คู่มือการประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม

APPROPRIATE TECHNOLOGY LEVEL

ATL

รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์ และคณะ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คู่มือการประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม

APPROPRIATE TECHNOLOGY LEVEL

ATL

"การประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสม
เพื่อสร้างขีดความสามารถ และโอกาสทางสังคม
สำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์"

รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์ และคณะ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับทุนอุดหนุนกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)
โดยหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ประจำปี 2566
กรอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อสร้างโอกาสทางสังคม (เลขสัญญารับทุน A11F660104)

คู่มือการประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม

APPROPRIATE TECHNOLOGY LEVEL

ATL

คู่มือการประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม
APPROPRIATE TECHNOLOGY LEVEL, ATL

ผู้เขียน สุชาติ จันทรมณีย์ อภิรักษ์ สงรักษ์ นพพร พัชรประกิติ อนิวรรต หาสุข ประภาศรี ศรีชัย สายชล ชุดเจือจีน สุดคนึง ณ ระนอง กนกรัตน์ รัตนพันธุ์ บุญรัตน์ บุญรัศมี และอุกฤษฎ์ ชำมริ

บรรณาธิการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ สงรักษ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

คู่มือการประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม = Appropriate technology level, ATL.-
สงขลา : ไอคิว มีเดีย, 2566.
64 หน้า.
1. การถ่ายทอดเทคโนโลยี. 2. เทคโนโลยี -- แง่เศรษฐกิจ. I. สุชาติ จันทรมณีย์. II. ชื่อเรื่อง.

338.926
ISBN: 978-616-8337-18-9

ISBN: 978-616-8337-18-9

สงวนลิขสิทธิ์:
ลิขสิทธิ์ของ สุชาติ จันทรมณีย์ อภิรักษ์ สงรักษ์ นพพร พัชรประกิติ อนิวรรต หาสุข ประภาศรี ศรีชัย สายชล ชุดเจือจีน สุดคนึง ณ ระนอง กนกรัตน์ รัตนพันธุ์ บุญรัตน์ บุญรัศมี และอุกฤษฎ์ ชำมริ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

จัดพิมพ์โดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

พิมพ์ครั้งที่ 1 : ธันวาคม พ.ศ. 2566 **จำนวน 300 เล่ม**
พิมพ์ครั้งที่ 2 : มีนาคม พ.ศ. 2567 **จำนวน 300 เล่ม**
พิมพ์ครั้งที่ 3 : พฤษภาคม พ.ศ. 2567 **จำนวน 500 เล่ม (ฉบับปรับปรุง)**

พิมพ์ที่ : ไอคิว มีเดีย 089-4660752

“การประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคม สำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์”
(ได้รับทุนอุดหนุนกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)
โดยหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ประจำปี 2566
กรอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อสร้างโอกาสทางสังคม (เลขสัญญารับทุน A11F660104)

คำนำ

การบริหารและการจัดการงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายสำเร็จอย่างสัมฤทธิ์ผลเป็นสำคัญและสามารถวางแผนงาน การดำเนินงาน การควบคุม การติดตาม การเผยแพร่ และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในระดับชุมชน สังคม และประเทศได้จริง สำหรับชุดแผนงานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคมสำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์” สัญญาเลขที่ A11F660104 สนับสนุนโดยกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้าน การพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) เป็นงานวิจัยหนึ่งที่มีกระบวนการวิจัยมุ่งเน้นถึงความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจน กิจกรรมที่จัดขึ้นได้แบ่งสถานการณ์ตามความยากจนในจังหวัดพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนการเลือกโมเดล และวิเคราะห์โมเดลแก้จน การวิเคราะห์ห่วงโซ่การผลิตและห่วงโซ่คุณค่า การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าใหม่ การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสม การถ่ายทอดเทคโนโลยี การยอมรับเทคโนโลยี และการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการการเรียนรู้ในพื้นที่ชุมชนที่มีความสามารถรับปรับใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมหรือองค์ความรู้ร่วมกับมหาวิทยาลัยผ่านงานวิจัย การถ่ายทอดเทคโนโลยีและกระบวนการสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงผลลัพธ์และผลกระทบ หนังสือคู่มือเล่มนี้ จึงเป็นเครื่องมือในการสื่อสารหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการบริหารและจัดการงานวิจัยที่ได้รวบรวมเรียบเรียงและจัดทำขึ้นจากแนวคิดความคิดเห็นการสังเคราะห์จากทีมจัดการแผนงานวิจัยของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลถึงการบริหารงานกับพื้นที่เชิงยุทธศาสตร์และการได้รับคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้านเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติและให้เป็นแนวทางเดียวกันสำหรับการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยโดยได้นำเทคนิคการประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level; TRL) ที่แบ่งออกเป็น 9 ระดับ จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มาปรับใช้โดยปรับระดับของเกณฑ์การประเมินขึ้นใหม่ให้สามารถใช้ได้หลากหลายและเหมาะสมกับบริบทในการประยุกต์ใช้งานกับพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ (Strategies Research Area; SRA) เป็นเทคนิคการประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology

Level; ATL) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ A, B, C และ D ระดับ หรือที่เรียกว่า ATL A, ATL B, ATL C และ ATL D ระดับของเทคโนโลยีที่เหมาะสมในหนังสือคู่มือเล่มนี้ ได้ปรับปรุงเพิ่มเติมเนื้อหาสำคัญจากการจัดพิมพ์ครั้งแรกภายหลังจากการนำองค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีไปใช้ในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์จริง จากการติดตามงานวิจัยและได้สรุปเกณฑ์การประเมินโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เช่น ด้านองค์ความรู้ นวัตกรรม เทคโนโลยี และการเกษตร เป็นต้น ขณะที่ทีมบริหารและนักจัดการงานวิจัยเชิงพื้นที่ได้ดำเนินการศึกษา จัดหา รวบรวม ประเด็นที่สำคัญที่จะนำมาใช้เกณฑ์ในการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการทำการประเมินและปรับปรุงระดับของเทคโนโลยีที่เหมาะสมให้มีผลิตภาพมากยิ่งขึ้นทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพโดยการยืนยันด้วยเอกสารหลักฐานในแต่ละระดับอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุดและเพื่อให้การบริหารงานวิจัยมีคุณภาพในการประเมินสูงขึ้นผู้เขียนยังได้นำความรู้ข้อมูลมาปรับปรุงเพิ่มเติมเนื้อหาสำคัญจากการจัดพิมพ์ครั้งที่สองโดยนำแนวคิดและแนวปฏิบัติของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) จากการกำหนดขอบเขตของงานการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ (Research Utilization; RU) ซึ่งมีการประเมินด้านสังคม/ชุมชนและพื้นที่ โดยได้แบ่งเป็น 5 Stage Gate คือ Scoping, Building Conceptual Model, Development, Adoption Testing/Solution Validation และ Adoption & Adaptation ตามลำดับ จึงดำเนินการรวบรวมแนวคิดทั้งสามแนวคิดเทียบเคียงความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันในหนังสือคู่มือเล่มนี้ สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ สงรักษ์ รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้โอกาสกับผู้เขียน ทีมงาน และน้องเจ้าหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยทุกท่านที่เป็นกลไกในการพัฒนาหนังสือคู่มือขึ้นเพื่อผลิตผลงานดี ๆ ออกมาสู่การใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง และขอขอบคุณนักวิจัยที่ได้ส่งมอบข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาและจะพัฒนาแนวคิดอื่น ๆ นำมาปรับใช้ให้เหมาะสมและให้เป็นประโยชน์ เกิดผลกระทบ ได้รับโอกาสส่งผลต่อความสำเร็จงานวิจัยต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์

1 พฤษภาคม 2567

คำนิยม

ปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำเป็นปัญหาที่แทรกซึมอยู่กับบริบทในสังคมไทยเป็นเวลายาวนาน ความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องใช้ระยะยาวและความเข้าใจ ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน รวมถึงการขับเคลื่อนเชิงนโยบายของภาครัฐในปี พ.ศ. 2566 หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ได้พัฒนากรอบ “พื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์เพื่อขจัดความยากจนและสร้างโอกาสทางสังคม (Strategic Research Area for Poverty Alleviation and Social Mobility; SRA) ภายใต้แผนงานและนวัตกรรม “ขจัดความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำ โดยการเพิ่มโอกาสของการเข้าถึงพัฒนาอาชีพ การศึกษาเรียนรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม” เพื่อสร้างพื้นที่ปฏิบัติการแก้จนร่วมกัน (Practical Poverty Platform: PPP) และอาศัยการบูรณาการความร่วมมือกับสถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่ โดยกำหนดพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ SRA จำนวน 7 จังหวัด ได้แก่ ลำปาง กาฬสินธุ์ มุกดาหาร ร้อยเอ็ด พัทลุง ปัตตานี และยะลา

โมเดลแก้จนในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ คือ การวิเคราะห์บริบทพื้นที่ (Area Context) ในมิติของ Geo-Politic/Geo-Economic ที่เชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนจังหวัดและแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.) ผ่านการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานเดิมสู่โครงข่ายโซ่คุณค่าเพื่อให้ทราบถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ดูแล สำหรับการกำหนดแบบห่วงโซ่ Pro-poor Value Chain เพื่อให้เกิดการสร้างโอกาสในการกระจายรายได้ที่เป็นธรรมและทั่วถึงกลุ่มครัวเรือนคนจนเป้าหมาย

การหนุนเสริมโมเดลแก้จนในพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพสามารถขับเคลื่อนเป็นพื้นที่เชิงยุทธศาสตร์นั้น จำเป็นต้องมีการสนับสนุนองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีความจำเป็น ดังนั้น เพื่อให้มีการขยายผลการทำงานในการยกคุณภาพชีวิตและพัฒนาอาชีพสำหรับคนจนกลุ่มเป้าหมายเกิดประสิทธิภาพ เครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในฐานะสถาบันอุดมศึกษาที่มีขีดความสามารถในการพัฒนาและออกแบบเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความเข้มแข็งในการทำงานและมีระบบการบริหารจัดการงานวิจัยที่มี

ประสิทธิภาพ รวมทั้งฐานข้อมูลผลงานนวัตกรรมพร้อมใช้/เทคโนโลยีที่เหมาะสม ในกลุ่มเทคโนโลยีการเกษตร ภาคธุรกิจชุมชน เครื่องจักรเล็ก ภาคการผลิตและบริการ ด้านสิ่งแวดล้อม การตลาดและบริหารธุรกิจกว่า 1,000 ผลงาน ซึ่งจะมีประโยชน์ในการนำไปช่วยเหลือคนจนกลุ่มเป้าหมาย

อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคมให้กับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ ในขั้นตอนแรกจำเป็นต้องมีการประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Level) เพื่อให้เกิดความมั่นใจก่อนนำไปออกแบบกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี และสร้างกระบวนการยอมรับ สำหรับโมเดลแก้จน ทีมจัดการแผนงานวิจัยของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ร่วมทำงานขับเคลื่อนแผนงานวิจัยการประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคม สำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ ได้ร่วมสังเคราะห์เครื่องมือในการสนับสนุนโครงการวิจัย และพัฒนาเป็นคู่มือเกณฑ์การประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม ขึ้น

ในนามผู้ประสานแผนงานวิจัย ผมขอชื่นชม รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์ ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัย นวัตกรรม และอุตสาหกรรมสัมพันธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่มาร่วมทำงานในการออกแบบเครื่องมือในการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งได้ทุ่มเทเวลาในการสังเคราะห์ชุดความรู้ ช่วยเรียบเรียง กระทั่งได้เป็นคู่มือปฏิบัติการของแผนงานวิจัยที่มีความเข้าใจง่ายและเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัยที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลงานวิจัยของตนเองเพื่อเปรียบเทียบระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม ให้สามารถช่วยสนับสนุนด้านการผลิต บริการของครัวเรือนเป้าหมาย ผู้ประกอบการในพื้นที่ ทำให้ห่วงโซ่การผลิตในชุมชนเติบโตขึ้น สร้างมูลค่าใหม่ในห่วงโซ่การผลิตให้แข็งแรงและมีรายได้สูงขึ้น ซึ่งจะช่วยยกระดับชีวิตความเป็นอยู่ของกลุ่มคนจนเป้าหมาย ให้หลุดพ้นจากความยากจนอย่างยั่งยืนตามเป้าหมายของแผนพัฒนาประเทศ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ สงรักษ์
รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คำนิยม

คู่มือประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม Appropriate Technology Level, ATL เล่มนี้น่าสนใจมากในมุมมองของการพัฒนาเทคโนโลยีและหรือนวัตกรรมที่เหมาะสมสำหรับการประยุกต์เพื่อการใช้งานในชุมชนเพราะเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) นั้น มีทั้งความเหมือนและความแตกต่างกันกับการประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level, TRL) ตามแนวคิดที่เริ่มต้นจากองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นวิธีการประเมินเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ อันเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้อ้างอิงและพัฒนาไปทั่วโลก รองศาสตราจารย์ดร.สุชาติ จันทรมณีย์ เขียนหนังสือคู่มือนี้ด้วยมุมมองอย่างวิศวกรท่านให้นิยามของเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยเสนอโมเดลเปรียบเทียบระหว่าง TRL กับ ATL ทำให้เกิดความเชื่อมโยงที่เข้าใจง่าย อธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล แล้วท่านเสนอวิธีการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมแบบ step-by-step พร้อมเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเทคโนโลยีฯ ดังกล่าว เครื่องมือและองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นนี้เป็นประโยชน์อย่างมากต่ออาจารย์ นักวิจัย และนักพัฒนาเทคโนโลยี โดยเฉพาะในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่เป็นเจ้าของนวัตกรรมพร้อมใช้มากกว่า 1000 รายการ เพื่อนำไปสู่การนำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปใช้งานกับชุมชนกับประชาชนที่ต้องการใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย บำรุงรักษาเบื้องต้นด้วยตนเองได้ ฯลฯ เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตหรือการแปรรูปผลิตภัณฑ์ของพวกเขา เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูง สุดท้ายจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาความยากจนอย่างยั่งยืนด้วยองค์ความรู้ และเทคโนโลยีพร้อมใช้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ผ่านกลไกการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างอาจารย์ นักวิจัย และชาวบ้านที่เป็นนวัตกรชุมชน

ท่าน รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์ เป็นน้ำที่ไม่เต็มแก้ว ท่านเต็มเปี่ยมไปด้วยแรงบันดาลใจที่จะสร้างสรรค์ พัฒนาองค์ความรู้ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ ขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสม และการประเมินระดับของเทคโนโลยีฯ

ผมคิดว่าเราควรขยายผลองค์ความรู้เรื่องนี้ไปสู่อาจารย์ในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และในโอกาสต่อไปจึงขยายผลไปสู่มหาวิทยาลัยอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มที่ 2 และ 3 ตามแนวทางการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษาฯ คือ กลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและพัฒนาชุมชนท้องถิ่นหรือชุมชนอื่น ๆ

สุดท้ายนี้ ผมขอขอบคุณ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ผู้ให้ทุนวิจัยแผนงาน “การประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคม สำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์” พ.ศ. 2566 และขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ สงรักษ์ รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้โอกาสท่านผู้เขียน และสนับสนุนกลไกการพัฒนาของนักวิจัยเพื่อผลิตผลงานดี ๆ ออกมาสู่การใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ต่อไป

รองศาสตราจารย์นภัทร วัจนเทพินทร์
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	**ก**
คำนิยม	**ค**
สารบัญ	**ช**
สารบัญภาพ	**ซ**
สารบัญตาราง	**ญ**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 นิยาม	2
1.2 การประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีของหน่วยงานในต่างประเทศ	7
1.3 ประวัติเทคโนโลยีที่เหมาะสมในประเทศไทย	8
บทที่ 2 คำจำกัดความระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม	**15**
2.1 ระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Level: ATL) ของ RUTS	16
2.2 เกณฑ์การประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม Appropriate Technology Level: ATL	18
2.3 แบบประเมินตนเองระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม ATL	20
บทที่ 3 ขั้นตอนการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม	**29**
3.1 ขั้นตอนการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Analysis: ATL)	30
3.2 Flow chart ขั้นตอนแนวทางการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม	31
บทที่ 4 กรณีการประเมินตนเองเทคโนโลยีที่เหมาะสมในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์	**57**
บทที่ 5 บทสรุป	**65**
ข้อเสนอแนะ	**67**
บรรณานุกรม	**69**
คณะทำงาน	**73**

สารบัญภาพ

		หน้า
1.1	Technology Readiness Level, TRL	6
1.2	เปรียบเทียบความพร้อมและเสถียรภาพของเทคโนโลยี	7
1.3	การประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีของหน่วยงานในต่างประเทศ	8
1.4	การประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีของหน่วยงานภายในประเทศ	9
1.5	กำหนดขอบเขตของงาน RU ด้านสังคม/ชุมชนและพื้นที่	12
1.6	การเทียบเคียงแนวคิดของ TRL, STAGE GATE และ ATL	13
2.1	เทคโนโลยีที่เหมาะสม Appropriate Technology Level: ATL	17
3.1	เครื่องปอกไข่นกกระทาสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็ก	33
3.2	ขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 2103001909 ลงวันที่ 2 กรกฎาคม 2564	36
3.3	Journal of Advanced Manufacturing Technology (JAMT) ISSN: 1985-3157 Vol. 16 No. 3 September-December 2022	36
3.4	คู่มือมาตรฐานการเพาะเลี้ยงเห็ดแครงและระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานพื้นฐานสำหรับเกษตรกร	38
3.5	ตัวแบบโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตในพื้นที่ภาคใต้	41
3.6	เครื่องแยกเนื้อและเส้นใยตาลโตนด	42
3.7	อนุสิทธิบัตร 12394 ลงวันที่ 24 มกราคม 2560 ถึง 26 กรกฎาคม 2565	43

3.8	วารสารวิชชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช Vol. 40 No. 1 (2021): January - June 2021 (มกราคม - มิถุนายน 2564)	44
3.9	การพัฒนาเครื่องแยกเนื้อและเส้นใยตาลโตนด	45
3.10	ถ่ายทอดเทคโนโลยี ณ ศูนย์เรียนรู้วิถีชีวิตโหนด นา เล	45
3.11	คู่มือกรรมวิธีการผลิตภาชนะบรรจุอาหารใบจาก	49
3.12	คู่มือกรรมวิธีการผลิตตัวประสานและสารเคลือบจากแป้งธรรมชาติ	49
3.13	ผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและสามารถพึ่งตนเองได้	50
3.14	ต้นแบบของตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ	52
3.15	คู่มือการใช้งานระบบเพาะเห็ดอัตโนมัติ	52
3.16	อนุสิทธิบัตร 14285 ลงวันที่ 14 สิงหาคม 2561 ถึง วันที่ 7 กันยายน 2564	53
3.17	ตัวอย่างบางส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อใช้ประโยชน์ในพื้นที่จริง	54
3.18	ตัวอย่าง ข้อตกลง สัญญาในการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย และนวัตกรรมเพื่อชุมชนสังคมกับหน่วยงานรัฐหรือเอกชน	55
4.1	ตู้อบใบไม้	58
4.2	(ก) บทความวิชาการ (ข) ตู้อบโอโซน และ (ค) อนุสิทธิบัตร	60
4.3	แบบเครื่องตัดปลาเส้นแบบแห้ง	61
4.4	การถ่ายทอดความรู้ในสภาวะจริงและพื้นที่ยุทธศาสตร์	62
4.5	การถ่ายทอดความรู้ในสภาวะจริงและพื้นที่ยุทธศาสตร์	64

สารบัญตาราง

หน้า

1.1 การเทียบเคียงแนวคิดของ TRL, STAGE GATE และ ATL 13

บทที่ 01

บทที่ 1 บทนำ

แผนงานวิจัยการประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคม สำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ ได้ร่วมสังเคราะห์เครื่องมือในการสนับสนุนเหมาะสม ในบทนี้ประกอบด้วย นิยาม การประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมโครงการวิจัย และได้พัฒนาเป็นหนังสือคู่มือเกณฑ์การประเมินระดับเทคโนโลยีที่ของหน่วยงานในต่างประเทศ และประวัติเทคโนโลยีที่เหมาะสมในประเทศไทย ดังนี้

1.1 นิยาม

เทคโนโลยี (Technology) หมายถึง สิ่งที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยเริ่มต้นจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วกระทั่งเปลี่ยนแปลงเป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีองค์ประกอบเป็นรูปธรรมจับต้องได้ เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เป็นต้น สำหรับองค์ประกอบเป็นนามธรรมจับต้องไม่ได้ เช่น วิธีการ กระบวนการ การจัดการ เป็นต้น (https://krubom.com/blog/design-think-technology/what-is-technology, 2567)

เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติอุตสาหกรรม https://dictionary.orst.go.th/ (2567) เช่น เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีการศึกษา เทคโนโลยีการแพทย์ เทคโนโลยีการสงคราม เทคโนโลยีการเกษตร เป็นต้น

ในประเทศไทยได้ถูกกล่าวถึงว่าเป็นประเทศเกษตรกรรมแต่ยังประสพกับปัญหาใหญ่ที่สำคัญทั้งประชาชนทั่วไป และเกษตรกรคือ น้ำ ซึ่งมีปริมาณไม่เพียงพอในการอุปโภค บริโภค และทำการเกษตร จากปัญหาดังกล่าว **พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร** ได้พระราชทานโครงการพระราชดำริ “ฝนหลวง” โดยได้ทำการค้นคว้าทดลองปฏิบัติการฝนเทียมหรือฝนหลวง และในวันที่ 19 ตุลาคม 2515 ได้ทรงอำนวยการสาธิตฝนเทียมสูตรใหม่เป็นครั้งแรกของโลกด้วยพระองค์เอง ณ เขื่อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี และทรงพระปรีชาสามารถทำให้ฝนตกลงตามเป้าหมายได้อย่างแม่นยำในการแก้ปัญหาความเดือดร้อน

ให้แก่ประชาชน ทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น สามารถพึ่งพาตนเองได้ คณะรัฐมนตรีจึงมีมติ เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2543 เห็นชอบถวายการเทิดพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ในฐานะที่ทรงเป็นพระบิดาแห่งเทคโนโลยีของไทย และกำหนดให้วันที่ 9 ตุลาคมของทุกปีเป็น “วันเทคโนโลยีของไทย” นอกจากนี้ ยังทรงมีพระอัจฉริยภาพและพระปรีชาสามารถอีกนานัปการ เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม การเกษตร การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ การพัฒนาคุณภาพชีวิต การพัฒนาพลังงาน พัฒนาการเรียนรู้ การพัฒนาสารสนเทศและการสื่อสาร ฯลฯ (https://www.ops.go.th/th/content_page/item/5633-2022-02-04-13-53-07, 2567)

เทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) หมายถึง แนวคิดและขบวนการการเคลื่อนไหวทางสังคมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความยากจนโดยอาศัยเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่พัฒนาขึ้นตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ให้เหมาะสมกับบริบทของการใช้งานกับสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม สังคม การเมือง ชาติพันธุ์ และเศรษฐกิจ ซึ่งมักเป็นเทคโนโลยีในระดับเล็ก (Small-scale technology) ง่ายต่อการนำไปใช้งาน ผู้ใช้ประโยชน์สามารถบริหารจัดการเทคโนโลยีได้ด้วยตนเองในระดับท้องถิ่น นอกจากนี้ เทคโนโลยีที่เหมาะสมในบริบทหนึ่งอาจไม่ถูกจัดเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมในบริบทอื่นก็ได้ ซึ่ง แอ็นสท์ ฟรีดริช “ฟริทซ์” ชูมัคเคอร์ นักเศรษฐศาสตร์ผู้ริเริ่มแนวคิดทางด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมไว้ในหนังสือ **Small is Beautiful** ตีพิมพ์เผยแพร่ในปี ค.ศ. 1973 และแปลเป็นภาษาไทยในชื่อหนังสือ **“เล็กนั้นงาม การศึกษาเศรษฐศาสตร์โดยให้ความสำคัญกับผู้คน”** ในหนังสือเล่มนี้ได้กำหนดคำว่า **“เทคโนโลยีขนาดกลาง”** (Intermediate Technology) ซึ่งเรียกว่า **“เทคโนโลยีที่เหมาะสม”** (กษิร ชีพเป็นสุข, 2549)

ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีองค์ประกอบ ดังนี้

> ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี คือ มีความสามารถนำไปปรับใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมได้

> แก้ปัญหาสังคม คือ ชุมชนพึ่งพาตนเองได้

> ต้นทุนและราคาที่เข้าถึงได้ เหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ คือ ราคาเหมาะสม เข้าถึงได้ มีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่เหมาะสม

Barrett H., & Christopher B. (2003) ได้กำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมไว้เป็นแนวทาง 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การออกแบบที่เรียบง่าย (Minimalist design) จะมีการออกแบบที่เรียบง่าย และง่ายต่อการใช้งาน แต่ไม่จำเป็นว่าเทคโนโลยีดังกล่าวจะง่ายไปด้วย เทคโนโลยีที่เหมาะสมหลายอย่างเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงได้ด้วย

2. ผลิตได้ง่าย (Easy to manufacture) เพื่อหลีกเลี่ยงทักษะการผลิตมีราคาถูก ไม่ใช้เงินทุนมากเพื่อลดต้นทุนในการนำไปใช้งาน

3. แก้ปัญหาสังคม (Solving social problems) เทคโนโลยีที่เหมาะสมให้ความสำคัญกับการพึ่งพาตนเองของชุมชนเป็นอย่างมากจึงเป็นเหตุผลที่เทคโนโลยีที่เหมาะสมมักมีขนาดเล็กที่คนในชุมชนสามารถนำไปบริหารจัดการด้วยตนเองได้ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีที่เหมาะสมหลายอย่างที่เป็นเทคโนโลยีในระดับใหญ่

4. เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental friendly) เทคโนโลยีที่เหมาะสมเน้นการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้น้อยที่สุดและส่งผลกระทบในแง่ลบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดมุ่งเน้นไปที่การใช้งานพลังงานหมุนเวียนไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม หรือพลังงานน้ำ

เทคโนโลยีที่เหมาะสม หมายถึง “เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าใช้ได้ผลจริงในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถนำไปขยายผล หรือต่อยอดในพื้นที่อื่นที่คล้ายคลึงกันและคาดหวังว่าจะก่อให้เกิดการแก้ปัญหา หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่คาดหวังในพื้นที่ดังกล่าวได้” แนวคิดจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) (พีรเดช ทองอำไพ, 2567)

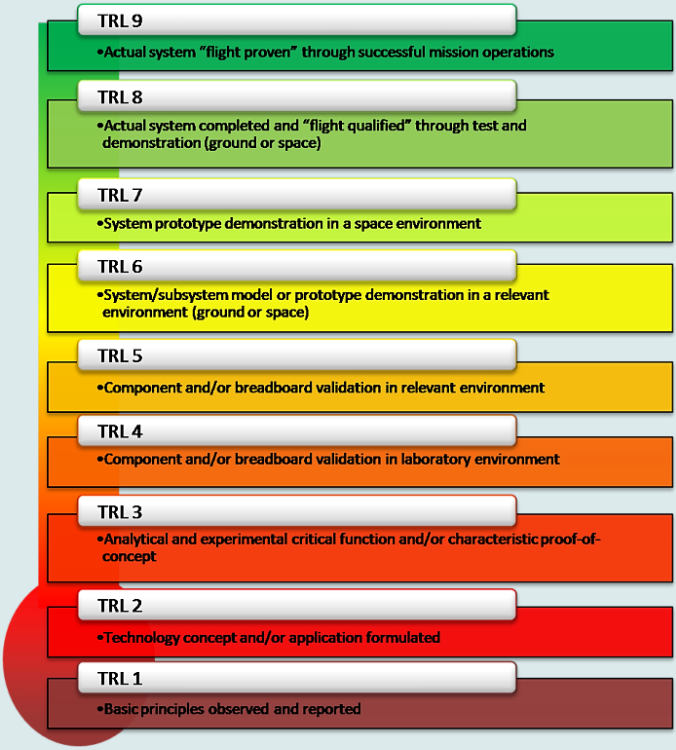
เทคโนโลยีที่เหมาะสม หมายถึง การประหยัดพลังงาน ลดทรัพยากร ลดต้นทุน ลดขั้นตอนและลดแรงงาน สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย สามารถใช้ได้กับทุกพื้นที่ทุกสถานการณ์ เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายเหมาะสมกับบริบทพื้นที่ เทคโนโลยีที่เหมาะสมจึงเป็นรากฐานแข็งแกร่ง ที่พร้อมนำไปประยุกต์ต่อยอดกับ

งานต่าง ๆ ได้อย่างไม่สิ้นสุด (อรุณี ชัยสวัสดิ์, 2566)

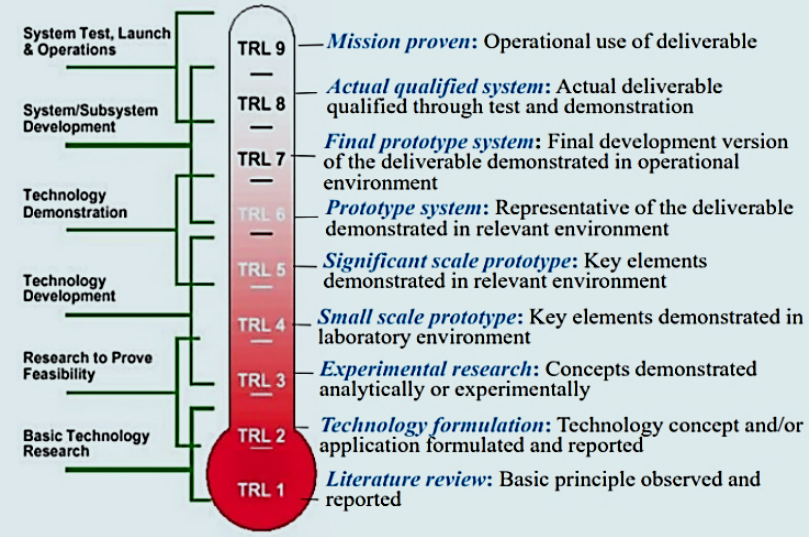
เทคโนโลยีที่เหมาะสม หมายถึง “เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาชุมชนหรือพื้นที่ทั้งนี้ซึ่งเหมาะกับสังคมและวัฒนธรรมของชุมชนและพื้นที่และมีราคาพอสมควรที่เข้าถึงได้” แนวคิดจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) (สุดสวาสดิ์ ดวงศรีไสย์, 2567)

จากนิยาม แนวคิด และความหมายที่ได้ค้นคว้า สืบค้น ศึกษา รวบรวม เกี่ยวกับเทคโนโลยีและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จึงได้สังเคราะห์จากข้อมูลดังกล่าวที่ได้สรุปความว่า เป็นการนำองค์ความรู้มาสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของมนุษย์ความเป็นอยู่และแหล่งที่อยู่อาศัย เพื่อลดปัญหาที่มีอยู่เดิม เพิ่มคุณภาพชีวิต และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ ถูกต้องและมีความเชื่อมั่นต่อเป้าหมายความสำเร็จของงานวิจัยยิ่งขึ้น ผู้เขียนและคณะจึงมีความมุ่งมั่นที่พัฒนาและประยุกต์แนวคิดในการบริหารและจัดการงานวิจัยให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันในประเด็นของการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมขึ้น ซึ่งในระยะแรก หน่วยงานของภาครัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบได้นำแนวคิดการประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level, TRL) มาดำเนินการเพื่อให้ทราบว่าระดับความพร้อมของเทคโนโลยีที่มีคุณภาพอยู่ในระดับใดพร้อมกับหวังผลในการผลักดันให้ผลงานวิจัยมีคุณภาพทั้งในเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และพร้อมนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้จริงในภาคอุตสาหกรรม การพาณิชย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม แนวคิดนี้ได้คิดค้นขึ้นเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1974 ภายในองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (National Aeronautics and Space Administration-NASA) โดย Mr.Stan Sadin เพื่อประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีใหม่ในโปรแกรมการบินให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้นและใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการสื่อสารระดับความพร้อมของเทคโนโลยี ต่อมาในปี ค.ศ. 1989 NASA ได้กำหนดนิยามและแบ่งระดับความพร้อมของเทคโนโลยีออกเป็น 7 ระดับ และได้ปรับระดับเพิ่มเป็น 9 ระดับ ในปีเดียวกัน ถัดมาในปี ค.ศ. 1990 TRL ได้ใช้ภายในองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติและถูกนำไปประยุกต์ใช้กับองค์กรภายนอกตั้งแต่นั้นมา หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 1995 ได้ทำการปรับรายละเอียดของระดับเพิ่มเติมเป็น 9 ระดับ

พร้อมกับได้เผยแพร่ตีพิมพ์คำจำกัดความ คำอธิบายรายละเอียดของ TRL ในวารสาร A White Paper Mankins (1995) และแสดงในภาพที่ 1.1 นอกจากนี้ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.1 Technology Readiness Level, TRL
ที่มา : https://www.nasa.gov/directorates/somd/space-communications-navigation-program/technology-readiness-levels/, (2567)



ภาพที่ 1.2 เปรียบเทียบความพร้อมและเสถียรภาพของเทคโนโลยี
ที่มา : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2559)

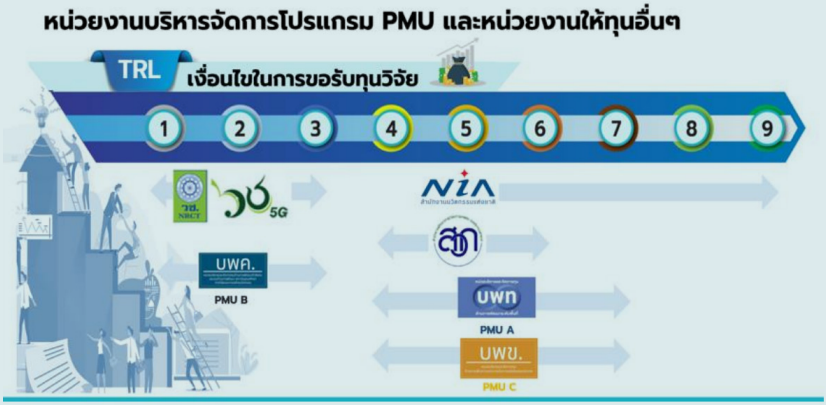
1.2 การประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมเทคโนโลยีของหน่วยงานในต่างประเทศ

ในต่างประเทศได้มีการประยุกต์ใช้ TRL เป็นเครื่องมือในการพิจารณาให้ทุนวิจัยและสื่อสารความพร้อมของงานวิจัยในแต่ละระดับ เพื่อให้การบริหารงานวิจัยสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี โดยมีหลาย ๆ ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร แคนาดา ยุโรป ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย มาเลเซีย และไทย ดังแสดงในภาพที่ 1.3 (วรางคณา ปัญญากรวงศ์, สุพัตรา ละออรัตนศักดิ์ และสุดารัตน์ ลือพงศ์พัฒนะ, 2564)

ภาพที่ 1.3 การประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมเทคโนโลยีของหน่วยงานในต่างประเทศ
ที่มา : วรางคณา ปัญญากรวงศ์, สุพัตรา ละออรัตนศักดิ์ และสุดารัตน์ ลือพงศ์พัฒนะ (2564)

1.3 ประวัติเทคโนโลยีที่เหมาะสมในประเทศไทย

หน่วยงานในประเทศไทย โดยเฉพาะหน่วยงานบริหารและจัดการทุนวิจัยของประเทศไทย นำการประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เป็นเกณฑ์หนึ่งในการพิจารณากลั่นกรอง เพื่อจัดสรรทุน ดังแสดงในภาพที่ 1.4 ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยงานแล้วได้เขียนระดับการประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีทั้ง 9 ระดับเป็นภาษาไทย เช่น สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) นำมาประยุกต์ใช้ตามบริบทของหน่วยงาน



ภาพที่ 1.4 การประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยี ของหน่วยงานภายในประเทศ
ที่มา : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) (2559)

โดยพบว่าในปี 2566 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) โดยพัฒนาแนวคิดและแนวปฏิบัติของการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ (Research Utilization; RU) ซึ่งในการประเมินด้านสังคม/ชุมชนและพื้นที่ ออกเป็น 5 ขั้นตอน (Stage Gate) ดังแสดงในภาพที่ 1.5 (สกสว, 2566)

ขั้นตอนที่ 1 การ Scoping คือ การคัดกรอง Idea และโจทย์วิจัยเพื่อการตรวจสอบว่าโจทย์วิจัยมีความต้องการที่สำคัญและสามารถสร้างผลกระทบในวงกว้างได้คุ้มค่าเพียงใด โดยมีกิจกรรมคือ

1.1 ประเมิน Solution/แนวทางที่เป็นไปได้เบื้องต้น

1.2 ศึกษาขนาดความต้องการของ Solution/แนวทาง

1.3 ประเมินความเป็นไปได้ของทรัพยากรที่จำเป็นในการวิจัยและขับเคลื่อน

1.4 มี Action Plan สำหรับ Stage ที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การ Building Conceptual Model คือการคัดกรองประเด็นและโจทย์วิจัย ครั้งที่ 2 เพื่อการทบทวนว่า Idea หรือโจทย์วิจัยนั้นสำคัญจริง มีข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ โดยมีกิจกรรมคือ

2.1 ประเมิน Solution/แนวทางที่จะมีความเป็นไปได้ (Project Feasibility)

2.2 ศึกษาความต้องการผู้ได้รับประโยชน์ (Beneficiary)

2.3 วิเคราะห์ความต่างของแนวทางอื่นที่มีอยู่

2.4 กำหนด Value Proposition

2.5 ประเมินความเป็นไปได้ในการดำเนินการ

2.6 กำหนดรายละเอียดและขอบเขตที่จำเป็นของ Solution/แนวทาง ที่เป็นไปได้

2.7 วิเคราะห์ทรัพยากรที่จำเป็นในการขับเคลื่อน

ขั้นตอนที่ 3 การ Development คือการตัดสินใจทำ Pilot Project หรือ Pilot Area เพื่อการวิเคราะห์พัฒนากรอบแนวคิดว่ามีความน่าสนใจเพียงใด มีความเป็นไปได้และความคุ้มค่าอย่างไร โดยมีกิจกรรมคือ

3.1 พัฒนากรอบแนวคิดและองค์ความรู้ที่จำเป็นที่นำไปสู่ Solution/แนวทาง

3.2 ทดสอบกรอบแนวคิดโดยใช้ Focus Group

3.3 ทดสอบทำ Pilot Project/Sandbox

3.4 ประเมินผลกระทบเชิงลบที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3.5 รับฟัง Feedback จากกลุ่มผู้ทดลองใน Pilot Project/Sandbox

3.6 พัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนและขยายผล ประเมินความคุ้มค่า/ผลกระทบเบื้องต้น

3.7 วางแผนการขับเคลื่อนและขยายผลเต็มรูปแบบ (Full Operation)

ขั้นตอนที่ 4 การ Adoption Testing/Solution Validation คือ การตัดสินใจขยายผล Pilot Project หรือ Pilot Area เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้และความคุ้มค่าต่อเนื่อง โดยมีกิจกรรมคือ

4.1 ขยายพื้นที่การทดสอบ Pilot Project/Sandbox

4.2 ประเมิน Feedback จากผู้ได้รับประโยชน์จริง

4.3 ทดสอบการขยายผลร่วมกับหน่วยงาน Function และ Stakeholder

4.4 จัดหาทรัพยากรในการขับเคลื่อนและขยายผลในวงกว้าง

4.5 วางแผนการขับเคลื่อนและขยายผลจริงโดยหน่วยงาน Function และ Stakeholder

4.6 วางแผนการติดตามและประเมินผลหลังจากการใช้ Solution/แนวทาง

ขั้นตอนที่ 5 การ Adoption และ Adaptation คือการตัดสินใจขยายผลใช้งานจริงในวงกว้าง เพื่อยืนยันผลการใช้ผลงานวิจัยสร้างการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ได้จริง โดยมีกิจกรรมคือ

5.1 เข้าสู่การทบสอบ Solution/แนวทาง ว่ายังเหมาะสมหรือไม่หลังจากประยุกต์ใช้งาน

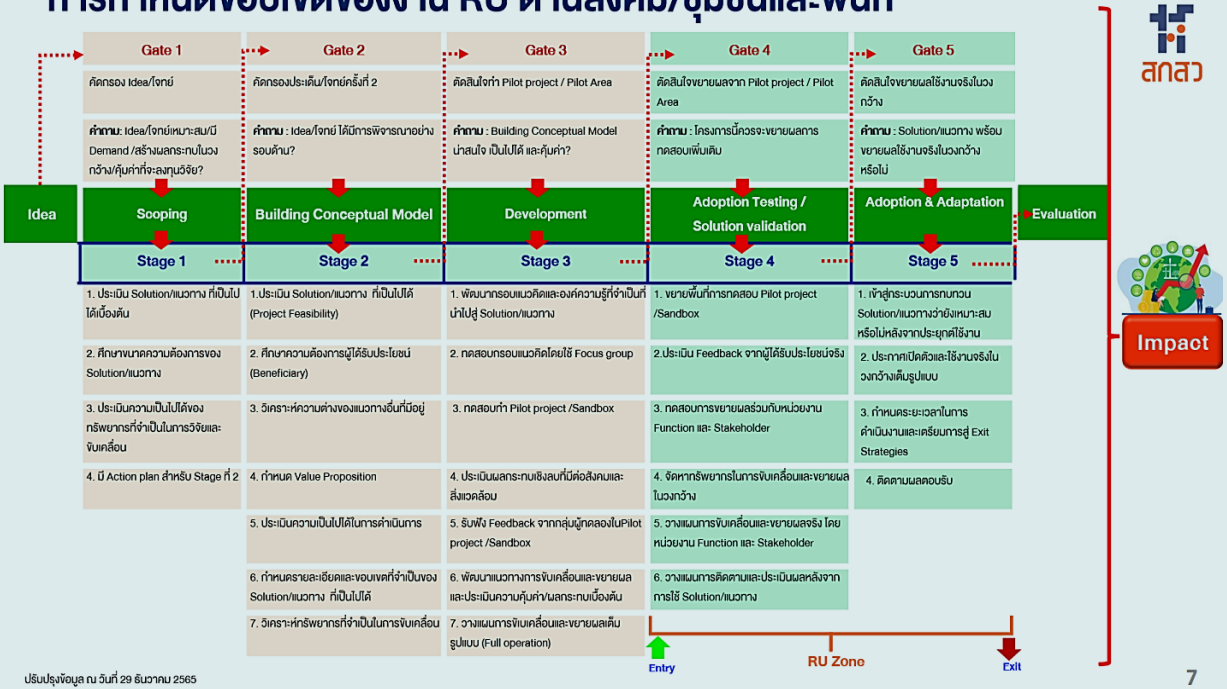
5.2 ประกาศเปิดตัวและใช้งานจริงในวงกว้างเต็มรูปแบบ

5.3 กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานและเตรียมการสู่ Exit Strategies

5.4 ติดตามผลตอบรับ

หนังสือคู่มือเล่มนี้จึงเป็นการนำแนวคิดในการบริหารและการจัดการงานวิจัยให้สะท้อนถึงความสำเร็จในแต่ละเป้าหมายจึงเทียบเคียงแนวคิดจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และชุดแผนงานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยี ที่เหมาะสม เพื่อสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคม สำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์” สัญญาเลขที่ A11F660104 เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1.6 และมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1.1

การกำหนดขอบเขตของงาน RU ด้านสังคม/ชุมชนและพื้นที่



ภาพที่ 1.5 กำหนดขอบเขตของงาน RU ด้านสังคม/ชุมชนและพื้นที่
ที่มา : สุดสวาสดิ์ ดวงศรีไสย์ (2567)

อภิรักษ์ สงรักษ์ และคณะ (2024)

ภาพที่ 1.6 การเทียบเคียงแนวคิดของ TRL, STAGE GATE และ ATL

ตารางที่ 1.1 การเทียบเคียงระดับความพร้อมของเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตามหลักคิด TRL, STAGE GATE และ ATL

TRL		STAGE GATE		ATL	
9	Operational use of deliverable	5	System Test/ Adoption and Operations	A	ต่อยอด (Continuing)
8	Actual deliverable qualified through test and demonstration	4	System / Sub-System Development		

TRL		STAGE GATE		ATL	
7	Final development version of the deliverable demonstrated in operational	3	?	B	พร้อมใช้ (Implementation)
6	Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments	3	Technology Demonstration		
5	Key elements demonstrated in relevant environment	2	Technology Development	C	ประยุกต์ (Applied)
4	Key elements demonstrated in laboratory environments				
3	Concept demonstrated analytically or experimentally	1	Research to Feasibility/Basic Research	D	วิจัย (Research)
2	Concept and/or application formulated				
1	Basic principles observed and reported				

หมายเหตุ : นิยามของ TRL, STAGE GATE และ ATL ให้อ่านเพิ่มเติมจากเอกสารบรรณานุกรม

บทที่ 02

คำจำกัดความระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม

จากการศึกษา ค้นคว้า สืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสม แผนงานบริหารงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้คำนิยามใหม่ขึ้นมาให้เป็นแนวทางเดียวกัน ดังนี้

เทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) หมายถึง องค์ความรู้ เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่มีอยู่เดิม ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี มีราคาที่เหมาะสมเข้าถึงได้ เกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง สามารถขยายผลและสร้างการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่อื่นที่มีบริบทใกล้เคียงกัน ส่งผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (รายงานจากการประชุมทีมบริหารจัดการกลางโครงการแก้จน โรงแรมบูลโซเทล อ่าวนาง จังหวัดกระบี่, 2566) เพื่อให้นิยามของคำชัดเจนและถูกต้องยิ่งขึ้นได้นำความหมายจากพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถานสถาน พ.ศ. 2554 คือ

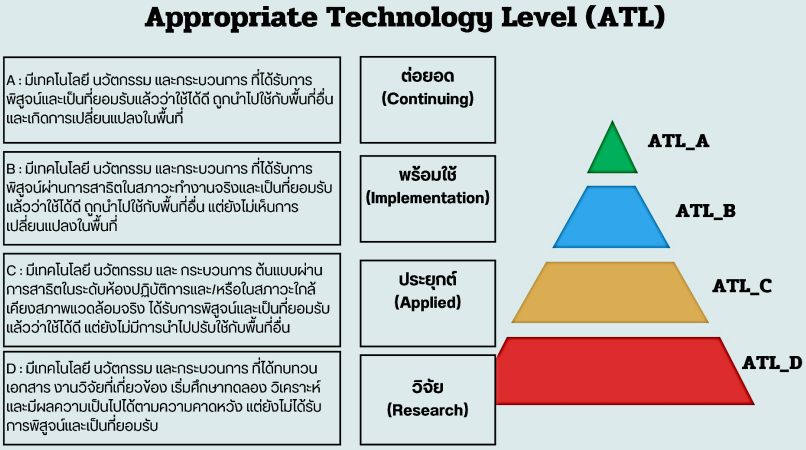
องค์ความรู้ หมายถึง ความรู้ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ แล้วนำมาบูรณาการเข้าเป็นความรู้ในระดับที่สูงขึ้น (https://dictionary.orst.go.th/)

เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ อุตสาหกรรม เป็นต้น (https://dictionary.orst.go.th/)

นวัตกรรม หมายถึง การกระทำหรือสิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ เป็นต้น (https://dictionary.orst.go.th/)

2.1 ระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Level: ATL) ของ RUTS เป็นการออกแบบกระบวนการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยนำมาตรฐานการประเมินตาม Technology Readiness Level: TRL ซึ่งเป็นระดับโดยแบ่งออกเป็น 9 ระดับ มาปรับใช้ในการประเมินครั้งนี้และปรับการกำหนดเกณฑ์ขึ้นใหม่เพื่อให้เหมาะกับบริบทในการประยุกต์ใช้งานกับพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ (Strategies Research Area: SRA) โดยมีระดับการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ATL_A, ATL_B, ATL_C และ ATL_D ตามเกณฑ์การประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีหัวข้อประเมินหลักประกอบด้วย ระดับของเทคโนโลยีที่เหมาะสม หลักฐานการวัดเชิงปริมาณ และลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีที่เหมาะสม ดังแสดงในภาพที่ 2.1

เกณฑ์การประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม ATL



ภาพที่ 2.1 เทคโนโลยีที่เหมาะสม Appropriate Technology Level: ATL
ที่มา : รายงานจากการประชุมทีมบริหารจัดการกลางโครงการแก้จน โรงแรมอีโค่อินน์ จังหวัดตรัง, 2566)

2.2 เกณฑ์การประเมินระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม Appropriate Technology Level: ATL

ชื่อกลุ่ม	ระดับ เทคโนโลยีที่เหมาะสม	หลักฐาน การวัดเชิงปริมาณ	หลักฐาน การวัดเชิงคุณภาพ
ต่อยอด (Continuing)	ATL_A : มีเทคโนโลยี นวัตกรรม และ กระบวนการ เทียบเคียง ระดับ TRL 8-9 ที่ได้รับการพิสูจน์และ เป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่น และเกิดการเปลี่ยนแปลง ในพื้นที่	☐ หนังสือรับรองการ ใช้ประโยชน์ ☐ หนังสือรับรองการ เปลี่ยนแปลงใน มิติใดมิติหนึ่ง เช่น เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สุขภาพ ฯลฯ	☐ การออกแบบและ ใช้งานที่เรียบง่าย ☐ เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม ☐ สามารถลดผล กระทบจากปัญหา สังคมได้ชัดเจนและ พึ่งตนเองได้ ☐ ต้นทุนและราคาที่ สามารถเข้าถึงได้ ☐ ผ่านระดับ B แล้ว
พร้อมใช้ (Implemen-tation)	ATL_B : มีเทคโนโลยี นวัตกรรม และ กระบวนการ เทียบเคียง ระดับ TRL 6-7 ที่ได้รับการพิสูจน์ผ่าน การสาธิตในสภาวะ ทำงานจริงและเป็นที่ ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่ อื่น แต่ยังไม่เห็นการ เปลี่ยนแปลงในพื้นที่	☐ วิธีการทดลอง ☐ ผลการทดสอบ ระบบต้นแบบ ☐ มีการยอมรับ ระหว่างผู้ผลิตกับ ผู้ใช้ ☐ หนังสือรับรองการ ใช้ประโยชน์	☐ การออกแบบและ ใช้งานที่ต้องการคำ แนะนำจากผู้ผลิต ในประเด็นสำคัญ กรณีการใช้งาน ☐ สามารถลดผลก ระทบจากปัญหา สังคมได้ ยัง ต้องการการให้คำ แนะนำ ☐ มีต้นทุนและราคา จากการปรับ แก้ภายหลังการ ทดสอบต้นแบบลด ลงกว่าระดับ C ☐ ผ่านระดับ C แล้ว

ชื่อกลุ่ม	ระดับ เทคโนโลยีที่เหมาะสม	หลักฐาน การวัดเชิงปริมาณ	หลักฐาน การวัดเชิงคุณภาพ
ประยุกต์ (Applied)	ATL_C : มีเทคโนโลยี นวัตกรรม และ กระบวนการ เทียบเคียง ระดับ TRL 4-5 ต้นแบบผ่านการสาธิต ในระดับห้องปฏิบัติการ และ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี แต่ยังไม่มีการนำไปปรับใช้กับพื้นที่อื่น	☐ วิธีการทดลอง ☐ ผลการทดสอบ ระบบต้นแบบ ☐ เอกสารแสดง การเผยแพร่ หลักฐานแสดง การเผยแพร่ และ ถ่ายทอดเทคโนโลยี	☐ การออกแบบและ ใช้งานที่ต้องปรับ แก้ภายหลังการ การทดลอง หรือผล การวิเคราะห์ลดลง กว่าระดับ D ☐ มีต้นทุนและราคา จากการปรับแก้ ภายหลังการ การทดลอง หรือผล การวิเคราะห์ลดลง กว่าระดับ D ☐ ผ่านระดับ D แล้ว
วิจัย (Research)	ATL_D : มีเทคโนโลยี นวัตกรรม และ กระบวนการ เทียบเคียง ระดับ TRL 1-3 ที่ได้ทบทวนเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เริ่มศึกษาทดลอง วิเคราะห์ และมีผลความเป็นไปได้ตามความคาดหวัง แต่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับ	☐ เอกสาร รายงาน ☐ บันทึก ผลการทดลองหรือผลการวิเคราะห์ ที่แสดงให้เห็นว่าแนวคิดนั้น มีโอกาสหรือความเป็นไปได้	☐ การออกแบบและ ใช้งานที่ยังต้องปรับ แก้ภายหลังการ การทดลอง หรือผล การวิเคราะห์ ☐ มีต้นทุนและราคาที่ สูงจากการปรับแก้ ภายหลังการ การทดลอง หรือ ผลการวิเคราะห์

2.3 แบบประเมินตนเองระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม ATL

ชื่อกลุ่ม	ATL_D : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการวิจัย (Research) เทียบเคียงระดับ TRL 1-3 ที่ได้ทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เริ่มศึกษาทดลอง วิเคราะห์ และมีผลความเป็นไปได้ตามความคาดหวัง แต่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับ	ATL_C : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการประยุกต์ (Applied) เทียบเคียงระดับ TRL 4-5 ต้นแบบผ่านการสาธิตในระดับห้องปฏิบัติการ และ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี แต่ยังไม่มีการนำไปปรับใช้กับพื้นที่อื่น	ATL_B : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการพร้อมใช้ (Implementation) เทียบเคียงระดับ TRL 6-7 ที่ได้รับการพิสูจน์ผ่านการสาธิตในสภาวะทำงานจริงและเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่น แต่ยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่	ATL_A : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการต่อยอด (Continuing) เทียบเคียงระดับ TRL 8-9 ที่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่นและเกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่
เอกสารหลักฐานประกอบการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม	☐ สำเนาหรือหลักฐานจากการสืบค้นงานวิจัย เทคโนโลยี องค์ความรู้ ทรัพย์สินทางปัญญา วารสารวิชาการ บนฐานข้อมูลระดับชาติและ/หรือนานาชาติ และ	☐ รายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง พื้นที่ยุทธศาสตร์ และ	☐ สำเนาหลักฐานเอกสารการรับมอบต้นแบบหรือเอกสารการขอรับการสนับสนุนต้นแบบ เพื่อแสดงถึงการยอมรับระหว่างผู้ผลิตกับผู้ใช้ หรือ	☐ หลักฐานสรุปรายละเอียดของต้นแบบนวัตกรรม เช่น การออกแบบและใช้งานที่เรียบง่าย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถลดผลกระทบจากปัญหาสังคม ได้ชัดเจนและพึ่งตนเองได้ ต้นทุนและราคาที่สามารถเข้าถึงได้ และ

ชื่อกลุ่ม	ATL_D : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการวิจัย (Research) เทียบเคียงระดับ TRL 1-3 ที่ได้ทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เริ่มศึกษาทดลอง วิเคราะห์ และมีผลความเป็นไปได้ตามความคาดหวัง แต่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับ	ATL_C : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการประยุกต์ (Applied) เทียบเคียงระดับ TRL 4-5 ต้นแบบผ่านการสาธิตในระดับห้องปฏิบัติการ และ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี แต่ยังไม่มีการนำไปปรับใช้กับพื้นที่อื่น	ATL_B : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการพร้อมใช้ (Implementation) เทียบเคียงระดับ TRL 6-7 ที่ได้รับการพิสูจน์ผ่านการสาธิตในสภาวะทำงานจริงและเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่น แต่ยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่	ATL_A : มีเทคโนโลยีนวัตกรรม และกระบวนการต่อยอด (Continuing) เทียบเคียงระดับ TRL 8-9 ที่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่นและเกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่
เอกสารหลักฐานประกอบการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม	☐ สำเนาหรือหลักฐานแสดงผลการทดลอง ผลการวิเคราะห์ที่ให้เห็นว่าแนวคิดมีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมเดิมให้ดีขึ้น หรือช่วยแก้ไขปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันลดลง ☐ แบบ App. Tech._RUTS06	☐ สำเนาหรือเอกสารการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ องค์ความรู้ หรือการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา หรือ ☐ สำเนาหรือหลักฐานการเผยแพร่องค์ความรู้สู่ชุมชน พื้นที่ยุทธศาสตร์ และผู้เข้าร่วมงาน เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้ นิทรรศการ เป็นต้น และ ☐ รายงานผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนประหยัด และลดเวลา เป็นต้น ☐ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในระดับ D ☐ แบบ App. Tech._RUTS05	☐ สำเนาหรือหลักฐานหนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ แบบ App. Tech._RUTS07 หรือตามความเหมาะสมกับหน่วยงานกับบริบทพื้นที่ ☐ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในระดับ C ☐ แบบ App. Tech._RUTS04	☐ สำเนาข้อตกลง สัญญา หรือเอกสารการอนุญาตรับรองการเปลี่ยนแปลงจากการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในมิติใดมิติหนึ่งกับพื้นที่อื่น เช่น เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สุขภาพ เป็นต้น ให้ ☐ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในระดับ B ☐ แบบ App. Tech._RUTS03

แบบฟอร์มการรายงาน ATL_A

1. ชื่อ เทคโนโลยีที่เหมาะสม.....
ชื่อหรือหน่วยงานผู้สร้างสรรค์ผลงาน

.....

2. ผลงานเสร็จสิ้นเมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

3. สรุปรายละเอียดของต้นแบบนวัตกรรม เช่น การออกแบบและใช้งานที่เรียบง่าย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถลดผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและพึ่งตนเองได้ ต้นทุนและราคาที่สามารถเข้าถึงได้ (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สุขภาพ จากการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในมิติใดมิติหนึ่งกับพื้นที่อื่นในวงกว้าง เช่น ระดับพื้นที่ จังหวัด ภาค หรือประเทศ

.....

.....

5. สรุปผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ประหยัด ความพึงพอใจ และลดเวลา เป็นต้น (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

6. แผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในระดับต่อไป (ถ้ามี)

.....

.....

7. เอกสาร หรือหลักฐาน ข้อตกลงหรือสัญญาร่วม หรือเอกสารการอนุญาตการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมการใช้งานหรือขยายผลทางสังคมหรือขยายผลเชิงพาณิชย์ หรือหลักฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

แบบฟอร์มการรายงาน ATL_B

1. ชื่อ เทคโนโลยีที่เหมาะสม.....
ชื่อหรือหน่วยงานผู้สร้างสรรค์ผลงาน

.....

2. ผลงานเสร็จสิ้นเมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ.....

3. สรุปรายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในสภาวะสภาพแวดล้อมจริง พื้นที่ยุทธศาสตร์ (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

4. การนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ โดยบุคคล หรือหน่วยงาน หรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

5. สรุปผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ประหยัด และลดเวลา เป็นต้น (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

6. แผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในระดับต่อไป

.....

.....

7. ภาพ เอกสาร สำเนา หรือหลักฐาน การรับมอบต้นแบบหรือเอกสารการขอรับการสนับสนุนต้นแบบ หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ เป็นต้น

.....

.....

.....

.....

แบบฟอร์มการรายงาน ATL_C

1. ชื่อ เทคโนโลยีที่เหมาะสม.....
ชื่อหรือหน่วยงานผู้สร้างสรรค์ผลงาน

.....

2. ผลงานเสร็จสิ้นเมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ. ศ.....

3. สรุปรายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง พื้นที่ยุทธศาสตร์ (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

4. การนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ โดยบุคคล หรือหน่วยงาน หรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

5. สรุปผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ประหยัด และลดเวลา เป็นต้น (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

6. แผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในระดับต่อไป

.....

.....

7. ภาพ เอกสาร สำเนา หรือหลักฐาน การตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ องค์ความรู้ ทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฟอร์มการรายงาน ATL_D

1. ชื่อ เทคโนโลยีที่เหมาะสม.....
ชื่อหรือหน่วยงานผู้สร้างสรรค์ผลงาน

.....

2. ผลงานเสร็จสิ้นเมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ. ศ.....

3. สรุปข้อเท็จจริงจากการสืบค้นงานวิจัย เทคโนโลยี องค์ความรู้ ทรัพย์สินทางปัญญา วารสารวิชาการบนฐานข้อมูลระดับชาติและ/หรือนานาชาติ และ (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

4. ข้อมูลแสดงผลการทดลอง ผลการวิเคราะห์ ที่ให้เห็นว่าแนวคิดมีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ และ (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

.....

5. ประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมเดิมให้ดีขึ้นหรือช่วยแก้ไขปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันลดลง (อธิบาย/ บรรยาย)

.....

.....

6. แผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในระดับต่อไป

.....

.....

7. ภาพ เอกสาร สำเนา หรือหลักฐาน ที่แสดงถึงการสืบค้นงานวิจัย เทคโนโลยี องค์ความรู้ ทรัพย์สินทางปัญญา วารสารวิชาการ และผลการทดลอง ผลการวิเคราะห์ ที่ให้เห็นว่าแนวคิดมีโอกาสที่มีความเป็นไปได้

.....

.....

.....

แบบฟอร์มข้อมูลการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปใช้ประโยชน์

1. ชื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสม.....
2. เลขที่หนังสือรับรอง.....วันที่รับรอง.....
3. ชื่อผู้ประดิษฐ์หลัก.....คณะ.....
4. อาจารย์ที่ปรึกษา.....สังกัด/หน่วยงาน.....
5. รายละเอียดของเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยย่อ

.....

.....

6. วันที่/ระยะเวลา การนำผลงานเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปใช้ประโยชน์

.....

.....

7. การนำผลงานเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปใช้ประโยชน์ (ระบุเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

8. จุดเด่นของเทคโนโลยีที่เหมาะสม (ระบุเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

9. ความเสี่ยง/จุดอ่อน

.....

.....

10. ต้นทุนในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เหมาะสม (ระบุงบประมาณ ระยะเวลา และจำนวนคนในการสร้างสรรค์)

.....

.....

.....

.....

11. กลุ่มเป้าหมาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประดิษฐ์

(.....)

หน่วยงาน/สังกัด.....

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....ผู้นำไปใช้ประโยชน์

(.....)

หน่วยงาน/ชุมชน สถานประกอบการ

วันที่...../...../.....

บทที่ 03

ขั้นตอนการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม

3.1 ขั้นตอนการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Analysis: ATL)

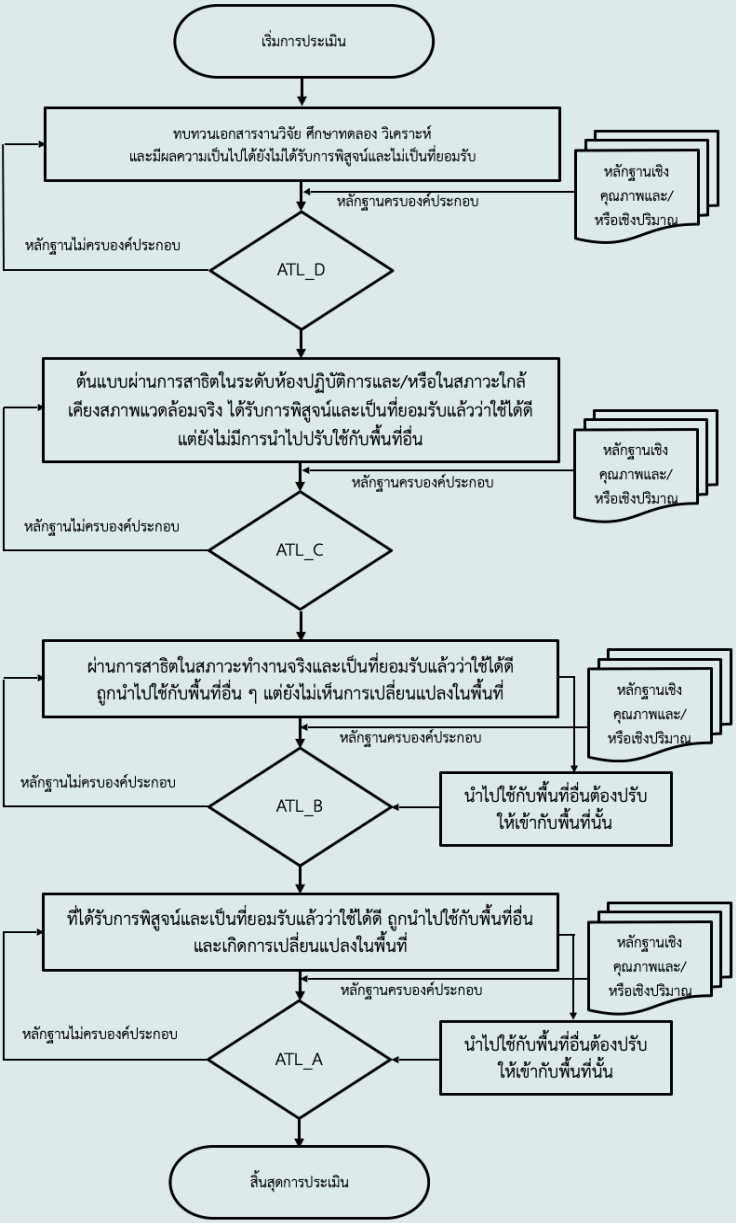
เริ่มจากทางคณะทีมบริหารจัดการกลางร่วมระดมความคิดเห็นและวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยสามารถสรุปลักษณะที่สำคัญของเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้ ดังนี้

1. ต้องเป็นเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่มีการออกแบบหรือพัฒนาขึ้นอย่างง่าย ไม่ซับซ้อน
2. เป็นเทคโนโลยีที่มีการประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL) ในระดับมากกว่า TRL 5 ขึ้นไปเทียบเท่า ATL ระดับ B ขึ้นไป และถูกนำไปใช้งานจริงหรือพิสูจน์แล้วว่าสามารถใช้งานได้จริง
3. เป็นเทคโนโลยีที่สามารถแก้ปัญหาในชุมชนหรือสังคมได้จริง เกิดผลเชิงประจักษ์ที่สามารถตรวจสอบและ/หรือวัดผลได้
4. เป็นเทคโนโลยีที่มีต้นทุนในการผลิตไม่สูง สามารถผลิตได้เองในท้องถิ่นหรือจัดหาได้ง่าย และการบำรุงรักษาได้โดยชุมชนหรือพื้นที่นั้น
5. เป็นเทคโนโลยีที่ไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ/หรือรบกวนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยสิ้นเปลือง หรือส่งผลกระทบต่อสังคมให้น้อยที่สุด

กระบวนการวิเคราะห์ความพร้อมของเทคโนโลยีที่เหมาะสม ก่อนจะนำไปสู่การสนับสนุนการขับเคลื่อนห่วงโซ่คุณค่า Pro-poor value chain ให้สามารถช่วยเหลือคนจนเป้าหมายให้เข้าถึงโอกาสในการยกระดับฐานะทางสังคม (Social mobility) ได้ออกแบบ Flow chart ขั้นตอนแนวทางการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม ไว้ดังนี้

แนวปฏิบัติการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมแต่ละระดับ ATL

3.2 Flow chart ขั้นตอนแนวทางการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม



ผลงานระดับ ATL_D

หน่วยงาน มทร.ศรีวิชัย

รายละเอียดเทียบเคียงระดับ TRL 1-3

ที่ได้ทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เริ่มศึกษาทดลอง วิเคราะห์ และมีผลความเป็นไปได้ตามความคาดหวัง แต่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับ

☐ สำเนาหรือหลักฐานจากการสืบค้นงานวิจัย เทคโนโลยี องค์ความรู้ ทรัพย์สินทางปัญญา วารสารวิชาการบนฐานข้อมูลระดับชาติและ/หรือนานาชาติ และ

☐ สำเนาหรือหลักฐานแสดงผลการทดลอง ผลการวิเคราะห์ที่ให้เห็นว่าแนวคิดมีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมเดิมให้ดีขึ้นหรือช่วยแก้ไขปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันลดลง

การพัฒนาเครื่องปอกไข่นกกระทาสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็ก

การพัฒนาเครื่องปอกไข่นกกระทาสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็ก ได้มีการสืบค้นงานวิจัย เทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดจำนวนไข่นกกระทาที่เสียจากการปอกด้วยมือ เพิ่มจำนวนผลผลิตและความรวดเร็วในการปอกไข่นกกระทาให้ได้จำนวนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการปอกด้วยมือ เครื่องปอกไข่นกกระทาทำจากวัสดุ Food Grade ในการออกแบบเครื่องคำนึงถึงความสะอาดและความปลอดภัย เครื่องปอกไข่นกกระทาประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ต้นกำลังใช้มอเตอร์ขนาด 26 วัตต์ ความเร็วรอบ 110 รอบต่อนาที เพลาลำเลียงไข่นกกระทา และเพลาปอกไข่นกกระทา โดยส่งกำลังด้วยสายพาน ในการทดลองใช้ไข่นกกระทาต้ม ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องปอกไข่นกกระทาจากการทดลองปอกไข่นกกระทาจำนวน 4 ครั้ง ใช้ไข่นกกระทาจำนวน 200 ฟอง สามารถปอกเปลือกได้หมดจำนวน 165 ฟอง หากเปรียบเทียบเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะมีความสามารถปอกเปลือกไข่นกกระทาได้จำนวน 3,655 ฟอง สำหรับไข่นกกระทาที่ปอกเปลือกไม่หมดสามารถนำกลับมาปอกใหม่ได้ซึ่งมีจำนวน 21 ฟอง โดยเฉลี่ยคิดเป็น 10.5% และพบว่าไข่เสียจำนวน 14 ฟอง โดยเฉลี่ยคิดเป็น 7% ใช้เวลาปอกทั้งหมด 197 วินาที และเมื่อทำการทดลองเทียบกับการปอกด้วยมือโดยใช้แรงงานคนจะใช้เวลาในการปอกไข่นกกระทา 50 ฟอง อยู่ที่ 774 วินาที เมื่อเปรียบเทียบเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะมีความสามารถ

ปอกไข่นกกระทาได้จำนวน 232 ฟอง ดังนั้น สรุปได้ว่าการพัฒนาเครื่องปอกไข่นกกระทาสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็กสามารถเพิ่มจำนวนผลผลิตและความสะดวกรวดเร็วในการปอกไข่นกกระทาให้ได้จำนวนมากขึ้นได้เมื่อเปรียบเทียบกับการปอกไข่นกกระทาด้วยมือ จึงเห็นว่าแนวคิดนี้ มีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ที่เป็นประโยชน์ต่อการช่วยแก้ไขปัญหาที่มีอยู่จากชุมชนในปัจจุบันลดลงได้ แต่อย่างไรก็ตามการปอกเปลือกไข่นกกระทาโดยใช้เครื่องปอกไข่นกกระทายังมีของเสียอยู่ 7% จึงควรมีการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องปอกไข่นกกระทา ดังแสดงในภาพที่ 3.1 ต่อไป (จรัญ ธรรมใจ และคณะ, 2564)

ผ่านระดับ TRL 3: มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ กล่าวคือ เครื่องปอกไข่นกกระทาที่พัฒนานี้แสดงแนวโน้มในการปอกไข่นกกระทาดีขึ้นกว่าการปอกด้วยมือโดยใช้หลักการทางวิศวกรรม

ภาพที่ 3.1 เครื่องปอกไข่นกกระทาสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็ก
ที่มา : (จรัญ ธรรมใจ และคณะ, 2564)

ผลงานระดับ ATL_C

หน่วยงาน มทร.ศรีวิชัย

รายละเอียดเทียบเคียงระดับ TRL 4-5

ต้นแบบผ่านการสาธิตในระดับห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี แต่ยังไม่มีการนำไปปรับใช้กับพื้นที่อื่น

☐ รายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง พื้นที่ยุทธศาสตร์ และ

☐ สำเนาหรือเอกสารการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ องค์ความรู้ หรือการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา หรือ

☐ สำเนาหรือหลักฐานการเผยแพร่องค์ความรู้ สู่ชุมชน พื้นที่ยุทธ์ศาสตร์ และผู้เข้าร่วมงาน เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้ นิทรรศการ เป็นต้น และ

☐ รายงานผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนประหยัด และลดเวลา เป็นต้น

เครื่องระบายความร้อนแผงเซลล์แสงสุริยะด้วยน้ำร่วมกับวัสดุเปลี่ยนเฟส

เป็นการประเมินประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะโดยใช้น้ำและวัสดุเปลี่ยนเฟสในลักษณะที่แตกต่างกันภายใต้สภาพการทำงานจริงเพื่อจะหาเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมของแผงเซลล์สุริยะได้ทำต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการในการทดลองมีระบบระบายความร้อนแผงที่แตกต่างกันสามระบบซึ่งประกอบไปด้วย ระบบระบายความร้อนแผงเซลล์สุริยะแบบดั้งเดิม ระบบแผงเซลล์สุริยะที่ระบายความร้อนด้วยวัสดุเปลี่ยนเฟสและระบบแผงเซลล์สุริยะที่ระบายความร้อนด้วยน้ำและวัสดุเปลี่ยนเฟส สำหรับตัวระบบระบายความร้อนของแผงนั้นประกอบไปด้วยกล่องอลูมิเนียมที่ติดกับด้านล่างของแผง ภายในบรรจุท่อทองแดงที่จัดเรียงไว้ให้น้ำไหลผ่านและตัวสารพาราฟิน RT-30 จำนวน 20 kg ในการทดลองจะแปรเปลี่ยนอัตราการไหลเชิงมวลของแผงเซลล์สุริยะที่ระบายความร้อนด้วยน้ำและวัสดุเปลี่ยนเฟสทั้งหมดสามค่าคือ 0.0333 kg/s, 0.0495 kg/s และ 0.0825 kg/s และใช้ค่าประสิทธิภาพทางไฟฟ้าและทางความร้อนเป็นตัวชี้วัด

ผลการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของแผงเซลล์สุริยะที่ระบายความร้อนโดยใช้วัสดุเปลี่ยนเฟสมีค่าสูงกว่าแผงเซลล์สุริยะแบบดั้งเดิมประมาณ 20% เมื่อค่าความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยของแผงทั้งสองแบบอยู่ที่ 7 oC ในกรณีของแผงเซลล์สุริยะที่ใช้ทั้งน้ำและวัสดุเปลี่ยนเฟสระบายความร้อนนั้นเมื่ออัตราการไหลเชิงมวลเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพทางไฟฟ้าและทางความร้อนจะเพิ่มสูงขึ้น ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของแผงที่มีอัตราการไหลเชิงมวล 0.0825 kg/s มีค่ามากกว่าแผงเซลล์สุริยะแบบดั้งเดิมประมาณ 15% และให้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางความร้อนถึง 37% ดังนั้นระบบการระบายความร้อนโดยน้ำไหลผ่านและวัสดุเปลี่ยนเฟสที่อัตราการไหลเชิงมวล 0.0825 kg/s ยังคงมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานในสภาวะการทำงานจริงมากกว่าระบบการระบายความร้อนโดยวัสดุเปลี่ยนเฟส ถึงแม้ว่าจะให้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางไฟฟ้าต่ำกว่าประมาณ 4% แต่กลับมีศักยภาพที่สามารถนำพลังงานทางความร้อนสะสมของวัสดุเปลี่ยนเฟสมาใช้งานได้ดีกว่าอย่างชัดเจน ขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 2103001909 ลงวันที่ 2 กรกฎาคม 2564 (ฐานวิทย์ แนมใส จารุวัฒน์ เจริญจิต และ ธีระวัฒน์ เพชรดี, 2564) ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และ ได้รับตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการในระดับนานาชาติ Journal of Advanced Manufacturing Technology (JAMT) ISSN: 1985-3157 Vol. 16 No. 3 September-December 2022 T. Naemsai et al, (2022) ดังแสดงในภาพที่ 3.3

แบบ สป/สผ/อสป/001-ก
หน้า 1 ของจำนวน 2 หน้า

สำหรับเจ้าหน้าที่

วันรับคำขอ	เลขที่คำขอ
๑๒ ก.ค. ๒๕๖๔	2103001909
วันยื่นคำขอ	

สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ

ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์
ประเภทผลิตภัณฑ์

วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่

คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☐ การประดิษฐ์
☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์
☑ อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้
ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535
และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์
เครื่องระบายความร้อนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยน้ำร่วมกับวัสดุเปลี่ยนเฟส

ภาพที่ 3.2 ขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 2103001909 ลงวันที่ 2 กรกฎาคม 2564
ที่มา : (ฐานวิทย์ แนมใส จารุวัฒน์ เจริญจิต และ ธีระวัฒน์ เพชรดี, 2564)

ภาพที่ 3.3 Journal of Advanced Manufacturing Technology (JAMT) ISSN: 1985-3157 Vol. 16 No. 3 September-December 2022
ที่มา : (T. Naemsai et al, 2022)

คู่มือมาตรฐานการเพาะเลี้ยงเห็ดแครงและระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานพื้นฐานสำหรับเกษตรกร

คู่มือมาตรฐานการเพาะเลี้ยงเห็ดแครงและระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานพื้นฐานสำหรับเกษตรกร มีเนื้อหาหลักที่สำคัญ คือ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเห็ดแครง มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง พื้นฐานความรู้ด้านระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของสินค้าเกษตร ระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเห็ดแครงของเกษตรกร ซึ่งถือเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่ได้รวบรวมขึ้นเพื่อให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจได้ศึกษา ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเห็ดแครง 5 ประเด็นสำคัญ คือ 1) ความเป็นมาของเห็ดแครง 2) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเห็ดแครง 3) คุณสมบัติของสารสกัดจากเห็ดแครง/คุณประโยชน์ของเห็ดแครง 4) การเพาะเลี้ยงเห็ดแครง และ 5) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเพาะเห็ดแครง ส่วนมาตรฐานที่เกี่ยวข้องนั้น นำเสนอข้อมูล 2 ส่วนที่สำคัญคือ 1) หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด และ 2) การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับเห็ดเพาะในถุง ส่วนของพื้นฐานความรู้โลจิสติกส์และโซ่อุปทานนำเสนอข้อมูล 3 ส่วนที่สำคัญประกอบด้วย 1) โลจิสติกส์ 2) โซ่อุปทาน และ 3) ความสัมพันธ์ระหว่างโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สำหรับระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของสินค้าเกษตรนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญ 5 ส่วน ประกอบด้วย 1) ความสำคัญของโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสินค้าเกษตรไทย 2) แนวทางในการพัฒนาโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสินค้าเกษตร 3) โซ่อุปทานและกระบวนการโลจิสติกส์ด้านการเกษตร 4) การประเมินจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคในการพัฒนาโลจิสติกส์การเกษตร และ 5) ตัวอย่างการประยุกต์ใช้และกรณีศึกษา และส่วนสุดท้ายคือ ระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเห็ดแครงของเกษตรกรนำเสนอข้อมูล 4 ส่วนที่สำคัญประกอบด้วย 1) การจัดการระบบโลจิสติกส์ของวิสาหกิจชุมชน 2) แนวคิดเกี่ยวกับโซ่อุปทานเห็ดแครง 3) ข้อมูลโลจิสติกส์สำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดแครง และ 4) กลยุทธ์สนับสนุนด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาและสืบค้นจากวารสารระดับชาติและนานาชาติ ได้ทำการออกแบบการวิเคราะห์ วิธีการวิจัย และมีผลการวิจัยที่มี

ภาพที่ 3.4 คู่มือมาตรฐานการเพาะเลี้ยงเห็ดแครงและระบบโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานพื้นฐานสำหรับเกษตรกร
ที่มา : (อภิชล ทองมั่ง กำเนิดว้ำ, สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ และจุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล, 2565)

ความเป็นไปได้ตามความคาดหวัง และนำองค์ความรู้ที่ได้เผยแพร่โดยการขอจด ISBN : 978-974-625-972-9 ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ อภิชล ทองมั่ง กำเนิดว้ำ, สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ และจุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล (2565) ดังแสดงในภาพที่ 3.4 ในขณะเดียวกันได้ขอยื่นจดลิขสิทธิ์วรรณกรรมเลขที่ 431061 ลงวันที่ 10 กรกฎาคม 2566

ไม่สามารถประเมินผ่านระดับ TRL ได้: แต่มีหลักฐานการพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ ต้นแบบผ่านการสาธิตในระดับห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองได้รับการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ องค์ความรู้ หรือการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา หากต้องการประเมินระดับ TRL ต้องมีรายละเอียดในคู่มือในส่วนใดส่วนหนึ่ง

หรือหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งเฉพาะเรื่องนั้น ๆ ที่เป็นสิ่งสำคัญให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับงานที่ได้นำคู่มือไปใช้ประโยชน์

การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งพลาสติกด้วยเครื่องอัดรีดขึ้นรูปชนิดสกรูเดียว กรณีศึกษา : เทศบาลเมืองเขารูปช้างจังหวัดสงขลา

มีรายละเอียดต้นแบบของ เครื่องอัดรีดขึ้นรูปชนิดสกรูเดียวประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก โดยทดสอบประสิทธิภาพเครื่อง คือ ชุดอัดรีดพลาสติกที่ความเร็วอัดรีดสูงสุด 50 Hz โดยให้อุณหภูมิบาเรลคงที่ 400 °C ชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ ชุดเก็บม้วนพลาสติกที่ความเร็วสูงสุด 1,500 rpm และไฟฟ้าควบคุมระบบ 3 เฟส เครื่องอัดรีดพลาสติกชนิดสกรูเดียว เมื่อออกแบบการทดลอง ได้ทดลองและผลการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับความต้องการที่จะประยุกต์ใช้งานผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ พบว่า ความยาวเส้นพลาสติกที่ความเร็วชุดม้วนเก็บ 1,000 1,300 และ 1,500 rpm มีค่าความยาวเส้นพลาสติกใกล้เคียงกัน ที่ความเร็วมอเตอร์อัดรีด 15 Hz และความเร็วชุดม้วนเก็บ 1,000 rpm ค่าน้ำหนักและเส้นขนาดความโตพลาสติกมากสุดเท่ากับ 151.16±1.49 g และ 0.32±0.02 cm ตามลำดับ ความต้านทานแรงดึงมากสุดที่ความเร็วมอเตอร์อัดรีด 15 Hz และความเร็วชุดม้วนเก็บ 1,500 rpm และความต้านทานแรงดึงน้อยสุดที่ความเร็วมอเตอร์อัดรีด 5 Hz และความเร็วชุดม้วนเก็บ 1,500 rpm มีค่าเท่ากับ 24.17±2.29 และ15.57±1.73 MPa ตามลำดับนอกจากนี้ ความหนาแน่นมีความสอดคล้องกับความต้านทานแรงดึงและความหนาแน่นมีค่าตามมาตรฐานของ HDPE มีค่าระหว่าง 0.94-0.97 g/cm3 ซึ่งสามารถนำเครื่องอัดรีดขึ้นรูปชนิดสกรูเดียวไปประยุกต์ใช้ได้ จากนั้นได้ดำเนินการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 2203001874 ลงวันที่ 26 กรกฎาคม 2565 นอกจากนี้ได้เผยแพร่องค์ความรู้ให้กับชุมชนเทศบาลเมืองเขารูปช้างจังหวัดสงขลาเรียบร้อย (สุชาติ จันทรมณีย์ และคณะ, 2563)

ผ่านระดับ TRL 5: มีหลักฐานการพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ต้นแบบผ่านการสาธิตในระดับห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองได้การขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และได้เผยแพร่สู่การนำไปใช้ประโยชน์

ผลงานระดับ ATL_B

หน่วยงาน มทร.ศรีวิชัย

เทียบเคียงระดับ TRL 6-7

ที่ได้รับการพิสูจน์ผ่านการสาธิตในสภาวะทำงานจริงและเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่น แต่ยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่

☐ สำเนาหลักฐานเอกสารการรับมอบต้นแบบหรือเอกสารการขอรับการสนับสนุนต้นแบบ เพื่อแสดงถึงการยอมรับระหว่างผู้ผลิตกับผู้ใช้ หรือ

☐ สำเนาหรือหลักฐานหนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ แบบ App. Tech._RUTS07 หรือตามความเหมาะสมกับหน่วยงานกับบริบทพื้นที่

การวิจัยและพัฒนาตัวแบบโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตในพื้นที่ภาคใต้

งานวิจัยและพัฒนาตัวแบบโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตในพื้นที่ภาคใต้ ประกอบด้วย 7 ส่วน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลบริบทของกลุ่มเป้าหมาย 2) การค้นหาองค์ความรู้ระบายอากาศภายในโรงเรือนด้วยวิธีพลศาสตร์ของไหล 3) การค้นหาองค์ความรู้วัสดุศาสตร์สำหรับการออกแบบผนังโรงเรือน 4) การค้นหาองค์ความรู้การควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน 5) การพัฒนาแบบโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐาน GAP 6) การทดสอบประสิทธิภาพการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดด้วยโรงเรือนเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐาน GAP และ 7) กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีโรงเรือนเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐาน GAP ผลจากการวิจัย พบว่า แบบโรงเรือนทรงเพิงหมาแหงนและมุมหลังคา 15 องศา มีความเหมาะสมในเชิงวิศวกรรมและต้นทุนต่ำค่าจำนวนรอบของการไหลเวียนอากาศต่อชั่วโมงต้องมีค่าเกิน 20 ผนังโรงเรือนควรใช้เป็นแผ่นสำเร็จรูปวัสดุผสม ซึ่งภายในใช้อากาศนิ่งและสร้างสภาวะสุญญากาศด้วยพียูโฟม ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งสามารถเข้ามาช่วยควบคุมให้ค่าอุณหภูมิที่ภายในโรงเรือนเฉลี่ย 35 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 55 %RH กระบวนการการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้เสียและการจัดการประเด็นสามารถเข้ามาช่วยพัฒนาแบบโรงเรือนให้สามารถใช้ได้จริงและผ่านมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี มีหลักฐานหนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

การเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดด้วยโรงเรือนเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐาน GAP เปรียบเทียบกับวิธีการเพาะเลี้ยงในระบบเปิด พบว่า โรงเรือนตามาตรฐาน GAP สามารถเพิ่มผลผลิตประมาณ 20% และสามารถลดเวลาการเลี้ยงลงประมาณ 5 วัน สรุปได้ว่าโรงเรือนตามมาตรฐาน GAP ให้ประสิทธิภาพการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดดีกว่าโรงเรือนเลี้ยงแบบเปิด เมื่อประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ค่าผลของระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 2.38 หรือ 2 ปี 5 เดือน และค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิภายใน ระยะเวลา 5 ปีอยู่ที่ 218,508 บาท และคำนวณได้ค่า IRR ระยะเวลา 5 ปี มีค่าเท่ากับ 15.5% จึงสรุปได้ว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุน (ฐานวิทย์ แนมใส และคณะ, 2566)

ผ่านระดับ TRL 7: มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ ได้ผลจากห้องปฏิบัติการ ได้ผลผลิตโดยทำการเผยแพร่คำขออนุสิทธิบัตร เลขที่ 2303000929 ลงวันที่ 30 มีนาคม 2566 ฐานวิทย์ แนมใส (2566) และตีพิมพ์ในวารสาร Eng. & Technol. Horiz., vol. 40, no. 3, 2023, Art. no. 400305 ธีระวัฒน์ เพชรดี, ชาตรี หอมเขียว, เปรมณัช ชุมพร้อม, ธนากร อินทสุทธิ์, และ ฐานวิทย์ แนมใส (2566) และซึ่งเป็นนวัตกรรมที่สามารถปรับตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคมชุมชน ดังแสดงในภาพที่ 3.5

ภาพที่ 3.5 ตัวแบบโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตในพื้นที่ภาคใต้
ที่มา : (ธีระวัฒน์ เพชรดี, ชาตรี หอมเขียว, เปรมณัช ชุมพร้อม, ธนากร อินทสุทธิ์, และ ฐานวิทย์ แนมใส, 2566)

เครื่องแยกเนื้อและเส้นใยตาลโตนด

ได้ต้นแบบเครื่องแยกเนื้อและเส้นใยจากผลตาลโตนด โดยที่เครื่องต้นแบบประกอบด้วยชุดโครงเครื่อง ชุดดึงเส้นใยผลตาลโตนด และชุดถังปั่นแยกเนื้อผลตาลโตนด ปัจจัยการทดลองประกอบด้วยความเร็วรอบ 3 ระดับ คือ 150 250 และ 350 รอบต่อนาที และน้ำหนักผลตาลโตนดสุก 3 ระดับ คือ 5 10 และ 15 กิโลกรัม ใช้ปริมาณน้ำ 15 ลิตร และเวลาในการปั่น 20 นาที ผลการทดลอง พบว่าการแยกเนื้อผลตาลโตนดโดยใช้ความเร็วรอบที่ 350 รอบต่อนาที และใช้น้ำหนักผลตาลโตนดสุก 15 กิโลกรัม ได้น้ำหนักเท่ากับ 6.757 กิโลกรัม ซึ่งได้น้ำหนักเนื้อผลตาลโตนดมากที่สุดของการทดลอง ส่วนการแยกเส้นใยผลตาลโตนดพบว่า ภายในเวลา 5 นาที สามารถแยกเส้นใยผลตาลโตนดได้เฉลี่ย 0.571 กิโลกรัม และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการแยกเนื้อผลตาลโตนดระหว่างแรงงานคนกับเครื่องจักร ผ่านการสาธิตในสภาวะทำงานจริงและเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี พบว่า เครื่องแยกเนื้อและเส้นใยตาลโตนดมีประสิทธิภาพมากกว่าแรงงานคนเท่ากับ 92.85 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ปัจจัยหลักมีผลต่อค่าน้ำหนักเนื้อผลตาลโตนดสุกที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์ (^{a}) = 0.05 เช่นเดียวกับ ปัจจัยร่วม (วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์, 2564) ดังแสดงในภาพที่ 3.6

ภาพที่ 3.6 เครื่องแยกเนื้อและเส้นใยตาลโตนด
ที่มา : (วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์, 2564)

เลขที่อนุสิทธิบัตร 12394 อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
ที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
กรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1603001317
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 27 กรกฎาคม 2559
ผู้ประดิษฐ์ นายวรพงศ์ บุญช่วยแทน
ชื่อแสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องแยกเนื้อและเส้นใยผลตาลโตนด

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

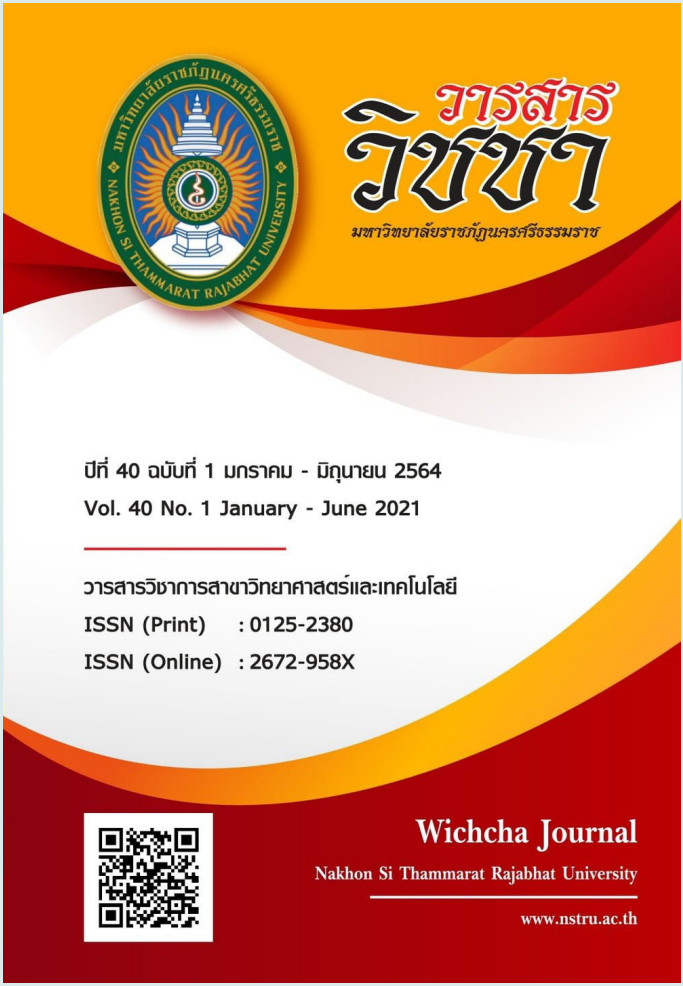
ออกให้ ณ วันที่ 24 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560
หมดอายุ ณ วันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2565

(ลงชื่อ).....
(นางอรมน ทรัพย์ทวีธรรม)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ
1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวก็ได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 คราว มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ 028042

ภาพที่ 3.7 อนุสิทธิบัตร 12394 ลงวันที่ 24 มกราคม 2560 ถึง 26 กรกฎาคม 2565
ที่มา : (วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์, 2560)



ภาพที่ 3.8 วารสารวิชชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช Vol. 40 No. 1 (2021): January - June 2021 (มกราคม - มิถุนายน 2564)
ที่มา : (วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์, 2564)

76 วารสารวิชชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

การพัฒนาเครื่องแยกเนื้อและเส้นใยผลตาลโตนด

The Development of Splitting Flesh and Fibers Palmyra Fruit Machine

วรพงศ์ บุญช่วยแทน[1]* ชาตรี หอมเขียว[2] และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์[1]

Worapong Boonchouytan[1]* Chatree Homkhiew[2]
and Watthanaphon Cheewawuttipong[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ต้นแบบเครื่องแยกเนื้อและเส้นใยจากผลตาลโตนด โดยที่เครื่องต้นแบบประกอบด้วยชุดโครงเครื่อง ชุดดึงเส้นใยผลตาลโตนด และชุดถังปั่นแยกเนื้อผลตาลโตนด ปัจจัยการทดลองประกอบด้วยความเร็วรอบ 3 ระดับ คือ 150 250 และ 350 รอบต่อนาที และน้ำหนักผลตาลโตนดสุก 3 ระดับ คือ 5 10 และ 15 กิโลกรัม ใช้ปริมาณน้ำ 15 ลิตร และเวลาในการปั่น 20 นาที ผลการทดลองพบว่าการแยกเนื้อผลตาลโตนดโดยใช้ความเร็วรอบที่ 350 รอบต่อนาที และใช้น้ำหนักผลตาลโตนดสุก 15 กิโลกรัม ได้น้ำหนักเท่ากับ 6.757 กิโลกรัม ซึ่งได้น้ำหนักเนื้อผล

ภาพที่ 3.9 การพัฒนาเครื่องแยกเนื้อและเส้นใยตาลโตนด
ที่มา : (วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์, 2564)

ภาพที่ 3.10 ถ่ายทอดเทคโนโลยี ณ ศูนย์เรียนรู้วิถีชีวิตโหนด นา เล
ที่มา : (วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์)

ผ่านระดับ TRL 7: มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ ได้ผลจากห้องปฏิบัติการ ได้ผลผลิตโดยทำการเผยแพร่เลขที่อนุสิทธิบัตร 12394 ลงวันที่ 24 มกราคม 2560 ถึง 26 กรกฎาคม 2565 วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์ (2560) ดังแสดงในภาพที่ 3.7 และตีพิมพ์ในวารสาร วารสารวิชชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช Vol. 40 No. 1 (2021): January - June 2021 (มกราคม - มิถุนายน 2564) วรพงศ์ บุญช่วยแทน ชาตรี หอมเขียว และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์ (2564) ดังแสดงในภาพที่ 3.8 และ 3.9 และใช้ประโยชน์ในพื้นที่จริงถ่ายทอดเทคโนโลยี ณ ศูนย์เรียนรู้วิถีชีวิตโหนด นา เล เลขที่ 11/4 หมู่ 7 ตำบลท่าหิน อำเภอสะทิงพระ จังหวัดสงขลา 90190 ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่สามารถปรับตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งส่งผลกระทบทางด้านสังคม และชุมชน ดังแสดงในภาพที่ 3.10

ผลงานระดับ ATL_A

หน่วยงาน มทร.ศรีวิชัย

เทียบเคียงระดับ TRL 8-9

ที่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าใช้ได้ดี ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่นและเกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่

☐ หลักฐานสรุปรายละเอียดของต้นแบบนวัตกรรม เช่น การออกแบบและใช้งานที่เรียบง่าย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถลดผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและพึ่งตนเองได้ ต้นทุนและราคาที่สามารถเข้าถึงได้ และ

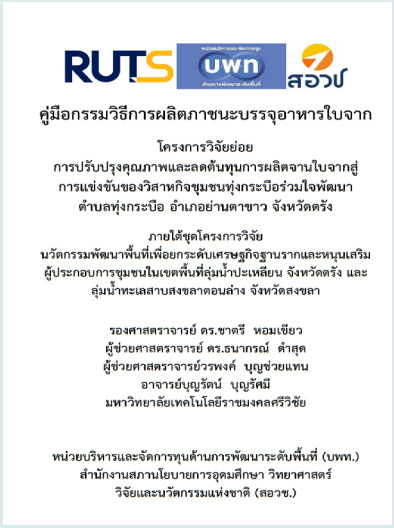
☐ สำเนาข้อตกลง สัญญา หรือเอกสารการอนุญาต รับรองการเปลี่ยนแปลงจากการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในมิติใดมิติหนึ่งกับพื้นที่อื่น เช่น เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สุขภาพ เป็นต้น

การปรับปรุงคุณภาพและลดต้นทุนการผลิตจานใบจากสู่การแข่งขันของวิสาหกิจชุมชนทุ่งกระบือร่วมใจพัฒนา ตำบลทุ่งกระบือ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง

ต้นแบบของภาชนะบรรจุอาหารจากใบจากจำเป็นต้องพัฒนาขึ้นอีกระดับ เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตที่สูง ตัวประสานที่ใช้มีประสิทธิภาพการประสานต่ำ และช่องทางในการเข้าถึงสินค้ายังมีน้อย ทำการพัฒนาตัวประสานจากวัสดุธรรมชาติและปรับปรุง กระบวนการผลิตให้จานใบจากมีต้นทุนการผลิตลดลงอย่างน้อย 30% โดยสมบัติตามมาตรฐานของบรรจุภัณฑ์ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสร้างและจัดการช่องทางการจัดจำหน่ายจานใบจากในรูปแบบออฟไลน์และออนไลน์และ สร้างกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทุ่งกระบือร่วมใจพัฒนาให้เป็นแหล่งเรียนรู้ของพื้นที่ใกล้เคียง และสมาชิกกลุ่มมีทักษะความเป็นนวัตกรที่สามารถพัฒนาต่อยอดผลจากงานวิจัยได้ในการดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทุ่งกระบือร่วมใจพัฒนาการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันเพื่อคำนวณต้นทุนการผลิตจานใบจาก การออกแบบภาชนะบรรจุอาหารจากใบจากรูปแบบใหม่ การดัดแปลงแป้งสาคูเป็นตัวประสานโดยวิธีเชื่อมข้ามการพัฒนานวัตกรชุมชน และการสร้าง Learning and Innovation Platform ซึ่งผลจากการดำเนินงานวิจัย พบว่า ก่อนการปรับปรุงต้นทุนการผลิตจานใบจากต่อหน่วยคือ 11.30 บาทต่อใบ โดยใช้เวลาผลิต 50.13 นาทีต่อใบ และเมื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตพบว่า เวลาการผลิตจานใบจากต่อใบคือ 29.97 นาทีต่อใบ เวลาที่ลดลงคิดเป็น 40.21% ขณะเดียวกัน การใช้แป้งสาคูและแป้งมันสำปะหลังดัดแปลงเป็นตัวประสานสามารถช่วยลดระยะเวลาการอัดขึ้นรูปและทำให้จานใบจากมีความแข็งแรงมากขึ้น นอกจากนี้ ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับภาชนะบรรจุอาหารจากใบจากสามารถออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ภาชนะบรรจุอาหารจากใบจากได้ 3 รูปแบบ คือ 1) บรรจุภัณฑ์สำหรับจานใบจาก 2) บรรจุภัณฑ์สำหรับจานอาหารว่างใบจาก และ 3) บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์กล่องอาหารใบจาก และเพื่อให้ฐานกลุ่มลูกค้ากว้างขวางขึ้นและเข้าถึงสินค้าได้ง่ายและสะดวกขึ้น ได้มีการจัดทำช่องทางการจัดจำหน่าย ออนไลน์ของภาชนะบรรจุอาหารจากใบจากผ่านช่องทางโซเชียลมีเดีย อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในชุมชนนวัตกรรมและการพึ่งพาตนเองได้ของชุมชน มีการพัฒนานวัตกรชาวบ้าน

ผ่านกระบวนการดำเนินงานวิจัยและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “นวัตกรบรรจุภัณฑ์อาหารจากใบจากสู่เชิงพาณิชย์” และ จากการประเมินผล พบว่า มีสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ที่มีคุณสมบัติเป็นนวัตกรชาวบ้าน จำนวน 9 คน อีกทั้ง ยังมีการสร้าง Learning and Innovation Platform โดยจัดทำเป็นคู่มือกรรมวิธีการผลิตภาชนะบรรจุ อาหาร ใบจาก และคู่มือกรรมวิธีการผลิตตัวประสานและสารเคลือบจากแป้งธรรมชาติเพื่อใช้เป็นเอกสาร การเรียนรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่คนในชุมชนใกล้เคียงหรือชุมชนที่มีความสนใจในการผลิตภาชนะ บรรจุอาหารจากวัสดุธรรมชาติต่อไป สุดท้าย เมื่อได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในผลิตภัณฑ์ จานใบจาก จานอาหารว่างใบจาก และกล่องอาหารใบจาก พบว่า มีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 86.48, 41.67 และ 60.04 ตามลำดับ (ชาตรี หอมเขียว และคณะ, 2565)

ผ่านระดับ TRL 8: มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ ได้ต้นแบบของกระบวนการและกระบวนการผลิตจานใบจาก ได้ออกแบบและใช้งานที่เรียบง่าย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถลดผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและพึ่งตนเองได้ ต้นทุนและราคาที่สามารถเข้าถึงได้ มีคู่มือกรรมวิธีการผลิตภาชนะบรรจุอาหารใบจาก ดังแสดงในภาพที่ 3.11 และคู่มือกรรมวิธีการผลิตตัวประสานและสารเคลือบจากแป้งธรรมชาติ ดังแสดงในภาพที่ 3.12 นอกจากนี้ได้ทำคำขอรับอนุสิทธิบัตร เรื่อง สูตรและส่วนผสมวัสดุประสานบรรจุภัณฑ์จากแป้งธรรมชาติ ดัดแปลงโครงสร้าง เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 2103000941 ลงวันที่ 29 มีนาคม 2564 และ คำขอรับอนุสิทธิบัตร เรื่อง สูตรและกรรมวิธีการผลิตสารเคลือบผิวบรรจุภัณฑ์จากแป้งธรรมชาติดัดแปลงต้านจุลินทรีย์ และใช้ประโยชน์ในพื้นที่จริงถ่ายทอดเทคโนโลยีชุมชนได้ยอมรับ ปรับใช้ ในวิสาหกิจชุมชนทุ่งกระบือร่วมใจพัฒนา จังหวัดตรัง วิสาหกิจชุมชนปาเสบือเน ไม้แก่น จังหวัดปัตตานี ตลาดน้ำคลองแดน จังหวัดสงขลา กลุ่มโหนดศิลป์ สทิ้งพระ จังหวัดสงขลา ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่นและเกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่สามารถปรับตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและสามารถพึ่งตนเองได้ (ชาตรี หอมเขียว และคณะ, 2565) ดังแสดงในภาพที่ 3.13



คู่มือกรรมวิธีการผลิตภาชนะบรรจุอาหารใบจาก

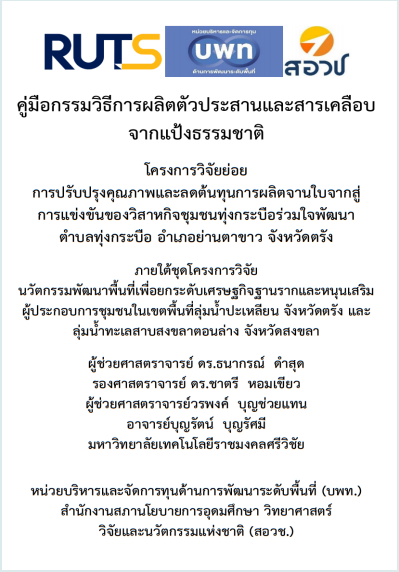
โครงการวิจัยย่อย
การปรับปรุงคุณภาพและลดต้นทุนการผลิตจานใบจากสู่
การแข่งขันของวิสาหกิจชุมชนทุ่งกระบือร่วมใจพัฒนา
ตำบลทุ่งกระบือ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง

ภายใต้ชุดโครงการวิจัย
นวัตกรรมพัฒนาพื้นที่เพื่อยกระดับเศรษฐกิจฐานรากและหนุนเสริม
ผู้ประกอบการชุมชนในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง และ
ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง จังหวัดสงขลา

รองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี หอมเขียว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากรณ์ ตำสุด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรพงศ์ บุญช่วยแทน
อาจารย์บุญรัตน์ บุญรัศมี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.)
สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์
วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

ภาพที่ 3.11 คู่มือกรรมวิธีการผลิตภาชนะบรรจุอาหารใบจาก
ที่มา : (ชาตรี หอมเขียว และคณะ, 2565)



คู่มือกรรมวิธีการผลิตตัวประสานและสารเคลือบ
จากแป้งธรรมชาติ

โครงการวิจัยย่อย
การปรับปรุงคุณภาพและลดต้นทุนการผลิตจานใบจากสู่
การแข่งขันของวิสาหกิจชุมชนทุ่งกระบือร่วมใจพัฒนา
ตำบลทุ่งกระบือ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง

ภายใต้ชุดโครงการวิจัย
นวัตกรรมพัฒนาพื้นที่เพื่อยกระดับเศรษฐกิจฐานรากและหนุนเสริม
ผู้ประกอบการชุมชนในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง และ
ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง จังหวัดสงขลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากรณ์ ตำสุด
รองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี หอมเขียว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรพงศ์ บุญช่วยแทน
อาจารย์บุญรัตน์ บุญรัศมี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.)
สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์
วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

ภาพที่ 3.12 คู่มือกรรมวิธีการผลิตตัวประสานและสารเคลือบจากแป้งธรรมชาติ
ที่มา : (ชาตรี หอมเขียว และคณะ, 2565)

ลักษณะการตากใบจากให้แห้งในปัจจุบัน

พฤติกรรมการเรียงแผ่นใบจากในปัจจุบัน

การอัดขึ้นรูปจานใบจาก

ภาพที่ 3.13 ผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและสามารถพึ่งตนเองได้
ที่มา : (ชาตรี หอมเขียว และคณะ, 2565)

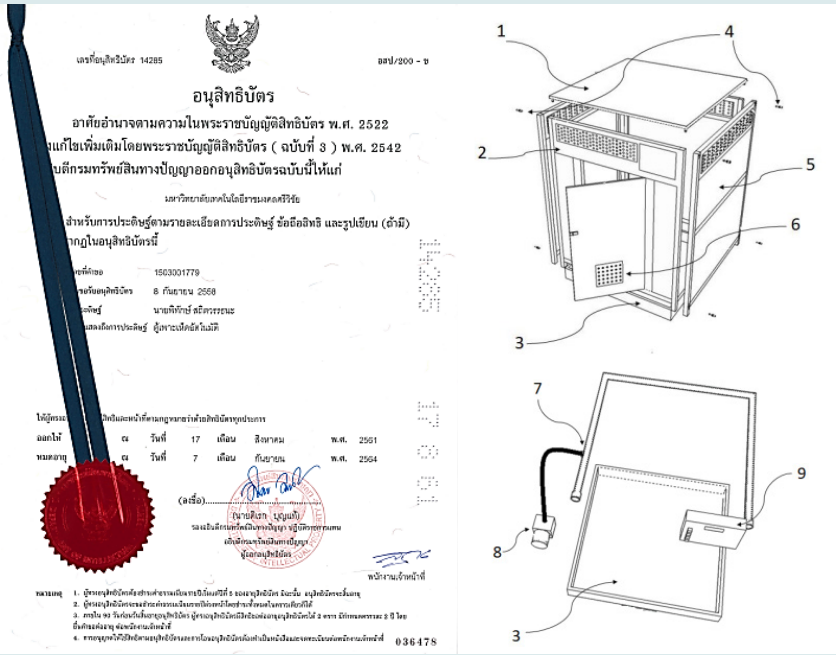
การพัฒนาอาชีพเพาะเห็ดสำหรับชุมชนด้วยนวัตกรรมตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ

ตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติต้นแบบใช้สำหรับการเพาะเห็ดในบ้านเหมาะกับเกษตรกรที่สนใจ สำหรับเพาะปลูกเห็ดรับประทานในบ้าน ระบบได้ออกแบบให้สามารถขยายไปสู่การเพาะเห็ดเพื่ออาชีพ โดยระบบได้ทำการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งครอบคลุมการเพาะเห็ดได้ 5 ชนิด และสามารถเก็บผลผลิตได้ภายใน 4 วัน เมื่ออยู่ในตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ สมบัติของตู้เพาะเห็ดดังกล่าวสามารถบรรจุได้ 130-140 ก้อน โดยวางในลักษณะตัว U และหวังผลการเจริญเติบโตได้ถึง 100% (ถุงเพาะเห็ดสมบูรณ์) อุปกรณ์สามารถทำความสะอาดและเคลื่อนย้ายได้ง่ายและใช้พลังงานต่ำ ค่าใช้จ่ายในการเพาะไม่เกิน 30 บาทต่อเดือน ซึ่งระบบจะควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นอัตโนมัติ และแสดงผลบนหน้าจอ LED (พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ, 2562)

ผ่านระดับ TRL 9: มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ ได้ต้นแบบของตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ ได้พัฒนาและใช้งานที่เรียบง่าย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถลดผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและพึ่งตนเองได้ ต้นทุนและราคาที่สามารถเข้าถึงได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.14 มีคู่มือการใช้งานระบบเพาะเห็ดอัตโนมัติ ดังแสดงในภาพที่ 3.15 นอกจากนี้ได้ทำคำขอรับอนุสิทธิบัตร เรื่อง ตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ เลขที่อนุสิทธิบัตร 14285 ลงวันที่ 14 สิงหาคม 2561 ถึง วันที่ 7 กันยายน 2564 ดังแสดงในภาพที่ 3.16 และใช้ประโยชน์ในพื้นที่จริงถ่ายทอดเทคโนโลยีชุมชนได้ยอมรับ ปรับใช้ ในจังหวัดบึงกาฬ จังหวัดสกลนคร และจังหวัดนครพนม ซึ่งได้ถูกนำไปใช้กับพื้นที่อื่นและเกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่สามารถปรับตามความต้องการของผู้ใช้ จำนวน 10 พื้นที่ ดังแสดงในภาพที่ 3.17 ซึ่งผลกระทบจากปัญหาสังคมได้ชัดเจนและสามารถพึ่งตนเองได้และได้ทำข้อตกลง สัญญาในการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อชุมชนสังคม กับหน่วยงานรัฐและเอกชน (พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ, 2562) ดังแสดงในภาพที่ 3.18

ภาพที่ 3.14 ต้นแบบของตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ
ที่มา : (พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ, 2562)

ภาพที่ 3.15 คู่มือการใช้งานระบบเพาะเห็ดอัตโนมัติ
ที่มา : (พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ, 2562)



อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

1563001779
8 กันยายน 2558
นายพิทักษ์ สถิตวรรธนะ
ผู้เขาะเด็กอันไม่มี

ออกให้ ณ วันที่ 17 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561
หมดอายุ ณ วันที่ 7 เดือน กันยายน พ.ศ. 2564

(ลงชื่อ).....
(นายดิเรก บุญแก้ว)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
เจ้าพนักงานรับผิดชอบการประดิษฐ์
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ 1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีในแต่ละปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะแสดงว่าตนเป็นทรงสิทธิแต่เพียงใดหรือประการใดก็ได้
3. ตามข้อ 90 วิธีการสิ้นสุดของอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิยื่นคำขอรับอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดครั้งละ 2 ปี โดย
ยื่นก่อนสิ้นอายุ หนึ่งปีนับแต่วันที่สิ้นอายุ
4. ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอรับใบแทนอนุสิทธิบัตรเมื่อชำรุดในสาระสำคัญหรือสูญหาย

036478

ภาพที่ 3.16 อนุสิทธิบัตร 14285 ลงวันที่ 14 สิงหาคม 2561
ถึง วันที่ 7 กันยายน 2564
ที่มา : (พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ, 2562)

โรงเรียนเวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี

ศูนย์เรียนรู้ทฤษฎีใหม่บ้านดอนลำดวน จ.กาฬสินธุ์

ศูนย์เรียนรู้บ้านหนองบัวดอนต้อน จ.ร้อยเอ็ด

ภาพที่ 3.17 ตัวอย่างบางส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อใช้ประโยชน์ในพื้นที่จริง
ที่มา : (พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ, 2562)

บันทึกข้อตกลงแนบท้ายสัญญา
เรื่อง การมีกรรมสิทธิ์ร่วมในกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
“การพัฒนาตู้เพาะเห็ดสำหรับชุมชน”

ข้อตกลงนี้ทำขึ้น ณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เลขที่ ๑๙๖ ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ ๒๒ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑ ระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดย นางสาววิภารัตน์ ดีอ่อง ตำแหน่ง รองเลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปฏิบัติราชการแทนเลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งต่อไปในข้อตกลงนี้จะเรียกว่า “ผู้ให้สัญญา” ฝ่ายหนึ่งกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ซึ่งมีสำนักงานตั้งอยู่ ๑ ถนนราชดำเนินนอก ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดย นายพิทักษ์ สถิตวรรธนะ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ซึ่งต่อไปในข้อตกลงนี้จะเรียกว่า “ผู้รับสัญญา” อีกฝ่ายหนึ่ง

ภาพที่ 3.18 ตัวอย่าง ข้อตกลง สัญญาในการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อชุมชนสังคมกับหน่วยงานรัฐหรือเอกชน
ที่มา : (พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ, 2562)

บทที่ 04

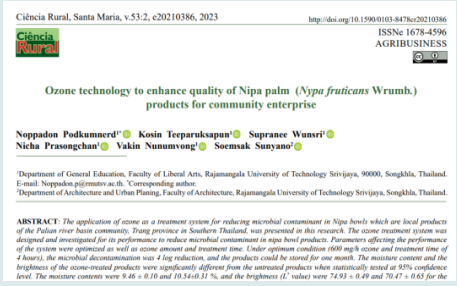
กรณีการประเมินตนเอง เทคโนโลยีที่เหมาะสมในพื้นที่วิจัย เชิงยุทธศาสตร์

ภายหลังจากนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมลงปรับใช้กับพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์กรณีศึกษาของการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดมุกดาหารได้มีการนำตู้อบใบไม้ มีต้นแบบมาจากตู้อบใบจากใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานไฟฟ้า (อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1803002889) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการทำแห้งใบจาก มาพัฒนาต่อยอดให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ มีการใช้เครื่องให้ความร้อนจากลมร้อน องศาของลมและระดับลมที่เหมาะสม เพื่อให้แห้งใบหม่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยศึกษาค้นคว้าจากต้นแบบ ดังนั้น จึงเป็นการออกแบบและสร้างขึ้นมาใหม่จึงควรดำเนินการประเมินตั้งแต่ขบวนการแรกของงานวิจัยพื้นฐานจากการตั้งสมมติฐานใหม่ออกแบบการทดลองใหม่เพื่อให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในเชิงวิศวกรรมเนื่องจากมีการศึกษาปัญหาของการนำมาใช้งานที่แตกต่างกันของผลิตภัณฑ์และพื้นที่ยุทธศาสตร์ และแสดงผลการทดลองจากการตั้งปัจจัยตัวแปรในการทดลองให้เห็นเชิงประจักษ์ทางสถิติที่เชื่อถือได้ ได้ยื่นจดแจ้งต่อยอดเป็นอนุสิทธิบัตร ตู้อบใบไม้ เลขที่ 2303003788 และพัฒนาขยายผลไปใช้อบใบไม้ชนิดอื่น ๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1 ตู้อบใบไม้

ผ่านระดับ ATL_D : มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ จากการแจ้งข้อมูลยังไม่ได้แสดงรายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง แต่ได้นำไปใช้ในพื้นที่ยุทธศาสตร์และมีการเผยแพร่องค์ความรู้ สู่ชุมชน พื้นที่ยุทธศาสตร์ และผู้เข้าร่วมงาน แม้กำลังดำเนินการในกระบวนการจดทรัพย์สินทางปัญญา แต่ควรเพิ่มเติมรายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริงประกอบยืนยันความเสถียรของเทคโนโลยีดังกล่าว

กรณีตัวอย่างเทคโนโลยีที่เหมาะสมของตู้อบโอโซนเป็นการนำปัญหาของกลุ่มจักสานในพื้นที่ได้ทำการวิจัยช่วยในการแก้ปัญหาจึงทำการรวบรวมสรุปข้อมูลจากแหล่งงานวิจัยได้ว่าปัญหาใหญ่เป็นการเกิดเชื้อราในการจัดเก็บวัตถุดิบจากความชื้น จึงได้ทำการออกแบบตู้อบโอโซนเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยได้ออกแบบการทดลอง ทดลองตามตัวแปรที่ออกแบบไว้ วิเคราะห์ สรุปงานวิจัย และดำเนินการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ดังแสดงในภาพที่ 4.2 (ก) บทความวิชาการ (ข) ตู้อบโอโซน และ (ค) อนุสิทธิบัตร และได้นำใช้ในพื้นที่เรียบร้อยแต่ยังใช้เฉพาะกลุ่ม



Ciência Rural, Santa Maria, v.53:2, e20210386, 2023 http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210386

Ciência Rural

ISSNe 1678-4596
AGRIBUSINESS

Ozone technology to enhance quality of Nipa palm (*Nypa fruticans* Wrumb.) products for community enterprise

Noppadon Podkumnerd[I*] Kosin Teeparuksapun[I] Supranee Wunsri[I] Nicha Prasongchan[II] Vakin Nunumvong[I] Soemsak Sunyano[I]

[I]Department of General Education, Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, 90000, Songkhla, Thailand. E-mail: Noppadon.p@rmutsv.ac.th. *Corresponding author.
[II]Department of Architecture and Urban Planing, Faculty of Architecture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla, Thailand.

ABSTRACT: *The application of ozone as a treatment system for reducing microbial contaminant in Nipa bowls which are local products of the Palian river basin community, Trang province in Southern Thailand, was presented in this research. The ozone treatment system was designed and investigated for its performance to reduce microbial contaminant in nipa bowl products. Parameters affecting the performance of the system were optimized as well as ozone amount and treatment time. Under optimum condition (600 mg/h ozone and treatment time of 4 hours), the microbial decontamination was 4 log reduction, and the products could be stored for one month. The moisture content and the brightness of the ozone-treated products were significantly different from the untreated products when statistically tested at 95% confidence level. The moisture contents were 9.46 ± 0.10 and 10.54±0.31 %, and the brightness (L* value) were 74.93 ± 0.49 and 70.47 ± 0.65 for the*

(ก)

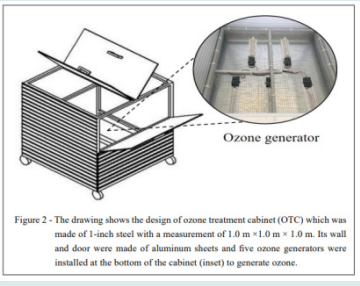


Figure 2 - The drawing shows the design of ozone treatment cabinet (OTC) which was made of 1-inch steel with a measurement of 1.0 m ×1.0 m × 1.0 m. Its wall and door were made of aluminum sheets and five ozone generators were installed at the bottom of the cabinet (inset) to generate ozone.

(ข)

เลขที่อนุสิทธิบัตร 18735 อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	2003001730
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	24 กรกฎาคม 2563
ผู้ประดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล โพธกำเหนิด
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	ตู้อบใบจากด้วยโอโซน

18735

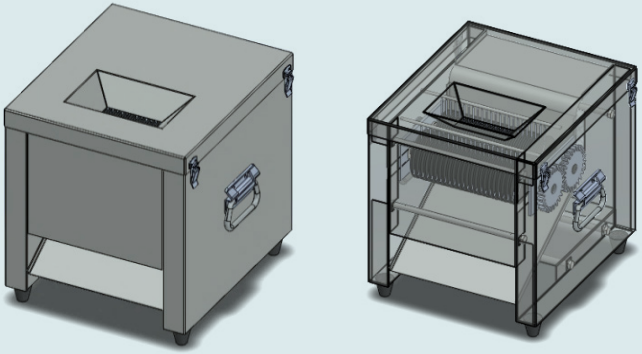
(ค)

ภาพที่ 4.2 (ก) บทความวิชาการ (ข) ตู้อบโอโซน และ (ค) อนุสิทธิบัตร
ที่มา : (Podkumnerd et al, 2023)

ผ่านระดับ ATL_C : มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ รายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง พื้นที่ยุทธศาสตร์ และมีการเผยแพร่องค์ความรู้ สู่ชุมชน พื้นที่ยุทธ์ศาสตร์ และผู้เข้าร่วมงาน รายงานผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ประหยัด และลดเวลา เป็นต้น

กรณีตัวอย่างเครื่องตัดปลาแห้งแบบเส้นนี้ได้นำโจทย์ปัญหาเพื่อต้องการปริมาณการตัดปลาเส้นจำนวนมากขึ้น ลดระยะเวลาในกระบวนการผลิต และได้ผลผลิตของเส้นปลาที่มีขนาดเท่ากันในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ เริ่มนำมาสืบค้นข้อมูลทางวิชาการช่วยในการออกแบบและสร้างเครื่องตัดปลาแห้งแบบเส้นและเริ่มทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่ามีโอกาสและเป็นไปได้ในการที่จะทำให้การทำงานหรือเวลาในการปฏิบัติงานของชุมชนลดลงซึ่งจะเป็นโอกาสหรือส่งผลให้ความเป็นอยู่ดีขึ้นได้ โดยการนำมาปัญหาของชุมชนดังกล่าวเป็น

โครงงานนักศึกษาในระดับปริญญาตรี มีหลักการทำงานเมื่อใส่ปลาแห้งแบบผ่าซีกลงทางช่องใส่ปลาหรือใส่ปลาหมึกตากแห้งจะไหลลงไปที่ชุดใบมีด 2 ชุด ที่กำลังหมุนเข้าหากันโดยมีมอเตอร์ขนาด 1/3 แรงม้า เป็นตัวขับเคลื่อนและเมื่อปลาแห้งแบบเส้นหรือปลาหมึกตากแห้งผ่านชุดใบมีดจะถูกตัดเฉือนเป็นเส้นขนาด 3.5 มิลลิเมตร ไหลออกทางช่องด้านล่างของตัวเครื่อง โดยการนำเครื่องตัดปลาแห้งแบบเส้นไปปรับใช้ในกลุ่มเป้าหมายจะเป็นการลดระยะเวลาการตัดปลาซึ่งปลาแห้งน้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม จะใช้เวลาประมาณ 4-5 นาที ดังแสดงในภาพที่ 4.3 โดยจะขึ้นอยู่กับความแห้งของปลา และความชำนาญของผู้ใช้เครื่องมือ อีกทั้งการนำเครื่องตัดปลาแห้งแบบเส้นไปปรับใช้ยังเป็นการเพิ่มกำลังการผลิตให้กับกลุ่มเป้าหมายได้อีกด้วย เช่น เครื่องตัดปลาแห้ง Version เก่า ที่ได้มีการนำไปใช้ในพื้นที่กลุ่มแม่บ้านหาดเต่าไข่แปรรูปอาหารทะเล ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา และได้นำเครื่องตัดปลาแห้งแบบเส้น Version ใหม่ไปปรับใช้ในพื้นที่ ดังนั้นต้องประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมใหม่ตั้งแต่ระดับต้น คือ การวิจัยพื้นฐานเพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยมีการยอมรับปรับใช้กับ 3 กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชาวเลและการท่องเที่ยวปะนาเระ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสตรีชาวเลปะนาเระ ในพื้นที่ตำบลปะนาเระ อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี และกลุ่มแม่บ้านหาดเต่าไข่แปรรูปอาหารทะเล ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ดังแสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.3 แบบเครื่องตัดปลาเส้นแบบแห้ง

ภาพที่ 4.4 การถ่ายทอดความรู้ในสภาวะจริงและพื้นที่ยุทธศาสตร์

ผ่านระดับ ATL_C : มีหลักฐานการรายงานเชิงเทคนิคที่ระบุการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ รายละเอียดของต้นแบบ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง พื้นที่ยุทธศาสตร์ และมีการเผยแพร่องค์ความรู้ สู่ชุมชน พื้นที่ยุทธ์ศาสตร์ และผู้เข้าร่วมงาน รายงานผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ประหยัด และลดเวลา เป็นต้น

กรณีศึกษาเป็นตู้เพาะเห็ดขนาดเล็กสำหรับชุมชนเป็นโครงการต่อยอดจากโครงการพัฒนาอาชีพเพาะเห็ดสำหรับชุมชนด้วยนวัตกรรมตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ ประจำปี 2562 จากการสนับสนุนโดยสำนักงานวิจัยแห่งชาติได้ดำเนินการกิจกรรมร่วมกับกองอำนวยการรักษาความมั่นคงในราชอาณาจักร (กอ.รมน) บูรณาการขับเคลื่อนงานวิจัยและนวัตกรรมไปสู่การใช้ประโยชน์ ดังนั้น ต้องดำเนินการประเมินเทคโนโลยีที่

เหมาะสมใหม่ โดยมีการนำอุปกรณ์การควบคุมการจ่ายน้ำ อุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนเพาะเห็ดที่แตกต่างจากเดิมโดยมีโครงสร้างตู้เพาะเห็ดใช้ไม้ไผ่หรือท่อ PVC ขนาด 3/4 นิ้ว ประกอบเป็นโครงตู้ขนาดความยาวตามที่กำหนดยึดด้วยตาปูหรือตะปูเกลียวขึ้นโครงตู้และใช้ตาข่ายกรองแสงลดแสง 80% ประกอบปิดทั้ง 4 ด้าน โดยด้านหน้าสามารถเปิดขึ้นเพื่อเก็บผลผลิตดอกเห็ดภายในตู้ได้วัสดุที่เลือกใช้ท่อ PVC หรือไม้ไผ่เพื่อสะดวกในการประกอบติดตั้งและสามารถหาได้ง่ายในพื้นที่ ในกรณีเสื่อมสภาพหรือชำรุดเมื่อใช้ไประยะเวลานานสามารถซ่อมแซมได้ด้วยตนเองหรือทำซ้ำประยุกต์ใช้วัสดุอย่างอื่นได้ เช่น ไม้ที่มีขนาดใกล้เคียงหรือรูปทรงยาวขนาดไม่น้อยกว่า 1 เมตร นำมาประกอบตามขนาดที่ระบุไว้ สามารถทำได้เช่นเดียวกัน โครงสร้างตู้เพาะเห็ดเมื่อผู้ใช้เกิดการเรียนรู้แนวทางการวางก้อนเห็ดแบบหันหน้าเข้าหากันเพื่อให้เกิดความชื้นที่เหมาะสม สามารถออกแบบโครงสร้างโรงเพาะเห็ดที่เหมาะสมได้โดยกำหนดระยะห่างของแถวที่หน้าก้อนหันเข้าหากันมีระยะ ไม่เกิน 90 เซนติเมตร ความสูงของชั้นวางก้อนเห็ด เมื่อพิจารณาต่อพื้นที่แล้วไม่ควรเกิน 5,000 ก้อน เพราะดอกเห็ดมีความต้องการอากาศออกซิเจนในการสร้างใยเห็ดเพื่อการเจริญเติบโตของดอกเห็ด ดังแสดงในภาพที่ 4.5

ผ่านระดับ ATL_C : มีหลักฐานการสืบค้นเทคนิคจากบทความวิชาการและแหล่งข้อมูลและได้ออกแบบการทดลองการทำโรงเรือนที่มีความแตกต่างกันตามบริบทพื้นที่เพื่อพิสูจน์แนวคิดว่ามีโอกาสที่มีความเป็นไปได้ มีรายละเอียดของต้นแบบชัดเจน ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและ/หรือในสภาวะใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริง พื้นที่ยุทธศาสตร์ และมีการเผยแพร่องค์ความรู้ สู่ชุมชน พื้นที่ยุทธ์ศาสตร์ และผู้เข้าร่วมงาน รายงานผลจากการนำเทคโนโลยีไปใช้งาน เช่น เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ประหยัด และลดเวลา เป็นต้น กำลังดำเนินการในกระบวนการจดทรัพย์สินทางปัญญา

ภาพที่ 4.5 การถ่ายทอดความรู้ในสภาวะจริงและพื้นที่ยุทธศาสตร์

บทที่ 05

บทสรุป

คู่มือเล่มนี้ จัดพิมพ์ขึ้นโดยเป็นการนำความรู้เรื่อง การประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (TRL) เพื่อประยุกต์ ปรับใช้ ให้เหมาะกับบริบทของงานวิจัย ในการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม (ATL) ที่ได้ปรับใช้ให้เหมาะกับพื้นที่ยุทธศาสตร์ที่มีความแตกต่างกัน การบริหารงานวิจัยควรให้ความสำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับหลายส่วน เช่น การวางแผนงาน การดำเนินงานและการพัฒนางานวิจัย แม้กระทั่งผู้บริหาร นักวิจัย ผู้ร่วมในขณะเดียวกันส่งผลต่อการขอทุนวิจัยจากกฎ ข้อระเบียบ เงื่อนไข ของแหล่งทุนในการพิจารณาตัดสินใจสนับสนุนให้ทุนในการทำวิจัย ดังนั้น ผู้เขียนได้รวบรวม ข้อมูล สืบค้นจากวารสาร เอกสารคู่มือที่เกี่ยวข้อง โดยได้แบ่งความสำคัญเป็น ความรู้ทั่วไปของการประเมินเทคโนโลยี นิยาม คำจำกัดความระดับเทคโนโลยีที่เหมาะสม ขั้นตอนการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม เทคโนโลยีที่เหมาะสมในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์ และบทสรุป คู่มือได้นำไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัย แผนงานวิจัย “การประยุกต์ใช้และขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างขีดความสามารถและโอกาสทางสังคม สำหรับคนจนเป้าหมายในพื้นที่วิจัยเชิงยุทธศาสตร์” โดยให้ความรู้ แนะนำวิธีการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ยุทธศาสตร์ทั้ง 7 จังหวัด ในเบื้องต้นสามารถแบ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้เป็นระดับที่กำหนดไว้เป็นการทราบถึงความพร้อมของพื้นที่ยุทธศาสตร์ว่าตนเองมีความพร้อมในเรื่องเทคโนโลยีเพียงใดและจะเพิ่มเติม ปรับระดับ หรือนำเข้าเทคโนโลยีที่เหมาะสมจากเครือข่ายวิจัยหรือไม่อย่างไร แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นการประเมินเป็นเส้นตรงแต่เมื่อนักวิจัยนำเทคโนโลยีไปใช้ในพื้นที่ยุทธศาสตร์เทคโนโลยีบางอย่างอาจไม่ได้เหมาะกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้งานหรือใช้ประโยชน์จำเป็นต้องมีการปรับแต่งให้เหมาะกับพื้นที่ กลุ่มบุคคล วัฒนธรรม เป็นต้น ก่อนแล้วดำเนินการประเมินเทคโนโลยีอีกครั้งมีความเป็นไปได้ที่อาจจะมีระดับเดิมหรือลดต่ำลงแต่เมื่อใช้ได้ระยะหนึ่งทำการพัฒนาปรับปรุงทั้งปริมาณเชิงคุณภาพและ/หรือปริมาณเชิงปริมาณจากเดิมส่งผลให้ก่อนสิ้นสุดงานวิจัยอาจจะทำให้เทคโนโลยีดังกล่าวมีระดับตามเกณฑ์ที่เพิ่มสูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

คู่มือการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Level; ATL) เล่มนี้มีขอบเขตของการประเมินครอบคลุมเฉพาะงานวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ วิเคราะห์ ทดสอบ ในบริบทพื้นที่เท่านั้น ซึ่งในโอกาสต่อไปจะนำไปปรับใช้กับเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามมีความจำเป็นต้องให้สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมและ/หรือการประเมินความพร้อมของเทคโนโลยีเป็นแนวปฏิบัติ โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิสำคัญ ดังนี้

1. คู่มือเป็นเพียงองค์ความรู้ แต่หากมีเทคโนโลยีและ/หรือนวัตกรรมใดที่ปรากฏอยู่ในคู่มือแล้วนำมาประยุกต์ ปรับ ใช้กับบริบทพื้นที่ใดแล้วและได้ไปใช้ในหลาย ๆ พื้นที่ โดยมีลำดับขั้นตอนการประเมินเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพใหม่ทุกครั้ง

2. กรณีที่เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นลักษณะของเครื่อง เครื่องกล เครื่องจักร หรือที่มีการใช้งานควรมีการเขียนเอกสาร/หรือคู่มือการใช้งานไว้กำกับด้วย

3. สิ่งที่ควรปฏิบัติและจำเป็นอีกประเด็นนั้นเป็นเรื่องของการบำรุงรักษาการดูแลเทคโนโลยีต่าง ๆ ควรจัดทำแผนการบำรุงรักษาไว้

4. ควรมีพื้นที่ในการจัดวางไว้อย่างเหมาะสม ออกแบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าติดตั้งเครื่องจักร ตามลักษณะการใช้งาน เช่น เป็นเครื่องจักรในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นการผลิตเป็นลำดับ ให้มีอาคาร ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ หรือระบบที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอย่างชัดเจน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กษิร ชีพเป็นสุข. (2549). SMALL IS BEAUTIFUL Economics as If People Mattered [เล็กนั้นงาม การศึกษาเศรษฐศาสตร์โดยให้ความสำคัญกับผู้คน] (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักพิมพ์มูลนิธิเด็ก.

ครูบอม. (2564, 9 พฤศจิกายน). เทคโนโลยี คืออะไร.https://krubom.com/blog/design-think-technology/what-is-technology

จรัญ ธรรมใจ, ทวิชาติ เย็นวิเศษ, อนิรุต สุขบัวแก้ว, และ สุรัสวดี ขุนเจริญ. (2564). การพัฒนาเครื่องปอกไข่นกกระทาสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็ก [ปริญญานิพนธ์ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

ชาตรี หอมเขียว, ธนากรณ์ ดำสุด, วรพงศ์ บุญช่วยแทน, และ บุญรัตน์ บุญรัศมี. (2565). การปรับปรุงคุณภาพและลดต้นทุนการผลิตจานใบจากสู่การแข่งขันของวิสาหกิจชุมชนทุ่งกระบือร่วมใจพัฒนา ตำบลทุ่งกระบือ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

ฐานวิทย์ แนมใส, ชาตรี หอมเขียว, ธีระวัฒน์ เพชรดี, เปรมณัช ชุมพร้อม, ธนากร อินทสุทธิ์ และ พัชราภรณ์ วาณิชย์ปกรณ์. (2566). การวิจัยและพัฒนาตัวแบบโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีดตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตในพื้นที่ภาคใต้. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

ธีระวัฒน์ เพชรดี, ชาตรี หอมเขียว, เปรมณัช ชุมพร้อม, ธนากร อินทสุทธิ์, และ ฐานวิทย์ แนมใส (2566). การทดสอบและวิเคราะห์แบบจำลองโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีดขนาดเล็กตามมาตรฐาน การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี. Eng. & Technol. Horiz., vol. 40, no. 3, 2023, Art. no. 400305

พิทักษ์ สถิตวรรธนะ และ สันติ สถิตวรรธนะ. (2562). การพัฒนาอาชีพเพาะเห็ดสำหรับชุมชนด้วยนวัตกรรมตู้เพาะเห็ดอัตโนมัติ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

พีรเดช ทองอำไพ. (2567). เทคนิคและเครื่องมือการออกแบบงานวิจัยเพื่อหนุนเสริม Appropriate Technology แก้ปัญหาสังคม. การสัมมนาทางวิชาการ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืน, วันที่ 26–27 มีนาคม 2567. ณ โรงแรมคริสตัล โฮเต็ล หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.

วรางคณา ปัญญากรวงศ์, สุพัตรา ละออรัตนศักดิ์, และ สุดารัตน์ ลือพงศ์พัฒนะ. (2564). ประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยีอย่างไรเมื่อต้องยื่นขอทุนวิจัย. วารสารสหวิทยาการ วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, (18)1, 12-63. https://so06.tci- thaijo.org/index.php/citujournal/article/view/250854/169567

วรพงศ์ บุญช่วยแทน, ชาตรี หอมเขียว, และวรรธนพร ชีววุฒิพงศ์. (2564). การพัฒนาเครื่องแยกเนื้อและเส้นใยตาลโตนด. วารสารวิชชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 40(1), 76-90. https://li01.tci-thaijo.org/index.php/wichcha/article/view/249835/171780

สุดสวาสดิ์ ดวงศรีไสย์. (2567). บรรยายพิเศษแนวทางการขับเคลื่อนแผนงานด้านการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ (Research Utilization; RU). การประชุมเพื่อพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยภายใต้แหล่งทุนหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) และภายใต้โครงการ Business Acceleration Platform (BAP), วันที่ 27-28 เมษายน 2567 ณ โรงแรมกาลนาน ริเวอร์ไซด์รีสอร์ท ปากเกร็ด นนทบุรี.

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2567). พระบิดาแห่งเทคโนโลยีของไทย. https://www.ops.go.th/th/content_page/item/5633-2022-02-04-13-53-07

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2567). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. https://dictionary.orst.go.th/

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2559). คู่มือการประยุกต์ใช้การประเมินระดับความพร้อมของเทคโนโลยี.https://www.nstda.or.th › allmedia › Category

สุชาติ จันทรมณีย์, ชาตรี หอมเขียว, ฉลอง อุไรรัตน์ และ สมใจ จันทร์อุดม. (2563). การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งพลาสติกด้วยเครื่องอัดรีดขึ้นรูปชนิดสกรูเดียว กรณีศึกษา: เทศบาลเมืองเขารูปช้างจังหวัดสงขลา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

อภิชล ทองมั่ง กำเนิดว้ำ, สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ และ จุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล. (2565). คู่มือมาตรฐานการเพาะเลี้ยงเห็ดแครงและระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานพื้นฐานสำหรับเกษตรกร. (ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์ ไอคิว มีเดีย.

อรุณี ชัยสวัสดิ์. (2566). การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นเทคโนโลยีที่ยั่งยืนของชุมชน. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 38(1), 4-8.

Mankins, J. C. (1995). Technology Readiness Levels. A White Paper https://www.researchgate.net/publication/247705707_Technology_Readiness_Level_-_A_White_Paper

Manning, C. G. (2023). Technology Readiness Levels. The National Aeronautics and Space Administration, https://www.nasa.gov/directorates/somd/space-communications-navigation-program/technology-readiness-levels/

Naemsai, T. Phetsongkram, P. Kongboon, P. & Jareanjit, J. (2022). Experimental Performance of Photovoltaic/Solar Thermal Panels with Water and PCM Cooling System. Journal of Advanced Manufacturing Technology, 16(3),/ 55-67. https://jamt.utem.edu.my/jamt/article/view/6410

Podkumnerd, N., Teeparuksapun, K., Supranee Wunsri, S., Nicha Prasongchan, N., Vakin Nunumvong, V., & Sunyano, S. (2023) Ozone technology to enhance quality of Nipa palm (Nypa fruticans Wrumb.) products for community enterprise. Ciência Rural, Santa Maria, v.53:2, e20210386, https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210386

คณะทำงาน

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.พีรเดช ทองอำไพ
ผู้อำนวยการสถาบันคลังสมองของชาติ
คุณจิริกา นุตาลัย
ที่ปรึกษาแผนงานการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหา
ความยากจนแบบเบ็ดเสร็จและแม่นยำ
คุณเบญจมาศ ตีระมาศวณิช
ผู้ทรงคุณวุฒิงานวิจัยพัฒนาพื้นที่
รองศาสตราจารย์นภัทร วัจนเทพินทร์
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำ

รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์
รองศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ สงรักษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพพร พัชรประกิติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
อาจารย์ ดร.อนิวรรต หาสุข
อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประภาศรี ศรีชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายชล ชุดเจือจีน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดคนึง ณ ระนอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกรัตน์ รัตนพันธุ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเลและสิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
อาจารย์บุญรัตน์ บุญรัศมี
อาจารย์ สาขาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
อาจารย์อุกฤษฎ์ ชำมริ
อาจารย์ สาขาวิชาเกษตรอัจฉริยะ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

RMUT

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล