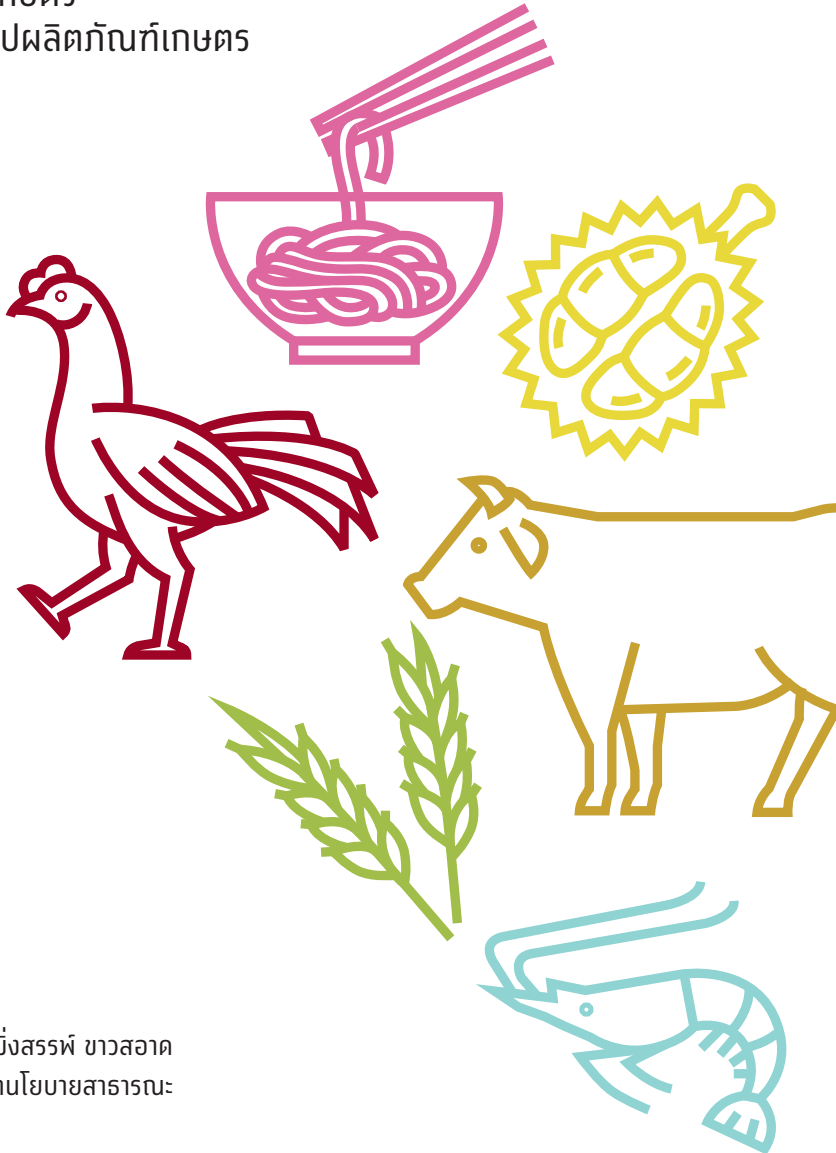


# รายงานสรุปผล

## โครงการวิจัยเพื่อประเมินความคุ้มค่าของโครงการวิจัยและพัฒนา ภายใต้สำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา และพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ

การวิจัยด้านเกษตร  
และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร



หัวหน้าโครงการ:  
ศาสตราจารย์ ดร.มิ่งสรรพ ขาวสอาด  
มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ



รายงานสรุปผล  
โครงการวิจัยเพื่อประเมินความคุ้มค่า  
ของโครงการวิจัยและพัฒนา  
ภายใต้สำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา  
และพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ

การวิจัยด้านเกษตร  
และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร

หัวหน้าโครงการและบรรณาธิการ  
ศาสตราจารย์ ดร. มิ่งสรรพ ขาวสะอาด

ทีมผู้วิจัย  
ณัฐพล อนันต์ธนสาร  
อรรถพันธ์ สารวงศ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนินท์ เครือไทย

มิถุนายน 2560

## คำนำ

ประเทศไทยได้มีการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2558 มีค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาประมาณ 79,689 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.61 ของ GDP และมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายทางการวิจัยสูงถึงร้อยละ 95 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2554 ซึ่งให้เห็นว่า ประเทศไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการลงทุนวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ นวัตกรรม เทคโนโลยี และพัฒนาบุคลากรการวิจัยให้สามารถนำผลผลิตต่างๆ ที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ เชิงสาธารณะ หรือเชิงนโยบาย เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวิชาการ ของประเทศ

สำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ เป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยแก่มหาวิทยาลัยต่างๆ โดยได้ดำเนินโครงการมาแล้วเป็นระยะเวลา 6 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2554 ซึ่งได้จัดสรรงบประมาณรวมทั้งสิ้น 5,000 ล้านบาท สำหรับมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University: NRU) 9 แห่ง และกลุ่มมหาวิทยาลัยที่กำลังพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัย (Higher Education Research Promotion: HERP) 70 แห่ง ในภาพรวม โครงการฯ สามารถสร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ และบุคลากรระดับสูงด้านการวิจัยออกสู่สังคมได้เป็นจำนวนมาก ตลอดจนสร้างความร่วมมือด้านการวิจัยทั้งภายในมหาวิทยาลัยและระหว่างมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตาม การศึกษาผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจในภาพรวมก็มีความจำเป็น เพื่อให้การจัดสรรงบประมาณการวิจัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในปี พ.ศ. 2558 สำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ได้มีการดำเนินการศึกษาความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของการลงทุนของรัฐเป็นครั้งแรก ซึ่งได้เริ่มต้นจากการศึกษา

ความคุ้มค่าของโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติจำนวน 9 แห่ง รวมทั้งสิ้น 18 โครงการวิจัย โดยมีศาสตราจารย์ ดร.มิ่งสรรพ ขาวสะอาด ประธานซูปรากัลสเตรอร์ด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ พร้อมด้วยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ให้คำแนะนำตลอดการประเมินจนแล้วเสร็จ ต่อมาในปี พ.ศ. 2559 จึงได้ขยายขอบเขตโครงการที่จะศึกษาความคุ้มค่ายังกลุ่มโครงการวิจัยของกลุ่มมหาวิทยาลัยที่กำลังพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยเพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาว่าโครงการวิจัยใดมีความเหมาะสมที่จะลงทุนต่อไปมากน้อยเพียงใด โครงการวิจัยสามารถสร้างผลกระทบด้านต่างๆ ต่อสังคมโดยรวมอย่างไร อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนการวิจัยในอนาคต

ศาสตราจารย์ ดร.วิชัย บุญแสง

ผู้อำนวยการสำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา

และพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

มิถุนายน 2560

## บรรณาธิการแถลง

การวิจัยเพื่อประเมินความคุ้มค่าของโครงการวิจัยและพัฒนา ภายใต้สำนักงานบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ เป็นโครงการที่มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะได้รับมอบหมายจากสำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ให้ดำเนินการศึกษาผลความคุ้มค่าของโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนเพื่อการวิจัยจากภาครัฐ เพื่อพิจารณาผลกระทบด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัย โดยเฉพาะผลทางด้านวิชาการ รวมถึงความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจและสังคม

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าภายใต้โครงการฯ ได้ทำการคัดเลือกโครงการวิจัยเดิมจากกลุ่มมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (NRU) เพื่อขยายผลการศึกษาความคุ้มค่า และโครงการวิจัยใหม่จากกลุ่มมหาวิทยาลัยที่กำลังพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัย (HERP) เพื่อศึกษาความคุ้มค่า รวมแล้วไม่ต่ำกว่า 13 โครงการวิจัย โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเสนอผลการประเมินความคุ้มค่าในภาพรวมของโครงการวิจัยด้านเกษตรและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรจำนวน 9 โครงการ นอกจากนี้ยังได้นำเสนอบทเรียนที่ได้จากการศึกษา ความท้าทาย รวมถึงให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนการวิจัยต่อไป

ดิฉันหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานสรุปผลการประเมินความคุ้มค่านี้ จะทำให้ผู้อ่านและผู้ที่เกี่ยวข้องมองเห็นผลกระทบทั้งเชิงเศรษฐกิจและสังคม ในแง่มุมต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโครงการฯ และนำไปสู่ การวางแผนนโยบายที่มีความต่อเนื่อง เพื่อให้โครงการวิจัยฯ สามารถสร้าง ผลประโยชน์ให้กับสังคมในวงกว้างต่อไป

ศาสตราจารย์ ดร.มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด  
*บรรณาธิการ*

## บทสรุปผู้บริหาร (Executive summary)

ประเทศไทยได้เข้าสู่ยุคที่เน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วย “นวัตกรรม” โดยประเทศไทยได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่าเมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ในปี พ.ศ. 2569 จะนำประเทศเข้าสู่ประเทศรายได้สูง คือ ประชาชนมีรายได้เฉลี่ยต่อหัว 440,849 บาทต่อปี และมีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ทั้งนี้รัฐบาลจึงได้กำหนดยุทธศาสตร์โดยการปรับโครงสร้างภาคการผลิตในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพของประเทศ และในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579) ด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ก็ได้มีแนวทางและเป้าหมายให้ประเทศไทยมีอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอยู่ไม่เก็นอันดับที่ 30 ของโลก และเพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เป็นร้อยละ 1.50 ของ GDP เพิ่มสัดส่วนการลงทุนด้าน R&D ของภาคเอกชนต่อภาครัฐเป็น 70:30 และให้มีบุคลากร R&D ต่อประชากรเป็น 25:10,000 คน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันประเทศไทยยังอาศัยการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และงานวิจัยในประเทศยังผลิตในมหาวิทยาลัยเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น หากประเทศจะมุ่งเน้นขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม การกิจการสร้างนักวิจัยและ “นวัตกรรม” จึงตกอยู่กับมหาวิทยาลัยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University: NRU) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เป็นอีกหนึ่งโครงการที่มีส่วนช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและบุคลากรระดับสูงด้านการวิจัยออกสู่สังคม ซึ่งได้ดำเนินงานมาแล้วเป็นระยะเวลา 6 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2554 และได้สร้างผลงานทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ และบุคลากรวิจัยระดับสูงเป็นจำนวนมาก



เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าในการสนับสนุนทุนวิจัยแก่มหาวิทยาลัยต่างๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการวิจัย สำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติจึงได้มอบหมายให้มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ ดำเนิน “โครงการวิจัยเพื่อประเมินความคุ้มค่าของโครงการวิจัยและพัฒนา ภายใต้สำนักงานบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ” เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้วางนโยบายและสาธารณชน เห็นภาพผลสัมฤทธิ์ และความคุ้มค่าของงานวิจัยที่ผ่านมา นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร ทั้งในองค์กรภาครัฐและเอกชน ในการตัดสินใจวางแผนการลงทุนด้าน R&D ในอนาคต และเป็นแนวทางให้ สกอ. ในการจัดสรรงบประมาณสนับสนุน การวิจัยต่อไป

ในขั้นต้นจะเป็นการนำเสนอผลการประเมินความคุ้มค่าของ โครงการวิจัยด้านเกษตรและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรจำนวน 9 โครงการ วิเคราะห์ความคุ้มค่าโดยวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ โดยกำหนด ระยะเวลาประเมินผลประโยชน์เท่ากับ 15 ปี ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7 และ กำหนดให้ พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการคำนวณ ผลการศึกษา พบว่า ผลการลงทุนวิจัยและพัฒนาของรัฐในโครงการที่ศึกษา มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อยู่ระหว่าง 12-48,984 ล้านบาท มีอัตราส่วนของผลได้ต่อต้นทุน (B/C ratio) อยู่ระหว่าง 2-1,199 สามารถสรุปโดยรวมได้ว่า ทุกโครงการ วิจัยมีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยมีผลได้ต่อการลงทุนไม่ต่ำกว่า 2 เท่า และสูงสุดถึงประมาณ 1,199 เท่า จึงเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าอย่างยิ่ง แสดงผลดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 ผลการประเมินความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยด้านการเกษตร  
และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร**

ชื่อโครงการวิจัย (มหาวิทยาลัย/สถาบัน)	มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (ล้านบาท)	อัตราส่วน ผลได้ ต่อต้นทุน	ระยะเวลา ประเมิน ผลประโยชน์ (ปี)
1. ชุดโครงการพัฒนาดีเอ็นเอตรวจสอบ (DNA probe) และใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในการตรวจไวรัสหิวเหลือง ไวรัสตัวแดงดวงขาว และไวรัสที่ทำให้เกิดโรคกุ้งแคระในกุ้งกุลาดำ (มหาวิทยาลัยมหิดล)	47,015	1,199.00	34
2. ชุดโครงการพัฒนาวิธีตรวจแบบแถบสี (Strip test) สำหรับตรวจการติดเชื้อในกุ้ง (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)	354	7.79	15
3. ชุดโครงการการพัฒนาเทคนิค Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) เพื่อการตรวจโรคไวรัสในกุ้ง (มหาวิทยาลัยมหิดล)	1,795	232.67	15
4. หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง (Centex Shrimp) (มหาวิทยาลัยมหิดล)	48,984	176.36	27
5. โครงการพัฒนาระบบการสร้างอาชีพการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำสู่มาตรฐานฟาร์มและโอกาสทางการตลาดอย่างยั่งยืน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้)	224	11.75	15
6. ชุดโครงการจัดการเชิงระบบในการผลิตโคเนื้อของกลุ่มสหกรณ์โคขุนดอกคำใต้ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	76	15.86	15
7. โครงการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการธุรกิจเกษตรชาวอินทรียมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์กับเครือข่ายเกษตรกร องค์กรท้องถิ่นจังหวัดอุตรดิตถ์ และภาคี (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์)	12	1.98	15
8. ชุดโครงการระบบไบโครบิโพลีเมอร์เพื่อตรวจวัดความอ่อนแก่ของทุเรียน (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)	145	10.40	15
9. โครงการผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อการปรับปรุงคุณภาพเส้นกวยจั๊บอุบล (มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี)	54	135.28	15

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ผลการศึกษาค้นคว้าของโครงการวิจัย สามารถให้ข้อบ่งชี้และข้อสรุปที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของผลงานวิจัยและพัฒนาจากการลงทุนของรัฐด้านเกษตรและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร พบว่า มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจในระดับสูงถึงสูงมาก โดยไม่มีโครงการวิจัยใดมีมูลค่าผลได้ต่ำกว่า 1 เท่าของเงินลงทุน

2) ผลการวิเคราะห์ พบว่า โครงการส่วนใหญ่ยังไม่เกิดผลประโยชน์ในช่วง 5 ปีแรก แต่จะใช้เวลาระยะหนึ่งในการสร้างผลประโยชน์ แต่ถ้าเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่ไม่มีการทดแทนของผลิตภัณฑ์อื่นจะสามารถดำรงอยู่ในตลาดได้ค่อนข้างนาน ผลประโยชน์ก็จะเพิ่มพูนมากขึ้นตามกาลเวลา แต่สินค้าและเทคโนโลยีที่มีการทดแทนได้ง่าย อาจมีช่วงเวลาเกิดผลประโยชน์ที่จำกัด เพราะเกิดการทดแทนของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ใหม่

3) การศึกษานี้พบว่า มหาวิทยาลัยขนาดเล็กและมหาวิทยาลัยในระดับภูมิภาคมีโอกาสและมีความสามารถที่จะสร้างนวัตกรรมรับใช้สังคมและนวัตกรรมสำหรับ SMEs ได้เป็นมูลค่าที่น่าพอใจเช่นเดียวกัน

4) การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาว่าการลงทุนวิจัยและพัฒนาสะสมอย่างต่อเนื่อง จะก่อให้เกิดผลได้สูงมากในระดับพื้นฐานถึงหมื่นล้านบาท แม้ว่าในระยะแรกของการลงทุนวิจัยและพัฒนาอาจจะมีต้นทุนและผลตอบแทนต่ำอยู่ในระยะหนึ่ง แต่เมื่อโครงการวิจัยเริ่มสร้างผลผลิตแล้ว ผลได้จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

5) ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการให้มหาวิทยาลัยสร้างนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ก) การมีงานวิจัยพื้นฐานที่แข็งแกร่ง มีทิศทางที่สามารถรองรับการประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมและมีความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ ข) มีระบบแรงจูงใจที่มีคุณภาพระหว่างผลงานวิชาการ ผลงานด้านนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม และผลงานเพื่อรับใช้สังคม และ ค) สร้างโอกาสให้ภาคเอกชนและนักวิชาการได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

จากผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า สามารถสรุปบทเรียนสำคัญที่ได้จากการวิจัย 9 ประเด็น คือ

1) การลงทุนวิจัยพื้นฐาน (Basic research) เป็นเงื่อนไขสำคัญของการสร้างและพัฒนา R&D

2) การลงทุนอย่างต่อเนื่องจะสามารถสร้างองค์ความรู้ที่มีพลวัตที่มีความมั่นคงและยั่งยืน

3) รัฐยังต้องมีบทบาทสูงในการลงทุน R&D ในภาคเกษตร

4) ในภาคเกษตร การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตลอดห่วงโซ่การผลิตจะทำให้องค์ความรู้สามารถต่อยอดในเชิงปฏิบัติและเชิงพาณิชย์ได้

5) การพัฒนาตลาดสามารถขับเคลื่อนการอนุรักษ์ภูมิปัญญาดั้งเดิม

6) มหาวิทยาลัยในภูมิภาคเป็นกำลังสำคัญของภาคเอกชนและเกษตรกรในท้องถิ่น

7) การสร้างกลไกวิจัยที่ยืดหยุ่นสามารถบูรณาการและการเคลื่อนไหลข้ามสาขา

8) การสร้างแรงจูงใจที่ดีสำหรับกรวิจัยรับใช้สังคมและอุตสาหกรรมสำคัญสำหรับการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

9) การวิจัยและพัฒนาของรัฐด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพัฒนาห่วงโซ่การผลิต ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ (Cost-Benefit Analysis: CBA) จะเหมาะสมกว่าวิธีการประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (Social Return on Investment: SROI)

ข้อเสนอแนะสำหรับกลยุทธ์การสนับสนุนการวิจัยในมหาวิทยาลัยของรัฐ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และ 2) ข้อเสนอแนะสำหรับการบริการการวิจัยในมหาวิทยาลัย

**ในเชิงนโยบาย** ภาคส่วนต่างๆ ทั้งรัฐบาล หน่วยงานสนับสนุนทุนวิจัย และมหาวิทยาลัยควรมีการประสานความร่วมมือและดำเนินการต่างๆ ดังนี้

- รัฐบาลควรมีนโยบายให้หน่วยงานวิจัยรายงานผลความคุ้มค่าของโครงการวิจัยซึ่งประเมินโดยหน่วยงานภายนอกทุกๆ 5 ปี

- รัฐบาลควรออกกฎระเบียบที่กำหนดและอำนวยความสะดวกให้มีการบูรณาการการวิจัยและการใช้ห้องปฏิบัติการระหว่างมหาวิทยาลัย สวทช. และสถาบันวิจัยในกระทรวง ทบวง กรม เพื่อเสริมพลังซึ่งกันและกัน
  - สร้างและบูรณาการการชี้วัดให้เกิดผลร่วมกัน สกอ. ควรตั้งตัวชี้วัด (KPI) ที่เชื่อมโยงกันทั้งในระดับบุคคลและระดับสถาบันการศึกษาที่ทำผลงานวิจัยรับใช้สังคมและอุตสาหกรรม
  - รัฐสามารถสร้างแรงจูงใจ โดยให้มี Block grant ทุกๆ 5 ปี สำหรับมหาวิทยาลัยที่มีผลดำเนินงานที่มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจสูง
  - สร้างความร่วมมือช่องทางพิเศษ (Fast track) ในการพัฒนาผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพร่วมกับหน่วยงานด้านมาตรฐานและการรับรองคุณภาพของรัฐ
  - รัฐอาจพิจารณาเก็บค่าธรรมเนียมสินค้าส่งออกจากพืชมูลค่าสูงที่ผู้ผลิตมิใช่เกษตรกรรายคน เช่น กุ้ง ทุเรียน เพื่อนำมาเป็นกองทุนเพื่อการวิจัย
  - ควรมีการจัดทำแนวทางการคิดค่าตอบแทนเทคโนโลยีจากการลงทุน R&D ในมหาวิทยาลัย
  - การลงทุน R&D ด้านเกษตรควรมีการบูรณาการความร่วมมือด้านการวิจัยและการส่งเสริมการใช้ผลประโยชน์ระหว่างองค์กรและนักวิชาการมหาวิทยาลัยและนักวิชาการหน่วยงานภาครัฐ เช่น สำนักงานเกษตรกรจังหวัด หรือกรมปศุสัตว์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ใกล้ชิดกับเกษตรกรมากกว่า
  - ควรมีการศึกษาวิจัยระบบพัฒนามหาวิทยาลัยในลักษณะการเปรียบเทียบ (Benchmarking) เพื่อหาตัวอย่างการปฏิบัติที่มีประสิทธิผล ช่องว่างสมรรถนะระหว่างองค์กรวิจัยของรัฐ และหาตัวชี้วัดที่ดี
  - การสร้างเวทีแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการได้มีโอกาสเข้าถึงนวัตกรรมใหม่และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับนักวิจัย
  - การพัฒนาประสิทธิภาพของหน่วยงานของรัฐที่รองรับมาตรฐานและจดสิทธิบัตร เพื่อให้การรองรับมาตรฐานและการขอจดสิทธิบัตรทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

สำหรับมหาวิทยาลัย ควรมีการดำเนินการเพื่อเชื่อมโยงและติดตามงานวิจัย เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยอย่างสูงสุด โดยมีข้อเสนอแนะสำหรับการบริการการวิจัยในมหาวิทยาลัย ดังนี้

- ฝ่ายวิจัยของมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ควรมีบุคลากรวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัย
- สร้างแรงจูงใจและสนับสนุนการวิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรมให้เทียบเท่ากับการสนับสนุนการวิจัยเพื่อตีพิมพ์
- ฝ่ายวิจัยของมหาวิทยาลัยของรัฐควรมีการจัดการความรู้ภายในเกี่ยวกับกรวิจัย ตลอดจนให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ต่างสาขาและนักการตลาด เพื่อจะได้หา "ตัวร่วมใหม่" ของงานวิจัยสาขาต่างๆ ซึ่งอาจทำให้มีการบูรณาการข้ามสาขาได้
- จัดโครงสร้างการวิจัยภายในมหาวิทยาลัยเป็นกลุ่มที่มีโครงสร้างที่ยืดหยุ่น มีการก่อตั้งและยุบรวมง่าย รวมถึงสนับสนุนการวิจัยข้ามมหาวิทยาลัย
- มหาวิทยาลัยควรทำยุทธศาสตร์วิจัยระยะยาวของตน เพื่อหาจุดแข็งจุดอ่อน ศักยภาพและ Critical mass ของกลุ่มวิจัยของตนเอง เพื่อสามารถให้การสนับสนุนในเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มหาวิทยาลัยควรกระตุ้นให้คณะที่มีนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม นอกจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ ยื่นเรื่องต่อ สวทช. และกรมสรรพากร ให้เอกชนที่ร่วมวิจัยสามารถลดหย่อนภาษีสำหรับกิจกรรม R&D ได้ 3 เท่าของค่าใช้จ่าย
- การไปสู่สู่นวัตกรรม 4.0 โดยมีมหาวิทยาลัยเป็นผู้นำ จะเป็นไปได้ต้องมีโครงการบัณฑิตศึกษาที่เข้มแข็ง เน้นการวิจัยมีใช้การขยายปริญญา จึงควรยุบเลิกโครงการพิเศษที่มีจำนวนมากเกินควร เพื่อให้อาจารย์มีเวลาวิจัยมากขึ้น

---

## สารบัญ

---

1. ที่มาและความสำคัญ	16
2. วัตถุประสงค์ของรายงาน	19
3. แนวทางและขั้นตอนการดำเนินงาน	20
4. ขอบเขตและการคัดเลือกโครงการ	23
5. สรุปผลการศึกษา	24
6. ความท้าทาย	28
7. บทเรียนจากการประเมินความคุ้มค่าของโครงการวิจัยและพัฒนา ในมหาวิทยาลัยของรัฐ	30
8. ข้อเสนอแนะสำหรับกลยุทธ์การสนับสนุนการวิจัยในมหาวิทยาลัยของรัฐ	36
9. ผลการวิเคราะห์ (รายโครงการ)	40
เอกสารอ้างอิง	60

---

---

## สารบัญตาราง

---

ตารางที่ 1	ผลการประเมินความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัย ด้านการเกษตรและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร	26
ตารางที่ 2	ผลการจัดอันดับของมหาวิทยาลัยของไทยในเอเชีย โดย Times Higher Education ประจำปี ค.ศ. 2016 จำแนกตามตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	28

---

---

## สารบัญรูป

---

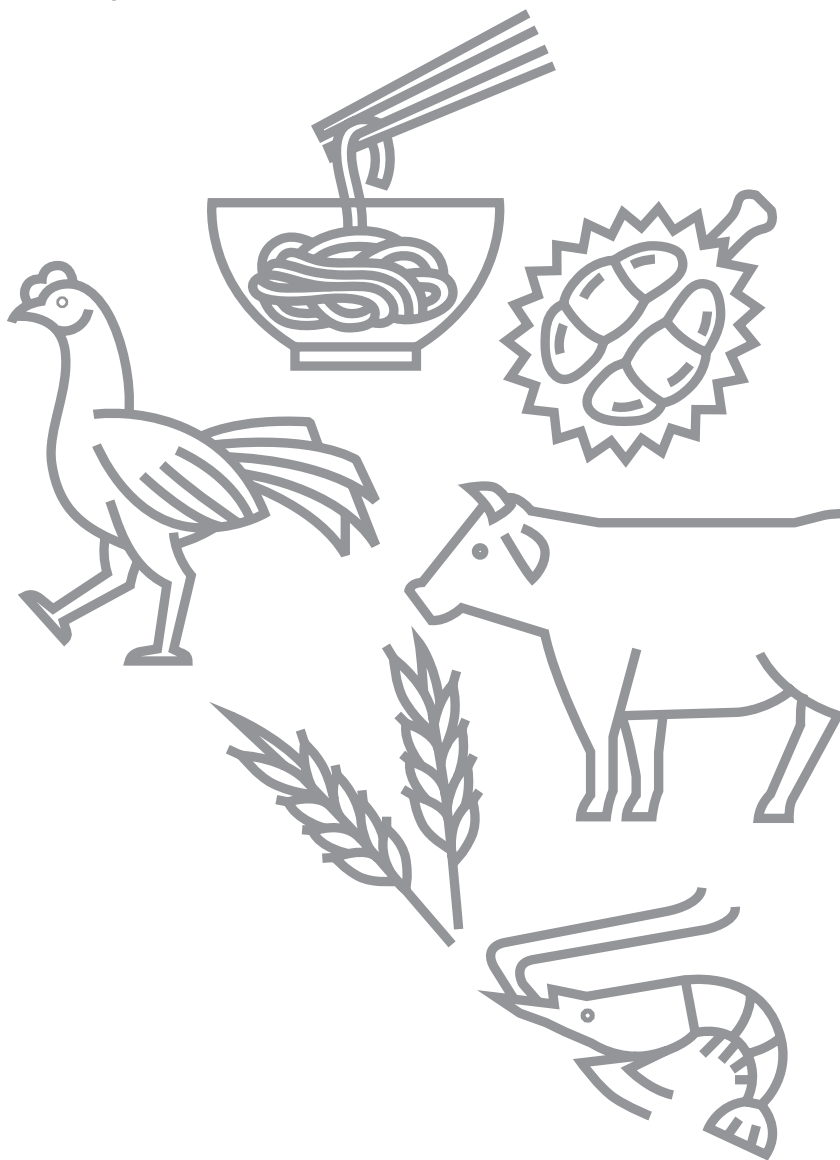
รูปที่ 1	แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจในระยะปานกลางและระยะยาว	18
รูปที่ 2	แนวความคิดทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง (Theory of Change)	20

---





การวิจัยด้านเกษตร  
และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร



# 1

## ที่มาและความสำคัญ

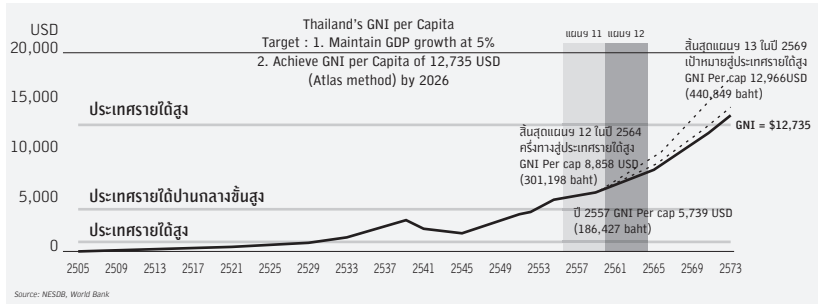
ประเทศไทยได้เข้าสู่ยุคที่เน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วย “นวัตกรรม” รัฐบาลพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้ประกาศโมเดล “ประเทศไทย 4.0” อันมีเป้าหมายท้าทายที่สำคัญ คือ การสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ เพื่อยกระดับประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง เพื่อให้ก้าวไปสู่เป้าหมายนั้นได้ รัฐบาลได้กำหนดยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างภาคการผลิตในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพของประเทศ 10 กลุ่มอุตสาหกรรม เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนเศรษฐกิจ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นการต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิม ประกอบด้วย 1) ยานยนต์สมัยใหม่ 2) อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 3) การท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ 4) การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และ 5) การแปรรูปอาหาร เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีฐานการผลิตที่เข้มแข็ง และมีความพร้อมที่จะได้รับการวิจัยและพัฒนาต่อยอดไปสู่การลงทุนในผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อยกระดับสู่นานาชาติมากยิ่งขึ้น ส่วนกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 5 อุตสาหกรรมแห่งอนาคต ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขัน และมีผู้สนใจลงทุน ประกอบด้วย 1) หุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรม 2) การบินและโลจิสติกส์ 3) เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ 4) ดิจิทัล และ 5) การแพทย์ครบวงจร

ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา ประมาณร้อยละ 0.61 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) โดยภาคเอกชนมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 69.60 และมีจำนวนบุคลากรด้านวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ต่อประชากร 10,000 คนอยู่ที่ 13 คน (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2559) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 จึงได้ดำเนินการวางแผนดำเนินการให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของชาติ

โดยตั้งเป้าไว้ว่าเมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ในปี พ.ศ. 2569 มีเป้าหมายจะเข้าสู่ประเทศรายได้สูง คือ มีรายได้ต่อหัว (Gross national income:GNI per capita) 440,849 บาทต่อปี และมีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่าร้อยละ 55 (ปรเมธี วิมลศิริ, 2559) (รูปที่ 1) โดยในยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ซึ่งมีเป้าหมายให้ประเทศไทยเพิ่มอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี จากลำดับที่ 47 และลำดับที่ 42 ของโลกตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2559 (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ, 2559) ให้อยู่ไม่เกินอันดับที่ 30 ของโลก และให้เพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นร้อยละ 1.50 ของ GDP เพิ่มสัดส่วนการลงทุน R&D ของภาคเอกชนต่อภาครัฐเป็น 70:30 และให้มีบุคลากร R&D ต่อประชากรเป็น 25:10,000 คน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

กรณีศึกษาในต่างประเทศพบว่า การวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงสำหรับภาคเอกชน (ร้อยละ 10–43) และต่อสังคมโดยรวม (ร้อยละ 20–60) (Griliches, 1995) และการลงทุนของรัฐในการวิจัยและพัฒนาการเกษตรก็ได้ผลตอบแทนในระดับสูงตั้งแต่ร้อยละ 20–67 (Ammon J. Salter and Ben R. Martin, 2001)

## รูปที่ 1 แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจในระยะปานกลางและระยะยาว



ที่มา: ประเมธี วิมลศิริ (2559)

ในปัจจุบัน ประเทศไทยยังอาศัยการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากภาคเอกชนของไทยยังมีนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวนน้อย ดังนั้น หากประเทศจะมุ่งเน้นเป้าหมายขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม ภารกิจการสร้างนักวิจัยและ “นวัตกรรม” จึงตกอยู่กับมหาวิทยาลัยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University: NRU) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) มีวัตถุประสงค์ที่จะสนับสนุนการสร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและบุคลากรระดับสูงด้านการวิจัยออกสู่สังคมให้ได้เป็นจำนวนมาก โครงการ NRU ได้ดำเนินงานมาแล้วเป็นระยะเวลา 6 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2554 โดยได้รับงบประมาณทั้งสิ้น 5,000 ล้านบาท เพื่อสนับสนุนการผลิตผลงานทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ และบุคลากรวิจัยระดับสูง ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศ นอกจากนี้ โดยสำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติยังได้สนับสนุนการดำเนินโครงการวิจัยสำหรับมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ 9 แห่ง (NRU) และมหาวิทยาลัยนอกกลุ่มมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (Higher Education Research Promotion: HERP) 70 แห่ง และพบว่า ในจำนวนนี้มีมหาวิทยาลัยไม่ต่ำกว่า 16 แห่งที่มีศักยภาพที่จะก้าวไปเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยได้

เพื่อให้ผู้วางนโยบายและสาธารณชนเห็นภาพและผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัยที่ผ่านมา จึงมีความจำเป็นจะต้องประเมินผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยของสถาบันการศึกษาเหล่านี้ เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงจุดอ่อนจุดแข็งของกลยุทธ์การวิจัยในมหาวิทยาลัยไทย โดยวิเคราะห์ผลประโยชน์จากผลลัพธ์และผลกระทบด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัย แล้วนำมาเทียบกับต้นทุนการวิจัย เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าโดยเฉพาะความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ และสรุปเป็นบทเรียนจากการดำเนินงานที่ผ่านมา เพื่อเสนอเป็นแนวทางในการส่งเสริมงานวิจัยต่อไปในอนาคต นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารทั้งในองค์กรภาครัฐและเอกชน ในการตัดสินใจวางแผนการลงทุนในอนาคต และเป็นแนวทางให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ในการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัย ตลอดจนเป็นแนวทางให้นักวิจัยสามารถวางแผนวิจัยและผลิตผลงานวิชาการรับใช้สังคมและอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

## 2

### วัตถุประสงค์ของรายงาน

- 1) เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและสังคมของโครงการวิจัยและพัฒนาภายใต้โครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ และของมหาวิทยาลัยของรัฐ
- 2) วิเคราะห์ความท้าทายและปัญหา เพื่อให้ข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการของ สกอ. หรือปรับปรุงนโยบายการสนับสนุนการพัฒนาการวิจัยในมหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดความคุ้มค่ามากขึ้นในอนาคต

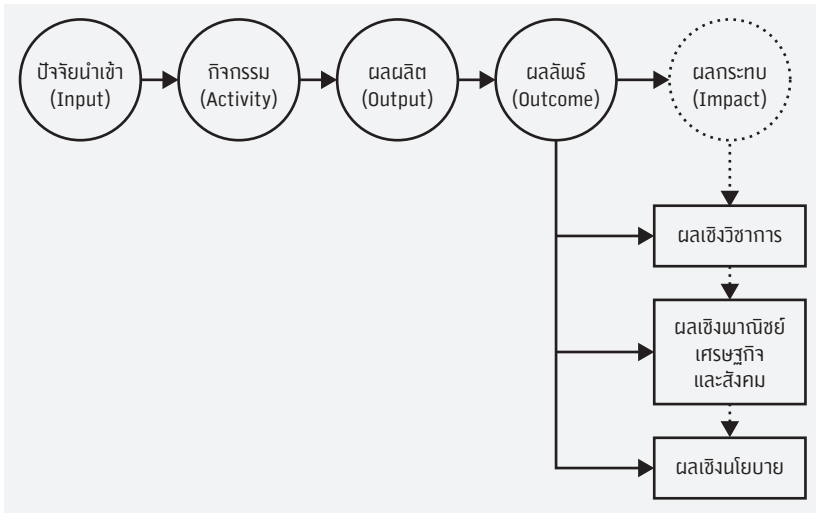
# 3

## แนวทางและขั้นตอนการดำเนินงาน

### 3.1 แนวทางการศึกษา

โครงการวิจัยส่วนใหญ่มักจะมีผลผลิตหลักเป็นองค์ความรู้พื้นฐานใหม่ ซึ่งไม่มีหน่วยวัดที่ชัดเจน หรือเป็นโครงการวิจัยที่เกิดจากการต่อยอดองค์ความรู้เดิมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดผลลัพธ์ และผลกระทบต่อเมื่อมีผู้นำผลผลิตจากโครงการวิจัยไปใช้ ดังนั้น เพื่อวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าของโครงการวิจัย โครงการนี้จะใช้แนวความคิดจากทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง (Theory of Change) ดังรูปที่ 2 เพื่อติดตามผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

รูปที่ 2 แนวความคิดจากทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง (Theory of Change)



### 3.2 นิยาม

**ผลผลิต (Output)** คือ ผลจากกระบวนการของการดำเนินงานที่ควบคุมได้ (Control) เช่น รายงาน บทความ คู่มือ แผน จำนวนผู้ได้รับการฝึกอบรม จำนวนประชุมเชิงปฏิบัติการที่จัดขึ้น เป็นต้น

**ผลลัพธ์ (Outcome)** คือ ผลหรือการเปลี่ยนแปลงที่โครงการไปมีอิทธิพลหรือไปมีส่วนทำให้เกิดขึ้นหรือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สร้างการเปลี่ยนแปลง เช่น นโยบาย กฎ ระเบียบ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นภายใน 1–5 ปี

**ผลกระทบ (Impact)** คือ ผลหรือการเปลี่ยนแปลงที่โครงการมีส่วนทำให้เกิดขึ้น (Partial contribution) เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ภาวะความอยู่ดีมีสุข การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เป็นต้น ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นต่อเมื่อดำเนินการไปแล้วเกิน 5 ปี

### 3.3 รูปแบบและวิธีการประเมินผล

เนื่องจากผลประโยชน์จากงานวิจัยไม่ได้มีหน่วยวัดที่เหมือนกัน ดังนั้น การประเมินผลประโยชน์ของโครงการวิจัยต้องแปลงค่าให้อยู่ในรูปของตัวเงินเพื่อให้อาจเทียบกับต้นทุนการวิจัยได้ เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าในโครงการฯ นี้จึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ (Cost–Benefit Analysis: CBA) วิธีการประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (Social Return on Investment: SROI) และการวิเคราะห์เชิงสถาบัน แต่ทั้งนี้ โครงการที่จะประเมินจะต้องมีความพร้อมที่จะใช้งานหรือใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

สำหรับการประเมินนั้น จะประเมินโดยในลักษณะของการเปรียบเทียบผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นจากการมีโครงการวิจัยเทียบกับกรณีไม่มีโครงการวิจัย เพื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัย โดยพิจารณาประเมินผลความคุ้มค่าจากตัวชี้วัดต่างๆ ดังนี้

- มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิ (Net Present Value: NPV)
- อัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน (Benefit–Cost ratio: B/C ratio)  
และในกรณีที่คาดว่าจะมีผลทางสังคมจะประเมิน
- อัตราผลตอบแทนการลงทุนทางสังคม (SROI ratio)

### 3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 1 เชิญมหาวิทยาลัยที่สนใจเข้าร่วมโครงการส่งรายชื่อโครงการวิจัยมาเพื่อพิจารณาคัดเลือก

ขั้นที่ 2 คัดกรองโครงการวิจัยที่มีความสมบูรณ์และมีความพร้อมเพียงพอที่จะสามารถประเมินได้

ขั้นที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานต่อเจ้าของโครงการวิจัย โครงการ NRU และผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 6 นำเสนอผลงานในสื่อสาธารณะ



# 4

## ขอบเขตและการคัดเลือกโครงการ

โครงการที่คัดเลือกมาเพื่อทำการวิเคราะห์ส่วนหนึ่งได้มาจากการเสนอของมหาวิทยาลัยของรัฐ และส่วนหนึ่งได้มาจากผู้ให้ทุน โดยมีเกณฑ์เบื้องต้นในการคัดกรองโครงการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 1) มหาวิทยาลัยที่เป็นเจ้าของโครงการวิจัยเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐ
- 2) ผลงานของโครงการวิจัยมีความพร้อมและสมบูรณ์ เป็นองค์ความรู้หรือเทคโนโลยี และมีการประยุกต์ใช้ในเชิงปฏิบัติหรือได้เข้าสู่ตลาดแล้ว

ทั้งนี้ โครงการวิจัยที่ถูกคัดเลือกไม่จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก สกอ. โดยตรง เนื่องจากการให้ทุนของโครงการ NRU เป็นการให้ทุนที่เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2554 และผลงานวิจัยส่วนใหญ่ยังไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีต้องใช้เวลาานพอสมควรโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 7 ปี ทำให้โครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก NRU ยังไม่เกิดผลได้ที่ชัดเจน

นอกจากรายงานฉบับนี้ โครงการฯ ยังได้จัดทำคู่มือการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการวิจัยของรัฐ ซึ่งจะอธิบายถึงข้อจำกัดและข้อพึงระวังสำหรับผู้บริหารงานวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำกับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการวิจัยต่อไป

# 5

## สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการวิจัยชุดแรกจำนวน 9 โครงการ ซึ่งเป็น การวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยด้านเกษตรและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ (CBA) ซึ่งโครงการวิจัยเหล่านี้ มีสมมติฐานในการศึกษาความคุ้มค่าร่วมกัน ดังนี้

- กำหนดให้ปี พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการศึกษา และทุกโครงการ ให้คิดต้นทุนและผลได้ตามจริงและคิดต่อเนื่องไปอีก 10 และ 15 ปี กล่าวคือ หากโครงการวิจัยสร้างผลได้ไม่ถึง 15 ปี ก็ให้มีการคาดการณ์ผลได้ และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อเนื่องไปจนถึง 15 ปี อย่างไรก็ตาม มีบางโครงการที่เทคโนโลยีอาจมีการทดแทนสั้นกว่า 10–15 ปี ก็กำหนดให้ใช้ระยะเวลาประเมินผลได้ตามจริงที่เทคโนโลยีนั้นได้สร้างผลประโยชน์ โดยมีสมมติฐานการประเมินผลประโยชน์ขั้นต่ำ เพื่อป้องกันการกล่าวอ้างเกินจริง ส่วนระยะเวลาการลงทุนให้นับตั้งแต่การวิจัยเริ่มต้นจนกระทั่งสามารถสร้างผลได้

- กำหนดให้โครงการวิจัยด้านการแพทย์ ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 3 ส่วนโครงการวิจัยด้านอื่นๆ ที่ไม่ใช่ทางการแพทย์ ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 5 ซึ่งเป็นอัตราที่ปรับเงินเฟ้อแล้ว (Real discount rate) หรือในกรณีที่ใช้อัตราคิดลดที่ยังไม่ได้ปรับเงินเฟ้อ (Nominal discount rate) จะเท่ากับร้อยละ 5 และร้อยละ 7 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผลการลงทุนวิจัยและพัฒนาของรัฐ ในโครงการวิจัยที่ศึกษา มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อยู่ระหว่าง 12–48,984 ล้านบาท มีอัตราส่วนของผลได้ต่อต้นทุน (B/C ratio) อยู่ระหว่าง 2–1,199 ดังนั้น สามารถสรุปโดยรวมได้ว่า ทุกโครงการวิจัยมีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยมีผลได้ต่อการลงทุนไม่ต่ำกว่า 2 เท่า และสูงสุดถึงประมาณ 1,199 เท่า จึงเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าอย่างยิ่ง แสดงผลดังตารางที่ 1 สำหรับโครงการวิจัยที่มีผลตอบแทนต่ำสุด เป็นโครงการวิจัย

ที่มีได้มุ่งเป้าทางด้านเศรษฐกิจ แต่มุ่งพัฒนาระบบวิจัยของมหาวิทยาลัย แต่ก็ยังให้ผลตอบแทนในเชิงเศรษฐกิจที่คุ้มค่า

อนึ่ง ผู้อ่านไม่ควรใช้ข้อมูลในตารางที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลได้ของแต่ละโครงการ เพราะโครงการเหล่านี้มีขนาดการลงทุนแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินไม่เท่ากัน แม้จะกำหนดให้ระยะเวลาที่เกิดผลประโยชน์เท่ากับ 15 ปีเท่ากัน ทั้งนี้ผลการประเมินนี้ได้ใช้สมมติฐานการประเมินมูลค่าผลประโยชน์ขั้นต่ำ เพื่อมิให้ตีค่าสูงเกินความเป็นจริง แต่ให้มีการคาดการณ์สถานการณ์ (Scenarios) ภายใต้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ

ผลประโยชน์ของผลงานชิ้นนี้ คือ การนำเสนอภาพที่ชัดเจนของช่วงมูลค่า (Range) ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุนของรัฐในด้านเกษตรและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร ผู้อ่านที่จะนำข้อมูลจากรายงานนี้ไปใช้ควรอ่านคู่มือการประเมินความคุ้มค่าสำหรับผู้บริหารการวิจัย ซึ่งเป็นรายงานส่วนหนึ่งของโครงการนี้ โดยจะกล่าวถึงข้อจำกัดและข้อควรระวังในรายละเอียดของการวิเคราะห์ความคุ้มค่ามากขึ้น

ผลการศึกษาความคุ้มค่าของโครงการวิจัยภายใต้โครงการ NRU สามารถให้ข้อบ่งชี้และข้อสรุปที่สำคัญเพิ่มเติมอีก 5 ประการ ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาจากการลงทุนของรัฐด้านเกษตรและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร พบว่า มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจในระดับสูงถึงสูงมาก โดยไม่มีโครงการวิจัยใดมีมูลค่าผลได้ต่ำกว่า 1 เท่าของเงินลงทุน

2) ผลการวิเคราะห์ พบว่า โครงการส่วนใหญ่ยังจะไม่เกิดผลประโยชน์ในช่วง 5 ปีแรก แต่จะใช้เวลาระยะหนึ่ง แต่ถ้าเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่ไม่มีการทดแทนของผลิตภัณฑ์อื่น จะสามารถดำรงอยู่ในตลาดได้ค่อนข้างนาน ผลประโยชน์ก็จะเพิ่มพูนมากขึ้นตามกาลเวลา แต่สินค้าและเทคโนโลยีที่มีการทดแทนได้ง่าย อาจมีช่วงเวลาเกิดผลประโยชน์ที่จำกัด เพราะเกิดการทดแทนของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งในอุตสาหกรรมเดียวกันและจากอุตสาหกรรมอื่นๆ

**ตารางที่ 1 ผลการประเมินความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยด้านการเกษตร  
และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร**

ชื่อโครงการวิจัย (มหาวิทยาลัย/สถาบัน)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (ล้านบาท)	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	ระยะเวลาประเมินผลประโยชน์ (ปี)
1. ชุดโครงการพัฒนาดีเอ็นเอตรวจสอบ (DNA probe) และใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในการตรวจไวรัสหิวเหลือง ไวรัสตัวแดงดวงขาว และไวรัสที่ทำให้เกิดโรคกุ้งแคระในกุ้งกุลาดำ (มหาวิทยาลัยมหิดล)	47,015	1,199.00	34
2. ชุดโครงการพัฒนาวิธีตรวจแบบแถบสี (Strip test) สำหรับตรวจการติดเชื้อในกุ้ง (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)	354	7.79	15
3. ชุดโครงการการพัฒนาเทคนิค Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) เพื่อการตรวจโรคไวรัสในกุ้ง (มหาวิทยาลัยมหิดล)	1,795	232.67	15
4. หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง (Centex Shrimp) (มหาวิทยาลัยมหิดล)	48,984	176.36	27
5. โครงการพัฒนาระบบการสร้างอาชีพการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำสู่มาตรฐานฟาร์มและโอกาสทางการตลาดอย่างยั่งยืน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้)	224	11.75	15
6. ชุดโครงการจัดการเชิงระบบในการผลิตโคเนื้อของกลุ่มสหกรณ์โคขุนดอกคำใต้ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	76	15.86	15
7. โครงการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการธุรกิจเกษตรชาวอินทรียมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิถีตติกับเครือข่ายเกษตรกร องค์กรท้องถิ่นจังหวัดอุดรดิถีตติ และภาคี (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิถีตติ)	12	1.98	15
8. ชุดโครงการระบบไมโครเวฟเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดความอ่อนแก่ของทุเรียน (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)	145	10.40	15
9. โครงการผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อการปรับปรุงคุณภาพเส้นกวยจั๊บอุบล (มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี)	54	135.28	15

ที่มา: จากการวิเคราะห์

3) การศึกษานี้พบว่า มหาวิทยาลัยขนาดเล็กและมหาวิทยาลัยในระดับภูมิภาคมีโอกาสและมีความสามารถที่จะสร้างนวัตกรรมรับใช้สังคมและนวัตกรรมสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprise: SMEs) ได้เป็นมูลค่าที่น่าพอใจเช่นเดียวกัน

4) การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา (มิ่งสรรพ ขาวสะอาด, บรรณาธิการ, 2559) ว่าการลงทุนวิจัยและพัฒนาสะสมอย่างต่อเนื่อง จะก่อให้เกิดผลได้สูงมากในระดับพื้นฐานถึงกว่าหมื่นล้านบาท แม้ว่าในระยะแรกของการลงทุนวิจัยและพัฒนาอาจจะมีต้นทุนและผลตอบแทนต่ำอยู่ในระยะหนึ่ง แต่เมื่อโครงการวิจัยเริ่มสร้างผลผลิตแล้ว ผลได้จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ยกตัวอย่างเช่น โครงการทดสอบโรคในกุ้ง ดังนั้น รัฐบาลจึงควรมีการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการหยุดสนับสนุน หรือการสนับสนุนอย่างไม่เป็นระบบหรือขาดตอน จะทำให้เกิดความสูญเปล่าและมีต้นทุนค่าเสียโอกาสสูง

5) ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการให้มหาวิทยาลัยสร้างนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ก) การมีงานวิจัยพื้นฐานที่แข็งแกร่ง มีทิศทางที่ชัดเจน สามารถกระจายเพื่อไปรองรับการประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมอย่างหลากหลาย และมีความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ ข) มหาวิทยาลัยมีระบบแรงจูงใจที่มีคุณภาพให้กับบุคลากรระหว่างการสร้างผลงานวิชาการ ผลงานนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม และผลงานเพื่อรับใช้สังคม และ ค) มีเวทีและโอกาสให้ภาคเอกชนและนักวิชาการได้พบปะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เช่น งานประกวดนวัตกรรม ตลาดนัดสิ่งประดิษฐ์ และการเผยแพร่เทคโนโลยีไปสู่การสร้าง Start-up

อนึ่ง ผู้อ่านพึงตระหนักว่าผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยในมหาวิทยาลัยของรัฐที่ประเมินในแต่ละโครงการ เป็นผลจากการลงทุนโดยเจ้าของเงินทุนหลายแหล่งด้วยกัน รวมทั้งเงินบริจาคของเอกชน มิใช่เป็นเงินสนับสนุนจาก สกอ. แต่เพียงแหล่งเดียว

# 6

## ความท้าทาย

แนวทางสู่นวัตกรรม 4.0 ของประเทศไทยขึ้นอยู่กับความสามารถของการสร้างนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยไทย ข้อมูลจาก Times Higher Education Ranking (THE Ranking) ซึ่งเป็นสถาบันการจัดอันดับมหาวิทยาลัยระดับโลกของประเทศอังกฤษ THE ได้ประกาศผลการจัดอันดับมหาวิทยาลัยในกลุ่มภูมิภาคเอเชีย (Times Higher Education Asia University Ranking 2016) จำนวน 200 แห่ง จาก 22 ประเทศ เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2559 โดยมีเกณฑ์ในการจัดอันดับจากตัวชี้วัดจำนวน 13 ตัวชี้วัดใน 4 ด้าน คือ การเรียนการสอน (ร้อยละ 25) การวิจัย (ร้อยละ 30) การอ้างอิง (ร้อยละ 30) และความเป็นสากล (ร้อยละ 15) ผลปรากฏว่า มหาวิทยาลัยของไทยที่ติด 200 อันดับแรกของโลกมี 7 มหาวิทยาลัย ดังแสดงในตารางที่ 2 (แสดงเฉพาะคะแนนส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเท่านั้น)

ตารางที่ 2 ผลการจัดอันดับของมหาวิทยาลัยของไทยในเอเชียโดย Times Higher Education ประจำปี ค.ศ. 2016 จำแนกตามตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

หน่วย: ค่าคะแนนคิดเป็นหน่วยร้อยละ

อันดับ (ค.ศ. 2016)	มหาวิทยาลัย	Research	Citations	Industry income
90	มหาวิทยาลัยมหิดล	17.1	28.3	71.6
98	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	13.8	36.2	70.3
141–150	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	11.4	30.0	32.3
151–160	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	16.3	16.7	37.8
161–170	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	14.4	18.4	38.1
181–190	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	9.1	19.9	35.8
181–190	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	8.7	22.2	31.6

ที่มา: Times Higher Education Ranking (2016)

นอกจากนี้ สถานภาพทางนวัตกรรมไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติประเทศยังไม่สูงมากนัก การจัดอันดับดัชนีความสามารถทางด้านนวัตกรรม (Global Innovation Index: GII) จัดทำโดยมหาวิทยาลัยคอร์เนลร่วมกับ INSEAD และ World Intellectual Property Organization (WIPO) ทำการเก็บข้อมูล 141 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ ครอบคลุมร้อยละ 95.10 ของประชากรโลก พบว่าในปี พ.ศ. 2558 ไทยอยู่ในอันดับ 55 โดยมีอุปสรรคสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางด้านกฎหมาย (อันดับที่ 119) และสภาพแวดล้อมทางการเมือง (อันดับที่ 103) (*Global Innovation Index, 2015 อ้างใน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2559*)

หากจะพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางนวัตกรรมของ Reuters ซึ่งเป็นผู้ให้บริการข้อมูลทางการเงินและรายงานข่าวต่างๆ ของประเทศอังกฤษภายใต้บริษัทแม่ Thomson Reuters ได้ประกาศผลการจัดอันดับ 75 อันดับของกลุ่มมหาวิทยาลัยในภูมิภาคเอเชียที่เป็นเลิศในเรื่องนวัตกรรมหรือการคิดค้นประดิษฐ์เทคโนโลยี ปี ค.ศ. 2016 (Reuters Top 75: Asia's Most Innovative University Ranking) เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 โดยอาศัยเกณฑ์บทความวิชาการ (Academic paper) ซึ่งบ่งชี้การดำเนินการวิจัยของมหาวิทยาลัย และการจดทะเบียนสิทธิบัตร (Patent filings) ซึ่งแสดงความสนใจของสถาบันในการป้องกันและการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ พบว่าประเทศไทยไม่มีมหาวิทยาลัยใดอยู่ใน 75 อันดับ ในขณะที่มหาวิทยาลัยสิงคโปร์ติดอันดับ 11 และมหาวิทยาลัยมาเลเซียติดอันดับ 73 และ 75 (*Ewart, 2016*) จะเห็นได้ว่า การไปสู่สู่นวัตกรรม 4.0 ในลักษณะของเทคโนโลยีที่แข่งขันในตลาดโลก เส้นทางแห่งนวัตกรรมไทยก็จะเป็นเส้นทางที่ยาวไกลมากสำหรับมหาวิทยาลัยทั่วไป ยกเว้นมหาวิทยาลัยวิจัยขนาดใหญ่ ซึ่งถึงพร้อมมากกว่าทั้งทางด้านบุคลากรและงบประมาณ

อย่างไรก็ดี ถ้านักวิจัยในมหาวิทยาลัยเดินตามรอยพระยุคลบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งทรงสนพระทัยในโจทย์วิจัยโดยเอาประชาชนเป็นศูนย์กลางและเอาพื้นที่เป็นตัวตั้ง นักวิจัยในมหาวิทยาลัยของไทยก็ยังมีโอกาสมากที่จะสร้างนวัตกรรมรับใช้สังคมและนวัตกรรมเพื่อองค์กรเอกชนขนาดเล็กและขนาดกลางได้

# 7

## บทเรียนจากการประเมินความคุ้มค่า ของโครงการวิจัยและพัฒนาในมหาวิทยาลัย ของรัฐ

### 7.1 การลงทุนวิจัยพื้นฐาน (Basic research) เป็นเงื่อนไขสำคัญ ของการสร้างและพัฒนา R&D

การลงทุนในงานวิจัยพื้นฐานเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสร้างนวัตกรรม ประสบการณ์ในต่างประเทศและในโครงการศึกษานี้ พบว่าการพัฒนาเครื่องมือและวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นผลผลิตหลักของงานวิจัยของรัฐ (Rosenberg, 1992) การลงทุนในงานวิจัยพื้นฐานเป็นองค์ประกอบหลักที่เป็นเงื่อนไขสำคัญในการสร้างนวัตกรรม ในสหรัฐอเมริกาผลตอบแทนของงานวิจัยพื้นฐานอยู่ในอัตราสูงถึงร้อยละ 28 และประมาณร้อยละ 15 ของผลิตภัณฑ์ และร้อยละ 11 ของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม ซึ่งจะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหรือจะถูกทำให้ช้าลงมากหากไม่มีงานวิจัยวิชาการพื้นฐาน ประสบการณ์ในสาธารณรัฐเยอรมนีก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ถึงแม้ว่าอัตราจะต่ำกว่า (Beise and Stahl, 1999 อ้างใน Salter and Martin, 2001)

สำหรับในโครงการวิเคราะห์ความคุ้มค่านี้ พบว่า การลงทุนวิจัยในภาคเกษตรจะขาดการวิจัยพื้นฐานไม่ได้ เพราะเป็นเสาหลักและเป็นแก่นความรู้ที่เป็นรากแก้ว ที่จะทำให้มีรากแขนงแตกออกไป ทำให้ต้นไม้มีความมั่นคง เติบโต และยั่งยืน ในปัจจุบันงานวิจัยด้านเกษตรจะต้องยกระดับขึ้นไปให้สามารถเข้าใจถึงระดับโมเลกุล หรือระดับ DNA ดังนั้น งานวิจัยด้านเกษตรจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยพื้นฐานขั้นสูง มีห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัย เพราะเป็นแหล่งความรู้สาธารณะ ยกตัวอย่างเช่น ชุดโครงการของ Centex ซึ่งเป็นการวิจัยพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างเทคโนโลยีชุดตรวจสอบโรคกุ้งในเวลาต่อมา และงานวิจัยพื้นฐานเป็นที่มาของความสำเร็จถึงร้อยละ 50 ในปัจจุบัน การวิจัยทางอณูชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพเป็นที่ยอมรับในหมู่เกษตรกร



ผู้เลี้ยงกุ้งว่าเป็นฐานของการเพาะเลี้ยงกุ้งที่ปลอดภัยและยั่งยืน ตัวอย่างการแก้ไขปัญหาระบาดในกุ้งเป็นตัวอย่างสำคัญที่ชี้ให้เห็นว่า หากประเทศไทยไม่มีความรู้จากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมหิดล จะก่อให้เกิดความสูญเสียในอุตสาหกรรมกุ้งเป็นหลายแสนล้านบาทหรือมากกว่านี้ และมีอาจกู้อุตสาหกรรมกุ้งให้กลับมาอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ การลงทุนในอนาคตเพื่อสร้างองค์ความรู้จากงานวิจัยพื้นฐานยังจะช่วยให้เกิดการต่อยอดเทคโนโลยีให้เกิดมูลค่าเพิ่มได้อีกมากในอนาคต เช่น งานวิจัยพื้นฐานที่สามารถทำให้กุ้งมีลูกเป็นตัวเมียเป็นส่วนใหญ่ จะเพิ่มมูลค่าอุตสาหกรรมให้สูงขึ้นอีก เพราะกุ้งตัวเมียโตเร็วกว่ากุ้งตัวผู้ เป็นต้น

## 7.2 การลงทุนอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่มีพลวัตที่มีความมั่นคงและยั่งยืน

การลงทุน R&D จะต้องเป็นการลงทุนอย่างต่อเนื่องและใช้เวลานาน จึงจะเห็นผล แต่เมื่อเกิดผลแล้วจะเกิดมูลค่าสูงมาก เช่น ชุดโครงการพัฒนา DNA probe และใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในการตรวจไวรัสหัวเหลือง ไวรัสตัวแดงดวงขาว และไวรัสที่ทำให้เกิดโรคกุ้งแคระ ในกุ้งกุลาดำ ของมหาวิทยาลัยมหิดล หรือชุดโครงการพัฒนาชุดตรวจ LAMP-nanogold พร้อมใช้แบบแท่งเพื่อการตรวจเชื้อไวรัสก่อโรคตัวแดงดวงขาว และโรคไวรัสหัวเหลืองในกุ้ง (LAMP) ได้สร้างมูลค่าเชิงเศรษฐกิจสุทธิ เกือบแสนล้านบาทก็จริง แต่เป็นผลจากการวิจัยต่อเนื่องกว่า 30 ปี อีกตัวอย่างหนึ่ง ได้แก่ การตรวจความอ่อนแก่ของทุเรียน ก็ใช้เวลาถึงกว่า 10 ปี จึงจะได้เทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้ได้จริง เป็นต้น

สาเหตุที่การลงทุนวิจัยอย่างต่อเนื่องเป็นเรื่องสำคัญ เพราะองค์ความรู้มีพลวัต มีการสะสม ดัดแปลง ปรับแต่ง เพิ่มพูนอย่างต่อเนื่อง และอาจเสื่อมค่าตามกาลเวลา เนื่องจากบริบทการใช้ประโยชน์เปลี่ยนไป หรือเนื่องจากเกิดการทดแทนโดยเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งการขาดความต่อเนื่องในการลงทุนวิจัย จะทำให้ชุมชนความรู้ (Knowledge community) ไม่สามารถตามทันสถานการณ์ และการกลับเข้ามาติดตามสถานการณ์ในโลกที่องค์ความรู้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จะทำให้มีต้นทุนการลงทุนวิจัยสูงขึ้น

### 7.3 รัฐบาลต้องมีบทบาทสูงสำหรับการลงทุน R&D ในภาคเกษตร

การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในภาคเกษตรของรัฐเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากมีเงื่อนไขด้านสภาพภูมิอากาศ ประกอบกับปัจจัยเฉพาะที่ทำให้ภาคเกษตรเทคโนโลยีต่างประเทศไม่ได้ โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่ให้คุณประโยชน์สำหรับเกษตรกรรายย่อย เพราะการลงทุนในภาคเกษตรของเอกชนมักจะมองผลประโยชน์ขององค์กรเป็นหลัก ซึ่งมีแนวโน้มจะเป็นการวิจัยเพื่อลดต้นทุนจากการใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ต้องลงทุนสูง แม้แต่การลงทุนในเรื่องพันธุ์พืชก็จะเป็นการลงทุนเพื่อขายเมล็ดพันธุ์ที่สืบทอดต่อไม่ได้ การลงทุนวิจัยของภาคเอกชนจะเน้นที่ตัวสินค้าที่มีตลาดรองรับเมื่อตลาดซบเซาลง เช่น กุ้งกุลาดำ ก็อาจจะเลิกลงทุนไป ดังนั้น การลงทุนวิจัยของรัฐในด้านเกษตรโดยเฉพาะการเก็บรักษาพันธุ์จึงเป็นเรื่องจำเป็นและไม่จำเป็นต้องสนใจแต่พืชหลัก เช่น ข้าว อ้อย ยางพารา เท่านั้น แต่อาจจะสนใจพืชรองที่มีศักยภาพในอนาคตมากขึ้น เช่น ทูเรียน พืชอาหาร และสมุนไพรที่มีมูลค่าสูงและตลาดโตเร็ว และเป็นพืชที่เหมาะสมกับศักยภาพของเกษตรกรรายย่อย ปัจจัยแห่งความสำเร็จไม่ได้อยู่ที่องค์กรหรือเงินเท่านั้น แต่อยู่ที่การสร้างและรักษานวัตกรรมวิจัยที่มีคุณภาพที่มีแรงจูงใจและมีความสามารถที่จะทำงานวิจัยอย่างมืออาชีพอย่างต่อเนื่อง

### 7.4 การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตลอดห่วงโซ่การผลิตจะทำให้องค์ความรู้สามารถต่อยอดในเชิงปฏิบัติและเชิงพาณิชย์ได้

การลงทุนวิจัยในภาคเกษตรที่สำคัญแต่มีถูกมองข้ามไป คือ การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตลอดห่วงโซ่การผลิต ซึ่งเป็นการวิจัยที่นำ R&D ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง เช่น โครงการพัฒนาอาชีพการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำ ของ รศ.ดร.ศิริพร กิริติการกุล และคณะ ซึ่งเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทานจนถึงมือผู้บริโภค ซึ่งกระบวนการพัฒนาระบบนี้จะต้องอาศัยสาขาวิทยาการจัดการเพื่อจัดการองค์ความรู้ (Knowledge management) จนสามารถสร้างมูลค่าให้เป็นจริงขึ้นมาได้ เพราะเกิดแพ็คเกจของความรู้ที่บูรณาการและยึดหยุ่นตามศักยภาพของเกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถเลือกแบบจำลองทางธุรกิจ (Business model) ที่เหมาะสมกับ

ศักยภาพของตน และมองเห็นภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคตกับชีวิตของตน เมื่อเลือกแบบแผนการผลิตและชุดเทคโนโลยีต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องตามศักยภาพและความถนัดของตน บทเรียนจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการลงทุนวิจัยในภาคเกษตรที่มีอยู่เดิมแบบแยกส่วน (เช่น วิจัยด้านพันธุ์การส่งเสริมการตลาด) ตามหน่วยงานของรัฐ ยากที่ก่อให้เกิดผลอย่างแท้จริง

อีกตัวอย่างหนึ่งได้แก่ โครงการพัฒนาเชิงระบบในการผลิตโคขุนดอกคำใต้ของ รศ.ดร.โชค โสร้อยกุล และคณะ ทำให้เห็นว่า กระบวนการจัดการผลิตเชิงระบบให้ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่อุปทานของการผลิตโคเนื้อ มีความสำคัญ เนื่องจากถ้าขาดห่วงโซ่ใดห่วงโซ่หนึ่งแล้ว อาจจะทำให้ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นไม่มากพอที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนในอาชีพการเลี้ยงโค ดังนั้น การจัดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและเชื่อมโยงการผลิตโคทั้งระบบจะทำให้เกิดสมดุลในการผลิตมากขึ้น และทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่น่าพอใจ นำไปสู่ความยั่งยืนในอาชีพการเลี้ยงโคในอนาคต

## **7.5 การพัฒนาตลาดสามารถขับเคลื่อนการอนุรักษ์ภูมิปัญญาดั้งเดิม**

การลงทุนพัฒนาระบบ R&D จากต้นน้ำถึงปลายน้ำ นอกจากจะเกิดการนำไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังก่อให้เกิดการอนุรักษ์ภูมิปัญญาในชุมชน (In-situ conservation) ผ่านกลไกตลาด เช่น โครงการไก่ประดู่หางดำที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถที่จะผลักดันให้เกิดตลาดและเป็นตัวขับเคลื่อนการอนุรักษ์ไก่พื้นเมืองและภูมิปัญญาดั้งเดิมโดยชุมชน เป็นการลดต้นทุนการอนุรักษ์ของรัฐ

## **7.6 มหาวิทยาลัยในภูมิภาคเป็นกำลังสำคัญของภาคเอกชนและเกษตรกรในท้องถิ่น**

ภาคเอกชนและเกษตรกรรายย่อยมีความสนใจในการแสวงหาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการผลิตของตน และการศึกษาที่พบว่า มหาวิทยาลัยในภูมิภาคที่ดำเนินการวิจัยโดยเอาพื้นที่เป็นตัวตั้งและเอาปัญหาของผู้ผลิตเป็นโจทย์วิจัย จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ เช่น ในกรณีของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พะเยา และราชภัฏอุตรดิตถ์

## 7.7 สร้างกลไกวิจัยที่ยืดหยุ่นสามารถบูรณาการและเลื่อนไหลระหว่างสาขา

ในโลกที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว องค์ความรู้สำหรับแก้ปัญหาภาคเกษตรไม่จำเป็นต้องอยู่ในภาคเกษตรเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น ชุดโครงการระบบไมโครเวฟเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดความอ่อนแก่ของทุเรียนของ ศ.ดร.โมนัย ไกรฤกษ์ และคณะ ซึ่งได้นำองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม มาประยุกต์ใช้ในการวัดความอ่อนแก่ของทุเรียน ชี้ให้เห็นว่างานวิจัยเชิงเดียวในสาขาใดสาขาหนึ่ง อาจจะไม่สามารถแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงได้ แม้แต่ในด้านเกษตร เช่น การแก้ไขการติดโรคในกุ้ง ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมักจะถูกมองว่ามีความชำนาญด้านการแพทย์ ก็กลายเป็นมหาวิทยาลัยที่มีบทบาทหลัก หรือในเรื่องไก่ประดู่หางดำ ภาควิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ กลายเป็นกำลังสำคัญในการบูรณาการข้ามศาสตร์

บทเรียนสำคัญของงานชิ้นนี้ก็คือ นักวิชาการ ผู้วางนโยบาย ผู้บริหาร รวมทั้งผู้วิเคราะห์โครงการ ควรตระหนักว่าวิชาการและเทคโนโลยีในปัจจุบันไหลลื่นเข้าหากัน ผสมปนเปกันและแข่งขันกัน ไม่มีใครสามารถเป็นผู้ผูกขาดและผู้ครองความเป็นหนึ่งแต่เพียงผู้เดียวอย่างยั่งยืน ทั้งนี้เพราะการเปลี่ยนแปลงของตลาดที่เกิดจากเทคโนโลยีการสื่อสาร การทดแทนกันได้ของเทคโนโลยี อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุทางวิชาการทั้งทางบวกและทางลบได้ง่าย รวดเร็วและอาจที่จะฉับพลันอีกด้วย ดังนั้น จึงไม่ควรมืองค์กรเฉพาะใดๆ เป็นผู้ผูกขาด แต่การบริหารงานวิจัยควรกระจายเป็น Node ให้ยุบง่าย สร้างง่าย แต่ต้องมีแกนที่มีการสร้าง Critical mass และให้มีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือที่มีต้นทุนอุปกรณ์สูงร่วมกันได้

## 7.8 สร้างแรงจูงใจที่ดีสำหรับการวิจัยรับใช้สังคมและอุตสาหกรรม สำคัญสำหรับการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

อุปสรรคหนึ่งของการสร้างงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เชิงสังคมและพาณิชย์ได้ก็คือ เป็นงานที่มีโอกาสตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศต่า นักวิจัยที่มีความสามารถในมหาวิทยาลัยจึงเลือกทำโครงการที่มีโอกาส

ตีพิมพ์มากกว่าโครงการที่สร้างผลทางด้านเศรษฐกิจและสังคม อย่างไรก็ตาม โครงการที่ตีพิมพ์ได้ อาจมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจต่ำ เพราะผลงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์มักเป็นการเปิดพรหมแดนความรู้ใหม่ๆ มากกว่าการนำไปประยุกต์ใช้ ดังนั้น สกอ. ควรให้แรงจูงใจกับงานวิจัยที่เกิดนวัตกรรมทางสังคมมากขึ้น แต่ทั้งนี้ นักวิจัยในมหาวิทยาลัยอาจจะไม่รับทราบประเด็นนี้ อย่างแพร่หลาย ซึ่งหากมีการเผยแพร่ตัวอย่างความสำเร็จออกไปมากขึ้น จะทำให้เกิดงานวิชาการและนวัตกรรมรับใช้สังคมมากขึ้น

ทั้งนี้ตัวชี้วัดความสัมฤทธิ์ผลของงานเชิงสังคมไม่จำเป็นต้องตีเป็นมูลค่าเสมอไป แต่งานเหล่านี้ในปัจจุบันไม่ได้รับความสำคัญในฐานะผลงานของมหาวิทยาลัยเท่าที่ควร นอกจากนี้ การประเมินความคุ้มค่าของโครงการวิจัยของรัฐจะทำให้การประเมินผลงานวิชาการรับใช้สังคมและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมง่ายขึ้น แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้มีการกล่าวอ้างเกิน จึงควรเป็นการประเมินจากภายนอกโดยคณะบุคคลที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย

## 7.9 แนวทางในการเลือกวิธีวิเคราะห์ความคุ้มค่า

การประเมินความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจและสังคมโดยวิธี Cost-Benefit Analysis (CBA) เหมาะสมกับโครงการที่มีการนำผลผลิตจากการวิจัยไปประยุกต์ใช้แล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี และเหมาะสมกับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพัฒนาห่วงโซ่การผลิตที่มีผลผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีและการให้บริการที่ชัดเจน ส่วนการประเมินแบบ Social Return on Investment (SROI) เหมาะกับงานวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมเชิงสังคม

# 8

## ข้อเสนอแนะสำหรับกลยุทธ์การสนับสนุน การวิจัยในมหาวิทยาลัยของรัฐ

### 8.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- รัฐบาลควรมีนโยบายให้หน่วยงานวิจัยรายงานผลความคุ้มค่าของโครงการวิจัย ประเมินโดยองค์การภายนอกทุกๆ 5 ปี โดยเฉพาะหน่วยงานของรัฐที่มีภารกิจสนับสนุนงบประมาณด้านวิจัย เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สกอ. เป็นต้น ควรต้องนำนโยบายไปสานต่อ เพื่อให้มีความมั่นใจถึงทิศทางการลงทุน โดยเฉพาะการลงทุนวิจัยที่มีเป้าหมายเชิงพาณิชย์ ควรมีการฝึกอบรมเรื่องการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจให้เข้าใจแนวทางการวิเคราะห์ที่ถูกต้องให้แก่ผู้บริหารงานวิจัยของรัฐและมหาวิทยาลัย

- รัฐบาลควรออกกฎระเบียบที่กำหนดและอำนวยความสะดวกให้มีการบูรณาการการวิจัยและการใช้ห้องปฏิบัติการระหว่างมหาวิทยาลัย สวทช. สถาบันวิจัยในกระทรวง ทบวง กรม ทั้งนี้เพื่อให้มีการเสริมพลังซึ่งกันและกัน และเกิดเครือข่ายการถ่ายทอดและจัดการความรู้ที่เข้มแข็ง หลีกเลี่ยงการลงทุนที่ซ้ำซ้อน และเพื่อรักษานักวิจัยให้อยู่ในระบบได้ยาวนาน

- สร้างและบูรณาการการชี้วัดให้เกิดผลร่วมกัน สกอ. ควรตั้งตัวชี้วัดผลสำเร็จของงานวิจัย (Key Performance Indicator: KPI) ที่เชื่อมโยงกันทั้งในระดับบุคคลและระดับสถาบันการศึกษาที่ทำผลงานวิจัยรับใช้สังคมและอุตสาหกรรม สกอ. ควรเผยแพร่วิธีการกำหนดตำแหน่งวิชาการเพื่ออุตสาหกรรมและวิชาการรับใช้สังคมเพื่อจูงใจให้นักวิชาการในมหาวิทยาลัยมีความตื่นตัวในการวิจัยนอกเหนือไปจากการวิจัยเพื่อผลิตผลงานทางวิชาการ และควรจัดให้มีวารสารวิชาการเพื่อสังคมและอุตสาหกรรมเพื่อรองรับผลงานทางวิชาการเหล่านี้ โดยให้มีผู้ทรงคุณวุฒิจากพหุสาขาที่มีคุณภาพเป็นทีมบรรณาธิการ นอกเหนือจาก KPI ด้านการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

ต่างประเทศ สกอ. ควรกำหนดให้ตัวชี้วัดด้านนวัตกรรมสังคมและ  
อุตสาหกรรมเป็นตัวชี้วัดของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพ  
การศึกษา (สมศ.) ที่มหาวิทยาลัยต้องบรรจุในรายงานการประเมินตนเอง  
(Self Assessment Report: SAR) และให้ สมศ. เป็นผู้ตรวจสอบความ  
ถูกต้องของข้อมูล

- รัฐบาลอาจสร้างแรงจูงใจ โดยให้มี Block grant ทุกๆ 5 ปี  
เป็นรางวัลพิเศษ สำหรับมหาวิทยาลัยที่มีผลดำเนินงานที่มีความคุ้มค่าเชิง  
เศรษฐกิจและสังคมสูง หรือผ่านเกณฑ์ตัวชี้วัดนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม  
และสังคมในลำดับสูง

- สร้างความร่วมมือผ่านช่องทางพิเศษ (Fast track) ในการพัฒนา  
ผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพร่วมกับหน่วยงานด้านมาตรฐาน  
และการรับรองคุณภาพของรัฐ เช่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)  
และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ในรูปแบบการ  
สัมมนาร่วม เพื่อให้นักวิจัยและเจ้าหน้าที่สนับสนุนฝ่ายวิจัยของมหาวิทยาลัย  
เข้าใจขั้นตอนและความสำคัญ ตลอดจนพยายามให้การขอใบอนุญาตและ  
ใบรับรองมาตรฐานต่างๆ ทั้งในและระหว่างประเทศมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- รัฐบาลอาจพิจารณาเก็บค่าธรรมเนียมสินค้าส่งออกจากพืช  
มูลค่าสูงที่ผู้ผลิตมิใช่เกษตรกรยากจน เช่น กุ้ง ทุเรียน เพื่อนำมาเป็นกองทุน  
เพื่อการวิจัย โดยมีกรรมการจากภาคเอกชนและผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่มีส่วนได้  
ส่วนเสียเป็นผู้กำกับกรใช้เงินร่วมกับเจ้าหน้าที่ภาครัฐ

- ควรมีการจัดทำแนวทางการคิดค่าตอบแทนเทคโนโลยีจากการ  
ลงทุน R&D ในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ควรมีการสำรวจประสบการณ์ในต่างประเทศ  
และมีการทำวิจัยในประเทศเกี่ยวกับโครงสร้างการจดสิทธิบัตรของไทย  
และการคิดค่าตอบแทนทางเทคโนโลยีเพิ่มเติมก่อนที่จะประกาศแนวทาง

- การลงทุน R&D ด้านเกษตรควรมีการบูรณาการความร่วมมือ  
ด้านการวิจัยและการส่งเสริมการใช้ผลประโยชน์ระหว่างองค์กรวิจัย  
นักวิชาการมหาวิทยาลัย และนักวิชาการหน่วยงานส่งเสริมภาครัฐ เช่น  
สวทช. สำนักงานเกษตรกรจังหวัด หรือกรมปศุสัตว์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแล  
และใกล้ชิดกับเกษตรกรมากกว่า การบูรณาการความร่วมมือจะช่วยทำให้

กลุ่มเกษตรกรเป้าหมายเข้าถึงองค์ความรู้จากการวิจัยและนำไปใช้ได้  
เต็มประสิทธิภาพ จะช่วยลดต้นทุนการวิจัยและการทำงานที่ซ้ำซ้อนระหว่าง  
หน่วยงานภาครัฐและมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะการบูรณาการให้เป็นเครือข่าย  
วิจัยระหว่าง สวทช. ได้พิสูจน์ความสำเร็จมาแล้ว จึงควรถือเป็นต้นแบบให้มี  
การขยายผลต่อไป

- ควรมีการศึกษารายละเอียดระบบพัฒนามหาวิทยาลัยในลักษณะการ  
เปรียบเทียบ (Benchmarking) เพื่อหาตัวอย่างการปฏิบัติที่มีประสิทธิผล  
ช่องว่างสมรรถนะระหว่างองค์กรวิจัยของรัฐ และหาตัวชี้วัดที่ดีในด้านต่างๆ  
ให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อปิดช่องว่างทางความรู้และการจัดการ  
ของแต่ละองค์กร

- การสร้างเวทีแลกเปลี่ยนความรู้ เช่น งานประกวดผลงาน  
ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีข้ามสาขาจึงเป็นโอกาสสำคัญที่ทำให้  
ผู้ประกอบการได้มีโอกาสเข้าถึงนวัตกรรมใหม่ มีโอกาสแลกเปลี่ยนข้อมูลกับ  
นักวิจัย ซึ่งจะทำให้การทําริวิจัยเข้าเป้าและมีประโยชน์ เห็นโอกาสทางตลาด  
ของผลิตภัณฑ์และโอกาสการประยุกต์เทคโนโลยีขั้นสูงได้ดีขึ้น นอกจากนี้  
รัฐบาลควรสนับสนุนให้ผู้ชนะเลิศในเวทีระดับชาติไปประกวดในเวทีระดับ  
นานาชาติ

- การพัฒนานุเคราะห์ทั้งในด้านคุณวุฒิและประสิทธิภาพของ  
หน่วยงานของรัฐที่รองรับมาตรฐานและการจดสิทธิบัตร เพื่อให้การขอ  
จดทะเบียนและการรองรับมาตรฐานรวดเร็วขึ้น

## 8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการบริหารการวิจัยในมหาวิทยาลัย

- ฝ่ายวิจัยของมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ควรมีบุคลากรวิเคราะห์  
ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัย ซึ่งผู้วิเคราะห์  
อาจจะให้ฝังตัวอยู่ในศูนย์บ่มเพาะ อุทยานวิทยาศาสตร์ เพื่อให้โครงการวิจัย  
ของมหาวิทยาลัยเข้าถึงได้ชัดเจนมากขึ้น และมีข้อมูลการตลาดภายใน  
องค์กรมากขึ้น สามารถช่วยในการหาลูกค้าและเป็นข้อมูลสำคัญให้  
อาจารย์นักวิจัยนำไปขอตำแหน่งวิชาการด้านการวิจัยรับใช้สังคมและรับใช้  
อุตสาหกรรม เพราะสามารถแยกแยะต้นทุนผลประโยชน์ให้เห็นเป็นรูปธรรม



- สร้างแรงจูงใจและสนับสนุนการวิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรมให้เทียบเท่ากับการสนับสนุนการวิจัยเพื่อการตีพิมพ์ เช่น ให้มีการไปนำเสนอผลงานในต่างประเทศ

- ฝ่ายวิจัยของมหาวิทยาลัยของรัฐควรมีการจัดการความรู้ภายในเกี่ยวกับการวิจัย ตลอดจนให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ต่างสาขากันและนักการตลาด เพื่อจะได้หา “ตัวร่วมใหม่” ของงานวิจัยสาขาต่างๆ ซึ่งอาจทำให้มีการบูรณาการข้ามสาขาได้ เกิดการผสมผสานภายใน อาจจะทำให้มีผลผลิตใหม่ เช่น การใช้หุ่นยนต์หรือการใช้ความรู้จากวิทยาการโทรคมนาคมในภาคเกษตร การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าวัดความอ่อนแก่ของทุเรียน ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนาผลผลิตวิจัยส่วนใหญ่ยังอยู่ในสาขาและชีพพลายเช่นเดียวกัน เช่น เกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

- จัดโครงสร้างการวิจัยภายในมหาวิทยาลัยเป็นกลุ่มที่มีโครงสร้างที่ยืดหยุ่น มีการก่อตั้งและยุบรวมง่าย รวมถึงสนับสนุนการวิจัยข้ามมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ต้องให้ความสำคัญกับการจัดสรรผลประโยชน์ทั้งด้านงบวิจัยและวิชาการ โดยขึ้นอยู่กับผลงานเป็นหลัก

- มหาวิทยาลัยควรทำยุทธศาสตร์การวิจัยระยะยาวของตนเอง เพื่อหาจุดแข็งจุดอ่อน ศักยภาพ และ Critical mass ของกลุ่มวิจัยของตนเอง เพื่อสามารถให้การสนับสนุนในเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้มีการวางแผนพัฒนาระยะยาวสำหรับโปรแกรมวิจัยของมหาวิทยาลัยที่มีศักยภาพมหาวิทยาลัยควรสร้างโอกาสให้นักวิจัยและภาคเอกชนมีโอกาสพบกันและหารือถึงความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะการประกวดงานวิจัย ทั้งนี้อาจทำเป็นกลุ่มมหาวิทยาลัย หรือกลุ่มสาขาวิชาข้ามมหาวิทยาลัย การศึกษานี้พบว่า การประกวดผลงาน โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับเป็นเวทีสำคัญของหลายโครงการที่ศึกษา ที่ทำให้การพบปะนักอุตสาหกรรม ทำให้สามารถต่อยอดผลงานเชิงพาณิชย์ได้

- มหาวิทยาลัยควรกระตุ้นให้คณะที่มีนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม นอกจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ ยื่นเรื่องต่อ สวทช. และกรมสรรพากร ให้เอกชนที่ร่วมวิจัยสามารถลดหย่อนภาษีสำหรับกิจกรรม R&D ได้ 3 เท่าของค่าใช้จ่าย

- การไปสู่นวัตกรรม 4.0 โดยมีมหาวิทยาลัยเป็นผู้นำ จะเป็นไปได้ต้องมีโครงการบัณฑิตศึกษาที่เข้มแข็ง เน้นการวิจัยมีใช้การขยายปริญญา จึงควรยุบเลิกโครงการพิเศษที่มีจำนวนมากเกินควร เพื่อให้อาจารย์มีเวลาวิจัยมากขึ้น

## 9

### ผลการวิเคราะห์ (รายโครงการ)

#### 9.1 ชุดโครงการพัฒนาดีเอ็นเอตรวจสอบ (DNA probe) และใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในการตรวจไวรัสหัดเหลือง ไวรัสตัวแดงดวงขาว และไวรัสที่ทำให้เกิดโรคกึ่งแคะในกึ่งกุลาดำ

หัวหน้าโครงการวิจัย:

ศ.ดร.วิชัย บุญแสง

หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกึ่ง  
คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

นายณัฐพล อนันต์ธนาสาร

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

อุตสาหกรรมกึ่งไทยเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับประเทศอย่างมาก ทั้งในอดีตที่เป็นการผลิตกึ่งกุลาดำ โดยในปี พ.ศ. 2543 ประเทศไทยส่งออก กึ่งกุลาดำมากที่สุดในโลก มีมูลค่าสูงถึง 1.08 แสนล้านบาท แม้ในปัจจุบัน เกษตรกรผู้เลี้ยงกึ่งส่วนใหญ่จะเปลี่ยนมาเลี้ยงกึ่งขาวแวนนาไม แต่ผลผลิตกึ่ง ในแต่ละปียังสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนในปี พ.ศ. 2552 ผลผลิตกึ่งไทย มีมากเป็นอันดับ 1 ของโลก ประมาณ 6 แสนตัน มีมูลค่าการส่งออกประมาณ

1 แสนล้านบาท หลังจากนั้นได้เกิดการระบาดของโรคตายด่วน (Early Mortality Syndrome: EMS) ในปี พ.ศ. 2555 ทำให้เกิดความเสียหายต่ออุตสาหกรรมกุ้งไทยอย่างมากในปี พ.ศ. 2556 ส่งผลให้ผลผลิตกุ้งลดลงประมาณร้อยละ 50 จากผลผลิตในปีก่อน

ชุดโครงการพัฒนาดีเอ็นเอตรวจสอบ (DNA probe) และใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในการตรวจไวรัสหัวเหลือง ไวรัสตัวแดงดวงขาว และไวรัสที่ทำให้เกิดโรคกุ้งแคระในกุ้งกุลาดำ เป็นครั้งแรกในประเทศไทยที่มีการศึกษาในระดับยีน (Gene) ของกุ้ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของโรคระบาดที่เกิดในกุ้ง โดยใช้เทคนิคการเพิ่มปริมาณ DNA ของเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคกุ้งทำให้การตรวจโรคในกุ้งเป็นไปอย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ทำให้รู้สาเหตุของโรค และวิธีการป้องกันที่ถูกต้อง จนสามารถลดความสูญเสียที่จะเกิดในอุตสาหกรรมกุ้งได้อย่างมหาศาล ทั้งตอนเกิดโรคหัวเหลืองและตัวแดงดวงขาวในปี พ.ศ. 2536 จนถึงโรค EMS และโรค EHP (Enterocytozoon hepatopenaei) ในปี พ.ศ. 2555 โดยใช้การตรวจโรคพ่อแม่พันธุ์และลูกกุ้ง อาหาร น้ำ และดินในบ่อที่ใช้เลี้ยงกุ้ง จึงทำให้กุ้งมีโอกาสติดโรคลดลง

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของชุดโครงการฯ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) โดยกำหนดระยะเวลาวิเคราะห์ผลประโยชน์ 34 ปี (พ.ศ. 2537-2570) ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7 และกำหนดให้ พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการคำนวณ โดยชุดโครงการ PCR มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 47,015 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 1,199 ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในรายการที่มีผลกระทบมากที่สุด เช่น อัตราการรอดชีวิตเมื่อมีการตรวจโรค กำไรของเกษตรกร และกำไรห้องเย็น พบว่า การเปลี่ยนแปลงตัวแปรส่งผลให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของชุดโครงการฯ มีค่าอยู่ระหว่าง 47,015–75,708 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) มีช่วงอยู่ระหว่าง 1,199–1,930 โดยการลดลงของกำไรของเกษตรกรมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงผลประโยชน์ของโครงการมากที่สุด

ชุดโครงการพัฒนาดีเอ็นเอตรวจสอบ (DNA probe) และใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในการตรวจไวรัสหัวเหลือง ไวรัสตัวแดงดวงขาว และไวรัสที่ทำให้เกิดโรคกุ้งแคระในกุ้งกุลาดำ เป็นตัวอย่างของการทำงานวิจัยในเชิงพื้นฐานที่ต่อเนื่อง จนสามารถนำมาพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นรากฐานสำคัญของกาวิจัยในด้านการตรวจโรคกุ้งมาจนถึงปัจจุบัน

## 9.2 ชุดโครงการพัฒนาวิธีตรวจแบบแถบสี (Strip test) สำหรับตรวจการติดเชื้อในกุ้ง

*หัวหน้าโครงการวิจัย:*

*ศ.ดร.ไพศาล ลัทธิกฤต*

*ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*

*ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:*

*นายอภิสุพล อนันต์ธนาสาร*

*มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ*

ชุดโครงการพัฒนาวิธีตรวจแบบแถบสี (Strip test) สำหรับตรวจการติดเชื้อในกุ้งพัฒนาขึ้นมาในปี พ.ศ. 2543 โดยนักวิจัยของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จนในปัจจุบันสามารถพัฒนาการตรวจโรคไวรัสโรคตัวแดงดวงขาวและไวรัสโรคหัวเหลืองให้ใช้งานในฟาร์มได้สะดวก ราคาถูก และเกษตรกรตรวจได้ด้วยตัวเอง โดยมีจุดเด่นอยู่ที่การพัฒนาให้สามารถใช้ในแบบเดียวกับชุดทดสอบการตั้งครรภ์ (Strip test) ทราบผลการตรวจภายใน 5 นาที ทำให้เกษตรกรสามารถติดตามและตรวจสอบการติดเชื้อกุ้งที่เลี้ยงได้ง่ายขึ้น ซึ่งช่วยลดโอกาสที่จะเกิดความสูญเสียจากการติดโรคของกุ้ง

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของชุดโครงการฯ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลประโยชน์ 15 ปี โดยชุดโครงการ Strip test ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 354 ล้านบาท คิดเป็นอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน 7.79 ส่วนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงในรายการที่มี

ผลกระทบมากที่สุด เช่น จำนวนครั้งที่ตรวจโรค กำไรของเกษตรกร และกำไร  
ห้องเย็น พบว่า ช่วงการเปลี่ยนแปลงต่ำสุดและสูงสุดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ  
(NPV) มีค่าอยู่ระหว่าง 157–712 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์  
ต่อต้นทุน (B/C ratio) มีช่วงอยู่ระหว่าง 3.00–13.63 สามารถสรุปได้ว่า  
ชุดโครงการฯ มีความคุ้มค่าอย่างแน่นอน

ชุดโครงการพัฒนาวิธีตรวจแบบแถบสี (Strip test) สำหรับตรวจ  
การติดเชื้อในกุ้ง เป็นตัวอย่างโครงการที่ได้นำเอาองค์ความรู้ที่ได้จากงาน  
วิจัยพื้นฐานมาพัฒนาเพื่อให้เกิดการต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยี ทำให้เกิด  
เทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพ และต้นทุนต่ำลง แสดงให้เห็นว่าการให้ทุนวิจัย  
อย่างต่อเนื่องกับคณะวิจัยเดิม จะก่อให้เกิดคลังความรู้ที่สามารถนำมาต่อยอด  
ในโครงการวิจัยขั้นสูงได้

### 9.3 ชุดโครงการการพัฒนาเทคนิค Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) เพื่อการตรวจโรคไวรัสในกุ้ง

ผู้วิจัย:

นางวรรณสิกา เกียรติปฐมชัย

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

นายณัฐพล อนันต์ธนสาร

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

ชุดโครงการการพัฒนาเทคนิค Loop-mediated isothermal amplification  
(LAMP) เพื่อการตรวจโรคไวรัสในกุ้ง เป็นชุดโครงการที่ดำเนินการระหว่างปี  
พ.ศ. 2550–2556 ได้มีการพัฒนาการตรวจโรคแบบใหม่ขึ้น ซึ่งมีความแม่นยำ  
เทียบเท่ากับการตรวจด้วยวิธี PCR แต่ใช้เวลาการตรวจน้อยกว่าประมาณ  
4 เท่า และเกษตรกรสามารถตรวจได้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังเป็นการลด  
ต้นทุนในการซื้อเครื่องตรวจ PCR ที่มีราคาแพงกว่าของเครื่องตรวจ LAMP  
ของชุดโครงการถึง 3 เท่า

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของชุดโครงการฯ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ชุดโครงการฯ เป็นระยะเวลาโครงการที่ทำการวิจัย (พ.ศ. 2550–2556) รวมกับระยะเวลาที่นำเอาเทคโนโลยีไปใช้อีก 15 ปี จากการวิเคราะห์ พบว่า ชุดโครงการฯ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1,795 ล้านบาท คิดเป็นอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (B/C ratio) เท่ากับ 232.67 ส่วนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงในรายการที่มีผลกระทบมากที่สุด เช่น จำนวนครั้งที่ตรวจโรค อัตราการรอดชีวิตเมื่อมีการตรวจโรค กำไรของเกษตรกร และกำไรห้องเย็น พบว่า ช่วงการเปลี่ยนแปลงต่ำสุดและสูงสุดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าอยู่ระหว่าง 899–3,377 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) มีช่วงอยู่ระหว่าง 116–436 โดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่าชุดโครงการฯ มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

ชุดโครงการการพัฒนาเทคนิค Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) เพื่อการตรวจโรคไวรัสในกุ้ง เป็นตัวอย่างชุดโครงการที่เกิดจากการนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากงานวิจัยพื้นฐาน (Basic research) มาต่อยอดให้เกิดเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยมากขึ้น และมีราคาต่ำลง ดังนั้นรัฐควรสนับสนุนงานวิจัยเชิงพื้นฐานมากขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดในโครงการวิจัยขั้นสูงในอนาคตต่อไป

## 9.4 หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง (Centex Shrimp)

ผู้อำนวยการหน่วยวิจัย:

ศ.ดร.กิมมอที วิลเลียม

หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง

คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

นายณัฐพล อนันต์ธนาสาร

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

ในปี พ.ศ. 2544 นักวิจัยในชุดโครงการ PCR ได้ร่วมกันก่อตั้งหน่วยวิจัย เพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง (Center of Excellence for Shrimp Molecular Biology and Biotechnology: Centex Shrimp) ขึ้น ซึ่งได้นำ งานวิจัยทางอณูชีววิทยา (Molecular biology) และเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) มาใช้พัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงกุ้ง ทำให้ได้กุ้งที่มีคุณภาพสูง และมีคุณค่าทางโภชนาการ

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของหน่วยวิจัยฯ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) โดยกำหนดระยะเวลาวิเคราะห์ผลประโยชน์ 27 ปี (พ.ศ. 2544–2570) ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7 และกำหนดให้ พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการคำนวณ โดยชุดโครงการ Centex shrimp ซึ่งคำนวณผลประโยชน์จากร้อยละ 50 ของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากชุดโครงการ PCR (กรณีศึกษาที่ 1) ชุดโครงการ Strip test (กรณีศึกษาที่ 2) และชุดโครงการ LAMP (กรณีศึกษาที่ 3) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 48,984 ล้านบาท เป็นอัตราส่วนของผลประโยชน์ ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 176.36 ส่วนวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการโดยการปรับลดส่วนแบ่งผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ 3 พบว่ามีมูลค่าปัจจุบันสุทธิอยู่ระหว่าง 9,573–48,984 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีช่วงอยู่ระหว่าง 35.27–176.36 โดยไม่ได้คำนวณผลประโยชน์อื่นๆ ของหน่วยวิจัยฯ เช่น การผลิตนักศึกษา การตีพิมพ์ผลงาน วิชาการ เป็นต้น

หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง หรือ Centex Shrimp เป็นตัวอย่างของการทำงานวิจัยในเชิงพื้นฐานที่ต่อเนื่อง มีการนำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในอดีตมาต่อยอด เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นแกนกลางหรือคลังสะสมความรู้และเป็นแหล่งอ้างอิงเกี่ยวกับโรคกุ้งที่สำคัญของไทย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการวิจัยในเชิงพื้นฐานมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาในโครงการต่างๆ ในอนาคต ดังนั้นควรมีการให้ในลักษณะโปรแกรมวิจัยอย่างต่อเนื่อง และยังคงให้มีการวิจัยในเชิงพื้นฐานเพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดในโครงการวิจัยขั้นสูงในอนาคต

## 9.5 โครงการพัฒนาระบบการสร้างอาชีพการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำ สู่มาตรฐานฟาร์มและโอกาสทางการตลาดอย่างยั่งยืน

ผู้ประสานงานโครงการ:

รศ.ดร.ศิริพร กิติการกุล

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

นายอรรถพันธ์ สารวงศ์

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

โครงการพัฒนาระบบการสร้างอาชีพการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำสู่มาตรฐานฟาร์ม และโอกาสทางการตลาดอย่างยั่งยืน ได้รับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงาน จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอาชีพ การเลี้ยงไก่ประดู่หางดำให้กับเกษตรกรรายย่อยในพื้นที่ภาคเหนือ ความโดดเด่น โครงการฯ คือ การเน้นกระบวนการจัดการและเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านการ ผลิตและพัฒนาระบบการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำที่มีประสิทธิภาพโดยอาศัย องค์ความรู้พื้นฐานที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาโดยกรมปศุสัตว์และ สกว. เพื่อสร้างทางเลือกแบบจำลองทางธุรกิจ (Business model) ที่เหมาะสม กับทรัพยากรของเกษตรกรรายย่อยและบริบทของชุมชนท้องถิ่น รวมถึงการ ขยายโอกาสทางการตลาด อันจะเป็นแนวทางในการสร้างอาชีพการเลี้ยง ไก่ประดู่หางดำให้กับเกษตรกรรายย่อยได้อย่างยั่งยืน การดำเนินงานของ โครงการฯ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ต่อเนื่อง มาจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2559) โดยโครงการฯ ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรรายย่อย เลี้ยงไก่ประดู่หางดำพันธุ์แท้ที่พัฒนาสายพันธุ์โดยกรมปศุสัตว์ รวมถึงการ ส่งเสริมองค์ความรู้ในการพัฒนาระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่เน้นการ จัดการสายพันธุ์ การจัดการพืชอาหารในท้องถิ่นเพื่อลดต้นทุนการใช้อาหาร สำเร็จรูป การสร้างมาตรฐานฟาร์มเพื่อส่งเสริมการผลิตที่ถูกต้องลักษณะและ ปลอดภัย การสนับสนุนการสร้างโรงฆ่าสัตว์ปีกชุมชนเพื่อสร้างความเชื่อมั่น ในกระบวนการผลิตและแปรรูปที่มีมาตรฐานและปลอดภัย การส่งเสริม



การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากไก่ประดู่หางดำเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม รวมถึงการทำการตลาดร่วมกันภายใต้ตราสินค้า “นิลล้านนา” ทำให้สามารถขยายช่องทางจำหน่ายผลผลิตไก่พื้นเมืองจากตลาดชุมชนสู่ตลาดระดับกลางและตลาดระดับบนได้ ผลจากการดำเนินงานก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ เกษตรกรรายย่อยมีกำไรเพิ่มขึ้น

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการฯ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) โดยกำหนดให้วิเคราะห์ผลประโยชน์รวมระยะเวลา 15 ปี (พศ. 2555–2570) ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7 และกำหนดให้ พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการคำนวณ ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์ (NPV) เท่ากับ 223.53 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 11.75 หมายความว่า ลงทุนวิจัย 1 บาท สามารถสร้างผลตอบแทนที่เป็นตัวเงินได้ถึง 11.75 บาท ส่วนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง พบว่า ช่วงการเปลี่ยนแปลงต่ำสุดและสูงสุดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าอยู่ระหว่าง 23.60–201.52 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) มีช่วงอยู่ระหว่าง 2.13–10.69 จากผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า โครงการพัฒนาระบบการสร้างอาชีพการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำสู่มาตรฐานฟาร์มและโอกาสทางการตลาดอย่างยั่งยืน มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ

นอกจากผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแล้ว โครงการฯ ยังได้สร้างทุนทางสังคม คือ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำที่จะทำให้เกิดการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างกลุ่มเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังได้มีการผลักดันให้มีการจัดตั้งสหกรณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมือง เพื่อให้เกิดความร่วมมือด้านการผลิต แปรรูป และจัดจำหน่ายผลผลิตไก่ประดู่หางดำอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองและสร้างรายได้จากอาชีพการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำได้อย่างยั่งยืน

การศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการองค์ความรู้มีความสำคัญ เพราะในปัจจุบันนี้มีงานวิจัยด้านเกษตรอยู่เป็นจำนวนมาก แต่หลายงานวิจัย ไม่ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ ทำให้ยังไม่สามารถใช้ผลประโยชน์ จากองค์ความรู้ที่สร้างขึ้นได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โครงการวิจัยนี้จึงเป็น อีกหนึ่งตัวอย่างของการวิจัยในลักษณะการจัดการองค์ความรู้จากการวิจัย เพื่อสร้างแบบจำลองธุรกิจที่เหมาะสม ให้เกษตรกรรายย่อยเกิดทางเลือก และสามารถเลือกทางเลือกที่เหมาะสมกับตนเองไปปฏิบัติ ซึ่งการให้ข้อมูล องค์ความรู้ในลักษณะการสร้างแบบจำลองธุรกิจ จะทำให้เกษตรกรเข้าใจ และมองเห็นภาพการดำเนินงาน ทำให้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย สามารถดำเนินการจัดการเองได้ อีกทั้งยังทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และการเกื้อหนุนกันระหว่างเกษตรกรและนักวิชาการ ท้ายที่สุดจะทำให้ องค์ความรู้จากการวิจัยฝังตัวอยู่ในชุมชน และเกิดการกระจายขององค์ความรู้ ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของเกษตรกร ซึ่งจะทำให้มีเกษตรกร รายอื่นๆ ได้รับประโยชน์จากแนวทางของโครงการฯ อีกเป็นจำนวนมาก

ผลจากการดำเนินงานของโครงการฯ ยังทำให้เกิดการอนุรักษ์พันธุ์ ไม้พื้นเมืองโดยอาศัยกลไกตลาด ทั้งนี้หากไม้ประดับจำหน่ายไม่สามารถนำมา ผลิตในเชิงพาณิชย์ได้อย่างคุ้มค่า พันธุ์ไม้ประดับจำหน่ายอาจกลายเป็นพันธุ์ และสูญหายไปได้ แต่ระบบตลาดและเครือข่ายเกษตรกรที่เกิดขึ้นภายใต้ โครงการฯ นี้ ทำให้เกิดการอนุรักษ์สายพันธุ์ประดับจำหน่ายในระดับฟาร์ม (In-situ conservation) โดยธรรมชาติ ซึ่งเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในการ อนุรักษ์สายพันธุ์โดยภาครัฐ และสร้างความหลากหลายทางชีวภาพของ ไม้ไทย ซึ่งนับวันจะเป็นการผลิตในระดับตลาดขนาดใหญ่ (Mass market) โดยผู้ผลิตรายใหญ่มากขึ้น

สำหรับผู้ให้ทุนวิจัย ควรส่งเสริมการวิจัยในลักษณะการจัดการและ การต่อยอดองค์ความรู้ เพื่อให้องค์ความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากสามารถ เป็นความรู้เชิงปฏิบัติที่นำไปสู่การลงทุนเชิงพาณิชย์ของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับกลยุทธ์การวิจัยของประเทศที่ต้องการพัฒนาองค์ความรู้ และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และสาธารณะ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

## 9.6 โครงการศึกษาและพัฒนาาระบบการจัดการธุรกิจเกษตร ข้าวอินทรีย์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์กับเครือข่ายเกษตรกร องค์กรท้องถิ่นจังหวัดอุตรดิตถ์และภาคี

หัวหน้าโครงการวิจัย:

ศศ.ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

ศศ.ดร.พนินท์ เครือไทย

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานภาพ ศักยภาพ สถานการณ์ปัญหา และหาแนวทางในการพัฒนาธุรกิจข้าวอินทรีย์เชิงระบบเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันของทุกภาคส่วน โดยคณะผู้วิจัยจึงได้ออกแบบกลไกการพัฒนาธุรกิจเกษตรข้าวอินทรีย์เชิงระบบเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันของทุกภาคส่วน ประกอบด้วย 1) ระบบหลักในการจัดการธุรกิจเกษตรข้าวอินทรีย์จังหวัดอุตรดิตถ์ และ 2) ระบบสนับสนุนธุรกิจเกษตรข้าวอินทรีย์ ซึ่งเป็นกลไกสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาการจัดการธุรกิจเกษตรข้าวอินทรีย์ และมีกระบวนการดำเนินงาน การจัดการธุรกิจแผนเกษตรข้าวอินทรีย์ มีการเชื่อมโยงกลไกการดำเนินงาน ระบบบริหารแบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมธุรกิจเกษตรข้าวอินทรีย์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์และภาคี โดยใช้รูปแบบ R-I-C-N Model คือ กระบวนการวิจัย (Research: R) การบูรณาการแบบมีส่วนร่วม (Integrated: I) การสื่อสารและการเรียนรู้ (Communication: C) และระบบเครือข่าย (Network: N) จากการสังเคราะห์แผนธุรกิจเกษตรข้าวอินทรีย์จังหวัดอุตรดิตถ์ของเครือข่ายเกษตรกร องค์กรท้องถิ่นจังหวัดอุตรดิตถ์และภาคี มีการบูรณาการพันธกิจและบูรณาการศาสตร์ที่เชื่อมงานประกันคุณภาพของคณะ และหน่วยงานภาคีเครือข่ายมีการต่อยอดขยายผลให้ต่อเนื่องสามารถจัดทำโครงการวิจัยย่อยทั้งหมด 33 โครงการ และมีนักวิจัยทั้งหมดจำนวน 69 คน ซึ่งทำให้เกิดผลของการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับข้าวอินทรีย์ ทำให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจในครั้งนี้ จะใช้วิธีการวิเคราะห์ตามหลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit analysis: CBA) ผลการศึกษา พบว่า โดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการวิจัยฯ พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ ณ ปีฐาน (พ.ศ. 2558) ในภาพรวมมีค่า 11.63 ล้านบาท ในกรณีการผลิตข้าวอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวังดิน มีค่าเท่ากับ 0.50 ล้านบาท ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวปลอดภัยในพื้นที่ตำบลวังกะพี้และตำบลคอรัม มีผลรวมมูลค่าสุทธิของผลประโยชน์ของโครงการเท่ากับ 11.13 ล้านบาท ส่วนอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุนในภาพรวมของโครงการมีค่าเท่ากับ 1.98 ในกรณีการผลิตข้าวอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวังดิน มีค่าเท่ากับ 1.21 ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวปลอดภัยตำบลวังกะพี้และตำบลคอรัมมีอัตราส่วนของผลประโยชน์ส่วนเพิ่มกับต้นทุนส่วนเพิ่มเท่ากับ 2.17 จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวโดยการผันค่าตัวแปรทีละตัวตามสมมติฐานการเปลี่ยนแปลงที่ตั้งไว้ โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษาคงที่ และมีระยะเวลาในการวิเคราะห์ผลประโยชน์รวม 15 ปี 10 ปี และ 5 ปี จะพบว่าในภาพรวมของโครงการ มีช่วงการเปลี่ยนแปลงค่าต่ำสุดและสูงสุดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อยู่ระหว่าง 5.59–11.63 ล้านบาท อัตราส่วนต้นทุนและผลประโยชน์มีค่าอยู่ระหว่าง 1.47–1.98 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของพื้นที่ข้าวอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวังดิน มีค่าเป็นบวกเพียงในกรณีระยะเวลาในการวิเคราะห์ผลประโยชน์รวม 15 ปี คือ เท่ากับ 0.50 ล้านบาท ส่วนอัตราส่วนต้นทุนและผลประโยชน์มีค่า 1.21 บาท ในขณะที่พื้นที่ปลูกข้าวปลอดภัย ตำบลวังกะพี้กับคอรัม จากการวิเคราะห์พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นลบในกรณีระยะเวลาในการวิเคราะห์ผลประโยชน์รวม 5 ปี คือ เท่ากับ -0.94 ล้านบาท โดยอัตราส่วนต้นทุนและผลประโยชน์มีค่าเท่ากับ 0.34 บาท ซึ่งโดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่าโครงการนี้มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ แม้ว่าเป็นโครงการที่มุ่งเป้าเพื่อพัฒนาระบบ

นอกจากผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแล้ว โครงการฯ ยังก่อให้เกิดทุนทางสังคมที่สำคัญ คือ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการผลิตข้าวอินทรีย์ มีการตรวจสอบคุณภาพข้าวของสมาชิกด้วยกันซึ่งถือว่าเป็นการ

ควบคุมกันเอง (Internal Control System) ก่อให้เกิดการถ่ายทอดและ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างกลุ่มเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในระยะที่ 3 ได้ขยายผลโดยนำผลวิจัยสู่การปฏิบัติจริงจากตำบลต้นแบบสู่ตำบลขยายผล เกษตรกรชาวอินทรีโดยความร่วมมือขององค์กรภาคี เช่น การจัดตลาดนัด สีเขียว ถนนคนเดินจัดศูนย์จำหน่ายชาวอินทรีและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ (URU-organic market) และจัดสหกรณ์เพื่อการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ อุตรดิตถ์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้และฝึกประสบการณ์ด้านการจัดการธุรกิจ ชาวอินทรีสำหรับนักศึกษา เกษตรกรและผู้สนใจ

นอกจากนี้ การดำเนินการของโครงการยังก่อให้เกิดผลกระทบ ทางบวกต่อสังคมที่สำคัญ คือ บทเรียนจากประสบการณ์การบริหารแบบ บูรณาการเพื่อพัฒนาพื้นที่ของมหาวิทยาลัยช่วยให้องค์กรภาคีวิชาการได้ องค์ความรู้ นวัตกรรม ภูมิปัญญา ชุดความรู้และประสบการณ์ในระดับ พื้นที่ที่ต่อยอดขยายผลได้ และเป็นต้นแบบเพื่อการเรียนรู้ทั้งในระดับคณะ มหาวิทยาลัย และภูมิภาคมีการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานและแลกเปลี่ยน เรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกคณะ มีการบูรณาการงานวิจัยกับงานสอน งานบริการวิชาการและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมกับงานพัฒนาพื้นที่ โดยมี กลไกการเชื่อมโยงผ่านหน่วยวิจัยของแต่ละคณะและหน่วยงานวิจัยของ มหาวิทยาลัยช่วยให้ได้แนวทางปฏิบัติที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้และขยายผล ได้จริง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับผู้ให้ทุนวิจัย ควรส่งเสริมให้มีการ วิจัยพัฒนาระบบการบริหารหน่วยจัดการความรู้และวิจัยชุมชนระดับตำบลที่ ส่งเสริมเครือข่ายเกษตรกรชาวอินทรี โดยความร่วมมือขององค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่นกับสถานศึกษา แหล่งเรียนรู้และองค์กรภาคีในชุมชนเพื่อ ให้มีการสานต่ออย่างต่อเนื่อง ควรมีการวิจัยพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูล ชาวอินทรีมีชีวิตเพื่อสะสมชุดความรู้ นวัตกรรม องค์ความรู้ และภูมิปัญญา ในชุมชนเพื่อการต่อยอดขยายผลอย่างต่อเนื่อง โดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กับมหาวิทยาลัยและองค์กรภาคีในพื้นที่เป็นเจ้าภาพหลักในการพัฒนาฐาน ข้อมูลสู่การใช้ประโยชน์ให้มีการขับเคลื่อนกลไกที่เป็นนวัตกรรมองค์กร และ ควรมีการวิจัยพัฒนารูปแบบการจัดการจัดการตลาดเพื่อสังคมที่ส่งเสริม ธุรกิจเกษตรชาวอินทรีของเครือข่ายเกษตรและภาคีในพื้นที่

## 9.7 ชุดโครงการจัดการเชิงระบบในการผลิตโคเนื้อของกลุ่มสหกรณ์ โคขุนดอกคำใต้

หัวหน้าโครงการวิจัย:

รศ.ดร.โชค ไสริกุล

คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

นายอรรถพันธ์ สารวงศ์

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

ชุดโครงการจัดการเชิงระบบในการผลิตโคเนื้อของกลุ่มสหกรณ์โคขุนดอกคำใต้ ได้รับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานจากหน่วยงานภาครัฐหลายแหล่งทุน มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเชิงพื้นที่ คือ การลดต้นทุนการผลิตโคขุนให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพะเยา เชียงราย แพร่ และน่าน และลดการเผาเศษเหลือของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่โล่งแจ้ง โดยการประยุกต์ใช้เศษเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น เปลือกข้าวโพด ฟักทอง และมันสำปะหลังตากเกรดนำมาผลิตเป็นอาหารหมักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง สำหรับเลี้ยงโคขุนแทนการใช้อาหารสำเร็จรูป นอกจากจะช่วยลดต้นทุนให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคแล้วยังสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดและฟักทอง และยังส่งผลทำให้การเผาเปลือกข้าวโพดในพื้นที่ลดลง ลดการสร้างมลพิษทางอากาศซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในพื้นที่อีกด้วย นอกจากนี้ โครงการฯ ยังได้ต่อยอดการวิจัยไปสู่การจัดการผลิตโคเนื้อเชิงระบบ โดยการรวมกลุ่มเครือข่ายเกษตรกรผู้ผลิตโค วางแผนการผลิตร่วมกันเพื่อสร้างสมดุลการผลิต รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโค ผลจากการดำเนินงานก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคมีกำไรเพิ่มขึ้น เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดและฟักทองมีรายได้เสริมเพิ่มขึ้น และผลทางสิ่งแวดล้อม คือ ช่วยลดการสร้างก๊าซเรือนกระจกอันเป็นผลมาจากการเผาเปลือกข้าวโพดในพื้นที่โล่งแจ้งลดลง

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการฯ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) กำหนดให้วิเคราะห์ผลประโยชน์จาก 3 สถานการณ์ ได้แก่

สถานการณ์ที่ 1 มีการผลิตอาหารหมักจากเศษเหลือทางการเกษตรเท่านั้น

สถานการณ์ที่ 2 มีการผลิตอาหารหมัก จัดตั้งโรงเชือดมาตรฐานและสหกรณ์ฯ

สถานการณ์ที่ 3 มีการผลิตอาหารหมัก จัดตั้งโรงเชือดมาตรฐานและสหกรณ์ฯ และการจัดการผลิตเชิงระบบ

โดยกำหนดให้แต่ละสถานการณ์วิเคราะห์ผลประโยชน์รวมระยะเวลา 15 ปี ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7 และกำหนดให้ พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการคำนวณ ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของสถานการณ์ที่ 1 สถานการณ์ที่ 2 และสถานการณ์ที่ 3 พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 37.34 ล้านบาท 28.62 ล้านบาท และ 76.07 ล้านบาท ตามลำดับ อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 14.60 11.42 และ 15.86 ตามลำดับ หมายความว่า การลงทุนวิจัย 1 บาท สามารถสร้างผลประโยชน์ได้ถึง 11.42–15.86 บาท จากผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า ชุดโครงการจัดการเชิงระบบในการผลิตโคเนื้อของกลุ่มสหกรณ์โคขุนดอกคำใต้ มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ

อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในระยะสั้น (ช่วงการดำเนินงาน 3 ปีแรก คือ พ.ศ. 2556–2558) จะพบว่า มีเพียงสถานการณ์ที่ 1 คือ มีเฉพาะการวิจัยอาหารหมักเพื่อลดต้นทุนค่าอาหารเท่านั้นที่คุ้มค่า ซึ่งผลประโยชน์จากการลดต้นทุนโดยการใช้อาหารหมักเป็นเพียงผลประโยชน์ส่วนหนึ่งเท่านั้นที่ทำให้เกษตรกรมีกำไรเพิ่มขึ้น แม้ว่าในสถานการณ์ที่ 2 และ 3 ที่มีการจัดตั้งโรงเชือดมาตรฐานในพื้นที่ รวมถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเชิงระบบ จะไม่สามารถสร้างผลประโยชน์ที่ทุนภายในช่วงระยะเวลา 3 ปีแรกของการดำเนินงานได้ แต่เมื่อพิจารณาผลประโยชน์ในระยะยาวแล้วมีความคุ้มค่ามากกว่า เพราะผลการดำเนินงานครอบคลุมได้ทั้งห่วงโซ่อุปทานการผลิตโคเนื้อ และทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนอย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วยมากขึ้น

การศึกษานี้ ชี้ให้เห็นว่า กระบวนการจัดการผลิตเชิงระบบให้ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่อุปทานของการผลิตโคเนื้อมีความสำคัญ เนื่องจาก

ถ้าขาดห่วงโซ่ใดห่วงโซ่หนึ่งแล้ว อาจจะทำให้ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นไม่มากพอที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนในอาชีพการเลี้ยงโค ดังนั้น การจัดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและเชื่อมโยงการผลิตโคทั้งระบบจะทำให้เกิดสมดุลในการผลิตมากขึ้น และทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่น่าพอใจ นำไปสู่ความยั่งยืนในอาชีพการเลี้ยงโคในอนาคต

นอกจากผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแล้ว โครงการฯ ยังได้สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการผลิตโคเนื้อคุณภาพ ซึ่งการวิจัยได้อาศัยความร่วมมือของหลายฝ่ายทั้งกลุ่มนักวิจัยของมหาวิทยาลัยพะเยา นักวิจัยศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์พะเยา กรมปศุสัตว์ และกลุ่มเกษตรกร อีกทั้งยังมีภาคส่วนต่างๆ เข้ามาร่วมสนับสนุน คือ 1) กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน 2 ที่สนับสนุนเงินทุนเพื่อจัดตั้งโรงเชือดมาตรฐาน และ 2) ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) ที่เป็นแหล่งทุนสำคัญที่สนับสนุนเงินทุนหมุนเวียนดอกเบี้ยต่ำให้กับกลุ่มเกษตรกร เครือข่ายความร่วมมือเหล่านี้ ต่างมีบทบาทสำคัญที่เข้ามาเติมเต็มและผลักดันให้เกิดการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพตลอดห่วงโซ่การผลิต และเกิดผลประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโค

อย่างไรก็ตาม การวิจัยระบบการผลิตเชิงระบบในโครงการฯ ยังอยู่ในระยะเริ่มแรก คือ เน้นปรับปรุงกระบวนการผลิตต้นน้ำให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งการวิจัยในระยะถัดไปของชุดโครงการฯ ได้เน้นการวิจัยด้านการตลาดมากขึ้น โดยมี 2 ประเด็นสำคัญเพื่อนำไปสู่การขยายตลาดในอนาคต คือ 1) การพัฒนาการผลิตให้ได้คุณภาพหรือเกรดเนื้อให้ได้มาตรฐานตามที่ตลาดต้องการ เนื่องจากในปัจจุบัน เกษตรกรรายย่อยยังมีการผลิตตามวิธีการและข้อจำกัดของตนเอง ยังไม่มีมาตรฐานร่วมในการผลิต ทำให้คุณภาพเนื้อที่ได้มีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคด้านการตลาดและจัดจำหน่ายในตลาดระดับสูง และ 2) การสร้างมาตรฐานฟาร์มเพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อผู้บริโภคจากกระบวนการผลิตที่มีความปลอดภัย

ดังนั้น การสนับสนุนการวิจัยในระยะถัดไปจึงมีความสำคัญ เพื่อเป็นการต่อยอดการดำเนินงานวิจัยและนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพโคเนื้อและเนื้อโคให้สามารถเข้าสู่กระบวนการเชิงพาณิชย์อย่างเป็นรูปธรรม การศึกษา



เชิงลึกด้านตลาดและความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งจะส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่ที่จะได้รับผลประโยชน์ เช่น สหกรณ์ก็จะมีรายได้จากการประกอบการเพิ่มขึ้น รวมถึงผู้บริโภคก็จะมีเนื้อโคคุณภาพและมีความปลอดภัยในการบริโภคมากขึ้น

## 9.8 ชุดโครงการระบบไมโครเวฟเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดความอ่อนแก่ของทุเรียน

หัวหน้าโครงการวิจัย:

ศ.ดร.โมไนย ไกรฤกษ์

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

นายอรรถพันธ์ สารวงศ์

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

ทุเรียน เป็นผลไม้ที่มีชื่อเสียงของประเทศไทย ซึ่งผลิตภัณฑ์ทุเรียนมากกว่าครึ่งถูกส่งออกไปขายยังต่างประเทศและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2557 ผลิตภัณฑ์ทุเรียนถูกส่งออกไปขายต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 66 ส่วนใหญ่ส่งออกเป็นทุเรียนสดถึงเป็นร้อยละ 95 โดยมีคู่ค้าสำคัญ คือ ประเทศจีน ซึ่งในปัจจุบันมีความต้องการทุเรียนจากไทยสูงมาก ในขณะที่ความต้องการบริโภคทุเรียนภายในประเทศก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน แม้ว่าทุเรียนไทยจะเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ แต่กลับพบว่า ในปัจจุบันมีหลายปัจจัยที่ทำให้คุณภาพของทุเรียนไทยเริ่มลดลง สาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือ การตัดทุเรียนอ่อน ซึ่งผลจากการกระทำดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภค ภาพลักษณ์ และชื่อเสียงของทุเรียนไทย เป็นปัญหาที่ต้องเร่งแก้ไข ก่อนที่ผู้บริโภคปลายทางจะหมดความเชื่อมั่นในคุณภาพและไม่บริโภคทุเรียนของไทย

ชุดโครงการระบบไมโครเวฟเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดความอ่อนแก่ของทุเรียน ได้รับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานจากสำนักงานกองทุน

สนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ กองทุนวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์สำหรับวัดความอ่อนแก่ของทุเรียนที่ใช้งานง่าย ใช้เวลาตรวจสอบน้อย ไม่สูญเสียผลทุเรียน และมีความแม่นยำสูง ชุดโครงการฯ ได้ศึกษาวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์มากกว่า 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ต่อเนื่องมา จนถึงปัจจุบัน จนสามารถผลิตเครื่องต้นแบบสำหรับวัดความอ่อนแก่ด้วยคลื่น ไมโครเวฟ ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนให้ความสนใจและ ได้นำเอาเครื่องวัดความอ่อนแก่ไปทดลองใช้ ซึ่งการนำเครื่องวัดความอ่อนแก่ ของทุเรียนมาใช้ จะช่วยทำให้การคัดคุณภาพทุเรียนทำได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะ ในธุรกิจคัดแยกและรวบรวมผลไม้ (ล้ง) ที่จำเป็นต้องคัดคุณภาพทุเรียน ก่อนส่งออก สามารถนำเครื่องวัดความอ่อนแก่มาใช้แทนการคัดแบบเดิม ที่ใช้บุคคลที่มีความชำนาญในการคัด ซึ่งมีค่าจ้างค่อนข้างสูงมาก และจะ ขาดแคลนในอนาคต นอกจากนี้ หน่วยงานภาครัฐยังสามารถนำเครื่องวัดนี้ ไปใช้ในการสุ่มตรวจคุณภาพทุเรียน เพื่อป้องกันไม่ให้มีการตัดทุเรียนอ่อน มาขาย ผลจากการตรวจสอบคุณภาพทุเรียนมากขึ้น จะทำให้ทุเรียนอ่อน ออกสู่ตลาดน้อยลง ทำให้ผู้บริโภคมีทุเรียนคุณภาพสำหรับการบริโภค มากขึ้นด้วย ผลจากการดำเนินงานวิจัยจึงก่อให้เกิดผลเชิงเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ลดประหยัดต้นทุนในการคัดทุเรียน ทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้น รวมถึงผู้ผลิต เครื่องวัดความอ่อนแก่มีกำไรจากการขายเครื่องวัดเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของชุดโครงการฯ ได้ใช้ วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) โดยกำหนดให้วิเคราะห์ผลประโยชน์รวมระยะเวลา 15 ปี ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7 และกำหนดให้ พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการคำนวณ ผลการวิเคราะห์ ความคุ้มค่า พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 144.72 ล้านบาท และ อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 10.40 หมายความว่า การลงทุนวิจัย 1 บาท สามารถสร้างผลประโยชน์ถึง 10.40 บาท ส่วนการ วิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง จะพบว่า ช่วงการเปลี่ยนแปลงต่ำสุด และสูงสุดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่าอยู่ระหว่าง 64.66–315.62 ล้านบาท และอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีช่วงอยู่ระหว่าง 5.20–21.50

จากผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ โดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า ชุดโครงการระบบไมโครเวฟเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดความอ่อนแก่ของทุเรียน มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ

ข้อสังเกตจากการวิเคราะห์ คือ หากมีการนำเครื่องวัดความอ่อนแก่ ไปใช้ในวงกว้างจะทำให้ผลประโยชน์เกิดขึ้นมาก อย่างไรก็ตาม การพัฒนา ความสามารถของเครื่องวัดความอ่อนแก่ให้สอดคล้องกับความต้องการของ ผู้ใช้เป็นสิ่งสำคัญ เช่น การวิเคราะห์ผลที่มีความแม่นยำสูงมาก สามารถวัด ได้จำนวนมาก รวมสามารถให้รายละเอียดอื่นๆ นอกเหนือจากการระบุ ว่า อ่อนหรือแก่ เช่น น้ำหนักผลทุเรียน ระดับของการสุกของทุเรียน เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการยอมรับและนำเทคโนโลยีใหม่ไปใช้ทดแทนเทคโนโลยีเดิม ที่ใช้คนในการคัด เมื่อเกิดการยอมรับและมีการใช้ในวงกว้างของผู้ใช้งาน ย่อมก่อให้เกิดผลประโยชน์เชิงเศรษฐกิจโดยตรงกับผู้ใช้งานเอง และผลประโยชน์ โดยอ้อมกับผู้บริโภคอย่างมหาศาล

การศึกษานี้ ชี้ให้เห็นว่า เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม คุณภาพของผลไม้จะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในอนาคต เนื่องจากการแข่งขัน ในปัจจุบันจะเน้นการแข่งขันด้านคุณภาพมากขึ้น ชุดโครงการวิจัยนี้ จึงเป็น อีกตัวอย่างที่ได้พยายามพัฒนาอุปกรณ์เพื่อใช้ในการตรวจคุณภาพของทุเรียน โดยเฉพาะการวัดความอ่อนแก่ โดยได้สร้างเครื่องมือสำหรับวัดความอ่อนแก่ ที่ใช้งานง่าย มีความแม่นยำสูง และต้นทุนต่ำ สามารถนำมาใช้ทดแทน เทคโนโลยีเดิมที่อาศัยความชำนาญของคนในการตรวจคัด ซึ่งบุคคลเหล่านี้จะ ขาดแคลนในอนาคต การวิจัยนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาองค์ความรู้ ทางด้านโทรคมนาคมเพื่อประยุกต์ใช้และสร้างประโยชน์ต่อภาคการเกษตร ของไทย ซึ่งจะเป็นพื้นฐานองค์ความรู้สำคัญที่จะทำให้สามารถขยายผลไป สู่การพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ต่อไปได้

ข้อสังเกตประการหนึ่ง คือ การศึกษาเพื่อสร้างนวัตกรรมต้องใช้เวลาในการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับกับโครงการฯ ที่ใช้เวลาในการ ศึกษานานกว่า 10 ปี จึงจะสามารถพัฒนาเครื่องต้นแบบที่มีความเป็นไปได้ ในการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ แม้ว่าในระหว่างการศึกษาจะได้มีการพัฒนา อุปกรณ์ในลักษณะโครงข่ายเพื่อตรวจสอบความอ่อนแก่จากต้นทุเรียน แต่ก็

ยังมีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ เช่น ระบบมีความอ่อนไหวต่อสภาพอากาศ โดยเฉพาะในช่วงที่ฝนตกชุก และมีต้นทุนสูง แต่จากองค์ความรู้พื้นฐานองค์เดียวกันนี้ ก็ได้นำไปสู่การพัฒนาอุปกรณ์จนได้เครื่องวัดความอ่อนแก่ที่มีขนาดเล็กกะทัดรัด ใช้งานง่าย และสามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์มากขึ้น ในอนาคตองค์ความรู้เหล่านี้ก็จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนาระบบการคัดทุเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 9.9 โครงการผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อการปรับปรุงคุณภาพเส้นกวยจั๊บอุบล

ผู้วิจัย:

ผศ.ดร.จิตรา สิงห์ทอง

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ผู้วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ:

นายณัฐพล อนันต์ธนาสาร

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ

โครงการผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อการปรับปรุงคุณภาพเส้นกวยจั๊บอุบลได้รับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานจากงบประมาณแผ่นดินของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพเส้นกวยจั๊บอุบลให้สะดวกต่อการบริโภค สามารถเก็บรักษาได้นาน และมีวิธีการปรุงสุกที่ไม่ซับซ้อน แต่เส้นที่ได้ยังมีคุณภาพที่ใกล้เคียงกับเส้นกวยจั๊บสด โดยใช้สารประกอบประเภทไฮโดรคอลลอยด์ในการปรับปรุงลักษณะเส้นกวยจั๊บรวมทั้งยังศึกษากระบวนการผลิตเส้นกวยจั๊บอุบลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกับหมีกึ่งสำเร็จรูป จนถึงการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

โครงการเริ่มทำการวิจัยในช่วงต้นปี พ.ศ. 2555 และสำเร็จในปีเดียวกัน แม้ใช้เวลาเพียง 1 ปี แต่สามารถทำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมาก ซึ่งเห็นได้จากรางวัลที่ได้รับจากการเข้าร่วมประกวดในงานต่างๆ รวมทั้งสามารถขายอนุสิทธิบัตรให้ผู้ประกอบการจำนวน 3 ราย สามารถผลิตกวยจั๊บกึ่งสำเร็จรูปภายในตราสินค้าของตนเองออกจำหน่าย และได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของโครงการฯ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) โดยกำหนดให้วิเคราะห์ผลประโยชน์รวมระยะเวลา 15 ปี ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7 และกำหนดให้ พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานในการคำนวณ ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 54.28 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 135.28 ส่วนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงในรายการที่สำคัญ เช่น ความยินดีจะจ่ายของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตของยอดขายในแต่ละปี พบว่าช่วงการเปลี่ยนแปลงต่ำสุดและสูงสุดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าอยู่ระหว่าง 34.28–74.29 ล้านบาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) มีช่วงอยู่ระหว่าง 85.80–184.77 จากผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ ในขณะที่การวิเคราะห์สมมติภาพในสถานการณ์ที่ไม่มีกลุ่มลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นเลย พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 12.25 ล้านบาท มีอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 31.30 โดยภาพรวมจึงสามารถสรุปได้ว่า โครงการผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อการปรับปรุงคุณภาพเส้นกวยจั๊บอุบลมีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ

สมมติฐานที่สำคัญของการวิเคราะห์ คือ การประมาณอัตราการเจริญเติบโตของยอดขายรวมจากผู้ประกอบการทั้ง 3 ราย ในอนาคต ซึ่งขึ้นอยู่กับ การขยายกำลังการผลิต และการตลาดที่ดีของแต่ละผู้ประกอบการ เนื่องจากในปัจจุบันกวยจั๊บอุบลนิยมรับประทานกันในจังหวัดใกล้เคียงเท่านั้น ซึ่งจะสามารถเพิ่มผลประโยชน์ของโครงการได้ในอนาคต

โครงการผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อการปรับปรุงคุณภาพเส้นกวยจั๊บอุบลเป็นตัวอย่างที่ดีของการทำงานวิจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่างานวิจัยที่ดีไม่จำเป็นต้องใช้วิธีวิจัยที่ซับซ้อนเสมอไป ใช้เทคโนโลยีราคาแพง แต่ต้องเป็นงานวิจัยที่สามารถตอบปัญหาในสังคมหรือการพัฒนาที่สามารถนำมาใช้ได้จริง

## เอกสารอ้างอิง

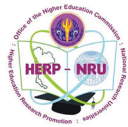
- ปรเมธี วิมลศิริ. 2559. **ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อนาคตประเทศไทยเพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน**. เอกสารประกอบการประชุมวันศุกร์ที่ 26 สิงหาคม 2559.
- มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด, บรรณาธิการ. 2559. **รายงานการศึกษาความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของการลงทุนของรัฐ ในการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2559. **ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2558**. กรุงเทพฯ: พรินท์ ซิตี จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559. **ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)**. สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2559. เข้าถึงได้ [http://www.nesdb.go.th/article\\_attach/article\\_file\\_20160922162732.pdf](http://www.nesdb.go.th/article_attach/article_file_20160922162732.pdf)
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2558. **แนวโน้มค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศ และบุคลากรทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศ**. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2559. เข้าถึงได้ <http://www.nrct.go.th/>
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2559. **ดัชนีการวิจัย: บันไดสู่การพัฒนาประเทศ 2559**. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- \_\_\_\_\_. 2016. **World University Rankings 2015-2016**. Available: [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/world-ranking#!/page/0/length/25/sort\\_by/rank\\_label/sort\\_order/asc/cols/rank\\_only](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank_label/sort_order/asc/cols/rank_only). (December 09, 2016)

- Ewalt, D. 2016. **The Reuters Top 75: A list of Asia's most innovative universities.** Available: <http://www.reuters.com/article/asiapac-reuters-ranking-innovative-unive-idUSL1N1BA15E> (December 09, 2016.)
- Griliches, Z. 1995. **R&D and productivity: econometric results and measurement issues,** in P.Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell.
- Salter, A. J. and Martin, B. R. 2001. *The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review.* **Research Policy.** 30(3): 509–532.
- Times Higher Education. 2559. **Asia University Rankings 2016.** Available: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/regional-ranking> (December 09, 2016.)









สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

328 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

เบอร์โทรอัตโนมัติ 0 2610 5200

โทรสาร 0 2354 5524-6

เว็บไซต์ [www.mua.go.th](http://www.mua.go.th)



จัดทำโดย

มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ (PPSI)

145/5 หมู่ 1 ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 0 5332 7590-1

โทรสาร 0 5332 7590-1 # 16

เว็บไซต์ [www.ppsi.or.th](http://www.ppsi.or.th)