



ปีการศึกษา
2565

คู่มือการผลิตผลงาน
นวัตกรรมเพื่อชุมชน

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

คำนำ

แผนพัฒนาความเป็นเลิศและแผนการผลิตกำลังคนระดับสูงเฉพาะทางด้านความต้องการของประเทศ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ปีการศึกษา 2566-2570 (กลุ่ม 3 พัฒนาชุมชนท้องถิ่นหรือชุมชนอื่น) เป็นส่วนหนึ่งของแผนปฏิบัติการ 5 ปี (ปีการศึกษา 2566-2570) ระยะที่สอง “มหาวิทยาลัยมีการพัฒนางานนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต” ของแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ระยะ 20 ปี (ปีการศึกษา 2561-2580) กลยุทธ์สำคัญที่หน่วยงานต้องดำเนินการ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนานวัตกรรมบริการวิชาการสู่ชุมชนและสังคมเพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน บุคลากรในหน่วยงาน ควรมีแนวทางในการปฏิบัติที่ดี เหมาะสมกับบริบทขององค์กร

คู่มือการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชนเล่มนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ได้จัดทำขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้บุคลากรในคณะ ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ เพื่อการสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรม ที่มีประโยชน์และตอบสนองกับความต้องการของชุมชน

คณะกรรมการการจัดการความรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
คู่มือการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน	3
1. ความเป็นมา	3
2. วัตถุประสงค์ของคู่มือ	3
3. ความหมายของนวัตกรรม	3
4. ประเภทของนวัตกรรม	4
5. กระบวนการที่ทำให้เกิดนวัตกรรม	5
6. ตัวอย่างของผลงานนวัตกรรม	5
7. ประโยชน์และความสำคัญของนวัตกรรม	6
8. ขั้นตอนของการออกแบบ	6
9. ความหมายของนวัตกรรมเพื่อชุมชน	9
10. ตัวอย่างนวัตกรรมเพื่อชุมชน	9
11. แนวปฏิบัติในการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน	9
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	17
ภาคผนวก ก รูปภาพการลงพื้นที่เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชน	18
ภาคผนวก ข การสำรวจผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมของอาจารย์ใน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล	33

คู่มือการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน

ฝ่ายพัฒนาคุณภาพองค์กร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

1. ความเป็นมา

คู่มือการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชนเล่มนี้ เป็นคู่มือที่ฝ่ายพัฒนาคุณภาพองค์กร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน สำหรับอาจารย์และผู้สนใจ เป็นคู่มือที่ได้มาจากการจัดการความรู้ โดยการแสวงหาความรู้ทั้งจากภายในและภายนอก โดยการประชุมแลกเปลี่ยนความรู้จากอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีประสบการณ์ในการทำงานวิจัยหรือสร้างนวัตกรรม รวมทั้งการปรัทัศน์วรรณกรรมจากบทความวิชาการ บทความวิจัย และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลงานนวัตกรรม เพื่อสร้างความรู้ใหม่ ได้แก่ รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) และรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR)[1] รู้จัก “นวัตกรรม” คืออะไร มีกี่ประเภท ประยุกต์ใช้กับอะไรได้บ้าง?[2] นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ[3] นวัตกรรมเพื่อชุมชน สู่การพัฒนาอาชีพอย่างยั่งยืน[4] การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1[5] แล้วนำความรู้ที่ได้มารวบรวมและสังเคราะห์ ก่อให้เกิดเป็นความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชนได้ เนื่องจากพันธกิจหนึ่งของคณะวิศวกรรมศาสตร์คือ การพัฒนานวัตกรรมบริการวิชาการสู่ชุมชนและสังคมเพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ซึ่งอาจารย์ในคณะฯ มีหน้าที่ในการให้บริการวิชาการแก่ชุมชนและสังคม ทางฝ่ายพัฒนาคุณภาพองค์กร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล หวังว่าคู่มือเล่มนี้จะ เป็นประโยชน์ต่ออาจารย์ในคณะและผู้สนใจ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชนให้สำเร็จลุล่วงและเกิดประโยชน์ต่อชุมชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของคู่มือ

- 1) เพื่อให้อาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล และผู้สนใจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน
- 2) เพื่อให้อาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล และผู้สนใจ สามารถใช้เป็นแนวทางในการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน

3. ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจากคำว่า Innovare ซึ่งเป็นภาษาลาติน มีความหมายว่า ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา ดังนั้น นวัตกรรม หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ใหม่ แนวคิดใหม่ หรือวิธีการปฏิบัติใหม่ ที่แปลกไปจาก

เดิม ซึ่งอาจได้มาจากการคิดค้น ปรับปรุงเสริมแต่ง ต่อยอด และใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาทำให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำไปสร้างสรรค์ให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

4. ประเภทของนวัตกรรม

นวัตกรรมสามารถจำแนกออกได้เป็นหลายประเภท ขึ้นกับลักษณะขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ แต่ที่พบบ่อยๆ มีดังนี้

1) การจำแนกตามเป้าหมายของนวัตกรรม

1.1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) เป็นการพัฒนาและนำเสนอสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยีหรือวิธีการใช้ รวมถึงการปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และทันสมัยมากยิ่งขึ้น มีทั้งแบบที่จับต้องได้และจับต้องไม่ได้ โดยอาจอยู่ในรูปของตัวสินค้าหรือการบริการ นอกจากจะช่วยสร้างความสะดวกสบายแล้ว ยังสามารถเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ได้อีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น จอโทรทัศน์แบบ HDTV หูฟังไร้สาย รถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

1.2) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) เป็นการพัฒนาแนวทาง กรรมวิธีการผลิตสินค้าหรือบริการ การจัดจำหน่าย รูปแบบการจัดการ ให้มีรูปแบบใหม่ที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงขึ้น โดยอาจเป็นการลดขั้นตอนกระบวนการผลิตเพื่อให้ผลิตได้รวดเร็วมากขึ้น รวมทั้งยังช่วยประหยัดต้นทุนและเวลาอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น การย้ายฐานการผลิตสินค้าไปยังแหล่งใหม่ การพัฒนาระบบการกระจายสินค้าและการบริหารต้นทุนการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ

2) การจำแนกตามระดับของการเปลี่ยนแปลง

2.1) นวัตกรรมในลักษณะเฉียบพลัน (Radical Innovation) เป็นการออกแบบและใช้แนวคิดใหม่ทั้งหมดในการพัฒนานวัตกรรมที่เป็นต้นแบบใหม่ ไม่ว่าจะเป็นแนวคิดของการออกแบบและรายละเอียดขององค์ประกอบและโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ยกตัวอย่างเช่น กล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงมาจากกล้องถ่ายรูปใช้ฟิล์ม โทรศัพท์ที่เกิดขึ้นแทนการส่งข้อความด้วยจดหมายหรือบันทึกข้อความ

2.2) นวัตกรรมในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป (Incremental Innovation) เป็นนวัตกรรมที่เกิดขึ้นจำนวนมากและมีความถี่ในการเกิดบ่อยมากกว่านวัตกรรมในลักษณะเฉียบพลัน มีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยอาจพัฒนาจากพื้นฐานแนวคิดหรือการออกแบบจากผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่มีอยู่เดิม มีการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นทีละเล็กละน้อยจากเทคโนโลยีหรือสิ่งที่มีอยู่เดิม ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงมาน้อยเพียงใดก็ขึ้นกับประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ และข้อมูลความต้องการของลูกค้า ยกตัวอย่างเช่น เครื่องซักผ้าที่มีการเปลี่ยนระบบการหมุนและประสิทธิภาพในการซักให้มีคุณภาพมากขึ้น เครื่องปรับอากาศที่มีการปรับปรุงระบบการฟอกอากาศและการทำงานให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

3) การจำแนกตามขอบเขตของผลกระทบ

3.1) นวัตกรรมทางเทคโนโลยี (Technological Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มีพื้นฐานหรือขอบเขตของการพัฒนามาจากเทคโนโลยี ซึ่งมีบทบาทและความสำคัญต่อหลายๆ อุตสาหกรรม อีกทั้งยังเป็นแรงผลักดันที่สำคัญของความก้าวหน้าในด้านต่างๆ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง สิ่งแวดล้อม และความเป็นอยู่ของประชากร เนื่องจากเทคโนโลยีจะช่วยให้การพัฒนานวัตกรรมสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภค และสร้างความได้เปรียบในเชิงการแข่งขันได้เป็นอย่างดี นวัตกรรมทางเทคโนโลยีจึงเป็นได้ทั้งนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมในลักษณะเฉียบพลัน และนวัตกรรมในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป ถ้าการพัฒนานวัตกรรมนั้นอยู่บนพื้นฐานของการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเปลี่ยนแปลง

3.2) นวัตกรรมทางการบริหาร (Administrative Innovation) เป็นเรื่องของการคิดค้นและเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีการ ตลอดจนกระบวนการจัดการ ที่ส่งผลให้ระบบการทำงาน การผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการให้บริการ มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น นวัตกรรมทางการบริหารเป็นเรื่องที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับนโยบาย โครงสร้างขององค์กร ระบบ รูปแบบ และกระบวนการจัดการในองค์กร ซึ่งต่างจากนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ และนวัตกรรมกระบวนการ ยกตัวอย่างเช่น การใช้แนวคิด Balanced Score Card มาใช้ในการวางแผนและประเมินผลงาน การจัดการความรู้เพื่อการพัฒนาองค์กร การพัฒนารูปแบบการดำเนินธุรกิจในลักษณะที่เป็น Open Business Models เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนานวัตกรรมแบบเปิด

5. กระบวนการที่ทำให้เกิดนวัตกรรม

สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1) การผลักดันด้วยเทคโนโลยี การเกิดนวัตกรรมเกิดขึ้นจากความเข้มแข็งของการลงทุนและการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) การดึงด้วยความต้องการของผู้บริโภค การเกิดนวัตกรรมเป็นการพิจารณาจากปัญหาและความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก และนำกลับมาสู่การสร้างและพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

3) การผสมผสานทั้งด้านเทคโนโลยีและความต้องการของผู้บริโภค เป็นการสร้างนวัตกรรมโดยคำนึงถึงทั้งความต้องการของผู้บริโภคและเทคโนโลยีที่มีอยู่ เพื่อพัฒนานวัตกรรมให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคภายใต้การพัฒนาและยกระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่ไปพร้อมๆ กัน

6. ตัวอย่างของผลงานนวัตกรรม

1) นวัตกรรมทางการเกษตร เป็นการนำนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้งานทางด้านการเกษตร ก่อให้เกิดเป็น เกษตรดิจิทัล ที่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อทุ่นแรง ลดค่าใช้จ่าย ลดความเสี่ยงให้แก่เกษตรกร

ยกตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันช่วยประเมินปริมาณน้ำฝนหรือวันฝนตก เพื่อช่วยให้สามารถวางแผนการเพาะปลูกได้สะดวก

2) **นวัตกรรมทางสุขภาพ** เป็นการนำนวัตกรรมมาช่วยแก้ไขปัญหาสุขภาพให้กับมนุษย์ในยุคปัจจุบัน เป็นผลให้มนุษย์มีอายุยืนยาวขึ้น รวมทั้งทำให้รู้เท่าทันสัญญาณของโรคต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เครื่องวัดออกซิเจนในอากาศ เครื่องวัดชีพจรในเลือด ชุดอุปกรณ์ฝึกออกกำลังกาย

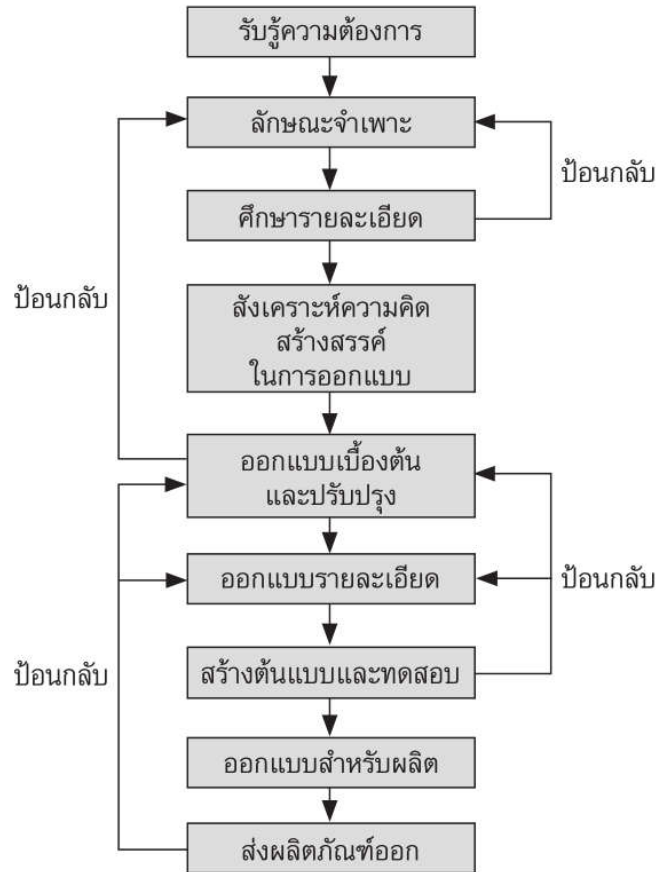
3) **นวัตกรรมทางการศึกษา** สิ่งประดิษฐ์ทางการศึกษาช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเกิดปัจจัยใดที่ทำให้ไม่สามารถจัดการเรียนแบบปกติได้ นวัตกรรมทางการศึกษาจะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาในส่วนนี้ได้ ยกตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันแปลภาษา โปรแกรมสำหรับเรียนออนไลน์ทางไกล ซึ่งช่วยให้นักเรียนในพื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าถึงชุดข้อมูลความรู้ได้ รวมถึงการนำ AI และหุ่นยนต์มาประยุกต์ใช้ในการสอน เพื่อเสริมสร้างพัฒนาการและความคิดสร้างสรรค์

7. ประโยชน์และความสำคัญของนวัตกรรม

การไม่หยุดคิดค้นและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ของมนุษย์ ส่งผลให้นวัตกรรมมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง นอกจากสินค้าและบริการที่มีคุณภาพมากขึ้นแล้ว ยังได้ประโยชน์จากการเกิดใหม่ของนวัตกรรมด้านต่างๆ ที่มีต่อชีวิตประจำวัน หลายนวัตกรรมสามารถช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างง่ายดาย อีกทั้งเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ อย่างเหมาะสม ก็สามารถเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ สินค้า และบริการได้มากขึ้นอีกด้วย

8. ขั้นตอนของการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบทั่วไปแสดงดังภาพประกอบ 1 ซึ่งในงานบางประเภทอาจไม่เป็นไปตามขั้นตอนนี้ก็ได้ ขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและกรรมวิธีในการออกแบบ ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนของการออกแบบ

ที่มา: วรสิทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน (2556)

1) **รับรู้ความต้องการ** การออกแบบอาจเริ่มต้นขึ้นจากการได้รับรู้ความต้องการและตัดสินใจที่จะทำอะไรบางอย่างบางอย่างขึ้น หรืออาจได้รับข้อมูลมาจากลูกค้าเกี่ยวกับการใช้งานและคุณภาพของผลิตภัณฑ์อันเป็นแรงผลักดันให้มีการออกแบบขึ้นได้

2) **ลักษณะจำเพาะ** เป็นการรวบรวมรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการออกแบบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ว่าจะเป็นคุณลักษณะ ขนาด ราคา จำนวนที่ต้องการผลิต อายุการใช้งาน อุณหภูมิใช้งาน ความเชื่อถือได้ ปัจจัยที่คาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงได้บ้าง เช่น น้ำหนัก ขนาดต่างๆ รวมถึงบางสิ่งบางอย่างที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการออกแบบ เช่น กรรมวิธีการผลิต ความชำนาญของช่าง การแข่งขันทางด้านตลาด อีกทั้งการออกแบบงานบางประเภทต้องทำตามเกณฑ์ เช่น หม้อไอน้ำ ภาชนะความดัน ก็จะต้องศึกษาเกณฑ์เหล่านั้น เพื่อให้ทราบถึงสิ่งสำคัญต่างๆ ที่เป็นข้อควรระมัดระวังหรือจำต้องปฏิบัติตาม

3) **ศึกษารายละเอียด** เป็นการศึกษารายละเอียดเพื่อแยกแยะถึงสิ่งที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือความล้มเหลวทั้งด้านเทคนิคและด้านเศรษฐศาสตร์ มีบ่อยครั้งที่ผลจากการศึกษารายละเอียดจะทำให้ลักษณะจำเพาะต้องเปลี่ยนไป เพื่อความสำเร็จของโครงการจึงต้องมีวงป้อนกลับไปยังลักษณะจำเพาะ

4) **สังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ** เป็นขั้นตอนที่ท้าทายและน่าสนใจที่สุดในการออกแบบ เพราะถ้าไม่มีสิ่งขีดจำกัดอันใดแล้ว ผู้ออกแบบจะทำหน้าที่เป็นวิศวกร นักประดิษฐ์ และจิตรกร ในเวลาเดียวกัน ในขั้นตอนนี้เป็นการสังเคราะห์ความคิดใหม่กับความคิดเก่าเพื่อทำให้เกิดความคิดใหม่ขึ้น ซึ่งความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สั่งสอนกันไม่ได้ แต่เชื่อว่าการศึกษาที่เหมาะสมจะทำให้มนุษย์มีกระบวนการคิดสร้างสรรค์กว้างขวางขึ้น

5) **ออกแบบเบื้องต้นและปรับปรุง** หลังจากผ่านกระบวนการสังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบแล้ว อาจจะมีวิธีการออกแบบที่เหมาะสมกับลักษณะจำเพาะและความต้องการหลายวิธี จึงจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกเอาวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นแบบเบื้องต้นและค่อยทำการปรับปรุงต่อไป ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องมีแบบแสดงผลิตภัณฑ์หรือเครื่องจักรกลหรือระบบที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อหาความสัมพันธ์ต่างๆ ของระบบทั้งหมด ในแบบควรมีขนาดสำคัญพร้อมทั้งรูปประกอบ และรูปด้านต่างๆ อย่างสมบูรณ์ ถ้าหากเป็นเครื่องจักรกลก็ต้องพิจารณากลไกการเคลื่อนที่ของระบบด้วยเพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถทำงานได้ โดยทั่วไปในขั้นตอนนี้จะยังไม่ได้ผลสมบูรณ์ จึงต้องมีวงป้อนกลับไปยังลักษณะจำเพาะ เพื่อให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนพร้อมกันนั้นก็จะมีการปรับปรุงเพื่อพิสูจน์ให้เห็นถึงแนวความคิด เพื่อหาวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสม เพื่อประเมินผลของอุปกรณ์หรือค้นหาสิ่งที่ยังไม่แน่ชัดจากข้อมูลทางเทคนิคและประสบการณ์ที่ผ่านมา ดังนั้นในขั้นตอนนี้อาจจะซ้ำหรือมีการเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลที่ได้

6) **ออกแบบรายละเอียด** เป็นการแสดงแบบรายละเอียดของชิ้นส่วนทุกชิ้น รวมถึงภาพด้านต่างๆ เท่าที่จำเป็น โดยจะต้องแสดงขนาดจริงและขนาดของส่วนประกอบอื่นๆ ทั้งหมดทั้งที่จะทำการผลิตเองหรือผลิตภัณฑ์ที่มีขายตามท้องตลาดที่จะจัดซื้อมาใช้ ซึ่งจะนำมาประกอบเข้าด้วยกันทั้งหมดเป็นระบบ รวมทั้งพิถีพิถันความเผื่อ วัสดุที่ใช้ กรรมวิธีการผลิต จำนวนชิ้นส่วน ชื่อชิ้นส่วน และบางครั้งอาจต้องแสดงแบบประกอบของชิ้นงานสำเร็จด้วย

7) **สร้างต้นแบบและทดสอบ** เป็นการส่งแบบที่สมบูรณ์ที่ประกอบไปด้วยรายละเอียดต่างๆ เช่น แบบแยกชิ้น แบบประกอบ วัสดุที่ใช้ เป็นต้น ไปยังโรงงานเพื่อทำการสร้างต้นแบบ หลังจากสร้างต้นแบบเสร็จเรียบร้อย ก็เข้าสู่ขั้นตอนการประเมินผลและทดสอบ จากผลการทดสอบบางครั้งอาจทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงการออกแบบเบื้องต้นหรือแบบรายละเอียดบางประการ ดังวงจรป้อนกลับในภาพประกอบ 1 หลังการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงชิ้นส่วนบางชิ้นแล้วจะต้องทำการทดสอบและประเมินผลใหม่อีกครั้ง หรืออาจต้องทำใหม่อีกหลายครั้ง จนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมรรถนะตามที่ต้องการ แล้วจึงส่งแบบต่อไปยังแผนกวิศวกรรมการผลิตเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับการผลิตต่อไป

8) **ออกแบบสำหรับผลิต** ในขั้นตอนนี้จะพิจารณาถึงความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อเลือกวิธีการผลิตที่ดีที่สุด เนื่องจากการผลิตชิ้นงานจำนวนน้อยขึ้นกับการผลิตจำนวนมากๆ อาจต้องใช้วิธีการผลิตที่ต่างกัน จึงต้องหาวิธีการผลิตที่ประหยัดที่สุด บางครั้งอาจรวมชิ้นงานหลายชิ้นเข้าเป็นชิ้นเดียวกัน หรืออาจเปลี่ยนไปใช้ชิ้นส่วนที่มีจำหน่ายในท้องตลาดแทน หรืออาจเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพใกล้เคียงกันแต่ราคาถูกกว่า จากนั้นจึงเขียนแบบแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยแล้วจึงส่งต่อไปยังฝ่ายผลิต เพื่อทำการผลิตและส่งผลิตภัณฑ์ออกจำหน่าย

9) **ส่งผลิตภัณฑ์ออก** โดยทั่วไปมักจะผลิตชิ้นงานต้นแบบแล้วทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้าพบปัญหาที่แก้ไขไม่ได้ก็จะทำการส่งกลับไปยังแผนกออกแบบเบื้องต้นและปรับปรุง หรืออาจเสนอแนะข้อคิดเห็นไปด้วย

9. ความหมายของนวัตกรรมเพื่อชุมชน

นวัตกรรมเพื่อชุมชน หมายถึง การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งนวัตกรรม มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์และออกแบบนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนและพัฒนาชุมชน เป็นการพัฒนาทางด้านการวิจัยที่จะนำไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาในท้องถิ่น โดยการอาศัยความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

10. ตัวอย่างนวัตกรรมเพื่อชุมชน

ตัวอย่างนวัตกรรมเพื่อชุมชน เช่น

1) **ด้านอาหาร** เป็นการนำนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าและแก้ไขปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือก ผลิตภัณฑ์มูลสัตว์บาร์จากข้าวกล้องพองปราศจากน้ำมันทอด

2) **ด้านวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร** เป็นการนำนวัตกรรมมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร กำจัดสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตร การแปรรูปและการนำกลับไปใช้ใหม่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น ชังข้าวโพดปรับสภาพสำหรับเป็นอาหารเสริมในไก่พื้นเมือง การปลูกเมล่อนโดยใช้ชังข้าวโพดเป็นวัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าว การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักของเสียที่ได้จากการเลี้ยงสุกรร่วมกับวัชพืช เครื่องกลั่นน้ำส้มควินไม้ขนาดเล็ก เตาสีวมวลเชื้อเพลิงชังข้าวโพด

11. แนวปฏิบัติในการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน

1) **สำรวจปัญหาหรือความต้องการของชุมชน**

ในขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนแรกของการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน และเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่จะทำให้เกิดแรงบันดาลใจและความคิดสร้างสรรค์ในการที่จะผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน โดยอาจเริ่มจากการลงพื้นที่ เพื่อไปพบปะพูดคุยกับคนในชุมชนโดยตรง โดยอาจจะเริ่มจากชุมชนที่อยู่รอบมหาวิทยาลัยหรือชุมชนที่มหาวิทยาลัยทำบันทึกข้อตกลง (MOU) ด้วย หรืออาจอาศัยข้อมูลจากเครือข่ายพันธมิตร เช่น หน่วยงาน VUBI ของมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 6 เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการสำรวจความต้องการหรือปัญหาของชุมชน

สำหรับการลงพื้นที่เริ่มแรกอาจจะประสานงานหรือขอความช่วยเหลือจากอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์หรือนอกคณะวิชา ที่มีประสบการณ์ในการลงพื้นที่เพื่อให้บริการวิชาการ หรือคุ้นเคยกับคนในชุมชนเป็นอย่างดี ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถเข้าถึงชุมชนได้ง่ายขึ้น รวมถึงคนในชุมชนก็จะเกิดความไว้วางใจเพื่อให้เข้าไปช่วยแก้ปัญหาหรือให้แนวคิดหรือช่วยผลิตนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนต่อไป

2) วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

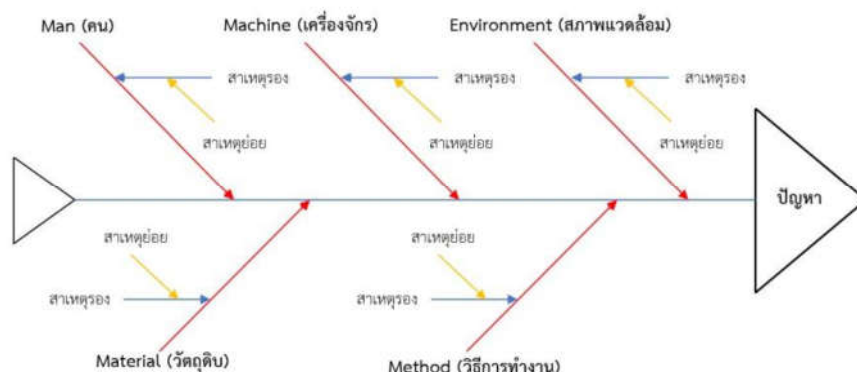
เมื่อได้ปัญหาหรือความต้องการของชุมชนแล้ว อาจต้องมีการระดมสมองเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือบางครั้งเรียกว่า แผนผังหาสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ดังภาพประกอบ 2 แผนผังก้างปลาเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้นๆ ข้อดีของแผนผังก้างปลา คือ ช่วยรวบรวมความคิดของผู้วิจัยและชุมชน รวมทั้งทำให้ทราบสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่แท้จริงของปัญหา เป็นผลให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี การสร้างแผนผังก้างปลา มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

(1) กำหนดปัญหาหรือเรื่องที่จะค้นหาสาเหตุไว้ที่หัวปลา ซึ่งควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ เนื่องจากหากกำหนดปัญหาไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกจะทำให้ในการค้นหาสาเหตุต้องใช้เวลา

(2) กำหนดกลุ่มปัจจัยต่างๆ ที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ ซึ่งการกำหนดปัจจัยจะช่วยให้สามารถแยกแยะและระบุสาเหตุต่างๆ ออกมาได้ชัดเจน ทำโดยการจำแนกออกเป็นสาเหตุใหญ่หรือสาเหตุย่อย เพื่อวิเคราะห์และร่วมกันหามาตรการการแก้ไขปัญหาให้ตรงกับประเด็น โดยส่วนมากจะใช้หลักการ 4M1E ซึ่งเป็นกลุ่มปัจจัยที่จะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ โดย 4M1E มาจาก

- Man หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงาน
- Machine หมายถึง เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงาน
- Material หมายถึง วัตถุดิบหรืออะไหล่หรืออุปกรณ์อื่นๆ
- Method หมายถึง รูปแบบหรือกระบวนการทำงาน
- Environment หมายถึง สภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น อากาศ สถานที่ ความสว่าง บรรยากาศ เป็นต้น

- (3) ทำการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
- (4) ทำการสืบหาสาเหตุหลักของปัญหา
- (5) ทำการจัดลำดับในสำคัญของสาเหตุ
- (6) ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไข



ภาพประกอบ 2 แผนผังก้างปลา

แต่กรณีที่มีปัญหาหรือความต้องการของชุมชนมีหลายประเด็น จำเป็นต้องเลือกประเด็นที่มีความสำคัญมากที่สุดและเป็นไปได้มากที่สุด อาจทำโดยใช้วิธีการโหวต จากนั้นทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้และความสำเร็จในการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญห โดยอาศัยแผนภูมิแกงปลาเพื่อหาความเป็นไปได้ในการดำเนินงานภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ในการปฏิบัติงานจริง และอาศัย Mind Map เป็นเครื่องมือในการระดมและถ่ายทอดความคิดจากหลายๆ แนวคิดทั้งจากผู้วิจัยและชุมชน เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุหรือประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์

ยกตัวอย่างเช่น ในกระบวนการผลิตน้ำพริกเผาพบปัญหา 3 ประเด็น คือ การเตรียมวัตถุดิบหลัก การผัดน้ำพริกเผา และการบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากต้องใช้แรงงานคนที่เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์โดยตรง แนวทางการแก้ปัญหาทั้ง 3 ประเด็น แสดงดังภาพประกอบ 3

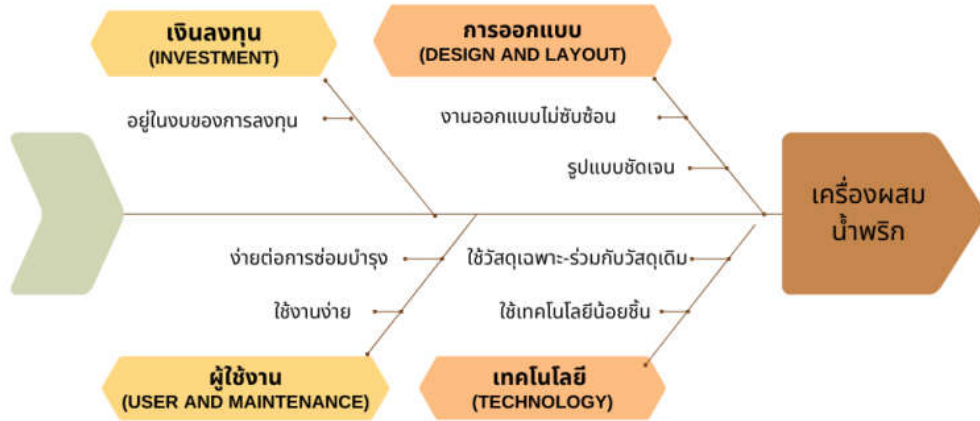


ภาพประกอบ 3 แนวทางการแก้ปัญหา

จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญห และการวิเคราะห์ความสำเร็จของการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาทั้ง 3 ประเด็น โดยอาศัยแผนภูมิแกงปลาเพื่อหาความเป็นไปได้ในการดำเนินงานภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ในการปฏิบัติงานจริง และอาศัย Mind Map เป็นเครื่องมือในการระดมและถ่ายทอดความคิดจากหลายๆ แนวคิด ทั้งจากผู้วิจัยและผู้ประกอบการ เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุหรือประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการ จากผลการวิเคราะห์พบว่าปัญหาข้อจำกัดของการผัดน้ำพริกเผาถือเป็นประเด็นที่สำคัญที่สุด ที่ต้องดำเนินการแก้ไขในโครงการนี้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพให้กับผลิตภัณฑ์และช่วยเพิ่มกำลังการผลิต ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหานี้คือ การออกแบบและสร้างเครื่องผสมน้ำพริกที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เดิม ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ในการปฏิบัติงานจริงโดยอาศัยแผนภูมิแกงปลา ดังภาพประกอบ 4



พิจารณาความเป็นไปได้ของ เครื่องผสมน้ำพริก



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิกิ่งปลาเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้

จากการระดมแนวความคิดของผู้วิจัยและสถานประกอบการ โดยอาศัย Mind Map ทำให้ได้แนวทางสำหรับการออกแบบเครื่องช่วยผัดน้ำพริกเผา 3 ทางเลือก ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 Mind Map สำหรับระดมและถ่ายทอดความคิด

จากการวิเคราะห์แนวทางเลือกทั้ง 3 ทางเลือก พบว่า การดำเนินการทั้งสามทางเลือก มีความเป็นไปได้สูง ดังนั้นแนวทางการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหา คือ การออกแบบและสร้างเครื่องผสมน้ำพริกเผา ด้วยระบบพีซีเซตกึ่งอัตโนมัติ โดยอาศัยแรงงานคนในการป้อนวัตถุดิบหลักที่ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำพริกเผา ซึ่งถือว่าเหมาะสมและมีกำลังการผลิตเพียงพอต่อความต้องการของสถานประกอบการ สามารถลดข้อจำกัดด้านความเชี่ยวชาญของแรงงานในกระบวนการผลิต ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานที่มีประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะ ช่วยลดของเสียที่เกิดจากการไหม้ติดกระทะ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้

3) สํารวจผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมที่มีอยู่

หลังจากทราบปัญหาหรือความต้องการของชุมชน รวมทั้งทราบแนวทางการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการสำรวจผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมที่มีอยู่ของอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ว่ามีผลงานไหนที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาหรือความต้องการของชุมชน หรือสามารถพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือไม่ ถ้าไม่มีก็จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้ รวมถึงสำรวจผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมของหน่วยงานอื่น เพื่อนำมาปรับใช้ในการออกแบบนวัตกรรมให้เหมาะสมกับแนวทางการแก้ปัญหาหรือความต้องการและสภาพแวดล้อมของชุมชนต่อไป ผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมของอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล แสดงในภาคผนวก ข

4) หาแหล่งทุนสนับสนุน

ขั้นตอนนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอีกขั้นหนึ่ง เนื่องจากถ้าไม่มีงบประมาณในการดำเนินการแก้ปัญหา ก็ไม่สามารถที่จะผลิตผลงานนวัตกรรมออกมาได้ โดยแหล่งทุนสนับสนุนสำหรับการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชนมี 2 แหล่ง คือ

(1) แหล่งทุนภายในมหาวิทยาลัย ผู้สนใจสามารถยื่นข้อเสนอโครงการวิจัยหรือนวัตกรรมผ่านสำนักวิจัยและบริการวิชาการ โดยเปิดรับข้อเสนอภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง ยกเว้นภาคฤดูร้อน เปิดรับข้อเสนอ 1 ครั้ง สามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดแบบฟอร์มต่างๆ ได้ที่ <https://res.vu.ac.th/wp/>

(2) แหล่งทุนภายนอกมหาวิทยาลัย ผู้สนใจสามารถติดตามข่าวสารการเปิดรับข้อเสนอโครงการวิจัยจากการประชาสัมพันธ์ของสำนักวิจัยและบริการวิชาการ ที่ <https://res.vu.ac.th/wp/> หรือการประชาสัมพันธ์ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ผ่านระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ที่ <https://nriis.go.th/Default.aspx> ซึ่งจะมีการประกาศข่าวทุนวิจัยที่เปิดรับ หรือการประชาสัมพันธ์ผ่านเพจหรือเว็บไซต์ของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับนวัตกรรมที่จะใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งการประสานงานติดต่อสอบถามไปยังเครือข่ายพันธมิตร เช่น ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 6 ตัวอย่างทุนภายนอกมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน เช่น

- ทุนอุดหนุนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.) ประเภททุน Fundamental Fund : FF ผ่านมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์

วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) ที่สนับสนุนงบประมาณสำหรับแผนงานหรือโครงการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือโครงการวิจัยและนวัตกรรมตามภารกิจของหน่วยงาน เปิดรับข้อเสนอช่วงกลางปี ปีละ 1 ครั้ง

- ทุนโครงการยูวชนอาสา โดยสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อบูรณาการองค์ความรู้หรือนวัตกรรมที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาและพัฒนาชุมชนในมิติต่างๆ เช่น ด้านความยากจน ความเหลื่อมล้ำ และปัญหาคุณภาพชีวิต เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน เปิดรับข้อเสนอช่วงต้นปี ปีละ 1 ครั้ง

- ทุนสนับสนุนการพัฒนาเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ต้นแบบ ภายใต้โครงการพัฒนาต้นแบบเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อการผลิตระดับชุมชน โดยสถาบันไทย-เยอรมัน ร่วมกับกองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ในภาคการผลิตระดับชุมชนและบริการที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานหรือผู้ประกอบการในระดับชุมชน เปิดรับข้อเสนอช่วงต้นปี ปีละ 1 ครั้ง

- ทุนอุดหนุนกิจกรรมการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมอัจฉริยะ พื้นที่จังหวัด นครราชสีมา โดยศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 6 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตและแปรรูปให้แก่วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) หรือผู้ประกอบการ OTOP ภาคอุตสาหกรรมเกษตร ด้วยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมอัจฉริยะ

โดยผู้วิจัยจะต้องเข้าไปศึกษาและอ่านรายละเอียดจากประกาศรับข้อเสนอทุนหรือขอบเขต ของงานจ้าง รวมทั้งจัดทำและยื่นข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณต่อไป และเมื่อได้รับการ อนุมัติแล้วก็ต้องดำเนินการตามข้อตกลงต่างๆ เช่น การจัดทำและนำเสนอ รายงานขั้นต้น รายงานความก้าวหน้า รายงานฉบับสมบูรณ์ ตามแบบฟอร์มและกำหนดเวลาของแหล่งทุน

5) พัฒนาผลงานนวัตกรรมที่มีอยู่หรือออกแบบนวัตกรรมใหม่

หลังจากหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการพัฒนาผลงานนวัตกรรมที่มีอยู่ แล้ว หรือออกแบบนวัตกรรมขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาหรือความต้องการและ สภาพแวดล้อมของชุมชน ซึ่งอาจจะต้องใช้ความรู้หลากหลายศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาหรือออกแบบ ผลงานนวัตกรรมขึ้นมา หากเป็นผลงานที่อยู่ในรูปแบบของเครื่องอาจต้องเริ่มจากการออกแบบเครื่องตามหลัก วิศวกรรมทั้งระบบงานกลและงานไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมเครื่อง โดยอาจทำการร่างด้วยมือคร่าวๆ แล้วนำเสนอต่อ ทีมงานและชุมชน เมื่อทุกท่านเห็นชอบก็ทำการเขียนแบบสั่งงานการผลิตและแบบแยกชิ้นส่วน รวมทั้งแบบ วงจรไฟฟ้าและระบบควบคุม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม SolidWorks โปรแกรม AutoCAD เป็นต้น ซึ่งก่อนที่จะนำไปสร้างเครื่อง อาจต้องนำเสนอแบบกับทีมงานและชุมชนอีกรอบ หากทุกท่านเห็น ด้วยก็นำไปสร้างชิ้นงานได้เลย การสร้างชิ้นงานเริ่มจากการสำรวจวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ที่ต้องใช้ในการ สร้างเครื่องว่าเครื่องมือที่มีอยู่สามารถผลิตชิ้นส่วนประกอบของเครื่องได้ไหม ถ้าได้ก็ทำการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์

ต่างๆ แล้วทำการผลิตชิ้นส่วน แต่ถ้าไม่ได้ก็จำเป็นต้องจัดจ้างหน่วยงานภายนอกเพื่อผลิตชิ้นส่วน หลังจากนั้นทำการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่อง พร้อมกับติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม

6) ทดลองใช้นวัตกรรมกับชุมชน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

หลังจากสร้างผลงานนวัตกรรมเรียบร้อยแล้ว จำเป็นต้องมีการนำผลงานนวัตกรรมไปทดลองใช้ ณ สถานที่จริง หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง รวมทั้งทำการเก็บรายละเอียดความสวยงาม ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจต้องทำการทดลองหลายรอบ จนได้นวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับชุมชน

7) ส่งมอบผลงานและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ชุมชน

หลังจากได้ผลงานนวัตกรรมที่มีการทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ออกมาแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการนำผลงานนวัตกรรมนั้นไปส่งมอบให้กับชุมชน พร้อมทั้งดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้ เช่น การสาธิตการทำงานของเครื่อง/การใช้งานผลงานนวัตกรรม การแก้ไขปัญหากรณีเครื่องเกิดความขัดข้อง การบำรุงรักษาเครื่อง เป็นต้น ซึ่งอาจจัดทำเป็นคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาที่ประกอบด้วย ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่อง การใช้งานเครื่อง การบำรุงรักษาเครื่อง และปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแล้วทำให้เครื่องขัดข้องพร้อมวิธีการแก้ไข เพื่อเผยแพร่ให้กับชุมชน

8) ติดตามผลการใช้งานนวัตกรรม

หลังจากส่งมอบเครื่องและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับชุมชนแล้ว เพื่อให้เกิดความยั่งยืนอาจต้องมีการติดตามผลการใช้งานเครื่องว่าเป็นอย่างไร ติดตามปัญหาการใช้งานตรงไหนหรือไม่ หรือมีส่วนไหนที่ต้องปรับปรุงต่อไป ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำให้ผู้วิจัยทราบปัญหาหรือความต้องการเพื่อนำไปผลิตผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชนได้ต่อไป รวมถึงอาจมีการวิเคราะห์ผลลัพธ์และผลกระทบในระยะสั้นและระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติยา วงษ์จันทร์. (2561). รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) และรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR). (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2565. จาก https://www.ubu.ac.th/web/files_up/08f2018072012262188.pdf
- [2] ไทยรัฐออนไลน์. (2564). รู้จัก “นวัตกรรม” คืออะไร มีกี่ประเภท ประยุกต์ใช้กับอะไรได้บ้าง?. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2565. จาก <https://www.thairath.co.th/lifestyle/life/2225171>
- [3] สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, พัทธพงศ์ วัฒนสินธุ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย และประกอบ คุปรัตน์. (2553). “นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ”. วารสารบริหารธุรกิจ. 33(128): 49-65.
- [4] พิษนิชา นิปุณณะ. (ม.ป.ป). นวัตกรรมเพื่อชุมชนสู่การพัฒนาอาชีพอย่างยั่งยืน. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2565. จาก <https://erp.mju.ac.th/openFile.aspx?id=MjJwMjk4&method=inline>
- [5] วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนังงาน. (2556). การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รูปภาพการลงพื้นที่เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชน

ปีการศึกษา 2564

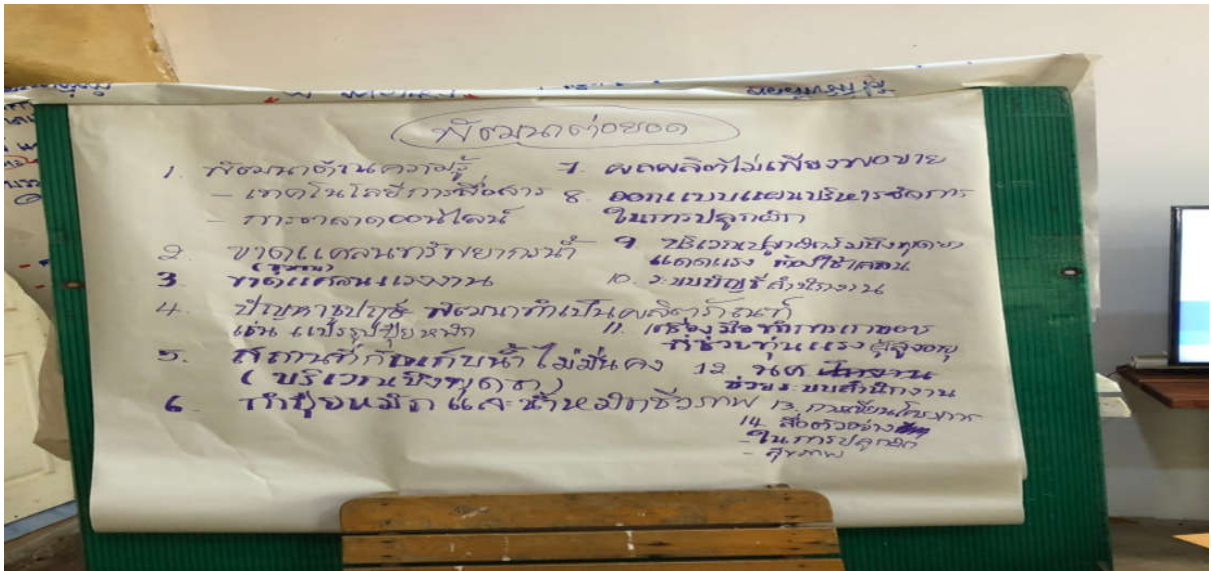
ครั้งที่ 1

วันที่ 23 มีนาคม 2565

ณ บ้านสวนดินฟ้า ชุมชนศิระชะ้าง ตำบลพุดซา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา







ครั้งที่ 2

วันที่ 27 เมษายน 2565

ณ บ้านสวนดินฟ้า ชุมชนศิระช่าง ตำบลพุดซา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา









ปีการศึกษา 2565

ครั้งที่ 1

วันที่ 23 ธันวาคม 2565

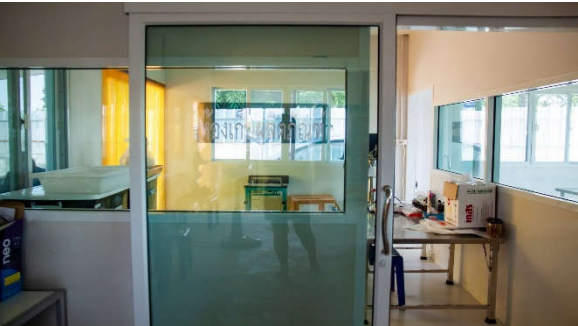
ณ ตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา



ครั้งที่ 2

วันที่ 26 ธันวาคม 2565

ณ ตำบลหนองจะบก อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา



ครั้งที่ 3
วันที่ 27 ธันวาคม 2565
ณ ตลาดนัด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา



ครั้งที่ 4

วันที่ 4 มกราคม 2566

ณ ตำบลลาดบัวขาว อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา



ครั้งที่ 5

วันที่ 5 มกราคม 2566

ณ ตำบลวังกะทะ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา



ครั้งที่ 6

วันที่ 7 มกราคม 2566

ณ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา



ครั้งที่ 7

วันที่ 23 มกราคม 2566

ณ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา



ภาคผนวก ข

การสำรวจผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมของอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

รายชื่อผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมของอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

ลำดับที่	ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน/ที่ปรึกษา
1	เครื่องผลิตกล้วยบดอัดแห้งแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
2	เครื่องฉีกหมูฝอยแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
3	เครื่องคั่วถั่วลิสงด้วย Heater ไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ได้	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
4	เครื่องคัดแยกขนาดถั่วลิสงแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
5	เครื่องตีไข่สังเคราะห์แบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
6	เครื่องบดและอัดก้อนมะขามแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
7	การออกแบบและวางแผนการผลิตถ่านอัดแห้งโดยใช้เทคโนโลยีแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
8	เครื่องหั่นสมุนไพรแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
9	เครื่องหั่นกล้วยฉาบ	อ.อนุรักษ์ มะโนมัย และคณะ
10	เครื่องผสมอาหารสัตว์อัดเม็ด	ผศ.กฤษฎา วิไลลักษณ์ และคณะ
11	เครื่องอัดถ่านแท่งพร้อมอบแห้งกึ่งอัตโนมัติ	อ.ดร.มารุต โคตรพันธ์ และคณะ
12	เครื่องล้างทำความสะอาดหัวข่าแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.รักพงษ์ ชันธวิธิ และคณะ
13	เครื่องปลอกเปลือกมะพร้าวอ่อน	อ.รักพงษ์ ชันธวิธิ และคณะ
14	เครื่องคัดแยกขนาดไข่ไก่และไข่เป็ด	อ.รักพงษ์ ชันธวิธิ และคณะ
15	ตู้อบแห้งเนื้อสัตว์พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
16	เครื่องอบผลผลิตทางการเกษตรด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบ Active	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
17	เครื่องทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ข้าว	อ.อนุรักษ์ มะโนมัย และคณะ
18	เครื่องบดเมล็ดข้าวโพด	อ.อนุรักษ์ มะโนมัย และคณะ
19	เตาอบไฟฟ้าแบบร้าวหมุน	อ.อนุรักษ์ มะโนมัย และคณะ
20	เครื่องฟักไข่อัตโนมัติ	ผศ.กฤษฎา วิไลลักษณ์ และคณะ
21	เครื่องสลัดน้ำออกจากดอกดาวเรือง	อ.ดร.มารุต โคตรพันธ์ และคณะ
22	การพัฒนาเครื่องวัดระดับน้ำแบบแจ็งเตื่อนผ่านข้อความสั้นสำหรับอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กด้วยเซนเซอร์อัลตราโซนิก	อ.ธวัชชัย ชาญสูงเนิน และคณะ
23	เครื่องกัดชิ้นงานอัตโนมัติขนาดเล็ก	ผศ.ดร.ชัยนิกร กุลวงษ์ และคณะ

ลำดับที่	ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน/ที่ปรึกษา
24	เครื่องพ่นทรายอัตโนมัติขนาดเล็ก	ผศ.ดร.จุฑาทิพย์ ทองเดชาสามารถ และคณะ
25	เครื่องปรุงผสมน้ำสมุนไพรและน้ำผลไม้บรรจุขวดพร้อมดื่มขนาดเล็กแบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
26	เครื่องซีลปิดขอบฝาบรรจุภัณฑ์กล่องพลาสติกกลมแบบจานหมุนปรับหลายขนาดระบบกึ่งอัตโนมัติ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
27	เครื่องปั๊มยางปลาแบบสายพานตะแกรงปรับความเร็วร่วมกับหัวแก๊สอินฟาเรดหล่อเย็นด้วยระบบน้ำไหลเวียน เพื่อใช้ในการผลิตแก๊สไตปลา	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
28	เครื่องเร่งกระบวนการลดความชื้นเมล็ดกาแฟโดยใช้หลักการฮีตปั๊ม	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
29	การออกแบบและพัฒนาเครื่องรีดแป้งขนมเปียะ	อ.ปิยะพงษ์ สิงห์บัว และคณะ
30	การพัฒนาเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันน้ำขนาดเล็กจากระบบประปาภายในบ้าน	อ.ธวัชชัย ชาญสูงเนิน และคณะ
31	การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบุตำแหน่งการเกิดความผิดปกติในระบบจำหน่ายแรงสูง	ผศ.ดร.ชมพู่ ทรัพย์ปทุมสิน
32	เครื่องกระปุกออมสินนับเงินอัตโนมัติควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์	ผศ.ดร.ชมพู่ ทรัพย์ปทุมสิน และคณะ
33	การตรวจจับภาพรถจากภาพที่ได้จากกล้องวงจรปิดโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบหลักสองมิติ	ผศ.ดร.ชมพู่ ทรัพย์ปทุมสิน
34	ระบบตรวจรู้เชิงการมองเห็นสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะ	ผศ.ดร.ชมพู่ ทรัพย์ปทุมสิน
35	เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์	ผศ.ดร.ชมพู่ ทรัพย์ปทุมสิน และคณะ
36	ตู้น้ำมันอัตโนมัติ	ผศ.ดร.ชมพู่ ทรัพย์ปทุมสิน และคณะ
37	เครื่องช่วยการเคลื่อนไหวย่างต่อเนื่องชนิดพาสซีฟสำหรับการฟื้นฟูข้อเข่า	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
38	ระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากกังหันน้ำขนาดเล็กมาก	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
39	ระบบการสูบน้ำด้วยล้อกังหันน้ำกับเครื่องสูบน้ำแบบขดเกลียว	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ

ลำดับที่	ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน/ที่ปรึกษา
40	สกุตเตอร์ไฟฟ้าสำหรับเดินทางระยะสั้นคนเดียว	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
41	ตู้อบกล้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดพาสซีฟ	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
42	เครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
43	แผ่นฉนวนกันความร้อนที่ผลิตจากรังไหม	อ.ดร.ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ
44	การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เครื่องมือเครื่องใช้อีสานของมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล	อ.สาวิตรี วงศ์เพชร และคณะ
45	เครื่องย่อยไม้	อ.อนุรักษ์ มะโนมัย และคณะ
46	คอนกรีตผสมลวดสำหรับงานก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็ก	อ.หวังแก้ว บุญสวน
47	การปรับปรุงคุณสมบัติของมอเตอร์สำหรับเครื่องบินหินทราย	อ.หวังแก้ว บุญสวน
48	ปูนก่อผสมหินฝุ่นสำหรับผนังเปลือยไม่ฉาบผิวและผนังอิฐโชว์แนว	อ.หวังแก้ว บุญสวน
49	การใช้ประโยชน์จากกากขาในการผลิตคาร์บอนกัมมันต์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียและพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ออนซาร์โคล	อ.ทศพล ปราชญ์ปรีชา และคณะ
50	การตรวจจับจุดบกพร่องบนสิ่งทอโดยการหาเส้นขอบภาพร่วมกับเทคนิค SVM	อ.ทศพล ปราชญ์ปรีชา
51	การพัฒนาเว็บไซต์พจนานุกรมภาษาโคราช	อ.สาวิตรี วงศ์เพชร และคณะ
52	ระบบบันทึกการเข้าชั้นเรียนผ่านบลูทูธ	อ.วริญทร เจนชัย และคณะ
53	การพัฒนาหุ่นยนต์บอกตำแหน่งด้วยอาร์เอฟไอดีเชื่อมต่อกับบลูทูธ	อ.ศุภกฤต พริ้วไธสง
54	การพัฒนาระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ด้วยฟิชซีลอจิก	อ.ศุภกฤต พริ้วไธสง
55	การสำรวจและการสร้างแผนที่ในพื้นที่ปิดด้วย ROS	อ.สวาส อาจสาลี และคณะ
56	หุ่นยนต์สำรวจด้วยวิธีระบุตำแหน่งพร้อมกับสร้างแผนที่	อ.สวาส อาจสาลี และคณะ
57	การศึกษาโครงสร้างและพัฒนาพอลิเมอร์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยไททานเนียมไดออกไซด์เพื่อใช้เป็นวัสดุเก็บพลังงาน	อ.ดร.จิตติมา กุลวงศ์

ลำดับที่	ชื่อผลงาน	เจ้าของผลงาน/ที่ปรึกษา
58	ผู้อุณหภูมิต่ำที่ทำจากดินเผา	อ.รักพงษ์ ชันฉวีธิ และคณะ
59	การปรับปรุงคุณสมบัติทางวิศวกรรมของอิฐดินดิบเพื่อใช้ในการก่อสร้างบ้านดิน กรณีการใช้รูปฤๅษีเสริมกำลัง	อ.ดร.รุ่งทิพา เวทยะเวทิน
60	การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบน	อ.ดร.ปิติภูมิ โปสาวัง
61	การพัฒนาระบบวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้าของผู้เรียนในห้องเรียนโดยใช้ข้อมูลจากเครื่องรับรู้หลายรูปแบบ	อ.ดร.ปิติภูมิ โปสาวัง
62	การพัฒนาระบบเคลมประกันภัยรถยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอย์	อ.ดร.ปิติภูมิ โปสาวัง