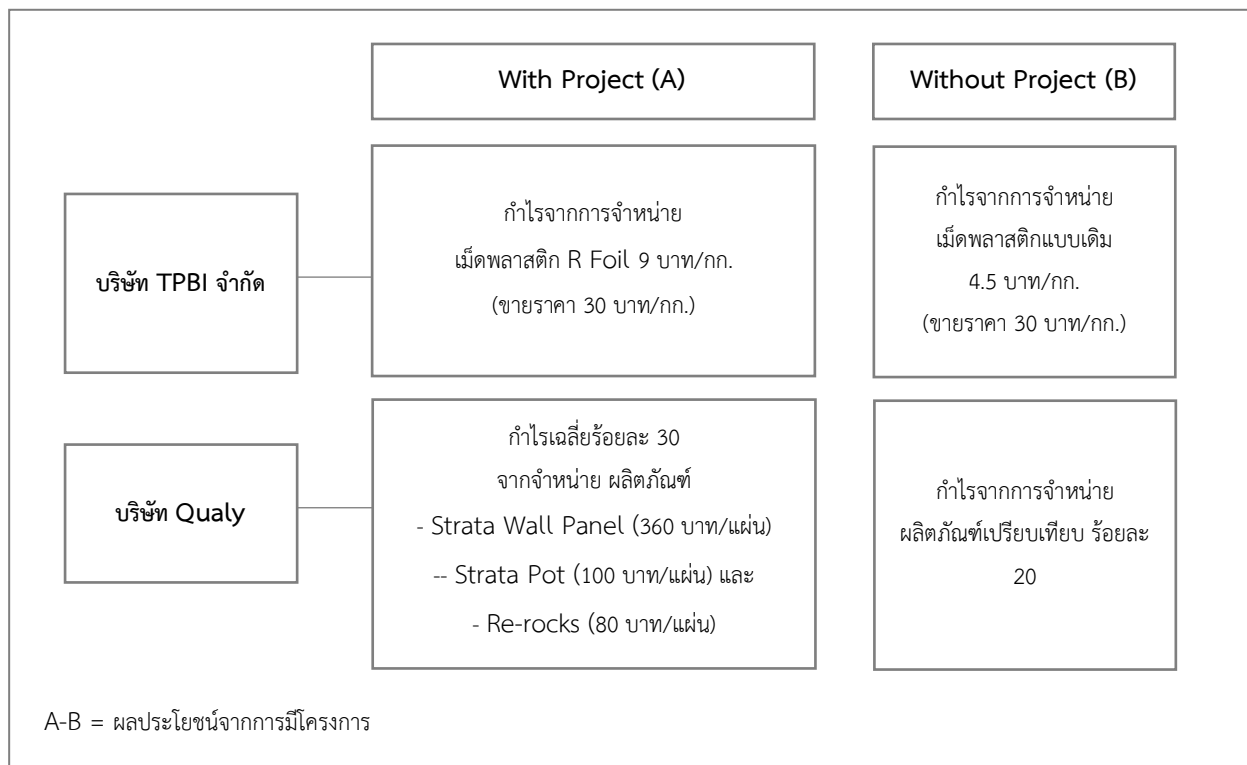
ผู้ประกอบการธุรกิจมีกำไรเพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายใต้รูปแบบโมเดลธุรกิจ rFoil และนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม เมื่อเทียบกับกรณีไม่มีนวัตกรรมจากโครงการ

- **ด้านสิ่งแวดล้อม**

มีส่วนช่วยลดปริมาณขยะพลาสติกลามิเนตที่ต้องนำไปฝังกลบในแต่ละปี และมีส่วนช่วยในการประหยัดงบประมาณรัฐ



ภาพที่ 5.3 เส้นทางสู่ผลกระทบของโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์



ภาพที่ 5.4 การคำนวณผลประโยชน์จากงานวิจัยโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมฟอยล์

4) การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการ

การศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการประเมินผลกระทบของโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการ ปีดำเนินโครงการ 2564 และคาดการณ์ผลประโยชน์ไปจนถึง ปี 2570 (Ex-ante Evaluation) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) โดยใช้ปี 2565 เป็นปีฐาน มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ต้นทุนของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต คือ ทุนสนับสนุนการวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวน 4,943,400 บาท

4.2) ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ผลการสำรวจผลประโยชน์ที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีข้อสรุป ดังนี้

(1) ผู้ประกอบการธุรกิจมีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายใต้รูปแบบโมเดลธุรกิจ rFoil และนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม

(2) ผู้ประกอบการมีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ Rfoil โดยมีกำไรเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 เมื่อเทียบกับการจำหน่ายเม็ดพลาสติก

(3) ผู้ประกอบการมีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่นวัตกรรมสิ่งแวดล้อม

4.3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้ว การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการเป็นการเปรียบเทียบส่วนต่างกำไรสุทธิระหว่างกรณีก่อนมีโครงการกับกรณีหลังมีโครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากโครงการ ดังนี้

(1) ผู้ประกอบการธุรกิจรีไซเคิลมีกำไรเพิ่มสูงขึ้นจากรูปแบบโมเดลธุรกิจการนำขยะพลาสติกทุกชนิดเข้าสู่ระบบการผลิต

4.4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่แล้วเสร็จจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้อาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เป็นเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากการมีและไม่มีนวัตกรรม โดยใช้ตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

การคิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจตั้งแต่ปีที่รับทุนวิจัย (2564) ไปจนถึงปี 2570 โดยกำหนดให้ปีปัจจุบัน (2565) เป็นปีฐาน และกำหนดอัตราคิดลด (PV) เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี (อัตราคิดลดแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในโครงการ)

ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 5.4 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

ตารางที่ 5.4 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต

T	-2	-1	0	1	2	3	4	5
ปี พ.ศ.	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
PV Factor	1.10	1.05	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78
Cost ต้นทุน								
ต้นทุนที่ 1 คือ งบวิจัยจาก บพข.	4,930,400							
ต้นทุนที่ 2 คือ งบสนับสนุนจากภาคเอกชน								
Total Cost	4,930,400							
Present Value of Cost	5,450,099							
Total Present Value of Cost	5,450,099							
Benefit ผลประโยชน์								
รายการที่ 1: บริษัท TPBI								
ผลประโยชน์รายการที่ 1 After หักลบ Before Project		900,000	990,000	1,089,000	1,197,900	1,317,690	1,449,459	900,000
รายการที่ 2: บริษัท Qualy								
ผลประโยชน์รายการที่ 2 After หักลบ Before Project		99,000	99,000	99,000	99,000	99,000	99,000	99,000
Total Benefit		900,000	1,089,000	1,188,000	1,296,900	1,416,690	1,548,459	900,000
Present Value of Benefit		857,143	987,755	1,026,239	1,066,963	1,110,014	1,048,058	857,143
Total Present Value of Benefit	6,096,172							
Total Benefit - Total Cost	- 4,943,400	1,089,000	1,188,000	1,296,900	1,416,690	1,548,459	1,089,000	4,055,229
Total Present Value of Benefit - Total Present Value of Cost	- 11,139,660	857,143	987,755	1,026,239	1,066,963	1,110,014	1,048,058	857,143
Indicator								
Net Present Value (NPV)	646,073							
BCR	1.12							
IRR	7.4%							

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่ปี 2563-2570 ได้คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวม มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Cost) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 4,930,400 บาท มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (Total Present Value of Benefit) ณ ปี 2565 มีมูลค่าเท่ากับ 6,096,172 บาท ดังตารางที่ 5.3 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2570 (ante Evaluation) โดยผลการศึกษพบว่ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value (NPV)) ณ ปี 2565 มีมูลค่า 646,703 บาท แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัย นอกจากนี้มีสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.12 แสดงว่าเงินลงทุนในงานวิจัย 1 บาทก่อให้เกิดประโยชน์ 1.12 บาท กล่าวคือ เกิดประโยชน์จากการลงทุนวิจัย 17.1 เท่าในช่วง 5 ปีแรกหลังเสร็จสิ้นโครงการ ขณะที่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 7.4 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยระยะยาวของพันธบัตรรัฐบาล (มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ของพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565)

ตารางที่ 5.5 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วจนถึงปัจจุบันและที่คาดการณ์ไปในอนาคต ปี 2563-2575 (Ex-ante Evaluation)

รายการ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ
มูลค่าปัจจุบันรวมของต้นทุน ณ ปี 2565 (Total Present Value of Cost) (หน่วย: บาท)	4,930,400
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ ณ ปี 2565 (Total Present Value of Benefit) (หน่วย: บาท)	6,096,172
มูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์สุทธิ ณ ปี 2565 (Net Present Value (NPV)) (หน่วย: บาท)	646,703
สัดส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	1.12
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) (หน่วย: ร้อยละ)	7.4%

5) **สรุปผลลัพธ์และผลกระทบ**ของโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบจากโครงการ ตามกรอบการวิเคราะห์ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD พบว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้อง (Relevance) เนื่องจากเป็นงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570 ในแพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ

(2) มีความเชื่อมโยง (Coherence) หรือมีการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของแผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่ทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน แต่ทำงานที่หนุนเสริมซึ่งกันและกัน

(3) มีประสิทธิผล (Effectiveness) ผลผลิตของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ สามารถตอบโจทย์ในภาพรวมหรือวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ได้

(4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) พบว่าผลผลิตของโครงการวิจัย เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าของโครงการวิจัย ที่สำคัญ คือ งบประมาณในการวิจัย ผลผลิต และผลลัพธ์เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้การใช้งบประมาณในการวิจัยสร้างผลผลิตที่คุ้มค่าเกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงขึ้นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกในการพัฒนาอื่นๆ ดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ผลการประเมินโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์

ชื่อโครงการภาษาไทย	ตัวชี้วัดผลกระทบตามมาตรฐาน OECD					
	Relevance	Coherence	Effectiveness	Efficiency	Outcome and Impact	Sustainability
โครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีนพอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์ใช้โดยใช้นวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)	✓	✓	✓	✓	★★	→

(5) มีผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) อยู่ในระดับดีมาก สามารถสร้างผลผลิตและผลลัพธ์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่ระบบเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ที่ตอบโจทย์เป้าหมายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action)

(6) มีความยั่งยืน (Sustainability) ในด้านสุดท้ายหรือในด้านของความยั่งยืนของผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดจากโครงการวิจัย พบว่า ผลงานวิจัยของโครงการมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เกิดผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง แต่ยังสามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นได้ โดยองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้และขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ ได้ ดังนั้นแม้ว่าโครงการจะเสร็จสิ้นไปแล้ว ยังสามารถสร้างผลประโยชน์จากการวิจัยต่อไปได้ในอนาคต แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างผลลัพธ์และผลกระทบที่มีความยั่งยืนได้ต่อไปในอนาคต

6) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการประเมินผลกระทบผลการประเมินโครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์ใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) แม้ว่าผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่ประเมินถึงปี 2570 จะคุ้มค่ากับการลงทุน ปัจจัยร่วมที่ทำให้โครงการนี้สามารถดำเนินการได้สำเร็จ คือความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนและหน่วยงานวิจัย

อย่างไรก็ตาม แม้ผลการประเมินผลกระทบจากโครงการจะคุ้มค่าการลงทุน แต่หากพิจารณาการขยายผลจะพบเม็ดพลาสติก Rfoil ยังต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาต่อยอดขึ้นไปขึ้น นอกจากนี้ในภาพรวมการใช้ประโยชน์ผลผลิตของโครงการยังอยู่ในวงจำกัด ผลผลิตมีศักยภาพในการขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ และผู้ประกอบการรายอื่น

บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ

ในภาพรวมฐานข้อมูลงานวิจัยด้าน BCG ที่รับทุนจาก สกสว. ในปี 2563 ที่พิจารณาทั้งหมด 63 โครงการ จากการจำแนกเบื้องต้น พบว่า มีงานวิจัยด้านเกษตรและอาหารจำนวน 46 โครงการ งานวิจัยเกี่ยวกับการหมუნเวียนวัสดุเหลือใช้ 5 โครงการ งานวิจัยเกี่ยวกับการท่องเที่ยว 7 โครงการ และงานวิจัยที่ไม่เข้าเงื่อนไข BCG 5 โครงการ (งานวิจัยโรคพยาธิใบไม้ในตับ 3 โครงการ โรคไต 1 โครงการ คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ 1 โครงการ เศรษฐกิจสร้างสรรค์ 1 โครงการ) จากการจำแนกเบื้องต้นนักวิจัยได้ทำการคัดงานวิจัยด้านการท่องเที่ยวออก (7 โครงการ) และงานวิจัยที่ไม่เข้าเงื่อนไข BCG (5 โครงการ) ออกไป ทำให้งานวิจัยที่เลือกมาพิจารณาเป็นงานวิจัยด้านเกษตรและอาหารจำนวน 46 โครงการ งานวิจัยเกี่ยวกับการหมუნเวียนวัสดุเหลือใช้ 5 โครงการ และได้เลือกงานวิจัยกลุ่มเกษตรและอาหารจำนวน 8 โครงการ และกลุ่มการหมუნเวียนวัสดุเหลือใช้ (C) 2 โครงการ คือ โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 และ โครงการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากใบสับปะรดพันธุ์ ปัตตาเวีย นางแล และภูแล ใน จ.เชียงราย เพื่อการแยกเส้นใยและประยุกต์ใช้ในการผลิตถาดขึ้นรูปย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ) โครงการวิจัยที่มุ่งเน้นในอุตสาหกรรมอาหารเป็นส่วนใหญ่เนื่องด้วยปัจจัยและข้อจำกัดข้างต้น

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว. ในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมუნเวียนและ BCG ภูมิภาคในครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาและประเมินผลลัพธ์และผลกระทบทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของงานวิจัยที่ดำเนินการ และวิเคราะห์ถึงผลการดำเนินงานของแผนงานวิจัย ในด้านของความสอดคล้องกับเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ ความคุ้มค่าต่อการลงทุนวิจัย และขนาดของผลลัพธ์และผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยผลการศึกษาสามารถสรุปและมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผลการศึกษา

การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ สกสว. ในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมუნเวียนและ BCG ภูมิภาค เป็นการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการกรณีศึกษา จำนวน 12 โครงการ ที่อยู่ในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมუნเวียน จำนวน 14 โครงการและ BCG ภูมิภาคจำนวน 63 โครงการอยู่ภายใต้ทุนวิจัย โครงการ Flagship ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 เป็นหนึ่งในแผนงานย่อยภายใต้แผนงานวิจัยหลัก การขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมუნเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG in Action) แพลตฟอร์มที่ 3 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ในโปรแกรมที่ 10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ โดยมีหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) เป็นหน่วยงานที่จัดสรรทุนในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินภาพรวมของสถานภาพ ปัจจัยป้อนเข้า กระบวนการบริหารจัดการ และผลผลิตของงานวิจัยและพัฒนา รวมถึงเพื่อประเมินผลประโยชน์เชิงวิชาการของงานวิจัย จำนวน 14 โครงการที่จากแผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียนและ 63 โครงการจาก BCG ภูมิภาคที่ดำเนินงานภายใต้การได้รับจัดสรรทุนวิจัยในปีงบประมาณ 2563 และประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยทางด้านเศรษฐกิจของโครงการวิจัยที่ได้รับคัดเลือกจำนวน 12 โครงการ ประกอบไปด้วย 2 โครงการจากแผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียน และ 10 โครงการจากแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (NRIIS) เป็นข้อมูลหลักในการวิเคราะห์ ประกอบกับข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บรวบรวมแบบสอบถามแบบออนไลน์สำหรับหัวหน้าโครงการวิจัย โดยมีการลงพื้นที่ การสัมภาษณ์เชิงลึกในพื้นที่เพื่อประกอบการศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการคัดเลือกจำนวน 12 โครงการ พร้อมด้วยสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการคัดเลือก โดยอาศัยตามกรอบการประเมินของ OECD และตามที่ตามที่ สกสว. ได้กำหนดกรอบและขอบเขตการประเมินแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ 6 ด้านดังนี้คือ 1) ความเกี่ยวข้อง (Relevance) 2) ความสอดคล้องหรือความเชื่อมโยง (Coherence) 3) ประสิทธิภาพ (Effectiveness) 4) ประสิทธิภาพ (Efficiency) 5) ผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome and Impact) และ 6) ความยั่งยืน (Sustainability) โดยใช้ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา และในการศึกษาโครงการคัดเลือก ใช้การวิเคราะห์เส้นทางสู่ผลกระทบของงานวิจัย การวัดการเปลี่ยนแปลงในส่วนเกินทางเศรษฐกิจ และการประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนี NPV, BCR และ IRR รวมถึงการประชุมระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อเสนอแนะทิศทางงานวิจัยต่อไปในอนาคต

สถานภาพงานวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค

ภาพรวมของสถานภาพ ปัจจัยป้อนเข้า กระบวนการบริหารจัดการ และผลผลิตของงานวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค จำนวน 77 โครงการ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ด้านปัจจัยนำเข้า

แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการในปีงบประมาณ 2563 ใช้งบประมาณรวมทั้งหมดในการสนับสนุนทุนวิจัย 85.44 ล้านบาท โครงการวิจัยส่วนใหญ่ร้อยละ 64.3 ได้รับงบประมาณมากกว่า 5.0 ล้านบาท ส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน 1 ปี จำนวนนักวิจัยรวม 74 คนเฉลี่ยโครงการละ 5.3 คน

แผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ โครงการในปีงบประมาณ 2563 ใช้งบประมาณรวมทั้งหมดในการสนับสนุนทุนวิจัย 266.55 ล้านบาท โครงการวิจัยส่วนใหญ่ร้อยละ 46.8 ได้รับงบประมาณน้อยกว่าห้าแสนบาท ส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน 1 ปี จำนวนนักวิจัยรวม 234 คนเฉลี่ยโครงการละ 3.7 คน

2) ด้านการบริหารจัดการงานวิจัย

แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการ หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัย ร้อยละ 64.3 คือมหาวิทยาลัย ทำการวิจัยโครงการวิจัยประเภทวิจัยเชิงประยุกต์มากที่สุด ร้อยละ 78.6 หรือ 11 โครงการ และเป็นโครงการวิจัยในสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยีมากที่สุด ร้อยละ 71.4

แผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัย ร้อยละ 84.1 คือมหาวิทยาลัย การวิจัยโครงการวิจัยประเภทวิจัยเชิงประยุกต์มากที่สุด ร้อยละ 54.0 หรือ 34 โครงการ และเป็นโครงการวิจัยในสาขาเกษตรศาสตร์มากที่สุด ร้อยละ 49.2

3) ด้านผลผลิตของงานวิจัย

แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการ สามารถสร้างผลผลิตได้รวมทั้งสิ้น 6 ประเภท โดยเป็นผลผลิตประเภทเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากที่สุด 29 รายการ ลำดับที่ 2 จำนวน 8 รายการ เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตใหม่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย

แผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ สามารถสร้างผลผลิตได้ 8 ประเภท รวม 113 รายการ โดยเป็นการสร้างองค์ความรู้/การบริหารจัดการในเชิงพื้นที่มากที่สุด 33 รายการ และลำดับที่ 2 จำนวน 27 รายการ เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตใหม่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย

4) ด้านผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ผู้ใช้ผลประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการ คิดเป็นร้อยละ 37.1 ลำดับที่ 2 คือ หน่วยงานภาครัฐ ร้อยละ 25.1 และลำดับ 3 ชุมชน/เครือข่าย ร้อยละ 20.0

แผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค ที่มุ่งเน้นงานพัฒนาในพื้นที่แต่ละภูมิภาค มีผู้รับผลประโยชน์ส่วนใหญ่ร้อยละ 22.3 เป็นเกษตรกรในพื้นที่ ลำดับ 2 คือ ชุมชน/เครือข่าย ร้อยละ 20.1 และลำดับ 3 ภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการ ร้อยละ 19.0

การประเมินผลสำเร็จตามหลักเกณฑ์ OECD

ในการประเมินผลเบื้องต้นของโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาคโดยการประยุกต์กรอบแนวคิดในการประเมินผลตามหลักการประเมินผลการดำเนินงานด้านการพัฒนาของ OECD ใน 6 ด้าน พบว่า แผนงานวิจัยมีความสอดคล้อง มีความเชื่อมโยง มีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล ในทุกโครงการทั้ง 14 โครงการในแผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ 63 โครงการในแผนย่อย BCG ภูมิภาค

สำหรับด้านเกิดผลลัพธ์และผลกระทบ พบว่า ทุกโครงการวิจัยสามารถสร้างผลลัพธ์และผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้ โดยในแผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีโครงการวิจัยที่มีศักยภาพในการสร้างผลลัพธ์และผลกระทบ แต่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์จริง มากที่สุด คือ 8 โครงการหรือร้อยละ 57.1 ในขณะที่มี 4 โครงการที่มีการสร้างผลลัพธ์และผลกระทบในระดับดีที่สุด คือ มีการใช้ประโยชน์ในวงกว้างของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 4 โครงการหรือร้อยละ 28.6 ส่วนแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค โครงการวิจัยอยู่ในระดับดีที่สุดจำนวน 28 โครงการคิดเป็นร้อยละ 44.4

ส่วนการประเมินด้านความยั่งยืนของโครงการวิจัย พบว่า แผนย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนโครงการร้อยละ 71.4 หรือ 10 โครงการ และมีความยั่งยืนในการใช้ผลประโยชน์จากงานวิจัย 4 โครงการ ส่วนแผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค มี 3 โครงการที่ยังไม่เกิดความยั่งยืน และส่วนใหญ่ร้อยละ 66.7 เป็นโครงการที่มีศักยภาพในการสร้างความยั่งยืน

ผลประโยชน์ทางวิชาการ

แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน จำนวน 14 โครงการ มีการตีพิมพ์บทความวิชาการระดับนานาชาติ 8 เรื่อง ได้รับการอ้างอิงรวม 17 ครั้ง มีการจดอนุสิทธิบัตรจากผลงานวิจัย 1 เรื่อง และสามารถพัฒนาบัณฑิตได้ 7 คน รวมทั้งมีการเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะด้วยการประชุมวิชาการ และการเผยแพร่ผลวิจัยผ่านสื่อฯ ด้วย

แผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 63 โครงการ มีการตีพิมพ์บทความวิชาการระดับนานาชาติ 12 บทความ ได้รับการอ้างอิงรวม 23 ครั้ง มีการจดอนุสิทธิบัตรจากผลงานวิจัย 7 เรื่อง และสามารถพัฒนาบัณฑิตได้ 34 คน รวมทั้งมีการเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะด้วยการประชุมวิชาการ และการเผยแพร่ผลวิจัยผ่านสื่อฯ ด้วย

ผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยรายโครงการ

ในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัยรายโครงการที่ถูกคัดเลือกมาเป็นกรณีศึกษาจำนวน 12 โครงการในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค ได้ทำการศึกษาเส้นทางสู่ผลกระทบจากงานวิจัย และทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์ส่วนเกินทางเศรษฐกิจเพื่อให้ได้ข้อมูลผลกระทบเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยกรณีศึกษา ผลการศึกษาสรุปได้ว่าโครงการวิจัยกรณีศึกษา 12 โครงการ ก่อให้เกิดผลลัพธ์ และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ

โดยโครงการวิจัยทั้ง 12 กรณีศึกษาสร้างส่วนเกินทางเศรษฐกิจให้เพิ่มขึ้นต่อโครงการตั้งแต่ ล้านบาท ในช่วงเวลาของอายุโครงการ 5 ปีจนถึงปี 2570 ทุกโครงการมีความคุ้มค่ากับการลงทุนในการทำงานวิจัย เมื่อพิจารณาจากค่าผลประโยชน์ต่อต้นทุน และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเสียโอกาสของเงินทุนในการทำวิจัย

ตารางที่ 6.1 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีศึกษา 12 โครงการ

ลำดับ	ชื่อโครงการ	งบประมาณวิจัย (ล้านบาท)	NPV	BCR	IRR (SROI)
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน					
1)	โครงการการพัฒนาตลอดห่วงโซ่ของสินค้าอาหารทะเล4.0 ในพื้นที่ภาคใต้ กรณีศึกษาปูทะเล	12,417,000	13,723,830	2.06	22.10
2)	โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการแปรรูปมะเขือเทศ เชอร์รี่สำหรับชุมชนฐานรากจังหวัดอุบลราชธานี	400,000	6,220,489.10	11.32	138.80
3)	โครงการการจัดการระบบการผลิต สตรอว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่	1,200,000	23,394,910	10.71	67.80
4)	โครงการการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี Smart Farm ด้านการเกษตร กลุ่มไม้ผลภาคตะวันออกผู้ปลูกทุเรียน พื้นที่จังหวัดระยอง	9,895,360.00	46,695,360.69	5.34	65.12
แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน					
5)	การพัฒนาแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ และการพัฒนาโปรตีนทางเลือกจากแมลงเพื่อขับเคลื่อนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy)	8,004,000.00	83,177,084.06	10.45	122.65
6)	โครงการวิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า	8,000,000.00	4,503,313	1.31	10.70
7)	โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมไข่เค็มทาขนมปังเพื่อสุขภาพในเชิงพาณิชย์	970,000.00	2,288,569	2.41	22.20
8)	โครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการ พัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน	500,000.00	962,649	2.46	26.30

ตารางที่ 6.1 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีศึกษา 12 โครงการ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	งบประมาณวิจัย (ล้านบาท)	NPV	BCR	IRR (SROI)
9)	โครงการถุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19	500,000.00	33,631,526	5.07	48.00
10)	โครงการต้นแบบ Smart farming สมุนไพร สู่การขับเคลื่อนเมืองสมุนไพรอย่างยั่งยืนของจังหวัดมหาสารคาม	880,000.00	3,746,486	3.98	34.80
แผนงานวิจัยย่อย BCG ภูมิภาค					
11)	โครงการพัฒนาแบบแผนธุรกิจ (Business Model) สำหรับการบริหารจัดการขยะพลาสติกหลังการใช้โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในพื้นที่เขตเมืองชั้นใน	9,104,000.00	6,638,313	1.6	17.10
12)	โครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียมพอยล์	4,930,400.00	493,081	1.06	6.50

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินภาพรวมของสถานภาพ ปัจจัยป้อนเข้า กระบวนการบริหารจัดการ และผลผลิตของ งานวิจัยและพัฒนา และการวิเคราะห์เพื่อประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิจัย ตลอดจนการรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มาจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาและขับเคลื่อนการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค ดังต่อไปนี้

1) ด้านปัจจัยนำเข้า

1.1) งบประมาณในการวิจัย โครงการในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนมีการร่วมทุนหรือหน่วยงานร่วมดำเนินการค่อนข้างชัดเจนหลายหน่วยงาน เมื่อเปรียบเทียบกับโครงการภายใต้รายงาน BCG ภูมิภาคมีหน่วยงานร่วมทุนหรือร่วมดำเนินการน้อยกว่า การร่วมมือกันในการพัฒนาโจทย์วิจัยเป็นลักษณะเด่นของโครงการที่ได้รับทุนวิจัยแผนได้แผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียน อย่างไรก็ตามการสนับสนุนในรูปแบบ in kind อาจมีมูลค่าสูงเกินจริงในบางโครงการ ทิศทางของงบประมาณการวิจัยควรหันมามุ่งเน้นโครงการที่มีความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ ภาคเอกชน หรือผู้ใช้ประโยชน์ ซึ่งจะทำให้เกิดผลผลิต ผลลัพธ์ และผู้ใช้ประโยชน์ที่ชัดเจน ในส่วนของแผนงาน BCG ภูมิภาค การจัดสรรงบประมาณ

มีวงเงินที่ไม่สูงมากนักแต่ผลผลิต ผลลัพธ์ หากได้รับการจัดสรรงบประมาณเพิ่มเติมอาจช่วยให้สามารถยกระดับหรือสร้างความยั่งยืนรวมทั้งสร้างผลกระทบจากการจัดสรรงบวิจัยได้ขึ้น

1.2) ความเชื่อมโยงในห่วงโซ่คุณค่าของโจทย์วิจัย โดยเฉพาะโจทย์วิจัยจากแผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียน และ BCG ภูมิภาค ในส่วนของแผนงานย่อยเศรษฐกิจหมุนเวียนยังขาดความเชื่อมโยงของกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้ประโยชน์ รวมทั้งผู้บริโภคนั้นหากได้พิจารณาถึงความเชื่อมโยงของต้นน้ำจนถึงปลายน้ำจะทำให้เกิดผลลัพธ์และผลกระทบที่ดีขึ้น โดยมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาในประเด็นนี้ เนื่องจากทำให้ผลผลิตของงานวิจัยเป็นเพียงต้นแบบที่ยังไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในส่วนของโครงการแผนได้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค ข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณวิจัยส่งผลให้การดำเนินโครงการในบางโครงการไม่สามารถความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ผลผลิตของงานวิจัยหรือผลิตภัณฑ์มีเพียงต้นแบบ ไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ ผู้ประกอบการยังรอเวลาในการนำไปพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์

1.3) ความหลากหลายของนักวิจัยในการดำเนินโครงการวิจัย ด้วยในปีงบประมาณ 2563 จากการประเมินโครงการภายใต้แผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค ควรส่งเสริมให้มีความหลากหลายจากหลายๆ ศาสตร์ ในทีม เนื่องจากความหลากหลายของนักวิจัยทำให้โครงการวิจัยมีความครอบคลุมและมีมุมมองที่แตกต่างจากแต่ละศาสตร์และความถนัดของนักวิจัย ซึ่งเป็นส่วนที่ส่งผลต่อผลผลิตและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรทุน

1.4) การกำหนด TRL ยังมีความไม่ชัดเจนในระดับ TRL ที่นักวิจัยกำหนดว่าสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ จากการประเมินพบว่าบางโครงการสถานะเบื้องต้นมี TRL ที่ไม่สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในข้อเสนอรวมทั้งการประเมิน TRL และ SRL หลังดำเนินโครงการแล้วเสร็จควรเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่สำคัญและเข้ามาเสริมเพื่อจะทำให้เห็นภาพการเปลี่ยนแปลงของ TRL และ SRL ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง

2) ด้านการบริหารจัดการในการวิจัยและพัฒนา

2.1) การมีกระบวนการสร้างทักษะในการบริหารจัดการโครงการวิจัยให้กับหัวหน้าโครงการเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การดำเนินการวิจัยในแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและ BCG ภูมิภาค บรรลุวัตถุประสงค์และเป็นไปตามข้อเสนอโครงการวิจัย รวมทั้งเป้าหมายต่างๆ ที่ระบุเอาไว้ในการดำเนินโครงการ

2.2) การมีระบบติดตามความคืบหน้าในการดำเนินโครงการนอกเหนือจากการรายงานความก้าวหน้า รวมทั้งการประเมินอย่างเป็นระบบว่าการดำเนินการวิจัยมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ รวมทั้งระบบหรือกลไกติดตามภายหลังจากที่การดำเนินโครงการเสร็จสิ้นแล้วซึ่งจะทำให้เห็นภาพในมิติของความยั่งยืนว่าโครงการวิจัยดังกล่าวสามารถสร้างผลกระทบและก่อให้เกิดผลลัพธ์ได้มากน้อยแค่ไหน กลไกสำคัญที่ช่วยสนับสนุนให้โครงการวิจัยดำเนินการได้บรรลุตามแผน

2.3) โครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาค การบริหารจัดการให้มีโครงการวิจัยที่ครอบคลุมในทุกมิติของ Bioeconomy Circular Economy และ Green Economy จะทำให้เกิดความสมดุลในการจัดสรรงบประมาณการวิจัยให้กระจายไปยังแต่ละมิติของ BCG ภูมิภาค

3) ด้านผลผลิต ผลลัพธ์และผลกระทบ

3.1) การผลักดันและขับเคลื่อนผลงานวิจัยไปสู่กลุ่มเป้าหมาย ผลผลิตของโครงการวิจัยกรณีศึกษาที่เสร็จสิ้นการดำเนินงานโครงการแล้วทั้งหมด พบว่าโดยส่วนใหญ่มีความจำเป็นต้องผลักดันให้เกิดความต่อเนื่องและความยั่งยืนของโครงการ บางโครงการดำเนินโครงการเสร็จก็เป็นจุดจบของผลกระทบหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ส่วนน้อยที่สามารถขยายผลของโครงการและทำให้เกิดความยั่งยืนในระดับที่ดี ดังนั้นหน่วยงานจัดสรรทุนควรให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของโครงการ โดยอาจแบ่งระดับในการพิจารณาการจัดสรรทุนดังกล่าวจะก่อให้เกิดความยั่งยืนมากน้อยเพียงใดเป็นประเด็นหลักหรือประเด็นที่ให้ความสำคัญในระดับต้นๆ

3.2) กลไกการตรวจสอบย้อนกลับของผู้ใช้ประโยชน์เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของการดำเนินโครงการวิจัย หน่วยงานที่ดำเนินการจัดสรรทุนควรพยายามลดบทบาทในการสนับสนุนให้เกิดการใช้ประโยชน์และการสร้างความยั่งยืน แต่มีความจำเป็นที่ต้องให้ความสำคัญกับแผนในการขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์ผลผลิตของงานวิจัยต่าง ๆ และการประเมินปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ไม่เกิดการใช้ประโยชน์เพื่อกำหนดนโยบายในการส่งเสริมที่เหมาะสม

4) ด้านอื่นๆ

จากการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการวิจัยแผนงานย่อยการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวน 12 โครงการและแผนงานย่อย BCG ภูมิภาคจำนวน 63 โครงการ ภายใต้กระบวนการคัดเลือกโครงการซึ่งได้ทำการคัดกรองโครงการเบื้องต้นเพื่อสังเคราะห์หาโครงการที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการประเมินผลลัพธ์และผลกระทบ โดยพิจารณาตามแนวทางสากลของ OECD จากการประเมินสถานภาพโครงการพบว่าโครงการภายใต้แผน BCG ภูมิภาคที่ไม่สอดคล้องกับกรอบภูมิภาคและโจทย์วิจัยภายใต้กรอบภูมิภาคทำให้ต้องตัดโครงการเหล่านั้นออกไปเพราะไม่สอดคล้องกับกรอบการวิจัยแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค โดยในการศึกษาในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกโครงการที่มีผลกระทบและมีผู้ใช้ประโยชน์ชัดเจนจากแผนงาน BCG ภูมิภาคจำนวนทั้งสิ้น 15 โครงการและแผนงานพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวนทั้งสิ้น 5 โครงการ ก่อนทำการคัดเลือกอีกครั้งร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิทำให้มีโครงการที่ดำเนินการศึกษาเป็นกรณีศึกษาจากแผนงานย่อย BCG ภูมิภาค จำนวน 10 โครงการและแผนงานพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวน 2 โครงการ

ผลการประเมินพบว่า โครงการภายใต้แผนงานย่อย BCG ภูมิภาคมีงานวิจัยที่มีผู้ประกอบการเข้าร่วมทุนและได้นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และมีผลกระทบอย่างชัดเจน คือ 1) โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชวากิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า 2) โครงการการจัดการระบบการผลิตสตอร์วเบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ 3) โครงการถลุงมือยางพารา/ไนไตรที่มีคุณสมบัติกำจัดและฆ่าเชื้อโรคได้ด้วยตัวเองเพื่อการบริหารจัดการขยะติดเชื้อและขยะมูลฝอยทั่วไปที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ส่วนโครงการอื่น 4) โครงการการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย และความมั่นคงทางอาหารอย่างบูรณาการครบวงจรตลอดห่วงโซ่ สำหรับงานวิจัยด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีผู้ร่วมงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ชัดเจน คือ โครงการโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนจากขยะพลาสติกพอลิเอทิลีน พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ลามิเนตกับอะลูมิเนียม

พอยต์ ในโครงการที่มีผู้ใช้ประโยชน์ชัดเจนทั้งหมดที่ยกตัวอย่างมา ยังมีความแตกต่างกันของระดับการใช้ประโยชน์ คือ

- (1) โครงการที่มีผู้ใช้ประโยชน์ดำเนินการแล้วได้รับประโยชน์แล้ว และกำลังขยายกิจการ
- (2) โครงการที่ดำเนินการแล้วแต่อยู่ในวงจำกัดเพราะขาดงบประมาณในการขยายผล
- (3) โครงการที่ผู้ประกอบการพร้อมดำเนินการแต่ต้องชะลอการผลิตเพราะยังไม่มั่นใจเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ยังมีโครงการในลักษณะที่มีผู้ประกอบการสนใจเพราะเห็นประโยชน์ และผลตอบแทน น่าจะคุ้มกับการลงทุน แต่ยังไม่สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้ในเชิงพาณิชย์ เพราะงานวิจัยยังอยู่ในระดับ lab scale เป็นงานวิจัยขั้นต้น เช่น โครงการการสร้างคุณค่าด้วยการพัฒนาสารสกัดเชิงหน้าที่จากเศษเหลือทิ้งของสับปะรดภูเก็ตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพที่ยั่งยืน ส่วนโครงการอื่น ๆ ที่ไม่กล่าวถึง พบว่า เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ หมดเงินสนับสนุนจากโครงการวิจัย ผู้ใช้ประโยชน์ก็กลับมาดำเนินกิจการตามปกติของตนเอง

ความแตกต่างของการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ที่สรุปมาข้างต้นนั้น เป็นข้อมูลที่ได้จากการลงประเมินในพื้นที่ ทั้งจากการสังเกต การพูดคุยกับนักวิจัย และผู้ใช้ประโยชน์ ซึ่งนำไปสู่ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง หรือปรับระบบการให้ทุนวิจัยของ สกสว. ในภาพรวมดังนี้

1) การพิจารณาทุนในโครงการระดับพื้นที่ควรมีกรรมการอย่างน้อย 2 ระดับ คือ ระดับพื้นที่เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของโครงการว่าสอดคล้องกับการส่งเสริมขององค์กรภาครัฐระดับพื้นที่หรือไม่ โครงการมีความเข้าช้อยกับงบประมาณที่ทางจังหวัดได้จัดสรรลงไปในพื้นที่หรือยัง และพิจารณาไปถึงตัวผู้ใช้ประโยชน์ว่ามีศักยภาพและความพร้อมในการลงทุนจริงหรือไม่ แล้วค่อยนำเสนอต่อกรรมการพิจารณาทุนส่วนกลาง

2) ควรมีทุนต่อยอดเพื่อพัฒนานวัตกรรมที่ยังอยู่ในระดับ Lab scale หรือ Pilot scale ที่ได้รับการประเมินจากทีมประเมินแล้วว่ามีความสามารถในการสร้างรายได้และพัฒนาเศรษฐกิจของพื้นที่ต่อได้ โดยผู้ประสานงานโครงการอาจลงพื้นที่คุยกับนักวิจัยและผู้ประกอบการเป็นรายโครงการ และพิจารณาไปถึงตัวผู้ใช้ประโยชน์ว่ามีศักยภาพและความพร้อมในการลงทุนจริงหรือไม่

3) พิจารณาความสอดคล้องของตัวนวัตกรรมเป้าหมายจากการวิจัยกับตัวผู้รับประโยชน์ ให้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เช่น ไม่ควรให้ทุนทำวิจัย smart farm ที่ใช้เทคโนโลยีสูง การลงทุนสูง ผู้ใช้ต้องมีทักษะด้าน IT แต่กำหนดผู้ใช้ประโยชน์เป็นเกษตรกรรายย่อย ซึ่งท้ายสุดก็ไม่เกิดประโยชน์จริง

4) สำหรับองค์ความรู้ที่สามารถขยายผลได้ในวงกว้าง (ไม่ติดลิขสิทธิ์กับผู้ประกอบการรายใด) หากพิจารณาแล้วว่ามี impact ที่คุ้มค่า ควรยกระดับจากโครงการวิจัยเป็น ศูนย์ ที่ดูแลเฉพาะเศรษฐกิจชุดนั้น ๆ ซึ่งอาจอยู่ภายใต้สถาบันที่นักวิจัยสังกัด แต่ได้รับงบวิจัยต่อเนื่องจาก สกสว. เพื่อความต่อเนื่องของโครงการ ไม่สูญเสียงบตั้งต้นไปโดยเปล่าประโยชน์

ในส่วนของการดำเนินงานที่ทีมประเมินเห็นว่ามีความสำคัญสูงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ความพร้อมของผู้ประกอบการ และความพร้อมของนักวิจัย ตลอดจนสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ และนโยบายของพื้นที่ ตัวอย่างเช่น

1) โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตโคขุนพันธุ์โคราชขาวกิวตลอดห่วงโซ่มูลค่า ซึ่งเป็นโครงการต่อยอดจากงบประมาณที่นักวิจัยได้จากกลุ่มจังหวัด ทำให้สามารถผลิตโคเนื้อคุณภาพดี เพิ่มกำไรให้เกษตรกรตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ และเป็นอาชีพที่เหมาะสมกับเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ปัญหาในปัจจุบันคือ (1) กลุ่มเกษตรกรที่เลี้ยงอยู่แล้วไม่สามารถขยายการผลิตได้ทันความต้องการของตลาด เนื่องจากเกิดคอขวดที่กำลังการผลิตของโรงเชือดในพื้นที่ต่ำ โรงเชือดเชือดไม่ทัน (2) ไม่สามารถสนองความต้องการของตลาดต่างประเทศได้ แม้คุณภาพจะผ่านมาตรฐานของผู้ซื้อ เนื่องจากกำลังการผลิตจำกัด (3) ผลิตภัณฑ์จากเนื้อโคยังมีไม่หลากหลาย (4) การขยายผลวิจัยไปยังเกษตรกรกลุ่มอื่น ๆ ยังทำได้จำกัด เนื่องจากทีมวิจัยขาดแคลนงบประมาณ และกำลังคน

แนวทางการส่งเสริมสำหรับพัฒนาส่งเสริมองค์ความรู้ชุดนี้ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มขึ้น คือ การขยายผลไปยังเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในวงกว้าง และการพัฒนาระบบการผลิตแต่ละกลุ่มให้เชื่อมโยงกัน ควบคู่กับการพัฒนาระบบการตลาดทั้งในและต่างประเทศ (ซึ่งเกษตรกรไม่สามารถเริ่มต้นได้เอง) ดังนั้น จึงควรมีแนวทางในการประสานกับสถาบันต้นสังกัดนักวิจัย และกลุ่มจังหวัดในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อกำหนดแนวทางการทำงานร่วมกัน เช่นการตั้งศูนย์ ดังที่กล่าวมาแล้ว

2) การจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รี่บนพื้นที่สูงด้วยพื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ เป็นโครงการใช้ใช้เทคโนโลยีพื้นฐาน งบประมาณไม่มาก สามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนเกษตรกรได้มาก แต่เนื่องจากเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายอยู่บนดอย การเข้าพื้นที่ต้องใช้เวลานักวิจัยคนเดียวไม่สามารถขยายผลการวิจัยได้ทั่วถึง เพราะต้องดูแลให้ความรู้อย่างใกล้ชิดในระยะแรก นอกจากนี้การแก้ปัญหาต้นพันธุ์ลูกโหลไม่ได้คุณภาพ ต้องมีผู้รับผิดชอบการผลิตลูกโหลปลอดโรคโดยใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และควบคุมคุณภาพก่อนส่งมอบให้เกษตรกร ซึ่งเทคโนโลยีนี้มีอยู่ก่อนแล้ว แต่ผู้ผลิตไม่ทำเพราะมีขั้นตอนเยอะ ใช้เวลานานกว่าจะได้พันธุ์ที่นิ่งและปลอดโรคจริง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่ารายอื่น ประกอบกับเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักกับปัญหานี้เพราะยังไม่มี ทำให้อุปสงค์ลูกโหลปลอดโรคที่ได้รับการรับรองโดยเฉพาะเจาะจงยังไม่มี เอกชนเลยไม่สนใจ สำหรับโครงการนี้มีข้อเสนอแนะ เพื่อการขยายผล คือ

(1) ขยายผลนวัตกรรมจัดการระบบการผลิตสตรว์เบอร์รี่พื้นฐานระบบเกษตรสมัยใหม่ ให้เป็นที่ยอมรับ โดยการให้ทุนส่งเสริมอย่างต่อเนื่องและมีแผนทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยอาจหาหน่วยงานรับผิดชอบเฉพาะ

(2) ส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำร่องเรื่องการผลิตลูกโหลคุณภาพ (เกษตรกรตำบล) และขยายผลไปยังเอกชนรายอื่น สร้างระบบการรับรองคุณภาพลูกโหล เพื่อรับรองมาตรฐาน ซึ่งเมื่อมีอุปสงค์มากขึ้นก็จะจูงใจเอกชนเข้ามาลงทุนในส่วนนี้มากขึ้น

3) การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากใบสับประรดพันธุ์ ปัตตาเวีย นางแล และภูแล ใน จ.เชียงราย เพื่อการแยกเส้นใยและประยุกต์ใช้ในการผลิตถาดขึ้นรูปย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ โครงการนี้ เป็น

โครงการวิจัยในระดับ Lab Scale ที่ทดลองในพื้นที่จริง มีเอกชนที่สนใจเข้าร่วมทดลองเรียนรู้ เพื่อ Start Up แต่เนื่องจากยังเป็นงานวิจัยในเบื้องต้น ยังไม่สามารถนำไปผลิตได้จริง ต้นทุนการผลิตบางตัวยังสูง แต่จากการประเมิน Impact ทำให้มั่นใจได้ว่าหากสามารถวิจัยไปจนถึงขั้นดำเนินการผลิตได้จริงจะเป็นโครงการที่มีประโยชน์มาก ทั้งทางด้านเศรษฐกิจท้องถิ่น และสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อหน่วยงาน สกสว.

เพื่อตอบสนองนโยบายด้วยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศด้วยการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (BCG Model) ที่มุ่งเน้นการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาประเทศ สกสว. ในฐานะผู้กำหนดนโยบาย ทิศทางงานวิจัย การบริหารจัดการงานวิจัย และจัดการทุนวิจัยของประเทศ ประกอบกับมีหน้าที่ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่ได้รับการสนับสนุน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการจัดสรรทุนวิจัยที่มีความสอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับทิศทางการดำเนินการเกี่ยวกับ BCG ในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งนโยบายในการขับเคลื่อนของประเทศเป็นสำคัญ การถอดบทเรียนโครงการที่ประสบผลสำเร็จ และการสร้างระบบหรือกลไกการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้มั่นใจว่าโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรทุนดังกล่าวไปในทิศทางที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ยุทธศาสตร์ภูมิภาค ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด และยุทธศาสตร์จังหวัด และให้ความสำคัญกับการเกิดความยั่งยืนในโครงการที่ได้รับจัดสรรทุนในลำดับต้น ๆ ซึ่งจะเห็นได้จากการประเมินความสอดคล้องของงานวิจัย BCG ภูมิภาค กับโจทย์วิจัยจะพบว่ามีโครงการวิจัยบางส่วนไม่สอดคล้องกับกรอบใหญ่ของ BCG ภูมิภาค และโจทย์วิจัยของ BCG ภูมิภาค ซึ่งหลายๆ โครงการไม่ได้มีลักษณะเป็นโครงการ BCG ภูมิภาคและสอดคล้องกับโจทย์วิจัยที่ตั้งไว้ รวมทั้งในเรื่องความยั่งยืนที่หน่วยงานบริหารจัดการทุนต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกๆ อาจสร้างระบบนิเวศในการวิจัยเพื่อช่วยต่อยอดผลงานการวิจัยจากโครงการต่างๆ ให้สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างต่อเนื่องด้วยการมีหน่วยในการส่งเสริมกลุ่ม start up ที่เข้ามาพัฒนาและผลักดันผลงานวิจัยเหล่านี้ให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และสร้างความยั่งยืน

ในการส่งเสริมเชิงนโยบายถึงแม้จะไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนของ TRL หรือ SRL ของโครงการวิจัยภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและแผนงาน BCG ภูมิภาค กับผลลัพธ์และผลกระทบ รวมทั้งความยั่งยืนของโครงการ แต่พอเห็นภาพในกลุ่มโครงการที่มีค่า TRL สิ้นสุดในระดับที่สูงมีแนวโน้มจะเป็นโครงการที่มีผลกระทบและผลลัพธ์ รวมทั้งมีศักยภาพและความยั่งยืนของโครงการสูงกว่าโครงการที่มี TRL ในระดับต้นๆ ในเชิงนโยบายหน่วยงาน สกสว. ควรให้ความสำคัญในการให้การสนับสนุนโครงการที่มีระดับ TRL ที่สูงเพื่อก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสร้างความยั่งยืนของโครงการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กัมปนาท วิจิตรศรีกมล. 2564. การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยและพัฒนา: หลักการเบื้องต้นและแนวปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: สถาบันคลังสมองของชาติ, 2564
- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2555a. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการประเมินผลการวิจัยของประเทศ. นำเสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2555b. ตัวอย่าง รายงานการประเมินผลการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ประจำปี 2554. นำเสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สกสว., 2565. กรอบและขอบเขตการประเมินแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่ ที่มีมูลค่า 100 ล้านบาท ขึ้นไป. เอกสารประกอบการเขียนข้อเสนอโครงการประเมินแผนงานวิจัยและนวัตกรรมขนาดใหญ่. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.
- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). 2564. สกสว. จัดการประชุมวิชาการระดับชาติ หนุนแวดวงวิจัย ประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสังคมของผลงานวิจัยโดยใช้เทคนิค SROI.
- <https://tsri.or.th/th/news/content/640/Financial-Proxy-and-Best-Practice-of-SROI>
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. การประเมินความคุ้มค่าของการวิจัยในภาพรวมของประเทศ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สุวรรณา ประณีตวาทกุล. 2552. การจัดการและประเมินผลการวิจัย. เอกสารคำสอนรายวิชา EC01119592 ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพร อิศวิลานนท์ และสุวรรณา ประณีตวาทกุล. 2547. การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ACIAR. 2008. Guidelines for assessing the impacts of ACIAR's research activities. ACIAR Impact Assessment Series 58. Australia.
- Alston, J.M., G.W. Norton and P.G. Pardy. 1998. Science Under Scarcity Principle and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. CAB International Publishing.
- Arnold, E. and Balazs, K. 1998. Methods in the Evaluation of Publicly Funded Basic Research, Brighton, UK, Technopolis.
- CGIAR. 2008. Strategic Guidance for Ex Post Impact Assessment of Agricultural Research. Consultative Group on International Agricultural Research. Green Link Publishing, UK.
- Kilpatrick, H. E. 1998. Some useful methods for measuring the benefits of social science research. Impact Assessment Discussion Paper No. 5. IFPRI.

- OECD, 2019. Better Criteria for Better Evaluation Revised Evaluation Criteria Definitions and Principles for Use. OECD/ DAC Network on Development Evaluation. Organisation for Economic Co-operation and Development 13
- Sarah, Morton 2015. Progressing research impact assessment: A ‘contributions’ approach
Accessed 8 March 2022. Available from <https://academic.oup.com/rev/article/24/4/405/1520544>
- Templeton, D. and L. Villano. 2006. Concepts and Tools for Agricultural Research Evaluation and Impact Assessment. International Rice Research Institute (IRRI) Workshop Report.
24 July – 4 August 2006. Philippines

ภาคผนวก