



การพัฒนาหลักสูตรการออกแบบและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SolidWorks
Development of Curriculum Design and Analysis with
SolidWorks

เจนจิรา

วัชรภรณ์

เมธิกา

พัชรนันท์

ชมนภัต

บ.ป.สูงเนิน

ชัยวรรณ

พวงแสง

ยังรววิเชียร

วรรณหทัย

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ (วิจัยสถาบัน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

หลักสูตรอบรมระยะสั้นเป็นหลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะด้าน เพื่อส่งเสริมเพิ่มพูนทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ให้กับบุคคล หรือกลุ่มบุคคล ที่ต้องการศึกษาหาความรู้ในเรื่องนั้นๆ ปัจจัยสำคัญคือนโยบายผลักดันการพัฒนาประเทศโดยมุ่งเน้นที่ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ประกอบด้วย การท่องเที่ยว 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) สถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาจำเป็นต้องเร่งสร้างกำลังคน พัฒนาเยาวชนให้มีความรู้ความสามารถในการทำงานได้จริงและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ หลักสูตรการฝึกอบรมจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่สถาบันอุดมศึกษาต้องปรับปรุง เปลี่ยนแปลง พัฒนาหลักสูตรกันขึ้นมาใหม่ ให้ทันสมัย จากการออกแบบและวิเคราะห์หลักสูตรอบรมระยะสั้น ได้หลักสูตรอบรมระยะสั้น จำนวน 4 หลักสูตร ประกอบด้วย 1) การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks 2) การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation 3) การวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลบนหลักการระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation และ 4) การออกแบบแม่พิมพ์และจำลองการฉีดพลาสติก โดยแต่ละหลักสูตรดังกล่าวข้างต้นใช้เวลาในการฝึกอบรม 6 ชั่วโมง ต่อวัน แต่ละหลักสูตรมีความเชื่อมโยงและต่อเนื่องหรือต้องต่อยอดองค์ความรู้อย่างเป็นลำดับขั้น

คำสำคัญ: หลักสูตรอบรมระยะสั้น, การพัฒนาหลักสูตร, โซลิดเวิร์ค



Abstract

Short-term training courses are created with a specific purpose to promote increasing skills, knowledge, and experience for people or groups of people that wants to learn about that subject. An important factor is a policy to drive national development by focusing on 10 target industries consisting of the extension of 5 existing S-curve industries and 5 S-curve future industries. Higher education institutions need to speed up the workforce develop young people to have true knowledge and ability to work and an important force in national development. Training courses are an important tool for higher educated institutions to change, develop, and modernized courses. From the design and analysis of short training courses providing 4 short-term training courses, consisting of 1) Product design and 3D mechanical parts using SolidWorks 2) Advanced Finite Element Application with SolidWorks Simulation 3) Analysis of product and mechanical strength on finite element method using SolidWorks Simulation and 4) Mold design and simulation of plastic injection. Each of the above courses takes 6 hours of training per day. Every course is linked and continuous or must be extended on a sequential basis.

Keywords: Short training course, Development of curriculum, SolidWorks



กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและพัฒนาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประจำปีงบประมาณ 2562 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เอื้อเพื่อเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องอบรม และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยทั้งหมด

ขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้การดำเนินการศึกษาวิจัยสามารถดำเนินการได้แล้วเสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการจัดทำหลักสูตร จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เจนจิรา บ.ป.สูงเนิน
วิชราภรณ์ ชัยวรรณ
เมธิกา พ่วงแสง
ชมนภัส วรรณหทัย
พัชรนันท์ ยั่งวรวิเชียร



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	4
1.5 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	5
1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	5
บทที่ 2 ทฤษฎี การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.2 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง	14
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	17
3.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลองศึกษาวิจัย	17
3.2 วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองศึกษาวิจัย	18
3.3 กระบวนการฝึกอบรม	19
3.4 ออกแบบและพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรอบรมระยะสั้น	20
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานศึกษาวิจัย	23
4.1 หลักสูตรที่ผ่านการออกแบบและการวิเคราะห์ผล	23
4.2 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลการวิเคราะห์หลักสูตรที่ออกแบบ	35
4.3 หลักสูตรอบรมระยะสั้นต่อเนื่อง	36
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ	58
5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย	58
5.2 ข้อเสนอแนะ	58
เอกสารอ้างอิง	60

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	5
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดทีมงานบริหารโครงการ วิทยากร และเจ้าหน้าที่	24
ตารางที่ 4.2 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks”	28
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการคำนวณรายรับและรายจ่าย	32
ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างตารางสรุปรายการรายจ่ายและรายรับ	33
ตารางที่ 4.5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน	36
ตารางที่ 4.6 แสดงค่าร้อยละของผู้ใช้ประโยชน์	38
ตารางที่ 4.7 ผลการใช้ประโยชน์จำแนกตามระยะเวลาที่ที่นำผลการรับการอบรมไปใช้ประโยชน์	39
ตารางที่ 4.8 ผลการใช้ประโยชน์จำแนกตามแนวทางการนำผลของการฝึกอบรมไปใช้ประโยชน์	39
ตารางที่ 4.9 ผลการใช้ประโยชน์จำแนกตามความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรม	39
ตารางที่ 4.10 สรุบบแบบประเมินความพึงพอใจ โครงการ การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks	40
ตารางที่ 4.11 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation”	42
ตารางที่ 4.12 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลบนหลักการระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation”	45
ตารางที่ 4.13 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การออกแบบแม่พิมพ์และจำลองการฉีดพลาสติก”	51

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 พีระมิดแห่งการเรียนรู้ (Cone of Learning)	11
รูปที่ 2.2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ UNESCO	13
รูปที่ 2.3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Nolker/Schoenfeldf	14
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิจัยของโครงการวิจัย	18
รูปที่ 3.2 วัตถุประสงค์กับความเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ	20
รูปที่ 3.3 การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาของ Mager และ Beach	21
รูปที่ 4.1 การเตรียมความพร้อมด้านห้องอบรมเชิงปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	41
รูปที่ 4.2 ห้องอบรมเชิงปฏิบัติการที่จัดเตรียม คณะวิศวกรรมศาสตร์	41
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย SolidWorksPlastic	49
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการออกแบบ วิเคราะห์ และผลิตจริง	50
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างการออกแบบชิ้นส่วนด้วย SolidWorks และวิเคราะห์ด้วย SolidWorks Plastic	50



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

หลักสูตรระยะสั้นจัดว่าเป็นหลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะด้าน เพื่อส่งเสริมเพิ่มพูนทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ให้กับบุคคล หรือกลุ่มบุคคล ที่ต้องการศึกษาหาความรู้ในเรื่องนั้นๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือเสริมสร้างขีดความสามารถให้มากขึ้น หรือหลักสูตรระยะสั้นอาจหมายรวมถึงหลักสูตรรายวิชาเลือกในสถานศึกษาที่สร้างขึ้น หลักสูตรฝึกอบรมเฉพาะเรื่องสำหรับบุคลากรทั้งภายในสถานศึกษา หรือนอกสถานศึกษา บริษัทเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเพื่อให้บริการวิชาการหรือวิชาชีพให้แก่ชุมชน หรือหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมา [1]

ด้วยปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายผลักดันการพัฒนาประเทศโดยมุ่งเน้นที่ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย หรือ S-Curve ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมได้เสนอต่อคณะรัฐมนตรีเมื่อปลายปี 2558 นั้น มีความหมายถึงอุตสาหกรรมที่มีกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต แบ่งเป็น 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพในการต่อยอด (First S-Curve) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) โดย 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ ประกอบด้วย อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive), อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics), อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดี และการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Affluent, Medical and Wellness Tourism), อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology), อุตสาหกรรมอาหารแปรรูปอาหาร (Food for the Future) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต ประกอบด้วย หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม (Robotics), อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics), อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals), อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital), อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) [2]

นโยบายในการพัฒนาโดยส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมายดังที่กล่าวมานั้น สถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาจำเป็นต้องเร่งสร้างกำลังคน พัฒนาเยาวชนให้มีความรู้ความสามารถในการทำงานได้จริงและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ หลักสูตรการฝึกอบรมจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่สถาบันอุดมศึกษาต้องปรับปรุง เปลี่ยนแปลง พัฒนาหลักสูตรกันขึ้นมาใหม่ ให้ทันสมัย ทันต่อยุคแห่งเทคโนโลยีที่ก้าวไปไกล เมื่อพิจารณาลงไปใ้ในรากเหง้าของการพัฒนาประเทศพบว่า วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมจะเป็นสิ่งที่จะช่วยในการพัฒนาประเทศเป็นสำคัญ และประเทศที่มีความเจริญรุ่งเรืองหรือประเทศที่เจริญแล้วจะใช้วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมทั้งสิ้นในการขับเคลื่อนประเทศ โอกาสทางการตลาดมีสูง และยิ่งรองรับกับนโยบาย “ประเทศไทย 4.0” ที่เป็นความมุ่งมั่นของที่ต้องการ

ปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” กล่าวคือ ในปัจจุบัน ประเทศไทยยังติดอยู่ในโมเดลเศรษฐกิจแบบ “ทำมาก ได้น้อย” จึงต้องการปรับเปลี่ยนเป็น “ทำน้อย ได้มาก” นั้นหมายถึงการขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยใน 3 มิติสำคัญ คือ 1. เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” 2. เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม 3. เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น

สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มีคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นคณะที่มีสาขาวิชาหลากหลายสาขา และมีกำลังคนที่เป็นอาจารย์และนักศึกษามากมาย ซึ่งหลายสาขาจำเป็นต้องเรียนและศึกษาเทคโนโลยีด้านการออกแบบ วิเคราะห์ชิ้นส่วนโครงสร้าง เพื่อใช้ในกระบวนการศึกษา วิจัย และสร้างนวัตกรรม พื้นฐานการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เพื่อใช้ในการออกแบบชิ้นงานทางเครื่องกลเป็นหลัก โดยกล่าวถึงหลักการของการสร้างชิ้นงาน (Part) และการสร้างชิ้นงานประกอบ (Assembly) แบบพารามेटริก Parametric Solid) รวมถึงการสร้างเอกสารแบบสั่งงาน (Drawing) จากโมเดลชิ้นงาน หลักสูตรนี้จะเน้นการทำงาน ชั้นพื้นฐานรวมถึงหลักการในการออกแบบเบื้องต้น การใช้งานคำสั่งในการเขียนชิ้นงานเบื้องต้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้งานโปรแกรม SolidWorks ในระดับต่อไป

SolidWorks เป็นซอฟต์แวร์ CAD: Computer aided design ใช้งานทางด้านการออกแบบเครื่องกลเป็นหลัก ทั้งการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร การออกแบบงานโลหะแผ่น ระบบงานท่อผลิตภัณฑ์ แม่พิมพ์ เป็นต้น มีความสามารถในการออกแบบได้ดีและง่ายต่อการศึกษา โปรแกรมนี้จึงถูกสร้างมาเพื่อเปลี่ยนการออกแบบที่ยากให้กลายเป็นเรื่องง่ายแม้ว่าโมเดลที่ต้องการสร้างจะซับซ้อนก็ตามที่ นักออกแบบสามารถสร้างโมเดลและแก้ไขได้ในภายหลัง โดยไม่ต้องมาเริ่มต้นสร้างใหม่ ภายในโปรแกรมมีการบรรจุข้อมูลชิ้นส่วนตามมาตรฐานต่างๆ (Toolbox) เช่น แบริ่ง สกรู และนัท เป็นต้น อีกทั้งในระบบ Internet ยังมีข้อมูลสนับสนุนและตัวอย่างงานให้ศึกษาตามอย่างมากมาย ในการใช้งาน SolidWorks จะเริ่มต้นจากการสร้างโมเดล 3 มิติ (Part) ขึ้นมาก่อนต่อจากนั้นเราสามารถใช้งานชิ้นส่วนที่สร้างขึ้นมาประกอบรวมกันเป็นงานประกอบเครื่องกล (Assembly) ที่เต็มไปด้วยชิ้นส่วนมากมาย ชิ้นส่วนต่างๆที่เราสามารถนำมาสร้างรายละเอียดเป็น drawing ได้

SolidWorks ไม่ใช่โปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมาเพียงเพื่อการตลาดหรือกำไรของบริษัทผู้ผลิต หากเรามองในแง่การนำไปใช้งานแล้วพบว่า SolidWorks ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากกับภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษา SolidWorks ได้ช่วยเหลืองานภาคดังกล่าว ทำให้เกิดผลผลิตที่น่าสนใจและยอดเยี่ยมส่งผลถึงผู้บริโภค SolidWorks มีตลาดทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษา ดังจะเห็นได้ว่าในสถาบันอุดมศึกษาเกือบทุกแห่งจะมี Licenses ของ SolidWorks และในหนึ่งแห่งก็จะมีหลาย Licenses ซึ่งไม่อาจปฏิเสธได้ว่าโปรแกรม SolidWorks ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน

การสอนในวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาที่เรียนเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องกลก็ย่อมต้องรู้จักกับโปรแกรมนี้ โปรแกรม SolidWorks ไม่ได้เป็นโปรแกรมที่ทำงานอย่างโดดเดี่ยวหากแต่สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นได้เป็นอย่างดี ทั้งโปรแกรมทางด้าน CAE (Computer aided engineering) และ CAM (Computer aided manufacturing)

เนื่องจาก SolidWorks เป็นโปรแกรมที่นักออกแบบหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและวิเคราะห์นำมาใช้กันเป็นจำนวนมาก อีกทั้ง SolidWorks ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถอย่างต่อเนื่อง ทุกๆปีจะมีรุ่นใหม่ๆ ออกมาให้ได้ใช้งาน จึงอาจมองได้ว่าเป็นเวลาของ SolidWorks และต้องให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ การใช้งาน การติดตามความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงโดยตลอด

ในปัจจุบันยังมีนักออกแบบรุ่นใหม่และบุคลากรทางการศึกษาอีกเป็นจำนวนมากที่ต้องการความรู้ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ แต่นักออกแบบรุ่นใหม่ยังติดปัญหาในการใช้งาน ความไม่เข้าใจในหลักการการทำงานของโปรแกรม อีกทั้งการอบรมโดยทั่วไปมีราคาสูงมาก ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงเป็นการเพิ่มขีดความสามารถให้กับอาจารย์ บุคลากรในมหาวิทยาลัย นักศึกษา และบุคคลภายนอก ในด้านการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้วยโปรแกรม SolidWorks เพื่อใช้ในงานออกแบบและช่วยงานทางด้านวิศวกรรมประกอบไปด้วยหลักสูตรย่อยที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. SolidWorks Assembly Modeling
2. SolidWorks Advanced Part Modeling
3. SolidWorks Surface Modeling
4. SolidWorks Mold Design
5. SolidWorks Weldments
6. SolidWorks Sheet Metal
7. SolidWorks Drawing
8. SolidWorks Simulation
9. SolidWorks Simulation Professional
10. SolidWorks Motion

ในแต่ละหลักสูตรนั้นมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดและเป็นความเฉพาะด้านในการนำไปใช้งานและประยุกต์ใช้ หลักสูตรย่อยแต่ละหลักสูตรนั้นต้องมีเนื้อหาภายในที่ประกอบไปด้วยตัวอย่างและโมเดลที่มีความแตกต่างกันออกไป เนื้อหาภายในหลักสูตรย่อยที่ที่จะต้องมิตัวอย่างโมเดลที่สามารถสะท้อนถึงวิธีการการนำโปรแกรม SolidWorks ไปใช้ประโยชน์ต่อไป สามารถสร้างเสริมแนวความคิดในการออกแบบและช่วยงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ การสร้างตัวอย่างโมเดล 3 มิติ และ

การเรียงเรียงเนื้อหาสำหรับการสอนแบบ Active Learning นั้นจะต้องมีกระบวนการออกแบบที่ดีและมีการทดลองการใช้งานของหลักสูตรย่อยแต่ละหลักสูตรด้วย

ในพัฒนาหลักสูตรในงานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อการถ่ายทอดเทคนิคและวิธีการในการออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ด้านการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางการศึกษา เช่น อาจารย์ นักศึกษา รวมถึงบุคลากรภาคเอกชนทุกระดับ สร้างความเข้มแข็งทางวิชาชีพเฉพาะทาง การฝึกอบรมด้วยหลักสูตรใหม่เนื้อหาใหม่ในโครงการวิจัยนี้ ผู้อบรมจะมีความรู้ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลขั้นสูง เรียนรู้เทคนิคการขึ้นรูปแบบพิเศษ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบด้านอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานความรู้ให้สามารถนำไปใช้ต่อยอดในการวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนต่างๆ และเป็นฐานความรู้เพื่อใช้อบรมในโครงการอื่นๆ เช่น โครงการ "การเขียนแบบภาพฉาย การกำหนดขนาดและการเขียนแบบสิ่งผลิต", โครงการ "การวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลด้วยโปรแกรม CosmosWorks" และโครงการ "การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูง" เหล่านี้ล้วนเป็นโครงการที่มีศักยภาพในการพัฒนาบุคลากรให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพที่สอดคล้องกับพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อสร้างหลักสูตรระยะสั้นรองรับการหารายได้เข้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 เป็นหลักสูตรการอบรมระยะสั้น
- 1.3.2 เนื้อหาของหลักสูตรรองรับการใช้งานด้วยโปรแกรม SolidWorks

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.4.1 มหาวิทยาลัยมีรายได้จากการอบรมด้วยหลักสูตรระยะสั้น
- 1.4.2 ได้ถ่ายทอดความรู้และเทคนิคในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks
- 1.4.3 ผู้เข้ารับการอบรมมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ด้านการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์
- 1.4.4 ได้พัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางการศึกษา นักเรียนนักศึกษา รวมถึงบุคลากรภาคเอกชนทุกระดับ

1.4.5 เป็นการช่วยรัฐบาลพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอีกทางหนึ่งก่อให้เกิดความเข้มแข็งในวิชาชีพเฉพาะทาง

1.4.6 ได้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มขีดความสามารถ อาทิ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรม SolidWorks ที่มีลิขสิทธิ์

1.5 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์/โทรสาร: 0 2665 3777 ต่อ 6093, 6099

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

โทรศัพท์: 0 2665 3777 ต่อ 4138 โทรสาร: 0 2665 3888 ต่อ 4138

1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ระยะเวลาทำการวิจัย 12 เดือน ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2561 ถึง 30 กันยายน 2562 ซึ่งมีแผนและขั้นตอนการดำเนินงานตลอดแผนงานวิจัย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ปี (งบประมาณ)	กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ร้อยละของ กิจกรรมใน ปีงบประมาณ
2562	ศึกษารายละเอียด ความสามารถของโปรแกรม SolidWorks	x	x											10
2562	ศึกษารายละเอียดเนื้อหาหลักสูตรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยงานทางด้านวิศวกรรม			x	x									15
2562	ออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาเนื้อหาหลักสูตรใหม่					x	x	x	x					30
2562	ทดสอบการนำไปใช้งาน ด้วยการจัดการฝึกอบรม ศึกษาศึกษาประสิทธิผลและประสิทธิภาพของหลักสูตรจากวิทยากรผู้นำหลักสูตรไปใช้และผู้เข้ารับการฝึกอบรม								x	x	x			25

ปี (งบประมาณ)	กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ร้อยละของ กิจกรรมใน ปีงบประมาณ
2562	สรุปผลการนำหลักสูตรไปใช้งาน และเขียนเล่มรายงานวิจัยฉบับ สมบูรณ์											x		10
2562	ถ่ายทอดความรู้และเผยแพร่ด้วย การนำไปตีพิมพ์ลงในงานสัมมนา ทางวิชาการหรือวารสาร											x	x	10
	รวม													100



บทที่ 2

ทฤษฎี การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและช่วยงานวิศวกรรม

SolidWorks เป็นซอฟต์แวร์ CAD: Computer aided design ใช้งานทางด้าน การออกแบบ เครื่องกลเป็นหลัก ทั้งการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร การออกแบบงานโลหะแผ่น ระบบงานท่อ ผลิตภัณฑ์ แม่พิมพ์ เป็นต้น มีความสามารถในการออกแบบได้ดีและง่ายต่อการศึกษา โปรแกรมนี้ถูก สร้างมาเพื่อเปลี่ยนการออกแบบที่ยากให้กลายเป็นเรื่องง่ายแม้ว่าโมเดลที่ต้องการสร้างจะซับซ้อนก็ตาม ที่ นักออกแบบสามารถสร้างโมเดลและแก้ไขในภายหลังได้โดยไม่ต้องมาเริ่มต้นสร้างใหม่ ภายใน โปรแกรมมีการบรรจุข้อมูลชิ้นส่วนตามมาตรฐานต่างๆ (Toolbox) เช่น แบริ่ง สกรู และนัท เป็นต้น อีกทั้งในระบบอินเตอร์เน็ตยังมีข้อมูลสนับสนุนและตัวอย่างงานให้ศึกษาตามอย่างมากมาย

ในการใช้งานSolidWorks จะเริ่มต้นจากการสร้างโมเดล 3 มิติ (part) ขึ้นมาก่อนต่อจากนั้น เราสามารถใช้งานชิ้นส่วนที่สร้างขึ้นมาประกอบรวมกันเป็นงานประกอบเครื่องกล (Assembly) ที่เต็มไปด้วยชิ้นส่วนมากมาย ชิ้นส่วนต่างๆ ชิ้นส่วนสามารถนำมาสร้างรายละเอียดเป็น drawing ได้

SolidWorks ไม่ใช่โปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมาเพียงเพื่อการตลาดหรือกำไรของบริษัทผู้ผลิต หากมองในแง่การนำไปใช้งานแล้วพบว่า SolidWorks ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากกับภาคอุตสาหกรรม และภาคการศึกษา SolidWorks ได้ช่วยเหลืองานภาคดังกล่าว ทำให้เกิดผลผลิตที่น่าสนใจและยอดเยี่ยมส่งผลถึงผู้บริโภค SolidWorks มีตลาดทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษา ดังจะเห็นได้ว่าในสถาบันอุดมศึกษาเกือบทุกแห่งจะมี Licenses ของ SolidWorks และในหนึ่งแห่งก็จะมีหลาย Licenses เราไม่อาจปฏิเสธได้ว่าโปรแกรม SolidWorks ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ในวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาที่เรียนเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องกลก็ย่อมต้องรู้จักกับโปรแกรมนี้

SolidWorks ไม่ได้เป็นโปรแกรมที่ทำงานอย่างโดดเดี่ยวหากแต่สามารถทำงานร่วมกับ โปรแกรมอื่นได้เป็นอย่างดี ทั้งโปรแกรมทางด้าน CAE (Computer aided engineering) และ CAM (Computer aided Manufacturing) เนื่องจาก SolidWorks เป็นโปรแกรมที่นักออกแบบหรือใครๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือวิเคราะห์หันมาใช้กันเป็นจำนวนมาก อีกทั้ง SolidWorks ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถอย่างต่อเนื่อง ทุกๆ ปีจะมี version ใหม่ๆ ออกมาให้เราได้ใช้งานกัน จึงมองว่านี่เป็นเวลาของ SolidWorks และเราต้องให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ การใช้งาน การติดตามความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลง หากจะมอง SolidWorks เป็นเครื่องมือสำคัญก็ย่อมได้

SolidWorks เป็นซอฟต์แวร์ออกแบบ 3 มิติ ช่วยให้การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล โครงสร้าง เครื่องจักรหรืออื่นๆ เป็นเรื่องง่ายขึ้นด้วยเครื่องมือและลำดับการสร้างที่มีรูปแบบเฉพาะ สามารถเรียนรู้

ได้ไม่ยากและสามารถนำไปใช้งานได้จริง นั่นคือสามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นๆ เช่นการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ประเภท CAE และซอฟต์แวร์ CAM

CAE: Computer aided engineering หมายถึงคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม คือการวิเคราะห์ปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือช่วยให้วิศวกรหรือผู้ออกแบบแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่ยากที่จะใช้วิธีการวิเคราะห์โดยตรง (Analytical method) จำเป็นต้องใช้วิธีการประมาณเชิงตัวเลข (Numerical method) เพื่อวิเคราะห์และช่วยในการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลลัพธ์เป็นภาพที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ปัญหาทางด้านวิศวกรรมได้แก่ การวิเคราะห์ความแข็งแรงของโครงสร้าง การวิเคราะห์การไหล การถ่ายเทความร้อน

CAM: Computer aided Manufacturing หรือคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต นั่นคือคอมพิวเตอร์จะเข้าไปควบคุมให้เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนตามที่เรากำหนด ออกแบบ เครื่องจักรที่ใช้ก็คือเครื่อง CNC (Computer Numerical Control) ที่ต้องมีโปรแกรมทางด้าน CAM เช่น SolidCAM, MasterCAM, เป็นต้น

2.1.2 หลักสูตรย่อยช่วยในการออกแบบและช่วยงานวิศวกรรม

ตัวอย่างหลักสูตรย่อยที่มีความสำคัญในการประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ประกอบด้วย

SolidWorks Assembly Modeling

สำหรับหลักสูตรนี้เป็นการอบรมการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เพื่อใช้ในการออกแบบชิ้นส่วน part และงานประกอบ assembly ขั้นสูง ในหลักสูตรจะทำการสอนเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานใหม่ที่ต้องมีความสัมพันธ์กับชิ้นงานเดิมและสร้างเป็น part ที่เป็นไฟล์ใหม่ ตลอดจนการเรียนรู้ในเรื่องของการประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกันด้วยคำสั่ง Mate แบบต่างๆ การสร้างชิ้นงานแต่ละชิ้นส่วนที่ต้องมีความสัมพันธ์กัน ความเข้าใจในการออกแบบชิ้นงานประกอบแบบ TOP-Down Design และ Bottom-Up Design ซึ่งจะสามารถนำไปศึกษาต่อในการทำ Animation และศึกษาด้าน Motion ต่อไป [3]

SolidWorks Advanced Part Modeling

เป็นหลักสูตรอบรมการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เพื่อใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในระดับขั้นสูง การอบรมในหลักสูตรนี้จะต้องผ่านการอบรมในระดับเบื้องต้นมาก่อนและมีทักษะในการขึ้นรูปโมเดล 3 มิติในระดับดีและต้องมีความเข้าใจค่อนข้างสูง หลักสูตรนี้จะกล่าวถึงการสร้าง Multi Body ซึ่งหมายถึงชิ้นงานที่มีหลายส่วนใน part เดียวกันมีการศึกษาการใช้คำสั่ง Sweep และคำสั่ง Loft ขั้นสูงและเครื่องมือที่ช่วยในการขึ้นรูปโมเดล 3 มิติพร้อมทั้งกับการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาและการออกแบบชิ้นส่วนชิ้นงานที่มีความซับซ้อนให้ง่ายขึ้น [3]

SolidWorks Surface Modeling เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เพื่อการขึ้นรูปชิ้นงานแบบ Freeform การสอนเริ่มตั้งแต่ความเข้าใจในเรื่องของการขึ้นรูปชิ้นงานด้วย

ของแข็ง (Solid Modeling) และการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยพื้นผิว (Solid-Surface Hybrid Modeling) การนำเข้า และซ่อมแซมชิ้นงานจากโปรแกรมอื่นและการขึ้นรูปด้วยพื้นผิวขั้นสูงด้วยเครื่องมือต่างๆ และเทคนิคการขึ้นรูปชิ้นงานแบบพ่วงกับต้นฉบับ (Master Model Techinques) [3]

SolidWorks Mold Design เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ การใช้งานเครื่องมือต่างๆ ใน SolidWorks Mold Tools โดยเริ่มจากการนำชิ้นงานจากโปรแกรมอื่นเข้ามาใช้งาน และการซ่อมแซมการกำหนดการขยายตัวของแบบ (Scale) การวิเคราะห์ห้องศาความเอียง (Draft analysis) การปิดรูเพื่อเตรียมผิวในการทำแม่พิมพ์ (Shut-off Surface) การสร้างเส้นแบ่งการเปิดพิมพ์ (Parting Line) การสร้างพื้นผิวการแบ่งพิมพ์ (Parting Surface) การสร้างทางน้ำและการใส่องค์ประกอบต่างๆ ของแม่พิมพ์ เช่น Side core ,ejector pin ,core pin ,mold base และอื่นๆ [3]

SolidWorks Weldments เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks ในการสร้างชิ้นงานโครงสร้าง (Weldment) การใช้หน้าตัดเหล็กแบบต่างๆ (Structural Member) ที่โปรแกรมเตรียมไว้ การสร้างหน้าตัดเพิ่ม การใส่ชิ้นส่วนต่างๆที่ใช้งานโครงสร้าง เช่น Gusset ,End Cap การใส่แนวเชื่อม รวมถึงการทำแบบสั่งงาน (Drawing) สำหรับงาน Weldment อีกด้วย [3]

SolidWorks Sheet Metal เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks ในการขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่นการสอนจะเน้นการใช้งานคำสั่งเฉพาะการสร้างชิ้นงานโลหะแผ่นและการเปลี่ยนชิ้นงานทั่วไปเป็นชิ้นงานโลหะแผ่นการนำชิ้นงานโลหะแผ่นมาสร้างชิ้นงานประกอบ การขึ้นรูปชิ้นงาน Mutibody Sheet Metal การใช้งาน Forming Tools แบบต่างๆ [3]

SolidWorks Drawing

หลักสูตรการอบรมนี้เป็นการสร้างแบบภาพถ่ายต่างๆ การกำหนดรูปแบบมุมมองภาพถ่าย การสร้างตารางรายการชิ้นส่วนวัสดุ การทำแบบภาพประกอบ แบบภาพสั่งผลิต การกำหนดขนาดมิติต่างๆ โดยอธิบายถึงสภาวะแวดล้อมการทำงานในโหมดเอกสาร แบบสั่งงาน การใช้งานคำสั่งและเครื่องมือต่างๆ การกำหนดขนาดเพิ่มเติม รวมถึงการให้สัญลักษณ์ทางด้านวิศวกรรม [3]

SolidWorks Simulation เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เพื่อใช้ในการออกแบบงานทางด้านอุตสาหกรรมโดยจะใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ “Finite Element Method (FEM) “ เพื่อคำนวณหาความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นและตรวจสอบความเป็นไปได้ต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้น โดยจะแสดงถึงผลของความเค้น-ความเครียด (Stress-Strain) ,การขจัด (Displacement) หรือค่าความปลอดภัยของการใช้งาน (Safety of Factor : “FOS”) เพื่อให้ผู้ออกแบบหาแนวทางการลดหรือหลีกเลี่ยงต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขแบบ Static พร้อมกับตัวอย่างการคำนวณอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งจะพื้นฐานในการศึกษาและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมขั้นสูงต่อไป [3]

SolidWorks Simulation Professional เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks Simulation Professional เหมาะสำหรับผู้ใช้งานโปรแกรม SolidWorks Simulation ที่ต้องการเพิ่มเติมการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ความแข็งแรงเชิงวิศวกรรมเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น หลักสูตรครอบคลุมการ วิเคราะห์ทางไฟไนต์ เอลิเมนต์ : การวิเคราะห์ปัญหาด้านการถ่ายเทความร้อน (Heat transfer analysis) การวิเคราะห์ความถี่ธรรมชาติ (Frequency analysis) การวิเคราะห์การหักโค่น (Buckling analysis) การวิเคราะห์ ความล้า และการทำนายอายุการใช้งาน (Fatigue and life prediction analysis) และการวิเคราะห์การตกกระทบ (Drop test analysis) และ Optimization analysis [3]

SolidWorks Motion เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks วิเคราะห์การเคลื่อนที่ของชิ้นงาน หรือระบบของชิ้นงานประกอบ หลักสูตรจะเน้นสอนการใช้งาน SolidWorks Motion เพื่อวิเคราะห์ทางด้านจลศาสตร์ (Kinematics Simulation) และพฤติกรรมเคลื่อนที่ต่างๆ ของชิ้นงานเพื่อศึกษาเรื่องแรงกิริยา (Action force) และแรงปฏิกิริยา (Reaction force) ความเฉื่อย (Inertia) และเวลา สามารถกำหนด Motor Drivers แบบต่างๆ เช่น Motor ,Spring ,Dampers ,s ให้กับระบบ เพื่อศึกษาพฤติกรรมต่างๆ เช่น ความเร็ว ความเร่ง ของชิ้นงาน รวมถึงการส่งค่าแรงที่คำนวณได้ไปคำนวณต่อใน SolidWorks Simulation [3]

2.1.3 การเรียนรู้แบบ Active Learning [4-8]

Active Learning คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง มีส่วนร่วม และได้ใช้กระบวนการทางความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป ความรู้ที่ได้เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว เกิดการเรียนรู้จากการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

โดยการจัดกิจกรรมเรียนรู้บนสมมติฐาน 2 ประการ คือ

1. การเรียนรู้ความพยายามที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติของมนุษย์ที่ฟังเป็น
2. มนุษย์ทุกคนมีรูปแบบและแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป

การเรียนรู้ได้แบ่งเป็น 2 กระบวนการ คือ

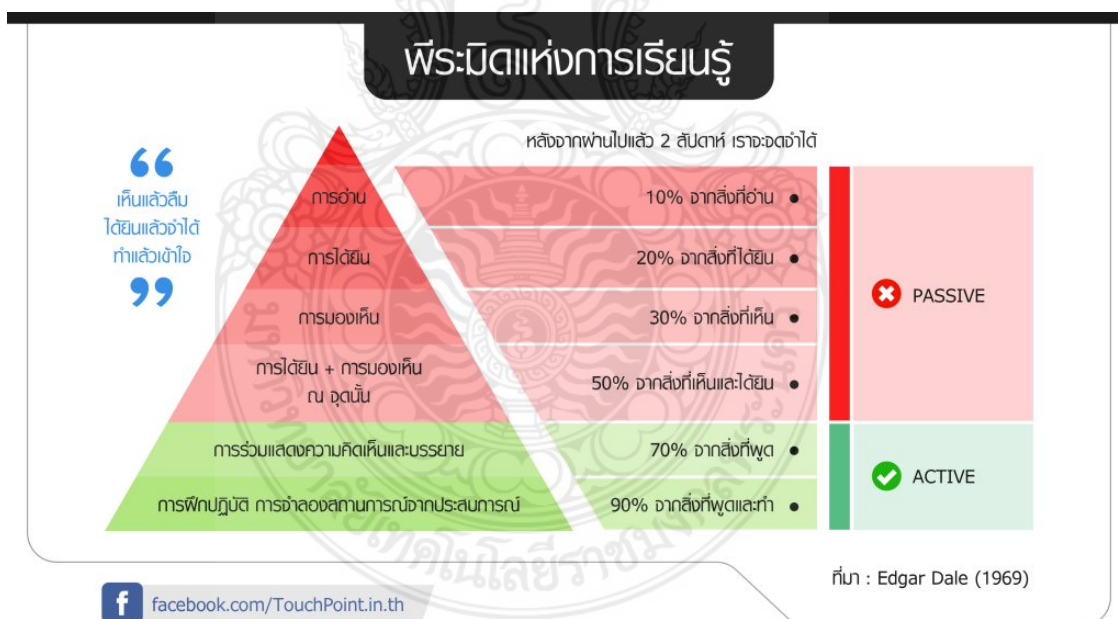
1. กระบวนการเรียนรู้แบบ Passive Learning มีลักษณะดังต่อไปนี้ [6-8]

- กระบวนการเรียนรู้โดยการอ่านท่องจำผู้เรียนจะจำได้ในสิ่งที่เรียนได้เพียง 10%
- การเรียนรู้โดยการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมอื่นในขณะที่อาจารย์สอนเมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะจำได้เพียง 20%

- หากในการเรียนการสอนผู้เรียนมีโอกาสได้เห็นภาพประกอบด้วยก็จะทำให้ผลการเรียนรู้คงอยู่ได้เพิ่มขึ้นเป็น 30%
- กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนเพิ่มขึ้น เช่น การให้ดูภาพยนตร์ การสาธิต จัดนิทรรศการให้ผู้เรียนได้ดู รวมทั้งการนำผู้เรียนไปทัศนศึกษาหรือดูงาน ก็ทำให้ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเป็น 50%

2. กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning มีลักษณะดังต่อไปนี้ [6-8]

- การให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์จนเกิดความรู้ ความเข้าใจนำไปประยุกต์ใช้สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าหรือสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาตนเองเต็มความสามารถ รวมถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เขาได้มีโอกาสสวมอภิปรายให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสาร ทำให้ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 70%
- การนำเสนองานทางวิชาการ เรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง ทั้งมีการฝึกปฏิบัติในสภาพจริง มีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผลการเรียนรู้เกิดขึ้นถึง 90%



รูปที่ 2.1 พีระมิดแห่งการเรียนรู้ (Cone of Learning) [9]

ลักษณะของ Active Learning (คัดลอกและอ้างอิงจาก :ไชยยศ เรืองสุวรรณ) [6-8]

- เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
- เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

- ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
- ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน ฟัง คิด
- เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการคิดขั้นสูง
- เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ และหลักการสู่การสร้างความคิดรวบยอด
- ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง
- ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน

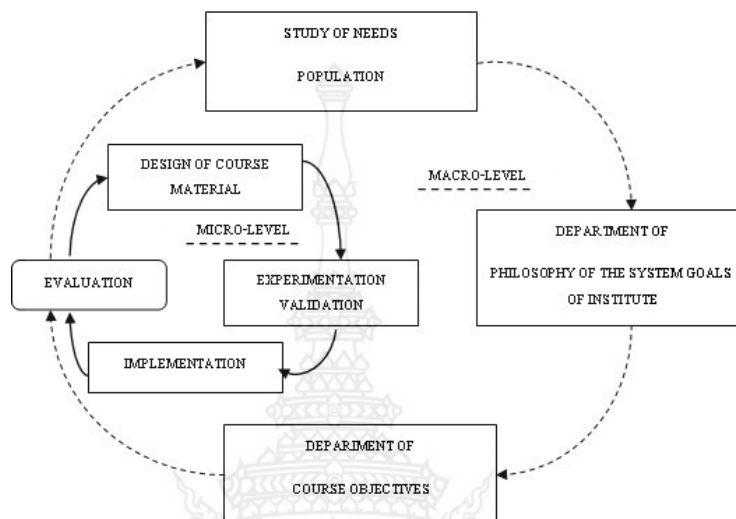
บทบาทของครู กับ Active Learning จากบทความของ ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ [7] ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้

- จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
- สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
- จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย
- วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม
- ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดของผู้เรียน

2.1.4 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร [10]

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร คณะผู้เขียนได้อ้างอิงข้อมูลและสรุปเนื้อหาบางส่วนมาจาก “คู่มือการฝึกอบรมนักพัฒนาหลักสูตร” ที่ปรากฏอยู่ในเว็บไซต์ http://curriculumdeveloperspuangpun.blogspot.com/2015/09/blog-post_28.html [10] ซึ่งมีแนวคิดสำหรับการพัฒนาหลักสูตรหลาย

รูปแบบด้วยกัน เช่น รูปแบบของ UNESCO ดังรูปที่ 2.2 ที่อธิบายไว้ว่าการพัฒนาจะมี 2 ส่วนด้วยกัน คือ 1) ส่วนมหภาคที่เป็นการมองถึงเหตุผลหลักๆใหญ่ เพื่อให้ไปถึงเป้าหมายของหลักสูตร รายละเอียด เนื้อหา เนื้อหา วิธีการใช้หลักสูตร และ 2) ส่วนจุลภาค ที่เป็นการอธิบายถึงเนื้อหาทฤษฎี การจัดการเรียนการสอน ซึ่งพบว่าทั้งส่วนมหภาคและจุลภาคมีความเชื่อมโยงกันไม่สามารถแยกออกจากกันได้



รูปที่ 2.2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ UNESCO [10]

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Nolker/Schoenfeldf [10] ดังรูปที่ 2.3 จะมีสองส่วนเช่นกัน ส่วนแรกเป็นการกล่าวถึงปัญหาในการกำหนดเป้าหมาย การเลือกเนื้อหาการสอน ส่วนที่สองเป็นการอธิบายวิธีการนำไปปฏิบัติและประเมินผล จากภาพจะพบว่ามียังกลมอยู่ด้วยกันจำนวน 7 วง ซึ่งเป็นขั้นตอนของส่วนแรกมีรายละเอียดดังนี้ [10]

ขั้นตอนที่ 1 : วิเคราะห์สถานการณ์ เป็นการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน ความรู้เดิมทัศนคติ ตลอดจนโอกาสมีงานทำในสังคม และวิเคราะห์ความต้องการของสังคม เช่น คุณวุฒิหรือความสามารถในการทำงาน ความต้องการของตลาดแรงงานให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ

ขั้นตอนที่ 2 : กำหนดเงื่อนไขพื้นฐาน กำหนดระดับของการเรียน สร้างแบบทดสอบ และข้อสอบสำหรับวัดผล รวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ตามสิทธิที่พึงมี เพื่อจัดตั้งงบประมาณ นำหลักสูตรนี้ให้เข้าไปอยู่ในระบบของการศึกษา

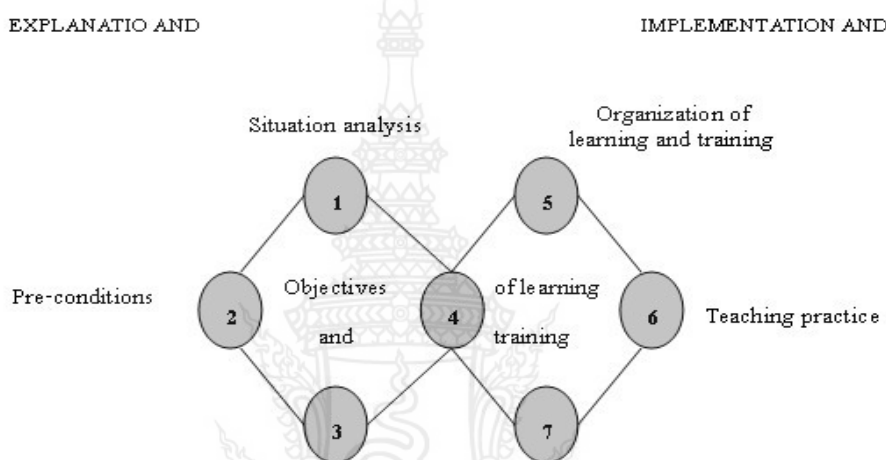
ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์ยุทธวิธี ให้เหตุผลในการกำหนดเนื้อหา พิจารณาถึงสัดส่วนของเนื้อหาหมวดวิชาต่าง ๆ โดยดูที่ความเจริญทางด้านเทคโนโลยี และผลที่ได้จากการวิจัย เลือกจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ยุทธวิธี

ขั้นตอนที่ 4 : จุดมุ่งหมายของการเรียน กำหนดวัตถุประสงค์และคุณสมบัติ กำหนดขอบเขตการเรียน ระดับของวัตถุประสงค์ การจัดเรียงลำดับวัตถุประสงค์

ขั้นตอนที่ 5 : การจัดการเรียนการสอน แบ่งแยกเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ วางแผนการใช้วิธีสอนและอุปกรณ์การสอน ทำตารางเวลา

ขั้นตอนที่ 6 : กระบวนการเรียนการสอน ขั้นตอนนี้เป็นการอธิบายหรือแสดงถึงการนำหลักสูตรไปใช้

ขั้นตอนที่ 7 : การประเมินผล ทดสอบกระบวนการเรียนการสอน ทดสอบวิธีการนำหลักสูตรไปใช้ ทดสอบตัวหลักสูตร เช่น รายละเอียดเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย



รูปที่ 2.3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Nolker/Schoenfeldt [10]

2.2 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

SOLIDWORKS ถูกพัฒนาขึ้นในปี 1991 และก่อตั้งเป็นบริษัท SOLIDWORKS Corporation ในปี 1993 โดย Jon Hirschtick ผู้สำเร็จการศึกษาจาก MIT เขาฟอร์มทีม Developer และมีจุดมุ่งหมายว่าจะพัฒนาซอฟต์แวร์ออกแบบสามมิติที่ง่ายต่อการใช้งาน ราคาพอเหมาะ และสามารถใช้งานบน Window Desktop ได้ โดยได้ปล่อยผลิตภัณฑ์ตัวแรกคือ SolidWorks 95 ในปี 1995 ต่อมาบริษัท Dassault Systemes ได้เข้ามาถือหุ้น SOLIDWORKS ในปี 1997 ซึ่งได้ควบคุมดูแลเกี่ยวกับ SOLIDWORKS จนปัจจุบัน

ปัจจุบัน SOLIDWORKS เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบ 3 มิติ ที่ได้รับความนิยมสูงสุด โดยได้รับความไว้วางใจจากวิศวกรและนักออกแบบกว่า 2,500,000 ราย จาก 200,000 องค์กรทั่วโลก และมีการอัปเดตและปรับปรุงเวอร์ชันใหม่ๆ อยู่เรื่อยๆ ตามกระแสตอบรับจากผู้ใช้งาน จึงทำให้ SOLIDWORKS เป็นซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด SOLIDWORKS เวอร์ชันปัจจุบัน คือ SOLIDWORKS 2019 [11]

ในประเทศไทย SOLIDWORKS มี Authorized Reseller เช่น Metro System โดย SOLIDWORKS ประกอบไปด้วยโปรแกรมพื้นฐาน คือ SOLIDWORKS 3D CAD ได้แก่

- SOLIDWORKS Standard เพิ่มความเร็วในการออกแบบ และปลดล็อกคุณประโยชน์ในด้านการออกแบบ 3D สำหรับการแก้ไขปัญหาในด้านของการสร้างชิ้นส่วนที่รวดเร็ว, ส่วนประกอบและการ Drawing 2D ด้วยเครื่องมือเฉพาะตัวอย่างเช่น แผ่นโลหะ, งานเชื่อม, พื้นผิวและเครื่องมือเกี่ยวกับแม่พิมพ์ ด้วยสิ่งต่างๆเหล่านี้จะช่วยให้สามารถส่งมอบการออกแบบที่ดีที่สุดให้แก่ลูกค้าได้ [12]

- SOLIDWORKS Professional สร้างโดยอยู่บนพื้นฐานความสามารถของ SolidWorks Standard โดยมีการเพิ่มความสามารถทางการออกแบบ, การจัดการเกี่ยวกับเอกสาร, การแสดงผลเสมือนจริง, การออกแบบโดยอัตโนมัติ, การตรวจสอบการวาด Drawing, ส่วนประกอบย่อยที่ซับซ้อนและชิ้นส่วน [13]

- SOLIDWORKS Premium เป็นการแก้ไขปัญหาด้านการออกแบบ 3D ซึ่งมีการเพิ่มความสามารถในการจำลองที่มีประสิทธิภาพและความสามารถในการตรวจสอบการออกแบบ ไปจนถึงถึงความสามารถของ SolidWorks Professional รวมทั้งการทำงานร่วมกัน ECAD/ MCAD การทำวิศวกรรมย้อนกลับ ความสามารถในการทำงานเกี่ยวกับลวดชั้นสูงและฟังก์ชันการกำหนดเสวนทางท่อ [14]

นอกจากนี้ยังมี Multi-Product ที่เป็นส่วนเสริมในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ได้แก่

- SOLIDWORKS Simulation คือ โปรแกรมการจำลองวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการสร้างชิ้นงานจริง

- SOLIDWORKS Electrical คือ โปรแกรมออกแบบเขียนแบบทางด้านงานระบบ ไฟฟ้า
- SOLIDWORKS PDM คือ ซอฟต์แวร์ ที่ช่วยในการจัดการจัดเก็บ ข้อมูลให้เป็นระบบ
- SOLIDWORKS Composer คือ เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสร้าง เอกสาร ในรูปแบบภาพ
- Exalead Part คือ โปรแกรมที่ยกระดับความสามารถจากการวิเคราะห์ เพื่อลดความซ้ำซ้อน
- SOLIDWORKS MBD (Model Based Definition) คือ เครื่องมืออ่านชิ้นงานแบบเป็น 3 มิติ
- SOLIDWORKS Visualize คือ โปรแกรมสร้างกราฟิกที่มีคุณภาพสูง

จากการทบทวนบทความเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการนารูปแบบการประเมินหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นตามแนวคิดการประเมินแบบเสริมพลังอำนาจ ไปใช้ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดย นิติ นาชิต และคณะ [15] ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้นโดยใช้แนวคิดการประเมินแบบเสริมพลังอำนาจ ซึ่งสามารถใช้ได้ในสถานศึกษาต่างๆ อีกทั้งยังมีการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรมีการใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาหลักสูตรร่วมกันจากนั้นได้ทำการทดลองการใช้หลักสูตรโดยผู้รับบริการ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม 2) แบบประเมินความสอดคล้อง 3) ใบงาน 4) แบบทดสอบและ

5) แบบประเมินการจัดการฝึกอบรม ซึ่งจะต้องใช้ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ โดย นิติ นาชิต และคณะ [15] ได้เสนอข้อเสนอแนะที่กล่าวไว้ว่า “ควรสนับสนุนให้สถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ได้นำหลักสูตรฝึกอบรมการนารูปแบบการประเมินหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันตามแนวคิดการประเมินแบบเสริมพลังอำนาจไปใช้ในสถานศึกษานักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปทดลองใช้ในสถานศึกษา เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ในการประเมินหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันและเกิดกลไกการขับเคลื่อนการประเมินหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันในสถานศึกษาอย่างยั่งยืน”

สุรางค์ บุญยะพงส์ไชย และคณะ [16] ได้เขียนบทความการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมในการจัดทำแผนพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรม กำหนดหัวข้อเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมในการจัดทำแผนพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรม ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 8 หัวข้อเรื่อง ได้แก่ 1) การสร้างเครื่องมือหาความต้องการจำเป็น 2) ขั้นตอนการหาความต้องการจำเป็น 3) การจัดทำแผนพัฒนาบุคลากร 4) การวางแผนระยะยาว 5) การวางแผนระยะกลาง 6) การวางแผนปฏิบัติการ 7) การเขียนโครงการ และ 8) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินของแดเนียล แอล สตีฟเฟิลบีม คือแบบจำลองแบบซิปในการประเมินหลักสูตร ผลคือความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุดที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของไชนนรินทร์ [17]



บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและวิธีการสร้างหลักสูตรระยะสั้นสำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวนหนึ่งหลักสูตร ซึ่งมีการอธิบายหัวข้อสำคัญประกอบด้วยขั้นตอนการวิจัย วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองศึกษาวิจัย การออกแบบหลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตร หลักการประเมินความพึงพอใจ ซึ่งผลจากการดำเนินการวิจัยจะนำเสนอต่อไปในบทที่ 4

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

3.1.1 ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรระยะสั้น ซึ่งจะต้องออกแบบการเรียนรู้เป็นแบบ Active learning เท่านั้น เนื่องด้วยเป็นการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ที่ใช้ผู้เรียนเป็นเป้าหมายให้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ คิดและสร้างสรรค์ผลงานโดยไร้ขีดจำกัด

3.1.2 ศึกษารายละเอียด ความสามารถของโปรแกรม SolidWorks ทั้งในด้านของขีดความสามารถ ข้อจำกัดเรื่องของเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเรียนรู้ การเตรียมความพร้อมในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

3.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์ วัสดุสำนักงาน ห้องเรียนสำหรับการอบรมฝึกอบรมที่ต้องประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง อุปกรณ์การถ่ายภาพ เอกสารประกอบการอบรม

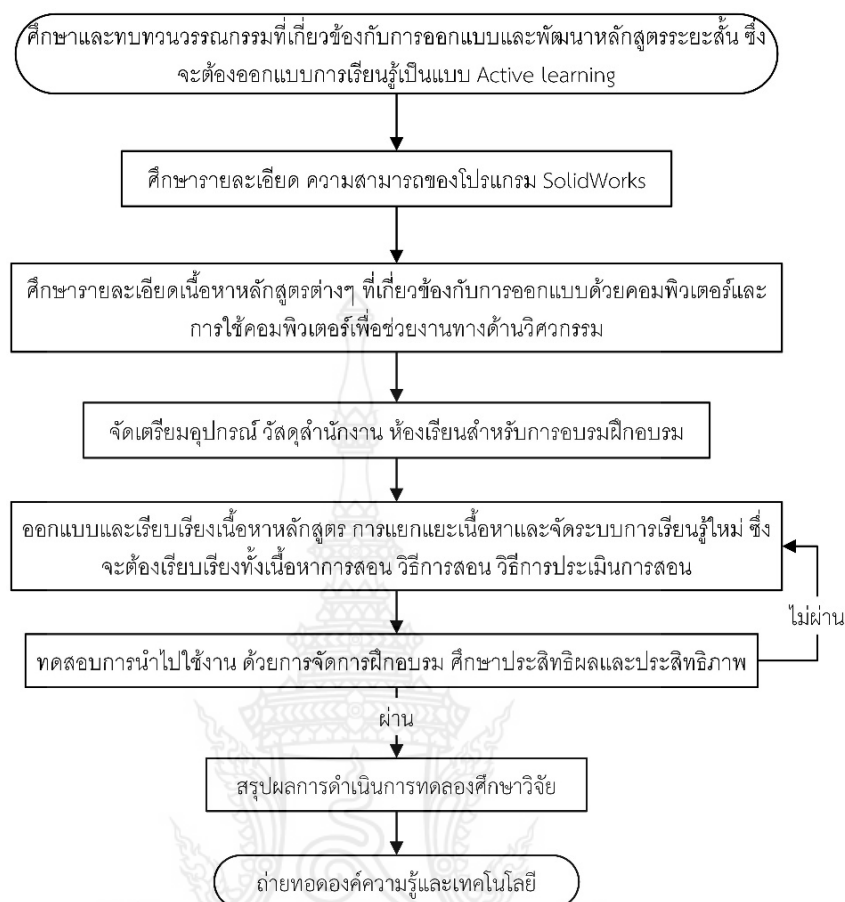
3.1.4 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาหลักสูตรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยงานทางด้านวิศวกรรม การใช้ตัวอย่างในการเรียนรู้คือสิ่งสำคัญ ดังนั้นโมเดล 3 มิติ และ 2 มิติ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ที่ต้องมีการออกแบบโมเดลให้เหมาะสม และศึกษาเครื่องมือที่ช่วยในการขึ้นรูปโมเดล จะต้องเรียนรู้จากง่ายแล้วค่อยยากขึ้น

3.1.5 ออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาหลักสูตรใหม่ ในส่วนนี้เป็นการแยกแยะเนื้อหาและจัดระบบการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งจะต้องเรียบเรียงทั้งเนื้อหาการสอน วิธีการสอน วิธีการประเมินการสอน

3.1.6 ทดสอบการนำไปใช้งาน ด้วยการจัดการฝึกอบรม ศึกษาประสิทธิผลและประสิทธิภาพของหลักสูตรจากวิทยากรที่เป็นผู้นำหลักสูตรไปใช้และผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยผู้รับการฝึกอบรมจะต้องทำการประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้านตามแบบฟอร์ม

3.1.7 สรุปผลการนำหลักสูตรไปใช้งานและเขียนเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

3.1.8 ถ่ายทอดความรู้และตีพิมพ์เผยแพร่ลงในงานสัมมนาทางวิชาการหรือวารสาร



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิจัยของโครงการวิจัย

3.2 วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองศึกษาวิจัย

สำหรับเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง จำนวน 20 เครื่อง คณะวิศวกรรมศาสตร์
2. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
3. จอรับภาพฉาย จำนวน 2 จอ
4. แบบประเมินความพึงพอใจ แบบสำรวจความพร้อมก่อนการฝึกอบรม แบบสังเกตการณ์การจัดการฝึกอบรม แบบสอบถามความคิดเห็นในการฝึกอบรม แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรม และแบบติดตามผลสรฝึกอบรม
5. อุปกรณ์สำนักงาน ประกอบด้วย กระดาษ A4 และหมึกปรีนซ์เลเซอร์สี
6. Flip Chart พร้อมขาตั้ง จำนวน 1 ชุด
7. ปากกาสำหรับการเขียนกระดานขาว
8. ชุดไมโครโฟนสำหรับวิทยากรเพื่อขยายเสียง จำนวน 1 ชุด
9. ชุดโต๊ะและรายชื่อสำหรับการลงทะเบียนเข้าอบรม

3.3 กระบวนการฝึกอบรม

เลือกใช้รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Nolker/Schoenfeldf ซึ่งมี 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : วิเคราะห์สถานการณ์

การวิเคราะห์สถานการณ์เป็นการตรวจสอบสภาพและทำการวิเคราะห์สถานการณ์ของหลักสูตรที่ต้องการพัฒนา โดยต้องวิเคราะห์จากผู้ที่อยู่ในสาขาหลักสูตรนั้นๆ รวมถึงผู้ประกอบการที่ทำงานในด้านสาขาวิชานั้นๆ เช่นกัน อีกทั้งยังต้องพิจารณาถึงนโยบายยุทธศาสตร์ชาติ การศึกษา การเรียนรู้ต้องเป็นไปตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของชาติด้วย การวิเคราะห์สถานการณ์นี้สามารถใช้ได้ในทั้งรูปแบบการใช้แบบสอบถามการสัมภาษณ์โดยตรง วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน ความรู้เดิม ทักษะ ทลอดจนโอกาสมีงานทำในสังคม และวิเคราะห์ความต้องการของสังคม เช่น คุณวุฒิหรือความสามารถในการทำงาน ความต้องการของตลาดแรงงานให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ

ขั้นตอนที่ 2 : กำหนดเงื่อนไขพื้นฐาน

เป็นการกำหนดระดับของการเรียน ที่ต้องเริ่มการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก และใช้ข้อเท็จจริงเดิมต่อยอดไปสู่การเรียนรู้ใหม่ ทำการสร้างแบบทดสอบ และข้อสอบสำหรับวัดผล รวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ตามสิทธิที่พึงมีเพื่อจัดตั้งงบประมาณ หรืออาจนำหลักสูตรนี้ให้เข้าไปอยู่ในระบบของการศึกษา หรือให้เกี่ยวข้องกับระบบของการศึกษาเพื่อเพิ่มสมรรถนะให้กับผู้ได้รับการอบรม

ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์ยุทธวิธี

ให้เหตุผลในการกำหนดเนื้อหา พิจารณาถึงสัดส่วนของเนื้อหาหมวดวิชาต่าง ๆ โดยดูที่ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบัน และผลที่ได้จากการวิจัย เลือกจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ยุทธวิธี และนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบแผนงานต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 : จุดมุ่งหมายของการเรียน

วัตถุประสงค์ของการเรียนในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเสริมสร้างทักษะ ความรู้ ความสามารถพิเศษ ที่จะเสริมให้กับผู้สนใจทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งเป้าหมายและระดับความรู้จะเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำคัญของเนื้อหาที่จะสร้างขึ้น และจะเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าอบรมหรือทดลองในหลักสูตรที่ออกแบบ

ขั้นตอนที่ 5 : การจัดการเรียนการสอน

เนื่องด้วยหลักสูตรระยะสั้นนี้เป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ดังนั้นหากพิจารณาการแบ่งแยกเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความเข้าใจอย่างเป็นลำดับขั้นนั้น สามารถแบ่งแยกได้ตามลักษณะของคำสั่ง ประเภทของคำสั่งที่ใช้ในการทำงานของโปรแกรมนั้นๆ โดยต้องเริ่มต้นจากการแบ่งแยกเนื้อหาที่ใช้คำสั่งอย่างง่ายและต้องมีการยกกรณีตัวอย่างจำนวนมาก เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติ จึงเรียกได้ว่าเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ

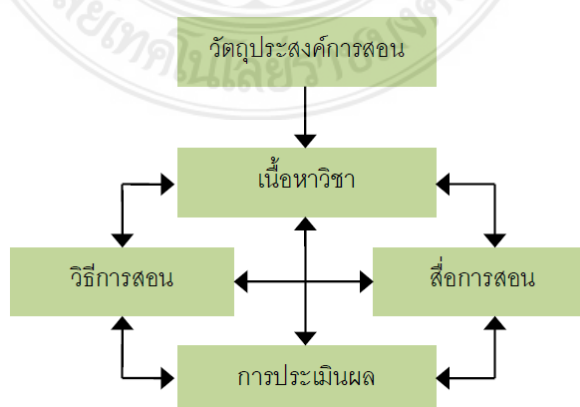
ผู้อบรมมีส่วนร่วม สามารถเสนอความคิด มีความเป็นอิสระ จึงจะเป็นการเรียนรู้แบบ Active Learning จากนั้นจะต้องมีการวางแผนการสอน วิทยากรในการอบรมจะต้องมีอย่างน้อย 2 คน รูปแบบของวิธีการสอนต้องให้ผู้เรียนสามารถออกแบบขนาด ออกแบบโมเดลได้เอง โดยปราศจากข้อบังคับในด้านของมิติ อุปกรณ์การสอนก็เช่นกันมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะจะต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หมายความว่าหนึ่งคนต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ควรมีจำนวน 2 เครื่อง ทำการฉายภาพเหมือนกันในเวลาเดียวกันและในช่วงเวลาที่สอนนั้น จะต้องมีการยกกรณีตัวอย่าง ซึ่ง ณ จุดนี้เอง โปรเจคเตอร์เครื่องหนึ่งอาจจะต้องฉายภาพในลักษณะภาพรวม ส่วนโปรเจคเตอร์อีกเครื่องหนึ่งจะต้องถ่ายภาพในการขยายภาพโฟกัส ไปที่จุดใดจุดหนึ่ง เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจน และต้องทำตารางเวลา

ขั้นตอนที่ 6 : กระบวนการเรียนการสอน ขั้นตอนนี้เป็นการอธิบายหรือแสดงถึงการนำหลักสูตรไปใช้เพื่อเกิดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญมาก จะต้องมีการเตรียมวางแผนและเตรียมการทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม หลักสูตรเนื้อหา เอกสารประกอบการอบรม บุคลากร วิทยากร และอื่นๆ ที่สำคัญอีกประการคือหน่วยงานต้องให้ความสำคัญ และต้องมีการประเมินผล

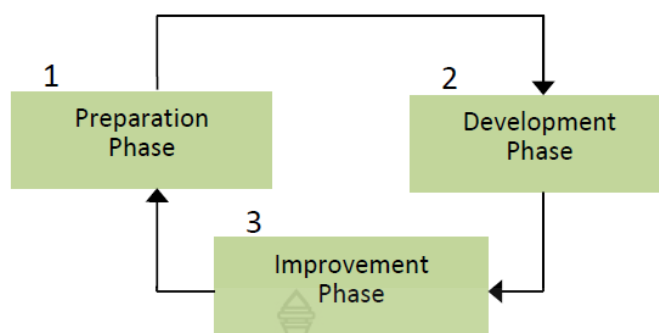
ขั้นตอนที่ 7 : การประเมินผล ทดสอบกระบวนการเรียนการสอน ทดสอบวิธีการนำหลักสูตรไปใช้ ทดสอบตัวหลักสูตร เช่น รายละเอียดเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย

3.4 ออกแบบและพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรอบรมระยะสั้น

การออกแบบเพื่อสร้างความเชื่อมโยงของวัตถุประสงค์ในการสอนวิชาจะต้องสื่อให้เห็นถึงวิธีการสอนและการใช้สื่อการสอนทำการประเมินผลดังรูปที่ 3.2 ซึ่งภาพในรูปตัดลอกมาจากตำราการพัฒนาคู่มือรายวิชาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเชษฐ พรหมจันทร์ [18] ซึ่งเขียนคำกล่าวไว้ว่า “วัตถุประสงค์ซึ่งระบุพฤติกรรม เจื่อนใจ และมาตรฐาน ในการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากจบการเรียนการสอนอยู่แล้วในมือ ก็สามารถที่จะจัดเตรียมการเรียนการสอนได้ง่ายและมีเป้าหมายมากขึ้น”



รูปที่ 3.2 วัตถุประสงค์กับความเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ [18]



รูปที่ 3.3 การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาของ Mager และ Beach [18], [19]

ในการออกแบบและพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรอบรมระยะสั้นได้ศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนา โดยอ้างอิงข้อมูลจากตำราของ ผศ.ดร.สุราษฏร์ พรหมจันทร์ [18] ดังรูปที่ 3.3 ที่อธิบายขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับหลักสูตรระยะสั้นนี้ ประกอบด้วยขั้นตอนการเตรียมการ (Preparation Phase) โดยทีมวิจัยได้กำหนดรายละเอียดไว้ในหลักสูตรอบรมระยะสั้น ความต้องการในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร หลักสูตรระยะสั้นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งจากโครงการวิจัยนี้เป็นการเลือกใช้โปรแกรม SolidWorks มาเป็นเครื่องมือสำคัญในการใช้อบรมและสร้างสมรรถนะ แต่จะเห็นได้ว่ามีโปรแกรมทางด้านนี้หลายโปรแกรมด้วยกัน จึงต้องมีการพิจารณาว่าเหตุใดจึงต้องเลือกใช้โปรแกรม SolidWorks ในการสร้างหลักสูตรระยะสั้น และได้ศึกษาคุณสมบัติของผู้เรียนที่จะเข้ามาอบรมหลักสูตรระยะสั้นนี้ด้วย ต่อไปเป็นขั้นตอนที่ 2 คือการพัฒนาหลักสูตรระยะสั้น (Development Phase) [18] อธิบายได้ว่ามีขั้นตอนทั้งสิ้น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การเขียนวัตถุประสงค์การสอน (Objectives) 2) การกำหนดกรอบเนื้อหาวิชา (Content or Information) 3) การเลือกวิธีสอน (Teaching Method) 4) การสร้างสื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) และ 5) การวัดผลและการประเมินผลผู้เรียน (Assessment) ทางทีมงานวิจัยได้ใช้แนวทาง 5 ขั้นตอนนี้ในการพัฒนา ซึ่งผลจากการพัฒนาได้แสดงไว้ในบทที่ 4 และขั้นตอนที่ 3 คือขั้นตอนสุดท้ายเป็นการปรับปรุงแก้ไข (Improvement) ทีมงานวิจัยได้ใช้เครื่องมือแบบสำรวจ แบบสอบถามต่างๆ ในการพิจารณา และมีการวิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์สอน ที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาหลักสูตรนี้ ในการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรระยะสั้นนี้ ได้ใช้กระบวนการ เทคนิคต่างๆ ในการออกแบบพัฒนา และปรับปรุงแก้ไข แต่ยังเป็นเพียงเบื้องต้น หลักสูตรที่ดีต้องได้รับการนำไปใช้ อาจต้องใช้ระยะเวลาถึง 5 ปี แล้วจึงนำผลลัพธ์จากการนำไปใช้มาปรับปรุงแก้ไข ให้ทันสมัย เนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นตัวแปรที่สำคัญอยู่มากมาย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในตำราการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา [18] และ UNESCO [20] ได้สร้างไดอะแกรมกระบวนการพัฒนาหลักสูตรระดับรายวิชา โดยแบ่งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรระดับรายวิชาออกเป็น 5 ขั้นตอน โดย ผศ.ดร.สุราษฏร์ พรหมจันทร์ [18] ได้สรุปไว้ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 จะเริ่มด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญและจำเป็นในการพัฒนา

หลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย 1) รายละเอียดของสูตรรายวิชาที่จะพัฒนา 2) ความต้องการในงานอาชีพ 3) คุณสมบัติของผู้เรียน และ 4) หลักสูตรรายวิชาอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับหลักสูตรที่ออกแบบใหม่ในขั้นตอนที่ 2 ทีมวิจัยต้องนำข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบ สร้างวัตถุประสงค์การสอน และอุปกรณ์การสอนต่าง ๆ และนำไปทดลองใช้แล้วปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนที่ 3 เมื่อปรับปรุงแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงนำไปใช้จริงและประเมินผลในขั้นที่ 4 และ 5 [18]



บทที่ 4

ผลการดำเนินการศึกษาวิจัย

จากหลักการออกแบบหลักสูตรอบรมระยะสั้นที่ได้กล่าวอธิบายในบทที่ 3 คณะทีมงานวิจัยได้นำหลักสูตรที่ออกแบบมาทำการทดสอบการใช้งานจริง โดยใช้ผู้เข้ารับการฝึกที่ยินดีเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ และมีการประเมินผลความพึงพอใจจากผู้เข้ารับการฝึกอบรม อีกทั้งยังได้รับการวิเคราะห์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์สอน การอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องผล ซึ่งในบทนี้จะเป็นการอธิบายผลการออกแบบ เนื้อหาหลักสูตรที่ออกแบบ ผลการวิเคราะห์และทดสอบหลักสูตร ดังต่อไปนี้

4.1 หลักสูตรที่ผ่านการออกแบบและการวิเคราะห์ผล

จากการศึกษาทฤษฎีในการออกแบบหลักสูตร และทำการออกแบบหลักสูตรอบรมระยะสั้น รวมทั้งการวิเคราะห์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จึงได้หลักสูตรที่พร้อมต่อการเปิดอบรมระยะสั้น เพื่อรองรับนักศึกษาและอาจารย์ นักวิจัยภายในมหาวิทยาลัย อีกทั้งยังมีเป้าหมายที่จะใช้อบรมให้กับบุคคลภายนอกด้วย ซึ่งหลักสูตรที่ออกแบบนั้นมีรายละเอียดทั้งในส่วนของโครงสร้างหลักสูตร ความพร้อมของหน่วยงาน รูปแบบและวิธีการฝึกอบรม การบริหารจัดการ ระยะเวลาในการฝึกอบรม ค่าใช้จ่าย การประเมินผลการอบรม โดยมีเนื้อหารายละเอียดที่กล่าวมาดังต่อไปนี้

1. ชื่อหลักสูตรฝึกอบรม

ภาษาไทย: การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks

ภาษาอังกฤษ: Product design and 3D mechanical parts using SolidWorks

2. จำนวนชั่วโมงที่ต้องอบรม: 4 วัน (24 ชั่วโมง)

3. พื้นฐานของผู้เรียน:

การใช้งานคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการ Windows, มีพื้นฐานงานเขียนแบบเบื้องต้น, ไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานด้าน SolidWorks มาก่อน

4. โปรแกรมที่ใช้: SolidWorks

5. ชื่อหน่วยงานที่จัดการฝึกอบรม:

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

399 ถนน สามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

6. ความพร้อมของหน่วยงานที่จัดอบรม

6.1 ศักยภาพของหน่วยงาน : เป็นหน่วยงานกลางของมหาวิทยาลัยที่เป็นผู้ประสานงานฝึกอบรม การบริการวิชาการ การให้คำปรึกษา ที่รวบรวมและบริหารจัดการการฝึกอบรมร่วมกับคณะวิชาต่างๆ ของมหาวิทยาลัย โดยมีหลักฐานประกอบดังต่อไปนี้

6.1.1 มีความพร้อมของเครื่องมือ เครื่องจักร สื่อการฝึกอบรม และห้องปฏิบัติการ

6.1.2 รองรับจำนวนผู้เข้าฝึกอบรมได้ 10-30 คน/ครั้งการอบรม

6.1.3 ความทันสมัยของเทคโนโลยีและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

6.1.4 ความเชี่ยวชาญและความชำนาญการฝึกอบรมของวิทยากร : มีบุคลากรที่มีประสบการณ์ด้านการฝึกอบรมที่มาจากสายวิชาชีพเฉพาะ 18 ปี

6.1.5 หลักสูตรที่ฝึกอบรม : การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เพื่อออกแบบชิ้นงาน (Parts) หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ในระดับเริ่มต้นจนถึงขั้นสูง เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องออกแบบชิ้นงานที่มีความซับซ้อนน้อยจนถึงระดับสูง เป็นหลักสูตรที่ประยุกต์มาเพื่อการใช้งานงานเป็นและหลังจากจบการอบรมไปแล้ว ผู้อบรมจะสามารถใช้งานได้แน่นอน เนื้อหาการอบรมเป็นการนำเสนออย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นเป็นตอน Step by Step โดยจัดฝึกอบรมให้กับบริษัท นักศึกษา และอาจารย์จากวิทยาลัยเทคนิคและอาชีวศึกษา

6.1.6 จุดแข็ง :

- มีความพร้อมด้านเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ทันสมัย ครบถ้วน
- มีความพร้อมด้านสถานที่จอดรถมากกว่า 50 คัน
- มีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการ
- สามารถเดินทางมาอบรมได้ทั้งทางบกและทางน้ำ และใกล้สถานีรถไฟฟ้า
- สามารถอบรมได้ตลอดทุกช่วงเวลา
- มีเครือข่ายความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมที่มีความพร้อมในการศึกษาดูงาน
- มีความพร้อมด้านวิทยากรผู้ฝึกอบรมทั้งของมหาวิทยาลัยและเครือข่าย
- ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยให้ความสำคัญการบริการวิชาการ

6.1.7 ประสบการณ์ผู้ทำการอบรม 18 ปี

7. การบริหารจัดการโครงการฝึกอบรม

7.1 รายชื่อคณะกรรมการบริหารโครงการ (ระบุความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง)

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดทีมงานบริหารโครงการ วิทยากร และเจ้าหน้าที่

รายชื่อ	ตำแหน่ง	ระบุความเชี่ยวชาญ	ประสบการณ์
ดร.ประกอบ ชาติภูงค์	- ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา - วิทยากรฝึกอบรมของมหาวิทยาลัย	- งานบริหารงานบริการวิชาการ - การวิจัย - การฝึกอบรม - ที่ปรึกษาภายนอก	1. งานบริหาร 1 ปี 2. งานฝึกอบรมด้าน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ (CNC) - งานเขียนแบบคอมพิวเตอร์ (CAD)

รายชื่อ	ตำแหน่ง	ระบุความเชี่ยวชาญ	ประสบการณ์
ดร.สิงห์แก้ว ปือกเท็ง	- อาจารย์คณะ วิศวกรรมศาสตร์ - วิทยากรฝึกอบรมของ มหาวิทยาลัย	- งานบริหารงานบริการ วิชาการ - การวิจัย - การฝึกอบรม - ที่ปรึกษาภายนอก	1. งานบริหาร 8 ปี 2. งานฝึกอบรมด้าน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ (CNC) - งานเขียนแบบคอมพิวเตอร์ (CAD) - งานคอมพิวเตอร์ในงานผลิต (CAD/CAM)
นายอนันต์ เต็มเปี่ยม	อาจารย์และวิทยากร	- การวิจัย - การฝึกอบรม - ที่ปรึกษาภายนอก	1. งานบริหาร 1 ปี 2. งานฝึกอบรมด้าน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ (CNC) - งานเขียนแบบคอมพิวเตอร์ (CAD)
นายศิริพล ทองอ่อน	อาจารย์และวิทยากร	- การวิจัย - การฝึกอบรม - ที่ปรึกษาภายนอก	1. งานบริหาร 1 ปี 2. งานฝึกอบรมด้าน - ยานยนต์ - งานเขียนแบบคอมพิวเตอร์
นางสาววัชรภรณ์ ชัยวรรณ	งานทรัพย์สินทางปัญญา	- นักวิจัย - งานทดสอบห้องปฏิบัติการ - งานทรัพย์สินทางปัญญา	1. ด้านทดสอบห้องปฏิบัติการ 10 ปี 2. งานทรัพย์สินทางปัญญา 2 ปี
น.ส.เจนจิรา บ.ป.สูงเนิน	หัวหน้ากลุ่มวิจัย	- นักวิจัย - งานวางแผนโครงการ - งานเครือข่าย - งานติดตามผล	1. งานบริหาร 10 ปี 2. งานวางแผน 10 ปี 3. นักวิจัย 2 ปี
น.ส. ชนิตา ประจักษ์จิตร	หัวหน้ากลุ่มบริการวิชาการ	- นักวิจัย - งานโครงการ - งานการเงินและบัญชี - ติดต่อประสานงาน	1. งานโครงการ 10 ปี 2. งานการเงินและบัญชี 10 ปี 3. นักวิจัย 1 ปี
น.ส.ชววิณี บินชีกาเมน	งานวางแผนงบประมาณ และบริหารงานทั่วไป	- งานสารบัญ - งานวางแผนงบประมาณ - งานจัดซื้อ - งานประสานงานภายนอก	1.งานงบประมาณ 10 ปี 2. งานจัดซื้อ 5 ปี
น.ส. หนึ่งฤทัย แก้วคำ	หัวหน้างานปฏิบัติงาน บริการวิชาการ	- งานปฏิบัติงานบริการ วิชาการ - งานเอกสาร - งานประสานงาน	1.ด้านปฏิบัติงานบริการวิชาการ 4 ปี 2. งานเอกสาร 4 ปี

รายชื่อ	ตำแหน่ง	ระบุความเชี่ยวชาญ	ประสบการณ์
		- งานสถานที่	
นายปิยวัฒน์ เจริญทรัพย์	เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน	- งานสื่อและประชาสัมพันธ์ - คอมพิวเตอร์กราฟิก - งานสถานที่	1.ด้านประชาสัมพันธ์ 3 ปี 2. ด้านคอมพิวเตอร์ 7 ปี
น.ส.หญิง มัทนัง	เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน	- งานสื่อและประชาสัมพันธ์ - คอมพิวเตอร์กราฟิก - ติดต่อประสานงาน	1.ด้านประชาสัมพันธ์ 2 ปี 2. ด้านคอมพิวเตอร์ 5 ปี

7.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

- กลุ่มบริษัทที่ทำงานด้านการออกแบบเครื่องจักรกล งานผลิตเครื่องมือ อุตสาหกรรมหนัก ทางยานยนต์ เครื่องจักร เครื่องยนต์ ยานพาหนะ งานโครงสร้าง งานเขียนแบบคอมพิวเตอร์ระดับช่างเทคนิค โฟร์แมน และวิศวกร ที่มีความต้องการการอบรมขั้นพื้นฐานจนถึงขั้นสูง

- อาจารย์ในระดับสถาบันการศึกษา อาชีวศึกษาและอุดมศึกษา
- นักศึกษาและบุคคลที่สนใจ
- บุคคลที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

7.3 ผู้รับผิดชอบโครงการ

ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยเพื่อไปปฏิบัติงานร่วมกับเอกชน ผู้รับผิดชอบโครงการต้องมีพื้นฐานเฉพาะทางวิชาชีพทางวิศวกรรมเหมาะสมกับโครงการอบรม นอกเหนือจากนี้ที่มหาวิทยาลัยการอบรมมีประสบการณ์ในการเป็นนักวิจัย เป็นที่ปรึกษาโรงงาน การศึกษาดูงานในบริษัททั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัย “สร้างคนสู่งานเชี่ยวชาญเทคโนโลยี สร้างคนดีสู่โลกอาชีพ” อีกทั้งนโยบายหลักของผู้บริหารมหาวิทยาลัยที่มีการสร้างค่านิยมให้หน่วยงานในกำกับปรับเปลี่ยนการปฏิบัติการทั้งในด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ ตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของทิศทางการบริหารประเทศซึ่งมีความต้องการสร้างอาชีพลงสู่สังคมทั้งภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นดังอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร “มหาวิทยาลัยแห่งโลกอาชีพ”

8. รูปแบบและวิธีการฝึกอบรม

วิทยากรและทีมงานฝึกอบรมทุกคนมีความรู้และความสามารถในการจัดฝึกอบรมเป็นอย่างดี มีประสบการณ์ในการฝึกอบรมและจัดตั้งหลักสูตรฝึกอบรมด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks ในขณะเดียวกันทางศูนย์ฝึกอบรมยังได้ส่งเสริม พัฒนา วิทยากรและทีมงานฝึกอบรมอยู่เป็นประจำ มีการประชุมหารือร่วมกัน เสนอแนวคิดเพื่อพัฒนาการฝึกอบรมให้มีความเข้มแข็งและมีความพร้อม นับได้ว่าเป็นจุดแข็งจุดหนึ่งของทีมงานนี้

8.1 ทีมงานแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ 1.ทีมงานวิทยากร 2.ทีมงานเอกสาร ติดต่อและประชาสัมพันธ์ 3.ทีมงานด้านการบริการทั่วไป

8.2 รูปแบบในการฝึกอบรม เน้นความสำคัญที่ผู้เข้ารับการอบรมเป็นหลัก โดยหวังผลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รูปแบบการฝึกอบรมจะต้องส่งผลให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความสามารถจริง ต้องผ่านกระบวนการทดสอบความรู้ทั้งก่อนและหลังการฝึกอบรม เป็นการทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยทีมงานทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพตลอดระยะเวลาในการอบรม การฝึกอบรมจะเป็นแบบเชิงปฏิบัติการ อบรมการใช้งานจริงด้วยการนำรูปแบบโมเดลชิ้นงานจริงมาออกแบบและอธิบาย นำปัญหาด้านการออกแบบจริงมาใช้ในการอบรม รูปแบบที่อบรมมีดังนี้

8.2.1 การฝึกอบรมในห้องปฏิบัติการ (Classroom training methods) เป็นวิธีการสอนการอบรมที่ใช้เอกสารที่จัดขึ้นโดยทีมงานเฉพาะ นำเสนอด้วยการบรรยายประกอบการฝึกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จริง เป็นต้น

8.2.2 การเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Interactive videodisc) ตลอดระยะเวลาการอบรมเชิงปฏิบัติการ ผู้อบรมสามารถบันทึกหน้าจอการใช้งาน และสามารถบันทึกลงแผ่นซีดี เพื่อนำไปฝึกปฏิบัติได้เองอีกครั้ง หลังจากจบการอบรมไปแล้ว เปรียบเสมือนการทบทวนด้วยตนเองในกรณีที่ลืมหรือไม่เข้าใจในบางขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม

8.3 เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมหลักสูตร “การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks” ประกอบด้วยสามส่วนหลัก คือ 1. การออกแบบชิ้นส่วน (Parts) ด้วยคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน (Basic part modelling) 2. การออกแบบชิ้นส่วน (Parts) ด้วยคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานสูง (Advanced part modelling) และ 3. การประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล (Assembly Modelling) ซึ่งรายละเอียดการฝึกอบรมในแต่ละส่วนได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข แนบท้ายโครงการฝึกอบรมนี้ ซึ่งได้แสดงรายละเอียด หัวข้อ การกำหนดช่วงเวลา และระยะเวลาจำนวน 4 วัน สำหรับการฝึกอบรมไว้ด้วยแล้ว

8.3.1 การออกแบบชิ้นส่วน (Parts) ด้วยคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน (Basic part modelling) โดยการใช้โปรแกรม SolidWorks ออกแบบชิ้นส่วนขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรการอบรมการใช้งานพื้นฐานโปรแกรม SolidWorks เพื่อใช้ในการออกแบบชิ้นงานทางเครื่องกลเป็นหลัก โดยกล่าวถึงหลักการของการสร้างชิ้นงาน (Parts) และการสร้างชิ้นงานประกอบ (Assemblies) แบบพารามเมตริก (Parametric Solid) รวมถึงการสร้างเอกสารแบบร่าง (Drawing) จากชิ้นงานและชิ้นงานประกอบ หลักสูตรนี้จะเน้นการทำงานขั้นพื้นฐานรวมถึงหลักการในการออกแบบเบื้องต้น การใช้งานคำสั่งในการเขียนชิ้นงานเบื้องต้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้งานโปรแกรม SolidWorks ในระดับต่อไป ใช้ระยะเวลาการอบรม 4 วัน ดังแสดงรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การออกแบบผลิตภัณฑ์และขึ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks”

หลักสูตร	
การออกแบบผลิตภัณฑ์และขึ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks (4 วัน)	
ระยะเวลา	4 วัน
เวลาการอบรม	09.00 น. - 16.00 น.
วิทยากร	จำนวน 2 ท่าน
เวลา	หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหา
อบรมวันที่ 1	
09.00 - 10.30	บทที่ 1 Introduction to Sketching <ul style="list-style-type: none"> - Create a new part - Insert a new sketch - Add sketch geometry - Establish sketch relations between pieces of geometry - Understand the state of the sketch - Use sketch tools to add fillets - Extrude the sketch into a solid
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	บทที่ 2 Basic Part Modeling <ul style="list-style-type: none"> - Choose the best profile for sketching - Choose the proper sketch plane - Create a sketch - Extrude a sketch as a cut - Create a new part - Extrude a sketch as a boss - Exercises
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	บทที่ 2 Basic Part Modeling (Continue) <ul style="list-style-type: none"> - Create Hole Wizard holes - Insert fillets on a solid - Make a basic drawing of a part - Make a change to a dimension - Demonstrate the associativity between the model and its drawings - Exercises
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	บทที่ 3 Modeling a Casting or Forging <ul style="list-style-type: none"> - Sketch on a system defined plane or a planar face of a model - Use the view display and modification commands

	<ul style="list-style-type: none"> - Create fully defined sketches through the use of dimensions and geometric relationships - Create base and boss features by extrusion - Create cut features by extrusion - Copy and paste features - Create constant radius fillets
อบรมวันที่ 2	
09.00 - 10.30	บทที่ 4 Modeling a Casting or Forging <ul style="list-style-type: none"> - Edit the definition and parameter of a feature and regenerate the model - Use Up To Next and Mid Plane end conditions to capture design intent - Use symmetry in the sketch - Exercises
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	บทที่ 4 Patterning <ul style="list-style-type: none"> - Create a linear pattern - Add a circular pattern - Create a mirror pattern - Exercises บทที่ 5 Shelling <ul style="list-style-type: none"> - Create a thin wall
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	บทที่ 6 Revolved Features <ul style="list-style-type: none"> - Create revolved features - Apply special dimensioning techniques to sketches for revolved features - Create a sweep feature - Calculate the physical properties of a part - Perform rudimentary, first past stress analysis - Exercises
14.30 - 14.45	Break
14.45 - 16.00	บทที่ 7 Loft feature <ul style="list-style-type: none"> - Creating planes - Sketching, copying, and pasting the profiles - Creating a solid by connecting the profiles (lofting) - Exercises บทที่ 8 Simulation X press <ul style="list-style-type: none"> - Calculate the physical properties of a part. - Perform rudimentary, first past stress analysis. - Exercises

อบรมวันที่ 3	
09.00 - 10.30	บทที่ 7 Configurations of Parts <ul style="list-style-type: none"> - Use configurations to represent different versions of a part with in a single SolidWorks file - Use modify configurations to create and edit configurations - Suppress and unsuppress features
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	บทที่ 8 Configurations of Parts (Cont.) <ul style="list-style-type: none"> - Change dimension values by configuration - Suppress features by configuration - Understand the ramifications of making changes to parts that have configuration - Exercises
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	บทที่ 9 Design Tables and Equations <ul style="list-style-type: none"> - Link dimension values together to capture design intent - Create Equations - Automatically create design tables - Use existing design tables to create families of parts - Make detail drawings using more advanced types of drawing views - Exercises
14.30 - 14.45	Break
14.45 - 16.00	บทที่ 9 Bottom-Up Assembly Modeling <ul style="list-style-type: none"> - Create a new assembly - Insert components into an assembly using all available techniques - Add mating relationships between components - Utilize the assembly-specific aspects of the Feature Manager Design tree to manipulate and manage the assembly - Insert sub-assemblies - Use part configurations in an assembly - Exercises
อบรมวันที่ 4	
09.00 - 10.30	<ul style="list-style-type: none"> - Multibody Solids - Creating a Multibody - Multibody Techniques - Bridging - Local Operations - Combined Bodies : Combine Tool

	<ul style="list-style-type: none"> : Examples of Combined Solids - Using Local Operations to Solve Filleting Problems
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	<ul style="list-style-type: none"> - Common Bodies : Pattern Bodies - Symmetry - Tool Body - Indent Feature : Using indent : Using Multiple Tool Bodies : Indent with Multiple Target Regions
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	<ul style="list-style-type: none"> - Using Cut to Create Multibodies - Saving Solid Bodies as Parts And Assemblies - Feature Scope - Splitting a part into Multibodies
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Sweeping Sweep Component - Sweeping Along a 3D Path - Case Study: Model a Spring - 3D Sketching . Using Reference Planes . Using 3D Sketch Planes . Create 3D Sketch Planes - Introduction: Project Curve - Introduction: Composite Curve

9. ระยะเวลาของโครงการฝึกอบรม

การฝึกอบรมหลักสูตร “การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks” ใช้ระยะเวลาการฝึกอบรมจำนวน 4 วันทำการ ในแต่ละวันจะเริ่มต้นการฝึกอบรมตั้งแต่เวลา 09.00 – 16.00 น. รวมระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม 6 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

การฝึกอบรมในรอบเช้าช่วงแรก	09.00 - 10.00	(1 ชม. 30 นาที)
พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม	10.30 – 10.45	(15 นาที)
การฝึกอบรมในรอบเช้าช่วงสอง	10.45 – 12.00	(1 ชม. 15 นาที)

พักรับประทานอาหารกลางวัน	12.00 – 13.00	(1 ชม.)
การฝึกอบรมในรอบบ่ายช่วงแรก	13.00 – 14.30	(1 ชม. 30 นาที)
พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม	14.30 – 14.45	(15 นาที)
การฝึกอบรมในรอบบ่ายช่วงสอง	14.45 – 16.00	(1 ชม. 15 นาที)

10. ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม

ตารางที่ 4.3 เป็นตัวอย่างการประมาณการเบื้องต้นที่เกี่ยวกับรายรับ-รายจ่าย เพื่อแสดงให้เห็นถึงการบริหารจัดการโครงการที่จะมีขึ้นหากมีการนำหลักสูตรอบรมระยะสั้นนี้ไปดำเนินการใช้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเห็นได้ว่าการอบรมแบ่งออกเป็น 3 กรณีตัวอย่าง ที่ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เข้ารับการอบรม

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการคำนวณรายรับและรายจ่าย

ลำดับ	รายการ	จำนวน (บาท)
1.	ค่าสมัครเข้าร่วมอบรม (ตัวอย่างการคำนวณ)	
1.1	กรณีที่ 1 อบรม 10-15 คน: (10 คน × 9,000 บาท/คน)	90,000
1.2	กรณีที่ 2 อบรม 16-20 คน: (16 คน × 8,000 บาท/คน)	128,000
1.3	กรณีที่ 3 อบรม 21-30 คน: (21 คน × 7,000 บาท/คน)	147,000
2.	ค่าตอบแทน ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน × 6 ชั่วโมง × 4 วัน × 600 บาท)	28,800
3.	ค่าใช้จ่าย	
	ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม (รวมวิทยากรจำนวน 2 คน)	
3.1	- กรณีที่ 1 อบรม 10-15 คน: (12 คน × 2 มื้อ × 30 บาท × 4 วัน)	2,880
3.2	- กรณีที่ 2 อบรม 16-20 คน: (18 คน × 2 มื้อ × 30 บาท × 4 วัน)	4,320
3.3	- กรณีที่ 3 อบรม 21-30 คน: (23 คน × 2 มื้อ × 30 บาท × 4 วัน)	5,520
	ค่าอาหารกลางวัน (รวมวิทยากรจำนวน 2 คน)	
3.4	- กรณีที่ 1 อบรม 10-15 คน: (12 คน × 1 มื้อ × 100 บาท × 4 วัน)	4,800
3.5	- กรณีที่ 2 อบรม 16-20 คน: (18 คน × 1 มื้อ × 100 บาท × 4 วัน)	7,200
3.6	- กรณีที่ 3 อบรม 21-30 คน: (23 คน × 1 มื้อ × 100 บาท × 4 วัน)	9,200
4.	ค่าวัสดุ (เอกสารประกอบการฝึกอบรม)	
4.1	- กรณีที่ 1 อบรม 10-15 คน: (10 คน × 200 บาท/เล่ม)	20,000
4.2	- กรณีที่ 2 อบรม 16-20 คน: (16 คน × 200 บาท/เล่ม)	32,000
4.3	- กรณีที่ 3 อบรม 21-30 คน: (21 คน × 200 บาท/เล่ม)	42,000

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างตารางสรุปรายการรายจ่ายและรายรับ

กรณี	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	คงเหลือ (บาท)
1.1	รายรับ (1.1) รายจ่าย (รายการ 2+3.1+3.4+4.1)	90,000 56,480	33,520
1.2	รายรับ (1.2) รายจ่าย (รายการ 2+3.2+3.5+4.2)	128,000 72,320	55,680
1.3	รายรับ (1.3) รายจ่าย (รายการ 2+3.3+3.6+4.3)	147,000 85,520	61,480

11. การประเมินผลการฝึกอบรม

แผนการประเมินการฝึกอบรม: แผนการประเมินการฝึกอบรมในโครงการประกอบไปด้วยการใช้แบบฟอร์มประเมินที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะงานโครงการที่ประกอบด้วยหัวข้อหลักต่อไปนี้

11.1 แบบสังเกตการณ์ความพร้อมก่อนการฝึกอบรม เป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้เข้าร่วมอบรมกรอก ที่มีวัตถุประสงค์ในการชี้วัดสถานภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมอบรม ที่อาจมีปัจจัยแตกต่างกัน เช่น อายุ เพศ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ และความคาดหวัง สำหรับแบบฟอร์มสังเกตการณ์ความพร้อมก่อนการฝึกอบรม (ภาคผนวก ก แบบ ป.1)

11.2 แบบสังเกตการณ์การจัดการการฝึกอบรม เป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้เข้าร่วมสังเกตการณ์การอบรมกรอก ที่มีวัตถุประสงค์ในการชี้วัดทางพฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรม ที่อาจมีปัจจัยแตกต่างกันในด้านหลักสูตร ด้านวิทยากร ด้านผู้เข้ารับการอบรม ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านอื่น ๆ สำหรับแบบฟอร์มสังเกตการณ์ความพร้อมก่อนการฝึกอบรม (ภาคผนวก ก แบบ ป.2)

11.3 แบบสอบถามความคิดเห็นในการฝึกอบรม เป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้รับการฝึกอบรมกรอก สถานภาพ ก่อนและหลังการฝึกอบรม (Pre-test and Post-test) ที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ประเมินผลความรู้ทั้งก่อนและหลังการอบรมเพื่อนำคะแนนที่ได้มาใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรม สำหรับแบบสอบถามความคิดเห็นในการอบรม (ภาคผนวก ก แบบ ป.3)

11.4 แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรม เป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้จัดการฝึกอบรมกรอก ผลคะแนน ก่อนและหลังการฝึกอบรม (Pre-test and Post-test) ของแบบสอบถามความคิดเห็นในการอบรม ที่มีวัตถุประสงค์ในการประเมินผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรม สำหรับประเมินผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรม (ภาคผนวก ก แบบ ป.4)

11.5 แบบติดตามผลของการฝึกอบรม เป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้จัดการฝึกอบรม ส่งไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมแสดงความคิดเห็นว่าหน่วยงาน/แผนก ได้รับประโยชน์จากผู้เข้ารับ

การฝึกอบรมอย่างไร ทั้งการคิด การวางแผน การแก้ไขปัญหา และการปรับปรุงงาน โดยแบบติดตามผลมี 3 ระดับ คือ

ระดับบริหาร (ภาคผนวก ก แบบ ป.5/1)

ระดับผู้บังคับบัญชา (ภาคผนวก ก แบบ ป.5/2)

ระดับผู้ร่วมงาน (ภาคผนวก ก แบบ ป.5/3)

12. ผู้ที่รับผิดชอบโครงการ

ดร.ประกอบ ชาติภักต์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาฝ่ายวิจัย มทร.พระนคร

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

399 ถ.สามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์: 02-6653777 ต่อ 6099

E-mail : prakorb.c@rmutp.ac.th

13. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการอบรม

1. ผู้ที่ทำการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ทำงานในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน เช่น วิศวกรออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล นักวิจัย นิสิต นักศึกษา
2. ประกอบอาชีพอิสระหรืองานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการออกแบบ

14. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผู้ผ่านการอบรมจะสามารถสร้างภาพงานออกแบบเครื่องกล ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลแบบ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks และได้เรียนรู้คำสั่งเพื่อการใช้งานในรูปแบบต่างๆ และหลักการทั้งหมดของโปรแกรมได้เป็นอย่างดีจากประสบการณ์ของวิทยากร
2. ผู้ผ่านการอบรมจะได้รับประกาศนียบัตร

15. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศูนย์พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชั้น 6 อาคารกิจการนักศึกษา เลขที่ 1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ

กรุงเทพมหานคร 10800 โทร. 02-836-3000 ต่อ 1831, 4138

16. ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

ด้วยสภาวะการณ์ภายนอกที่เปลี่ยนแปลงไปและการพัฒนาอันจะมีผลต่อการผลิตมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล จึงต้องจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นวิชาชีพบนพื้นฐานวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี ที่มีคุณภาพมาตรฐานสากล ที่สามารถสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ภาคการผลิตและบริการ ตอบสนองความต้องการของชุมชน ภาครัฐ และเอกชน สามารถบริหารจัดการองค์กรด้วยหลักธรรมาภิบาล บัณฑิตที่ผลิตออกไปจะต้องเป็นบัณฑิตนักปฏิบัติที่เป็นมืออาชีพ สามารถก้าวสู่การเป็นเจ้าของกิจการที่มีคุณธรรม ความเชี่ยวชาญ และจรรยาบรรณในวิชาชีพ เพื่อการพัฒนาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และ สังคม เน้นทักษะปฏิบัติการ บูรณาการ และยังให้บริการวิชาการแก่สังคมเพื่อสร้างและพัฒนาอาชีพโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและรักษาสิ่งแวดล้อม

4.2 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลการวิเคราะห์หลักสูตรที่ออกแบบ

ถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 1381 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้เข้าร่วมฝึกอบรมจำนวน 33 คน (มีสองรอบการอบรม เนื่องด้วยการอบรมเพียงรอบเดียวในครั้งที่ 1 อาจจะยังให้ผลวิเคราะห์ที่ยังไม่เพียงพอ) ผู้สมัครเข้าร่วมโครงการ “การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks” ประกอบไปด้วย นักศึกษาภายใน นักศึกษาภายนอก อาจารย์ และเจ้าหน้าที่

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมโครงการ “การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks” โดยผู้เข้าร่วมโครงการและรับการถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยี รวม 33 คน พบว่า มีผู้ตอบแบบประเมินทั้งสิ้น 33 คน คิดเป็นร้อยละ 100 %

จากการวิเคราะห์ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินที่มีอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 72.73, อายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.27 ตามลำดับ

ด้านอาชีพหลัก พบว่า ประกอบอาชีพกำลังศึกษา ร้อยละ 48.48 ,พนักงานธุรกิจเอกชน ร้อยละ 45.45 อาชีพอิสระ ร้อยละ 6.06 ตามลำดับ

สำหรับระดับการศึกษา พบว่า ของผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่มีระดับการศึกษา สูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 51.52, ปริญญาตรีร้อยละ 48.48 ตามลำดับ

ผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 51.52 มีรายได้ต่อเดือน มีรายได้มากกว่า 10,000, ร้อยละ 33.33 มีรายได้ 9,001 - 10,000 บาท และมีรายได้ 6,001-7,000 บาท, ร้อยละ 15.15 มีรายได้ 4,001 - 5,000 บาท, และการทราบข่าวในการฝึกอบรม พบว่าร้อยละ 90.91 ทราบข่าวเจ้าหน้าที่ของรัฐ ร้อยละ 9.09

สำหรับการเข้าร่วมฝึกอบรม ถ่ายทอดเทคโนโลยี กับงานบริการวิชาการแก่สังคม มทร.พระนคร มีผู้เข้าอบรมไม่เคยเข้าร่วมฝึกอบรม ร้อยละ 100 ดังข้อมูลตามตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. อายุ		
ต่ำกว่า 21 ปี	0	0.00
21 - 30 ปี	24	72.73
31 - 40 ปี	9	27.27
41 - 50 ปี	0	0.00
51 - 60 ปี	0	0.00
มากกว่า 60 ปี	0	0.00
รวม	33	100
2. อาชีพหลัก		
รับราชการ	0	0.00
เกษตรกร	0	0.00
แม่บ้าน	0	0.00
พนักงานธุรกิจเอกชน	15	45.45
รับจ้าง	0	0.00
วิสาหกิจชุมชน	0	0.00
ค้าขาย	0	0.00
อาชีพอิสระ	2	6.06
อื่น ๆ (กำลังศึกษา)	16	48.48
รวม	33	100
3. ระดับการศึกษา		
ประถม	0	0.00
มัธยมต้น	0	0.00
มัธยมปลาย/ปวช.	0	0.00
ปวส./อนุปริญญา	0	0.00
ปริญญาตรี	16	48.48
สูงกว่าปริญญาตรี	17	51.52
อื่นๆ (กำลังศึกษา)	0	0.00
รวม	33	100
4. รายได้ต่อเดือน		
น้อยกว่า 1,000 บาท	0	0.00
1,001 - 2,000 บาท	0	0.00
2,001 - 3,000 บาท	0	0.00
3,001 - 4,000 บาท	0	0.00

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
4,001 - 5,000 บาท	5	10.42
5,001 - 6,000 บาท	0	0.00
6,001 - 7,000 บาท	0	0.00
7,001 - 8,000 บาท	0	0.00
8,001 - 9,000 บาท	0	0.00
9,001 - 10,000 บาท	11	33.33
มากกว่า 10,000 บาท	17	51.52
รวม	33	100
5. ทราบข่าวแรกจากแหล่งใด		
จดหมายเชิญ	0	0.00
ทางอินเทอร์เน็ต	3	9.09
การแนะนำ/คนรู้จัก	30	90.91
ป้ายประกาศโฆษณา	0	0.00
สื่อสารมวลชน	0	0.00
หน่วยงานในท้องถิ่น	0	0.00
เจ้าหน้าที่ของรัฐ	0	0.00
อื่น ๆ	0	0.00
รวม	33	100
6. การเข้าร่วมฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีกับงานบริการวิชาการฯ มทร.พระนคร		
เคย	0	0.00
ไม่เคย	33	100.00
รวม	33	100

ความพึงพอใจต่อโครงการ

จากข้อมูลวัดความพึงพอใจ พบว่า ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่มีร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 94.55% มีความพึงพอใจที่สุดคือเรื่อง เจ้าหน้าที่ให้บริการด้วยความสุภาพและเป็นมิตร รองลงมาคือเรื่องเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกตลอดเวลาของการเข้าร่วมโครงการ

ด้านวิทยากรมีอยู่ด้วยกัน 3 เรื่อง จากข้อมูลสรุปได้ว่า เรื่องที่มีความพึงพอใจที่สุดคือเรื่อง วิทยากรเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องที่อบรม รองลงมาคือเรื่องวิทยากรมีการเตรียมการอบรมเป็นอย่างดี และวิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ โดยรวมด้านนี้คิดเป็นร้อยละ 93.33

ด้านกระบวนการและขั้นตอนการให้บริการ พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุด คือเรื่อง มีเอกสารประกอบการอบรมมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 98.18 รองลงมาคือเรื่อง การอบรมทำให้มีความรู้ ความเข้าใจเรื่อง....เพิ่มมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 96.97 มีอยู่ 2 เรื่องที่มีร้อยละเท่ากันคือเรื่อง มี

การให้ข้อมูล คำแนะนำต่าง ๆ มีความชัดเจนและถูกต้องและมีการประเมินผลการอบรมอย่างชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 92.12 , ติดต่อ สอบถามรายละเอียดการอบรมได้ง่ายและสะดวก , มีการประชาสัมพันธ์ โครงการอย่างทั่วถึงสำหรับเรื่องที่มีร้อยละน้อยที่สุดคือเรื่อง มีการแจ้งกำหนดการโครงการให้ทราบล่วงหน้าคิดเป็นร้อยละ 80.00 ซึ่งต้องมีการประชาสัมพันธ์ทุกช่องทาง ดังนั้นสรุปร้อยละโดยรวมของ ด้านนี้เท่ากับ 90.39

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุด เรื่องบริการอาหารของว่างและ เครื่องดื่มมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 98.18 รองลงมาผู้ประเมินมีความพึงพอใจในเรื่องสื่อ/วัสดุ อุปกรณ์ประกอบการอบรมมีความทันสมัยพร้อมใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 93.33 และในเรื่อง สภาพแวดล้อมในห้องอบรมสะอาดและเป็นระเบียบ คิดเป็นร้อยละ 86.67 และ ดังนั้นสรุปร้อยละ โดยรวมของด้านสิ่งอำนวยความสะดวกเท่ากับ 92.73

ด้านประโยชน์จากการรับบริการ จัดได้ว่าเป็นด้านที่มีร้อยละสูงที่สุดเมื่อเทียบกับทุก ๆ ด้าน แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าจากการจัดโครงการผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่อง ความคุ้มค่า เมื่อเทียบกับเวลาและค่าใช้จ่าย และเรื่องการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มีความพึงพอใจโดยรวมคิดเป็น ร้อยละ 95.45

จากการวิเคราะห์พบว่า ผู้ผ่านการฝึกอบรมจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ได้ใช้ประโยชน์ จากการฝึกอบรม และ คิดเป็นร้อยละ 0 ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ข้อมูลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าร้อยละของผู้ใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์	จำนวน	ร้อยละ
สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	33	100
ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	0	0
รวม	33	100

7.1.2 ผลการใช้ประโยชน์

จากการศึกษาพบว่า ผู้ผ่านการฝึกอบรมร้อยละ 75.76 ใช้ประโยชน์หลังการอบรมทันที ส่วน ร้อยละ 24.24 และ นำไปใช้ประโยชน์หลังอบรม 4-6 เดือน ข้อมูลดังตารางที่ 4.7

ด้านแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์มีทั้งหมด 7 เรื่อง ซึ่งผู้อบรมหนึ่งคนสามารถเลือกตอบได้ มากกว่าหนึ่ง ดังนั้นการเปรียบเทียบจะเป็นอธิบายถึงร้อยละของผู้อบรม 33 คนว่าจะเลือกในเรื่องนั้น ๆ เป็นร้อยละเท่าใด พบว่า เรื่องนำความรู้ไปใช้ในครอบครัว ร้อยละ 60.61, นำความรู้ไปใช้ในชุมชน/ กลุ่ม ร้อยละ 30.30, นำความรู้ไปสอนหรือบอกความรู้แก่ผู้อื่น ร้อยละ 75.76, การนำความรู้ดัดแปลง ทำแบบใหม่ร้อยละ 72.73, นำไปเป็นรายได้หลัก/เดือน ร้อยละ 3.03, นำไปเป็นรายได้เสริม/เดือนร้อยละ 6.06 และสามารถลดรายจ่ายในครอบครัวต่อเดือนร้อยละ 3.03 ข้อมูลดังตารางที่ 4.8

นอกจากนี้ ยังพบว่า ความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการรับบริการข้อมูล/คำปรึกษา/ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 84.85 ความพึงพอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 15.15 ข้อมูลดังตารางที่ 4.9 และมีผู้เข้าอบรมร้อยละ 75.76 สามารถประยุกต์ใช้ประสบการณ์จากการฝึกอบรมพัฒนาอาชีพเดิม ส่วนผู้เข้าอบรมร้อยละ 24.24 สามารถประยุกต์ใช้ประสบการณ์จากการฝึกอบรมพัฒนาเป็นโอกาสในการจะสร้างอาชีพใหม่ได้ ข้อมูลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการใช้ประโยชน์จำแนกตามระยะเวลาที่ที่นำผลการรับการอบรมไปใช้ประโยชน์

ผลการใช้ประโยชน์	จำนวน	ร้อยละ
หลังการอบรมทันที	25	75.76
หลังอบรมภายใน 1 เดือน	8	24.24
หลังการรับบริการ/อบรม 2-3 เดือน	0	0.00
หลังการรับบริการ/อบรม 4-6 เดือน	0	0.00
รวม	33	100

ตารางที่ 4.8 ผลการใช้ประโยชน์จำแนกตามแนวทางการนำผลของการฝึกอบรมไปใช้ประโยชน์

แนวทางการนำไปใช้ประโยชน์	จำนวน	ร้อยละ
นำความรู้ไปใช้ในครอบครัว	20	60.61
นำความรู้ไปใช้ในชุมชน/กลุ่ม	10	30.30
สอน/บอกความรู้แก่ผู้อื่น	25	75.76
นำความรู้ไปดัดแปลงทำแบบใหม่	24	72.73
นำไปทำเป็นรายได้หลัก/เดือน	1	3.03
นำไปทำเป็นรายได้เสริม/เดือน	2	6.06
สามารถลดรายจ่ายในครอบครัวได้/เดือน	1	3.03
รวม	83	251.52

ตารางที่ 4.9 ผลการใช้ประโยชน์จำแนกตามความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรม

ความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการบริการข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
มากที่สุด	28	84.85
มาก	5	15.15
ปานกลาง		0.00
น้อย		0.00
น้อยที่สุด		0.00
รวม	33	100



รูปที่ 4.1 การเตรียมความพร้อมด้านห้องอบรมเชิงปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



รูปที่ 4.2 ห้องอบรมเชิงปฏิบัติการที่จัดเตรียม คณะวิศวกรรมศาสตร์

4.3 หลักสูตรอบรมระยะสั้นต่อเนื่อง

นอกเหนือจากหลักสูตรที่ได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์ดังหัวข้อที่ 4.1 แล้ว คณะผู้วิจัยยังได้ทำการออกแบบหลักสูตรอบรมระยะสั้นต่อเนื่องอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อสร้างความเชื่อมโยงและความต่อเนื่องของหลักสูตร เพื่อให้ผู้อบรมสามารถเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น เสริมทักษะให้มากกว่าเดิม ซึ่งหลักสูตรที่ได้ออกแบบเพิ่มเติม ประกอบด้วยหลักสูตร ดังต่อไปนี้

4.3.1 หลักสูตร การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation

เป็นหลักสูตรที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ SolidWorks สามารถจำลองผลการเสียรูป การเสียหายในหลายๆลักษณะที่เป็นปัญหาในเชิงลึกทางเชิงวิศวกรรม ซึ่งต่อเนื่องจากหลักสูตร “การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation” เป็นการศึกษาขั้นสูงในการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัด (FEA) รวมถึงการวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อน การวิเคราะห์ความถี่ การวิเคราะห์บนพื้นฐานของแนวคิดโค้งเชิงเส้นจำลอง 2D (ระนาบความเครียด ระนาบความเครียด และ axisymmetry) และภาชนะรับความดันผนังบาง ตัวอย่างหรือชิ้นส่วนประกอบ รวมทั้งการวิเคราะห์ภายใต้เงื่อนไขหน้าสัมผัสต่างๆ พร้อมตัวอย่างการคำนวณอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งจะเป็พื้นฐานในการศึกษาและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมขั้นสูงต่อไป เนื้อหาการอบรมเป็นการนำเสนออย่างเป็นระบบและเป็นขั้นเป็นตอน Step by Step ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation”

หลักสูตร	
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation (5 วัน)	
เวลาการอบรม	09.00 น. - 16.00 น.
วิทยากร	จำนวน 2 ท่าน
เวลา	หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหา
อบรมวันที่ 1	
09.00 - 10.30	Lesson 1: Frequency Analysis of Parts - Modal Analysis Basics - Case Study: The Tuning Fork - Project Description
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	Lesson 1: Frequency Analysis of Parts (Continue) - Frequency Analysis With Supports - Frequency Analysis Without Supports - Frequency Analysis with Load
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	Lesson 2: Frequency Analysis of Assemblies - Case Study: The Engine Mount - Project Description
14.30 - 14.45	Break
14.45 - 16.00	Lesson 2: Frequency Analysis of Assemblies (Continue) - All Bonded Contact Conditions

	- Bonded and Allow Penetration Contacts
อบรมวันที่ 2	
09.00 - 10.30	Lesson 3: Buckling Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Buckling Analysis - Case Study: Particle Separator - Project Description
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	Lesson 4: Thermal Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Thermal Analysis Basics - Case Study: Microchip Assembly - Project Description
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	Lesson 4: Thermal Analysis (Continue) <ul style="list-style-type: none"> - Steady-State Thermal Analysis - Transient Thermal Analysis - Transient Analysis with Time Varying Load - Transient Thermal Analysis using a Thermostat
14.30 - 14.45	Break
14.45 - 16.00	Lesson 5: Thermal Analysis with Radiation <ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Spot Light Assembly - Project Description - Steady State Analysis
อบรมวันที่ 3	
09.00 - 10.30	Lesson 6: Advanced Thermal Stress 2D Simplification <ul style="list-style-type: none"> - Thermal Stress Analysis - Case Study: Metal Expansion Joint - Project Description
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	Lesson 6: Advanced Thermal Stress 2D Simplification (Continue) <ul style="list-style-type: none"> - Thermal Analysis - Thermal Stress Analysis - 3D model
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	Lesson 7: Fatigue Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Fatigue

	<ul style="list-style-type: none"> - Stress-life (S-N) Based Fatigue - Case Study: Pressure Vessel - Thermal Study
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 7: Fatigue Analysis (Continue) <ul style="list-style-type: none"> - Thermal Stress Study - Fatigue Terminology - Fatigue Study - Fatigue study with dead load
อบรมวันที่ 5	
09.00 - 10.30	Lesson 8: Advanced Fatigue Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Suspension - Project Description - Fatigue Study
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Lesson 9: Drop Test Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Drop Test Analysis - Case Study: Camera - Project Description
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 9: Drop Test Analysis (Continue) <ul style="list-style-type: none"> - Rigid Floor Drop Test - Elastic Floor Drop Test - Elasto-Plastic Material Model - Drop Test with Contact
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 10: Optimization Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Optimization Analysis - Case Study: Press Frame - Project Description
อบรมวันที่ 5	
09.00 - 10.30	Lesson 10: Optimization Analysis (Continue) <ul style="list-style-type: none"> - Static and Frequency Analyses - Optimization Analysis - Design Study

10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Lesson 11: Pressure Vessel Analysis - Case Study: Pressure Vessel - Project Description
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 11: Pressure Vessel Analysis (Continue) - Pressure Vessel Analysis - Manhole Nozzle Flange and Cover
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 12: Case Study

4.3.2 หลักสูตร การวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลบนหลักการระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation

เป็นหลักสูตรสอนการใช้งานโปรแกรม SolidWorks Simulation สำหรับวิเคราะห์ความแข็งแรงเชิงวิศวกรรม หลักสูตรครอบคลุมการใช้งานโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นพื้นฐานทั้งหมด ตั้งแต่การเตรียมชิ้นงานเพื่อการวิเคราะห์ ทั้งในส่วนของ Parts และ/หรือ Assemblies การกำหนดค่าและสร้างอีลิเมนต์ (Meshing) แบบต่างๆ (Solid elements, Shell elements, Beams elements, Mix meshing, Adaptive meshing, Mesh refinement) การกำหนดค่าเพื่อสั่งให้โปรแกรมทำการคำนวณ รวมถึงการดูผลการคำนวณในรูปแบบต่างๆ โดยมุ่งเน้นในการวิเคราะห์ความเค้นในช่วง Linear Stress Analysis รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาของชิ้นงานที่มี Gap/Contact Analysis พร้อมตัวอย่างการคำนวณอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งจะเป็พื้นฐานในการศึกษาและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมขั้นสูงต่อไป เนื้อหาการอบรมเป็นการนำเสนออย่างเป็นระบบและเป็นขั้นเป็นตอน Step by Step ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลบนหลักการระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation”

หลักสูตร	
การวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลบนหลักการระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation (6 วัน)	
เวลาการอบรม	09.00 น. - 16.00 น.
วิทยากร	จำนวน 2 ท่าน
เวลา	หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหา
อบรมวันที่ 1	
09.00 - 10.30	Introduction to FEA - About This Course

	<ul style="list-style-type: none"> - What is SolidWorks Simulation? - What Is Finite Element Analysis - Build Mathematical Mode - Build Finite Element Mode - Solve Finite Element Mode
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Introduction to FEA <ul style="list-style-type: none"> - Analyze Result - Errors in FEA - Finite Elements - Degrees of Freedom - Calculations in FEA - Interpretation of FEA Results - Units of Measurement - Limitations of SolidWorks Simulation
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 1: The Analysis Process <ul style="list-style-type: none"> - The Analysis Process - Case Study: Stress in a Plate - Project Description - SolidWorks Simulation Options
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 1: The Analysis Process <ul style="list-style-type: none"> - Preprocessing - Meshing - Post processing - Multiple Studies - Reports
อบรมวันที่ 2	
09.00 - 10.30	Lesson 2: Mesh Controls, Stress Concentrations and Boundary Conditions <ul style="list-style-type: none"> - Mesh Control - Case Study: The L Bracket - Project Description
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Lesson 2: Mesh Controls, Stress Concentrations and Boundary Conditions <ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Analysis of Bracket with a Fillet

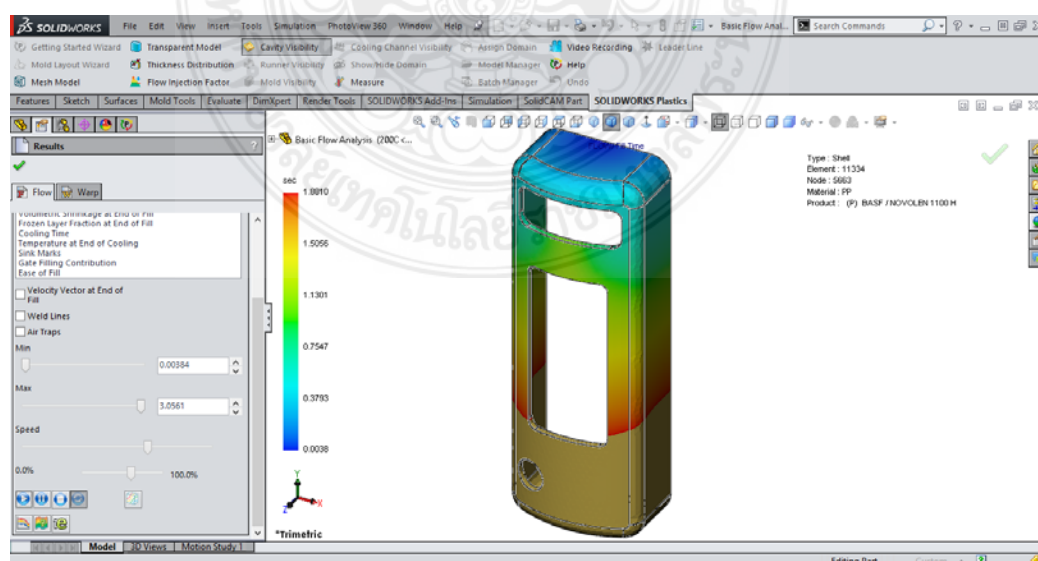
	<ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Analysis of a Welded Bracket - Understanding the Effect of Boundary Conditions
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 3: Assembly Analysis with Contacts <ul style="list-style-type: none"> - Contact Analysis
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 3: Assembly Analysis with Contacts <ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Pliers with Global Contact - Pliers with Local Contact
อบรมวันที่ 3	
09.00 - 10.30	Lesson 4: Symmetrical and Free Self-Equilibrating Assemblies <ul style="list-style-type: none"> - Shrink Fit Parts - Case Study: Shrink Fit
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Lesson 4: Symmetrical and Free Self-Equilibrating Assemblies <ul style="list-style-type: none"> - Project Description - Analysis with Soft Springs
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 5: Assembly Analysis with Connectors <ul style="list-style-type: none"> - Connecting Components - Connectors - Case Study: Vise Grip Pliers
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 6: Compatible/Incompatible Meshes <ul style="list-style-type: none"> - Compatible / Incompatible Meshing - Case Study: Rotor
อบรมวันที่ 4	
09.00 - 10.30	Lesson 7: Assembly Analysis Mesh Refinement <ul style="list-style-type: none"> - Mesh Control in an Assembly - Case Study: Cardan Joint
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Lesson 7: Assembly Analysis Mesh Refinement <ul style="list-style-type: none"> - Problem Statement - Part 1: Draft Quality Coarse Mesh Analysis - Part 2: High Quality Mesh Analysis

12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 8: Analysis of Thin Components <ul style="list-style-type: none"> - Thin Components - Case Study: Pulley - Part 1: Mesh with Solid Elements - Part 2: Refined Solid Mesh - Solid vs. Shell
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 8: Analysis of Thin Components <ul style="list-style-type: none"> - Creating Shell Elements - Part 3: Shell Elements - Mid-plane Surface - Results Comparison - Case Study: Joist Hanger
อบรมวันที่ 5	
09.00 - 10.30	Lesson 9: Mixed Meshing Shells & Solids <ul style="list-style-type: none"> - Mixed Meshing Solids and Shells - Case Study: Pressure Vessel
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Lesson 10: Mixed Meshing Solids, Beams & Shells <ul style="list-style-type: none"> - Mixed Meshing - Case Study: Particle Separator - Lesson 11: Design Scenarios - Design Study - Case Study: Suspension Design - Part 1: Multiple Load Cases - Part 2: Geometry Modification
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 12: Thermal Stress Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Thermal Stress Analysis - Case Study: Bimetallic Strip
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 12: Thermal Stress Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Examining Results in Local Coordinate Systems - Saving Model in its Deformed Shape
อบรมวันที่ 6	

09.00 – 10.30	Lesson 13: Adaptive Meshing <ul style="list-style-type: none"> - Adaptive Meshing - Case Study: Support Bracket
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	Lesson 13: Adaptive Meshing <ul style="list-style-type: none"> - h-Adaptivity Study - p-Adaptivity Study - h vs. p Elements – Summary
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	Lesson 14: Large Displacement Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Small vs. Large Displacement Analysis - Case Study: Clamp
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	Lesson 14: Large Displacement Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Part 1: Small Displacement Linear Analysis - Part 2: Large Displacement Nonlinear Analysis

4.3.3 หลักสูตร การออกแบบแม่พิมพ์และจำลองการฉีดพลาสติก

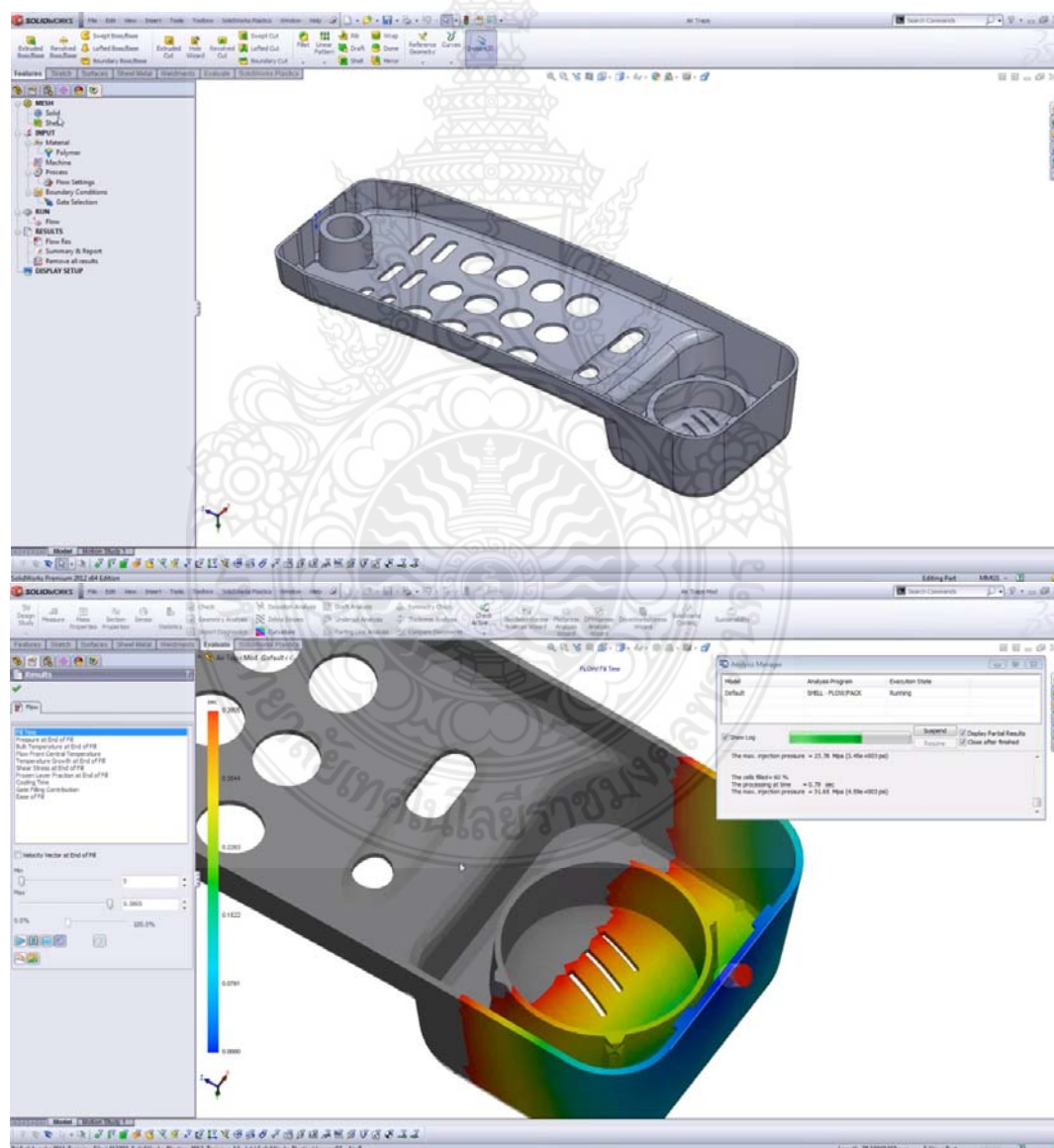
การฝึกอบรมโดยใช้โปรแกรม SolidWorks เพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก การเลือกฐานแม่พิมพ์ (Mold Base) และชิ้นส่วนมาตรฐาน การใช้โปรแกรม SolidCAM เพื่อจำลองการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และต่อเนื่องด้วยการจำลองการการฉีดพลาสติกเข้าสู่แม่พิมพ์ เพื่อวิเคราะห์สภาพแม่พิมพ์ ปัญหาการไหลของพลาสติก ข้อบกพร่อง และนำผลการวิเคราะห์มาปรับแก้ไขแม่พิมพ์ โดยใช้โปรแกรม SolidWorksPlastic โดยจัดฝึกอบรมให้กับบริษัท และอาจารย์จากวิทยาลัยเทคนิคและอาชีวศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 4.13



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย SolidWorksPlastic



รูปที่ 4.4 ตัวอย่างชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการออกแบบ วิเคราะห์ และผลิตจริง



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างการออกแบบชิ้นส่วนด้วย SolidWorks และวิเคราะห์ด้วย SolidWorksPlastic

ตารางที่ 4.13 หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหาสำหรับหลักสูตร “การออกแบบแม่พิมพ์และจำลองการฉีดพลาสติก”

หลักสูตร	
การออกแบบแม่พิมพ์และจำลองการฉีดพลาสติก (9 วัน)	
เวลาการอบรม	09.00 น. - 16.00 น.
วิทยากร	จำนวน 2 ท่าน
อบรมวันที่ 1-3	เรื่อง การออกแบบแม่พิมพ์ (Mold Design) โดยการใช้โปรแกรม SolidWorks
ระยะเวลา	3 วัน
เวลาการอบรม	09.00 น. - 16.00 น.
เวลา	หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหา
อบรมวันที่ 1	
09.00 - 10.30	บทที่ 1 Importing and Repairing Geometry - Beyond the Basics - Importing Data - 3D Model Types - Definitions - Case Study: Solids vs. Surfaces - Terminology - File Translators - Modeling Systems - File Translation - Why Do Imports Fail? - Diagnosis and Repair - Case Study: Repairing and Editing Imported Geometry - Checking Solid Bodies - Making Copies of Faces - Case Study: Import Diagnostics - Repairing Gaps - Repairing Faces
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	บทที่ 2 Core and Cavity - Core and Cavity Mold Design - SolidWorks Mold Tools - Problematic File Translations - Mold Analysis Tools - Analyzing Draft on a Model - Draft Analysis Colors - Adding Draft - Scale the Part to Allow for Shrinkage - Determine the Parting Lines - Manual Selection Of Parting Lines
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	บทที่ 2 Core and Cavity (Continue) - Automation - Modeling the Parting Surfaces - Smoothing the Parting Surface - Surface Bodies - Interlocking the Mold Tooling - Creating the Mold Tooling
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	บทที่ 3 Multiple Parting Directions - Multiple Parting Directions - Trapped Molding Areas - Side Cores - Lifters

	<ul style="list-style-type: none"> - Core Pins - Electrode Clearances - Case Study: Electrode Design - Keeping the Sharp Edges
อบรมวันที่ 2	
09.00 - 10.30	บทที่ 4 Parting Lines and Shut-Off Surfaces <ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Mixer Base - Parting Line - Shut-Off Surfaces - Draft Analysis Options - Core and Cavity Surfaces - Parting Surface
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	บทที่ 4 Parting Lines and Shut-Off Surfaces <ul style="list-style-type: none"> -Tooling Split -Seeing Inside the Mold -Case Study: Splitting a Part
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	บทที่ 5 Repairs and Surfaces <ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Plastic Bezel of a Cordless Drill - Creating New Drafted Faces - Interlock Surfaces
14.30 - 14.45	Break
14.45 - 16.00	บทที่ 6 Using Surfaces <ul style="list-style-type: none"> - Surfaces in Mold Making - The Mixer - Case Study: Manual Parting Surface - Case Study: Router Bottom - Case Study: Mixer Handle
อบรมวันที่ 3 คำสั่ง HSS	
09.00 - 10.30	บทที่ 7 Reusable Data <ul style="list-style-type: none"> - Reusing Data - 3D ContentCentral - Configurations in Library Features - Smart Components - Design Library - Library Features - Task Pane - Creating a Library Feature - Case Study: Water Line
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	บทที่ 8 Alternate Methods for Mold Design <ul style="list-style-type: none"> - Using Combine and Split - Using Surfaces - Using the Split Method - Creating a Cavity - Using the Up To Surface Method - Manually Creating Shut-off Surfaces
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	บทที่ 9 Making a Complete Mold

	<ul style="list-style-type: none"> - Case Study: Making A Complete Mold - Modeling Repairs - Runners and Gates - Developing a Plan - Mold Split Folders - Side Cores - Ejector Pins
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	บทที่ 9 Making a Complete Mold (continue) <ul style="list-style-type: none"> - Core Pins - Mold Base - Modifying the Lifters - Making the Drawing - Creating Individual Parts - Organizing the Assembly - Ejector Pins - Making Changes - Cooling the Mold - Completing the Process
อบรมวันที่ 4-6 ระยะเวลา เวลาการอบรม	เรื่อง การจำลองการผลิตแม่พิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SolidCAM 3D HSM 3 วัน 09.00 น. - 16.00 น.
เวลา	หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหา
อบรมวันที่ 4	
09.00 - 10.30	บทที่ 1 บทนำและแนวคิดพื้นฐาน <ol style="list-style-type: none"> 1.1 เริ่มใช้คำสั่ง HSR/HSM 1.2 ภาพโดยรวมของการดำเนินการ SolidCAM HSR/HSM 1.3 การกำหนดค่า Parameters บทที่ 2 รูปแบบการเดินกัด <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Contour roughing 2.2 Hatch roughing 2.3 Hybrid Rib roughing 2.4 Rest roughing 2.5 HM roughing 2.6 Constant Z machining 2.7 Hybrid Constant Z 2.8 Helical machining 2.9 Horizontal machining 2.10 Linear machining 2.11 Radial machining 2.12 Spiral machining 2.13 Morphed machining 2.14 Offset cutting 2.15 Boundary machining 2.16 Rest machining 2.17 3D Constant step over machining 2.18 Pencil milling 2.19 Parallel pencil milling 2.20 3D Corner offset 2.21 Prismatic Part machining 2.22 Combined strategies
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	บทที่ 3 ขอบเขตการเดินกัด <p>กำหนดขอบเขตการเดินกัด</p> บทที่ 4 เครื่องมือ <ol style="list-style-type: none"> 4.1 คำนวณหาระยะที่สั้นที่สุดของเครื่องมือ 4.2 การเลือกเครื่องมือ 4.3 ระยะห่างของอุปกรณ์จับเครื่องมือ

	4.4 กำหนดรอบและความเร็วในการตัดเฉือน
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	บทที่ 5 ขอบเขตการเดินกัด 5.1 บทนำ 5.2 การกำหนดขอบเขตการเดินกัด 5.3 ขอบเขตสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ 5.4 สร้างขอบเขต2Dขึ้นด้วยตนเอง 5.5 สร้างขอบเขต3Dขึ้นด้วยตนเอง บทที่ 6 การเดินผ่าน 6.1 กำหนดค่าparametersของการเดินผ่าน 6.2 กำหนดค่าparametersของการเดินเรียบ 6.3 ตั้งค่าการเดินกัด 6.4 แก้ไขค่าparametersของการเดินผ่าน 6.5 ตั้งค่าชดเชย 6.6 ปรับparametersการเดินกัด
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	บทที่ 7 การเดินเข้ากัดชิ้นงาน 7.1 ปรับParameters ทั่วไป 7.2 ปรับParametersการกระแทก 7.3 Strategy Parameters 7.4 ปรับParametersการเดินออกจากการกัด 7.5 นำไปสู่Parametersส่วนต่างๆ 7.6 ปรับparametersการยกชิ้นยกลง 7.7 ปรับparametersส่วนอื่นๆ
อบรมวันที่ 5	
09.00 - 10.30	บทที่ 8 การควบคุมการเคลื่อนไหว 8.1 การประมาณส่วนโค้ง 8.2 แก้ไขจุดต่างๆ 8.3 5แกน
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	บทที่ 9 พารามิเตอร์เบ็ดเตล็ด 9.1 ข้อความ 9.2 parametersพิเศษ บทที่ 10 แก้ไข Tool Path 10.1 วิธีการแก้ไขTool Path 10.2 เทคนิคเครื่องมือ 10.3 ปรับ options
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	บทที่ 11 ตัวอย่าง Example #1: Rough Machining and Rest Roughing Example #2: Hybrid Rib Roughing Example #3: Constant Z, Helical and Horizontal machining Example #4: Linear machining Example #5: Radial and Spiral machining Example #6: Morphed machining and Offset cutting Example #7: Boundary machining
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	บทที่ 11 ตัวอย่าง (ต่อ)

	<p>Example #8: Rest machining</p> <p>Example #9: 3D Constant Step over machining</p> <p>Example #10: Pencil, Parallel Pencil and 3D Corner Offset</p> <p>Example #11: Mold Cavity machining</p> <p>Example #12: Aerospace part machining</p> <p>Example #13: Electronic box machining</p> <p>Example #14: Mold insert machining</p> <p>Example #15: Mold cavity machining</p>
อบรมวันที่ 6	
09.00 - 10.30	<p>บทที่ 1 บทนำ</p> <p>1.1 เพิ่มคำสั่ง HSS 1.2 หน้าต่างคำสั่ง HSS 1.3 ขั้นตอนการใช้ HSS</p> <p>บทที่ 2 แกนตัดเฉือนของระบบ</p> <p>กำหนดแกนตัดเฉือนของระบบ</p> <p>บทที่ 3 ขอบเขต</p> <p>3.1 กำหนดขอบเขต 3.2 กำหนดพื้นที่</p> <p>บทที่ 4 เครื่องมือ</p> <p>กำหนดเครื่องมือ</p> <p>บทที่ 5 กำหนดระดับการกัด</p> <p>5.1 เผื่อพื้นที่การกัด 5.2 กำหนดระดับการกัด 5.3 Arc fit</p>
10.30 - 10.45	Break
10.45 - 12.00	<p>บทที่ 6 Tool path parameters</p> <p>6.1 ผิวที่มีคุณภาพ 6.2 เรียงลำดับขั้นตอนการกัด</p> <p>6.3 จุดต่อของเครื่องมือ 6.4 การกำหนดด้านของการกัด</p> <p>บทที่ 7 การเดินเข้ากัดชิ้นงาน</p> <p>7.1 วิธีการถอย 7.2 การเดินเข้ากัดชิ้นงาน 7.3 ค่าเริ่มต้นของการเข้า-ออก</p> <p>บทที่ 8 ตรวจสอบส่วนไม่ต้องการกัด</p> <p>8.1 วิธีการตรวจสอบส่วนไม่ต้องการกัด 8.2 Clearance data</p>
12.00 - 13.00	Lunch
13.00 - 14.30	<p>บทที่ 9 การกัดหยาบและส่วนอื่นๆ</p> <p>9.1 Multi-passes 9.2 Plunging 9.3 Morph pocket</p> <p>9.4 ปรับความลึกการกัด 9.5 Rotate and Translate</p> <p>9.6 การลำดับขั้นตอนการกัด 9.7 กำหนดชิ้นงานดิบ</p> <p>บทที่ 10 การควบคุมการเคลื่อนไหว</p> <p>10.1 แก๊วส่วนต่างๆ 10.2 ข้อจำกัดของเครื่องจักร 10.3 5แกน</p> <p>บทที่ 11 Misc. parameters</p> <p>11.1 ข้อความ 11.2 ปรับparametersพิเศษ</p>

14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	บทที่ 12 ตัวอย่าง Exercise #1: Parallel cuts strategy Exercise #2: Parallel to curve strategy Exercise #3: Parallel to surface strategy Exercise #4: Perpendicular to curve strategy Exercise #5: Morph between two boundary curves strategy Exercise #6: Morph between two adjacent surfaces strategy Exercise #7: Projection strategy Exercise #8: General HSS machining Exercise #9: General HSS machining Exercise #10: General HSS machining Exercise #11: General HSS machining
อบรมวันที่ 7-9 ระยะเวลา เวลาการอบรม	เรื่อง การจำลองการฉีดพลาสติก (Plastic Injection Simulation) โดยการใช้โปรแกรม SolidWorks Plastic 3 วัน 09.00 น. - 16.00 น.
เวลา	หัวข้อและรายละเอียด/เนื้อหา
อบรมวันที่ 7	
09.00 - 10.30	บทที่ 1 Basic Flow Analysis 1.1 Stage in process 1.2 Element types 1.3 Meshing 1.4 Input options 1.5 Gates 1.6 Flow Results 1.7 Saving
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	บทที่ 2 Detecting Air Traps 2.1 Detecting Air Traps 2.2 Stages in the Process 2.3 Air Traps
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	บทที่ 2 Detecting Air Traps (Continue) 2.4 Switching Modes for Design Changes 2.5 Design Changes 2.6 Parts Created Using Mold Design Tools
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	บทที่ 3 Detecting Short Shots 3.1 Detecting Short Shots 3.2 Stages in the Process 3.3 Flow Settings 3.4 Flow Front Central Temperature
อบรมวันที่ 8	
09.00 - 10.30	บทที่ 4 The Model Manager

	<p>4.1 The Model Manager 4.2 Stages in the Process</p> <p>4.3 Using the Model Manager 4.4 Copying Parts and Results</p> <p>4.5 Batch Manager 4.6 Summary & Report</p>
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	<p>บทที่ 5 Gate Locations and Sink Marks</p> <p>5.1 Gate Locations and Sink Marks 5.2 Stages in the Process</p> <p>5.3 Gate Selection Rules 5.4 Sink Marks</p>
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	<p>บทที่ 6 Multiple Cavity Molds</p> <p>6.1 Multiple Cavity Molds 6.2 Stages in the Process</p> <p>6.3 Mirroring Cavities</p>
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	<p>บทที่ 6 Multiple Cavity Molds (Continue)</p> <p>6.4 Sketching Runners 6.5 Runner Design 6.6 X-Y Plots</p>
อบรมวันที่ 9	
09.00 - 10.30	<p>บทที่ 7 Runner-Balancing</p> <p>7.1 Runner-Balancing 7.2 Stages in the Process</p> <p>7.3 Local Refinement of Mesh 7.4 Using Runner-Balancing</p>
10.30 – 10.45	Break
10.45 – 12.00	<p>บทที่ 8 Gate Freeze</p> <p>8.1 Gate Freeze 8.2 Stages in the Process 8.3 Solid Mesh</p>
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.30	<p>บทที่ 8 Gate Freeze (Continue)</p> <p>8.4 Pack Settings 8.5 Flow and Pack Analysis 8.6 Pack Results</p>
14.30 – 14.45	Break
14.45 – 16.00	<p>บทที่ 9 Optimizing Cooling Time</p> <p>9.1 Optimizing Cooling Time 9.2 Stages in the Process</p> <p>9.3 Multiple Gates</p>

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย

หลักสูตรอบรมระยะสั้นที่ผ่านกระบวนการออกแบบ วิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผ่านการทดสอบการใช้งานอบรมจริง และผ่านการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ คือหลักสูตร “การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks” ซึ่งทำให้ได้แนวทางการเรียนการสอนแบบ Active Learning และสามารถนำรูปแบบการออกแบบ วิเคราะห์หลักสูตร และการจัดรายละเอียดเนื้อหาที่ใช้ในการอบรมไปประยุกต์ใช้ในการสร้างหลักสูตรอบรมระยะสั้นอื่นๆ ได้ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงเป็นโครงการวิจัยที่สร้างหลักสูตรอบรมระยะสั้นนับเป็นผลผลิตได้ทั้งสิ้น 4 หลักสูตรดังต่อไปนี้

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SolidWorks
2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูงด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation
3. การวิเคราะห์ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลบนหลักการระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม SolidWorks Simulation
4. การออกแบบแม่พิมพ์และจำลองการฉีดพลาสติก

ในการวางเนื้อหา รายละเอียดของหลักสูตร ต้องเริ่มการวางด้วยการเรียนรู้จากขั้นพื้นฐานอย่างเป็นลำดับขั้น Step by Step ค่อยเป็นค่อยไป จนก้าวไปถึงระดับมืออาชีพ การพัฒนาหลักสูตรนี้มุ่งที่จะให้ได้หลักสูตรที่ดีเหมาะสมตามสภาพแวดล้อม สังคมในยุคไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งหลักสูตรที่ดีต้องพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ และทักษะ

ในการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรระยะสั้นนี้ ได้ใช้กระบวนการ เทคนิคต่างๆ ในการออกแบบ พัฒนา และปรับปรุงแก้ไข แต่ยังเป็นเพียงเบื้องต้น หลักสูตรที่ดีต้องได้รับการนำไปใช้ อาจต้องใช้ระยะเวลาถึง 5 ปี แล้วจึงนำผลลัพธ์จากการนำไปใช้มาปรับปรุงแก้ไข ให้ทันสมัย เนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นตัวแปรที่สำคัญอยู่มากมาย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในตำราการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา [18]

5.2 ข้อเสนอแนะ

หลักสูตรอบรมระยะสั้นเพื่อเพิ่มสมรรถนะของผู้รับบริการ มีมากมายหลายหลักสูตร ซึ่งผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มีนโยบายที่ดีในการส่งเสริมให้เกิดหลักสูตรอบรมระยะสั้น และสอดคล้องกับบทความของ นิติ นาชิต และคณะ [10] ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการ

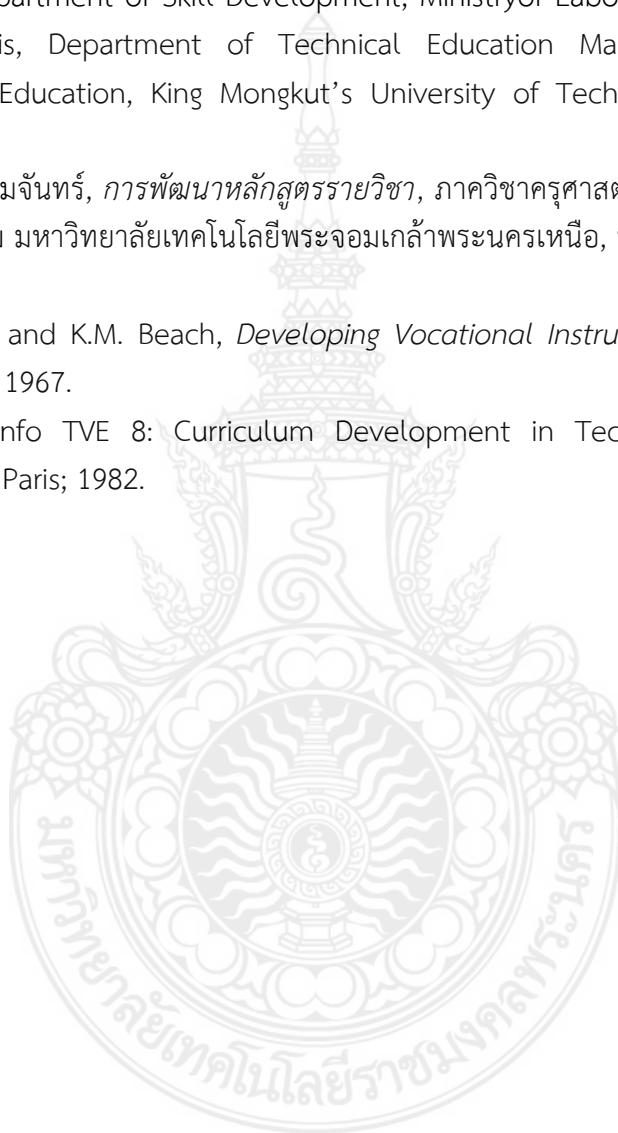
สนับสนุนให้สถานศึกษามีการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ประกอบไปด้วย 9 คณะ ที่มีความแตกต่างกันในศาสตร์ความรู้ แต่ทุกคณะสามารถที่จะสร้างหลักสูตรอบรมระยะสั้นได้เอง หลักสูตรอบรมระยะสั้นต่างๆ สามารถที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดรายได้เข้ามาหาวิทยาลัยและเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้ารับบริการและผู้ให้บริการ ในโครงการวิจัยนี้ได้ออกแบบโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 4 หลักสูตรด้วยกัน ที่มีความเชื่อมต่อและต่อยอดกันไป ซึ่งแท้จริงแล้วยังมีโครงการอบรมระยะสั้นอีกจำนวนมากที่จะเข้ามาเชื่อมต่อหรือขยายหลักสูตรออกไปได้ ยกตัวอย่างหลักสูตรอบรมระยะสั้นเน้นไปทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่ การเขียนแบบสิ่งผลิตจากชิ้นงาน (SolidWorks Drawings), การเขียนแบบสิ่งผลิตจากชิ้นงาน (SolidWorks Drawings), การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนของโครงสร้าง (SolidWorks Simulation Dynamics), เทคนิคการออกแบบชิ้นงานประกอบ (SolidWorks Assembly Modeling), เทคนิคการออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ ขั้นสูง (SolidWorks Advanced Part Modeling), การขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่น (SolidWorks Sheet Metal) การออกแบบแม่พิมพ์ (SolidWorks Mold Design), การสร้างภาพชิ้นงานเคลื่อนไหวจากชิ้นงานประกอบ (SolidWorks Animation) และเทคนิคการออกแบบพื้นผิวของชิ้นงาน (SolidWorks Surface Modeling) เป็นต้น



เอกสารอ้างอิง

- [1] วชิรี บุรณสิงห์, *การบริหารหลักสูตร*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.
- [2] Ms.นภยูง. (2018, Aug 24). จับตา 10 S-Curve อุตสาหกรรมดาวเด่น คาดไทยใช้ 5-10 ปีเข้าใจเทคโนโลยี รอดการ Disruption. [Online]. Available: <https://www.marketingoops.com/news/biz-news/10-s-curve/>
- [3] Designil. DETI Company. (2019, March). [Online]. Available: <http://www.deti.co.th/course/>
- [4] C.C. Bonwell, J.A. Eison, “Active Learning: Creating Excitement in the Classroom.” ERIC Digest.Washington D.C.: ERIC Clearinghouse on Higher Education, 1991.
- [5] C. Meyers, *Promoting Active Learning. Strategies for the College Classroom*. Jossey-Bass Inc., Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104, 1993.
- [6] ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2562, กรกฎาคม 20). Active Learning. [Online]. Available: <http://www.drchaiyot.com>
- [7] ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. (2562, กรกฎาคม 20). บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมและวิธีการปฏิบัติตามแนวทางของ Active Learning. [Online]. Available: <http://www.itie.org>
- [8] Piyachon. (2562, กรกฎาคม 12). Active Learning: กักับการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านโครงงานฯ. [Online]. Available: <http://krupiyachon.blogspot.com/2018/04/active-learning.html>
- [9] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2019, กุมภาพันธ์ 21). พีระมิตแห่งการเรียนรู้ (Cone of Learning). [Online]. Available: <http://touchpoint.in.th/cone-of-learning/>
- [10] คู่มือการฝึกอบรมนักพัฒนาหลักสูตร.(2015, 21 August). [Online]. Available: http://curriculumdeveloperspuangpun.blogspot.com/2015/09/blog-post_28.html
- [11] DWELL. (2019, February). [Online]. Available: <https://dwellengineer.com/design-analysis/>
- [12] thaimetrodes.(2019, January). [Online]. Available: <https://metrosystems-des.com/solidworks/solidworks-3d-cad-2/>
- [13] thaimetrodes.(2019, January). [Online]. Available: <https://metrosystems-des.com/solidworks/solidworks-professional/>
- [14] thaimetrodes.(2019, January). [Online]. Available: <https://metrosystems-des.com/solidworks/category/solidworks-3d-cad-en/>
- [15] นิติ นาชิต และคณะ. (2559, มกราคม-เมษายน). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการนารูปแบบการประเมินหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นตามแนวคิดการประเมินแบบเสริมพลังอำนาจ ไปใช้ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. Veridian E-Journal, Silpakorn University. ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน 2559.

- [16] สุรางค์ บุญยะพงศ์ไชย, ไพโรจน์ สติรยากร และ พิสิฐ เมธาภัทร. (2555, พ.ศ. - ส.ค.). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมในการจัดทำแผนพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรม. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 22 ฉบับที่ 2.
- [17] Chainarin Fahpinyo, "A Study of Working Conditions, Problems and Needs of the Instructors for Skill Development in the Provincial Center for Skill Development (PCSD), Department of Skill Development, Ministry of Labour and Social Welfare," M.S. Thesis, Department of Technical Education Management, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2003.
- [18] สุราษฎร์ พรหมจันทร์, *การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา, ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พิมพ์ครั้งที่ 2 พฤศจิกายน 2552.*
- [19] R.F. Mager and K.M. Beach, *Developing Vocational Instruction*, Belmont; Fearon Publishing, 1967.
- [20] UNESCO, *Info TVE 8: Curriculum Development in Technical and Vocational Education*, Paris; 1982.



ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มประเมินการฝึกอบรม



แบบสังเกตการณ์ความพร้อมก่อนการฝึกอบรม

หลักสูตร

ระหว่างวันที่ เดือน พ.ศ.

สถานที่

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดตามความเป็นจริง

๑. ชื่อ-นามสกุล
๒. เพศ

<input type="checkbox"/> ชาย	<input type="checkbox"/> หญิง
------------------------------	-------------------------------
๓. อายุ

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่า ๒๐ ปี	<input type="checkbox"/> ๔๑ - ๕๐ ปี
<input type="checkbox"/> ๒๐ - ๓๐ ปี	<input type="checkbox"/> ๕๐ ปีขึ้นไป
<input type="checkbox"/> ๓๑ - ๔๐ ปี	
๔. วุฒิการศึกษา

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่า ม.๖	<input type="checkbox"/> ปริญญาตรี สาขา
<input type="checkbox"/> ม. ๖ สาย	<input type="checkbox"/> ปริญญาโท สาขา
<input type="checkbox"/> ปวช. สาขา.....	<input type="checkbox"/> อื่น ๆ
<input type="checkbox"/> ปวส. สาขา.....	
๕. ตำแหน่งปัจจุบัน
๖. ประสบการณ์ การทำงานในตำแหน่งปัจจุบัน

<input type="checkbox"/> น้อยกว่า ๒ ปี	<input type="checkbox"/> ๕ - ๑๐ ปี
<input type="checkbox"/> ๒ - ๕ ปี	<input type="checkbox"/> ๑๐ ปีขึ้นไป
๗. ท่านเคยได้รับการฝึกอบรมเรื่องนี้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเคยอบรมมาแล้ว นานเท่าใด

<input type="checkbox"/> ไม่เคยได้รับการฝึกอบรม	<input type="checkbox"/> ๑ - ๒ ปี
<input type="checkbox"/> ไม่เกิน ๖ เดือน	<input type="checkbox"/> มากกว่า ๒ ปี
<input type="checkbox"/> ๖ - ๑๒ เดือน	
๘. สถานที่ที่ใช้จัดการฝึกอบรมเหมาะสม

<input type="checkbox"/> มากที่สุด	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย	<input type="checkbox"/> น้อยที่สุด
------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------
๙. การคมนาคมระหว่างการเดินทางฝึกอบรมเหมาะสม

<input type="checkbox"/> มากที่สุด	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย	<input type="checkbox"/> น้อยที่สุด
------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------
๑๐. สถานที่พักของผู้เข้าอบรมระหว่างฝึกอบรมกับสถานที่ฝึกอบรม

<input type="checkbox"/> มากที่สุด	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย	<input type="checkbox"/> น้อยที่สุด
------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------
๑๑. อุปกรณ์วัสดุทัศนูปกรณ์เหมาะสมกับหัวข้อการฝึกอบรม

<input type="checkbox"/> มากที่สุด	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย	<input type="checkbox"/> น้อยที่สุด
------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------
๑๒. ท่านคาดว่าจะได้รับประโยชน์อะไรจากการเข้ารับการฝึกอบรมครั้งนี้

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ
คณะกรรมการประเมินผลการฝึกอบรม

แบบสังเกตการณ์ การจัดการฝึกอบรม

หลักสูตร
 ระหว่างวันที่ เดือน พ.ศ.
 ชื่อวิทยาการ

ด้านหลักสูตร

๑. ชื่อหลักสูตรกับหัวข้อการฝึกอบรมสอดคล้องกัน
 มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด
 บันทึก
๒. วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับหัวข้อการฝึกอบรมสอดคล้องกัน
 มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด
 บันทึก
๓. เนื้อหาของหลักสูตรกับระยะเวลาในการฝึกอบรมเหมาะสม
 เหมาะสม ไม่เหมาะสม
 บันทึก

ด้านวิทยาการ

๔. ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้
 มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด
 บันทึก
๕. วิธีการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา
 เหมาะสม ไม่เหมาะสม
 บันทึก
๖. เทคนิค วิธีการ และจิตวิทยาการสอน
 เหมาะสม ไม่เหมาะสม
 บันทึก
๗. ผู้สอน สอนตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
 ตรง ไม่ตรง
 บันทึก
๘. เนื้อหากับเวลาที่ใช้ในการบรรยาย / สาธิต
 เหมาะสม ไม่เหมาะสม
 บันทึก
๙. การทำกิจกรรม
 เหมาะสม ไม่เหมาะสม ไม่มีการทำกิจกรรม / ปฏิบัติ
 บันทึก
๑๐. เอกสารที่จัดเตรียมไว้ ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
 ตรง ไม่ตรง
 บันทึก

๑๑. มีการเตรียมสื่อประกอบการสอน เช่น แผ่นใส สไลด์ วิดีโอ แผ่นภาพ ฯลฯ

เหมาะสม ไม่เหมาะสม

บันทึก

ด้านผู้เข้ารับการอบรม

๑๒. ความสนใจในการรับการอบรม

สนใจ ตั้งใจ ลดลง เพิ่มขึ้น

บันทึก

.....

๑๓. การมีส่วนร่วมในขณะฝึกอบรม และให้ความร่วมมือกับวิทยากร เช่น

การตอบคำถาม การจดบันทึก อื่น ๆ

บันทึก

๑๔. ความเพลิดเพลิน และสนุกสนานไปกับการอบรม

บรรยากาศสนุกสนาน เครียด

บันทึก

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

๑๕. อุณหภูมิ / การถ่ายเทอากาศ ภายในห้องฝึกอบรม

เหมาะสม ไม่เหมาะสม

บันทึก

๑๖. เครื่องมืออุปกรณ์ ความพร้อมด้านอื่น ๆ สามารถอำนวยความสะดวกให้เกิดผลดีในการฝึกอบรม

เพียงพอ ไม่เพียงพอ

บันทึก

ด้านอื่น ๆ

๑๗. มีการปรับแผนการฝึกอบรมเพื่อให้การอบรมได้ผลสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

บันทึก

.....

๑๘. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น

บันทึก

.....

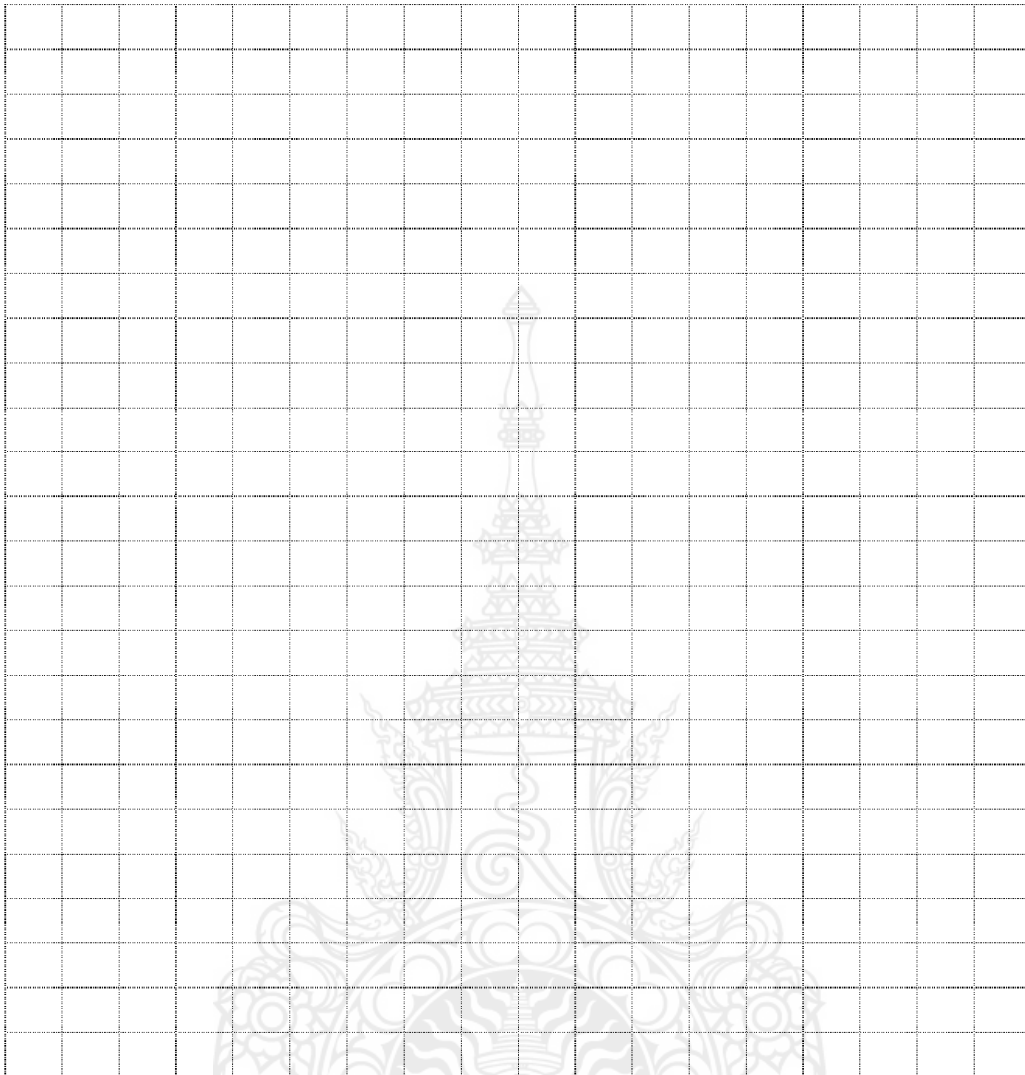
๑๙. จำนวนผู้เข้ารับการอบรมคน, ขาดการอบรมคน

ผู้สังเกตการณ์

(.....)

วันที่/...../.....

แผนผังการจัดห้องฝึกอบรม



ตอนที่ ๒

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน เกี่ยวกับความรู้ที่ท่านได้รับจากการอบรม

หัวข้อ	ระดับความรู้ที่ได้รับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
๑.					
๒.					
๓.					
๔.					
๕.					
๖.					
๗.					
๘.					
๙.					
๑๐.					

ตอนที่ ๓

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน
เกี่ยวกับความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ

รายการประเมิน	ระดับความรู้ที่ได้รับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
๑. วิทยากรตอบปัญหาและข้อซักถามได้ชัดเจน					
๒. เอกสารประกอบการฝึกอบรมมีประโยชน์					
๓. การอบรมครั้งนี้ช่วยเพิ่มพูนความรู้ความสามารถของท่าน					
๔. ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมนี้มีประโยชน์โดยตรงต่องานที่ท่านปฏิบัติ					
๕. ท่านคิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ได้					
๖. โดยภาพรวมของการจัดการอบรมครั้งนี้มีความเหมาะสม					

ตอนที่ ๔

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นและ/หรือให้ข้อเสนอแนะ และข้อควรปรับปรุง

๑. ท่านมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกอบรมครั้งนี้อย่างไร

.....

๒. หัวข้อใดที่ท่านต้องการให้มีการจัดอบรมในโอกาสต่อไป

.....

๓. อื่น ๆ เช่น สภาพการจัดห้องฝึกอบรม ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์ การวางเครื่องมือเครื่องจักร ฯลฯ

.....

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรม

หลักสูตร
 ระหว่างวันที่ เดือน พ.ศ.
 สถานที่ฝึกอบรม.....

กรณีทดสอบสมมติฐานโดยเปรียบเทียบผลคะแนนจากการทดสอบก่อน-หลัง
 การฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรมน้อยกว่า ๓๐ คน (N < ๓๐)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

= เมื่อ D = ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
 (Post-test ลบด้วย Pre-test)

t = N = จำนวนผู้ทำแบบทดสอบ

ค่า t จากการคำนวณ = ที่ระดับความเชื่อมั่น

ค่า t จากตาราง = df = N - ๑

สรุป

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....



ตารางสรุปคะแนน Pre-test – Post-test

ผู้เข้าอบรม คนที่	คะแนน Pre-test (๑)	คะแนน Post-test (๒)	D (๒) - (๑)	D ^๒
๑				
๒				
๓				
๔				
๕				
๖				
๗				
๘				
๙				
๑๐				
๑๑				
๑๒				
๑๓				
๑๔				
๑๕				
๑๖				
๑๗				
๑๘				
๑๙				
๒๐				
๒๑				
๒๒				
๒๓				
๒๔				
๒๕				
๒๖				
๒๗				
๒๘				
๒๙				
๓๐				
			$\Sigma D =$	$\Sigma D^2 =$

N = คน

แบบติดตามผลการฝึกอบรมระดับบริหาร

หลักสูตร
 ระหว่างวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้เข้าอบรม.....
 ตำแหน่ง/แผนก.....

ชื่อสถานประกอบการ.....
 ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์..... ตำแหน่ง.....

๑. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการวางแผน เพื่อนำความรู้ และประสบการณ์มาใช้งานอย่างไร

.....

๒. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการนำความรู้ และประสบการณ์มาใช้งาน อย่างไร

.....

๓. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการนำความรู้ และประสบการณ์มาปรับปรุงงานให้ดีขึ้น อย่างไร

.....

๔. หลังการอบรม มีสาเหตุที่ไม่ได้นำความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการปรับปรุงงาน อย่างไร

.....

๕. ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

๖. หากมีการจัดอบรมในครั้งต่อไป ท่านยินดีจะส่งบุคลากรของหน่วยงานท่านเข้าร่วมอบรมอีกหรือไม่

ยินดี

ไม่ยินดี

ผู้สัมภาษณ์

(.....)

วันที่/...../.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ
 คณะกรรมการประเมินผลการฝึกอบรม

แบบติดตามผลการฝึกอบรมระดับผู้บังคับบัญชา

หลักสูตร

ระหว่างวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้เข้าอบรม.....

ตำแหน่ง/แผนก.....

ชื่อสถานประกอบการ.....

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....

๑. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการวางแผน เพื่อนำความรู้ และประสบการณ์มาใช้งานอย่างไร

.....

.....

๒. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการนำความรู้ และประสบการณ์มาใช้งาน อย่างไร

.....

.....

๓. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการนำความรู้ และประสบการณ์มาปรับปรุงงานให้ดีขึ้น อย่างไร

.....

.....

๔. หลังการอบรม มีสาเหตุที่ไม่ได้นำความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการปรับปรุงงาน อย่างไร

.....

.....

๕. ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

๖. หากมีการจัดอบรมในครั้งต่อไปท่านยินดีจะส่งบุคลากรของหน่วยงานท่านเข้าร่วมอบรมอีกหรือไม่

ยินดี

ไม่ยินดี

ผู้สัมภาษณ์

(.....)

วันที่/...../.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ
คณะกรรมการประเมินผลการฝึกอบรม

แบบติดตามผลการฝึกอบรมระดับผู้ร่วมงาน

หลักสูตร
ระหว่างวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้เข้าอบรม.....
ตำแหน่ง/แผนก.....

ชื่อสถานประกอบการ.....
ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....

๑. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการวางแผน เพื่อนำความรู้ และประสบการณ์มาใช้งานอย่างไร

.....
.....
.....

๒. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการนำความรู้ และประสบการณ์มาใช้งาน อย่างไร

.....
.....
.....

๓. หลังการอบรม ผู้เข้าอบรมได้มีการนำความรู้ และประสบการณ์มาปรับปรุงงานให้ดีขึ้น อย่างไร

.....
.....
.....

๔. หลังการอบรม มีสาเหตุที่ไม่ได้นำความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการปรับปรุงงาน อย่างไร

.....
.....
.....

๕. ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....
.....
.....

ผู้สัมภาษณ์

(.....)

วันที่/...../.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือนี้อ
คณะกรรมการประเมินผลการฝึกอบรม

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 1

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเจนจิรา บ.ป.สูงเนิน
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Jenjira B.P.Sungneon
- ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัยปฏิบัติการ
ประจำสถาบันวิจัยและพัฒนา มทร.พระนคร
- หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
399 ถ.สามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ : 02-665-3777, 02-665-3888 ต่อ 6097
E-mail: jenjila.b@rmutp.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาโท	คศ.ม. คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	คหกรรมศาสตร์ มหาบัณฑิต	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคล พระนคร	2558	ไทย
ปริญญาตรี	คศ.บ. คหกรรมศาสตรบัณฑิต	คหกรรมศาสตร์ บัณฑิต	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคล พระนคร	2550	ไทย

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-

6. ผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการ

6.1 โครงการวิจัย เรื่อง กระบวนการและแนวปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -

พ.ศ.	งานวิจัย	สถานะ	แหล่งทุน
2559	การพัฒนารูปแบบ WiL และนโยบายการส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรด้าน STEM ที่เหมาะสม สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2560	การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2560	แนวทางการจัดอบรมวิชาชีพด้านอาหารสำหรับผู้สูงอายุ : กรณีศึกษากลุ่มบ้านห้วยทรายเหนือ ตำบลชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	รายจ่าย

7. ประสพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (ต่อ)

พ.ศ.	งานวิจัย	สถานะ	แหล่งทุน
2561	การพัฒนาระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2561	การพัฒนาระบบบริหารงานวิจัย (RPM) กรณีศึกษา กองทุนเพื่อ การวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2561	การพัฒนางานบริการวิชาการจากงานวิจัยของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2562	การพัฒนาหลักสูตรการออกแบบและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SolidWorks	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)



ผู้ร่วมงานวิจัยคนที่ 2

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววัชรารัตน์ ชัยวรรณ
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss.Watcharaporn Chaiwan
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1 4104 00012 33 7
- ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัยปฏิบัติการ
- หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 399 ถ.สามเสน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กทม. 10300
โทรศัพท์ : 0 2 665 3777 -8 ต่อ 6094
E-mail : watcharaporn.c@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2550	ตรี	บธ.บ. (ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์)	ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ไทย
2553	โท	บธ.ม.(การจัดการ)	การจัดการทั่วไป	การจัดการทั่วไป	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- สาขาวิชาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

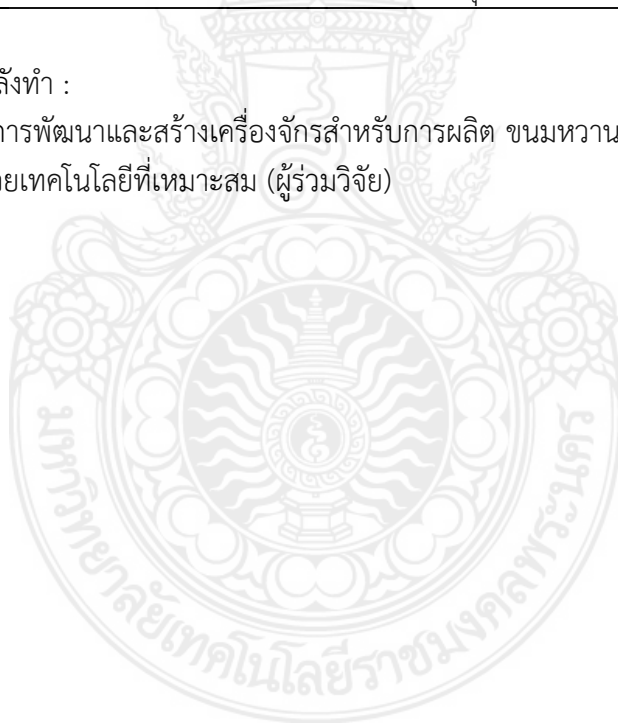
พ.ศ.	งานวิจัย	สถานะ	แหล่งทุน
2556	การพัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม วัดสภารศ อำเภอเมือง จังหวัดน่าน	ผู้ร่วมวิจัย	แผ่นดิน
2556	การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศและศึกษาเรียนรู้สวนรุกขชาติห้วยน้ำอุ่น ตำบลอ่าวนาโหล อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน	ผู้ร่วมวิจัย	แผ่นดิน
2556	กลยุทธ์การพัฒนาการบริหารจัดการตลาดน้ำอย่างยั่งยืน	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2557	การศึกษาสมรรถนะของผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชน (OTOP) ในเขตภาคกลางเพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2557	การสืบค้นความเป็นมาทางวัฒนธรรมของชุมชน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวโดยเขตชุมชน ในเขตเทศบาลเมืองน่าน	ผู้ร่วมวิจัย	แผ่นดิน
2557	การประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (RPM)	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2557	การประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (RPM)	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2558	การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยชุมชน มีส่วนร่วมในเขตเทศบาลตำบลกลางเวียง จังหวัดน่าน	ผู้ร่วมวิจัย	แผ่นดิน
2559	การพัฒนารูปแบบ WiL และนโยบายการส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรด้าน STEM ที่เหมาะสม สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2561	การพัฒนากระบวนการจัดการฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2561	การพัฒนากระบวนการบริหารงานวิจัย (RPM) กรณีศึกษา กองทุนเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้
2561	การพัฒนาบริการวิชาการจากงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2562	การพัฒนาหลักสูตรการออกแบบและวิเคราะห์ด้วย โปรแกรม SolidWorks	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)

7.3.2 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ เผยแพร่

บรรจง อุบแก้ว วัชรารณณ์ ชัยวรรณ และสำออง ธนวัตติ การพัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม วัดสภารศ อำเภอมือง จังหวัดน่าน. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5 และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 4 จังหวัดกรุงเทพมหานคร, 2556.
บรรจง อุบแก้ว และ วัชรารณณ์ ชัยวรรณ การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศและศึกษาเรียนรู้สวนรุกขชาติห้วยน้ำอ่อน ตำบลอ่าวนาไผ่ อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6 และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7 จังหวัดกรุงเทพมหานคร, 2557
พัชรินทร์พร ภู่อภิสิทธิ์ ระจิตรา ศุภติลลักษ์ณ อณรงค์ ไต้วัลย์ วัชรารณณ์ ชัยวรรณ กลยุทธ์การพัฒนาการบริหารจัดการตลาดน้ำอย่างยั่งยืน. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร Vol 9 No 2: กันยายน 2558
วัชรารณณ์ ชัยวรรณ การประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (RPM) .ประชุมวิชาการวิจัยสำหรับบุคลากรสายสนับสนุน ในสถาบันอุดมศึกษาครั้งที่ 7 ปีทองวิชาการ 58 : พัฒนาคณ พัฒนางาน สมานสามัคคี ผลงานดี มีคุณธรรม

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :

- โครงการ การพัฒนาและสร้างเครื่องจักรสำหรับการผลิต ขนมหวานพื้นเมือง จ.เพชรบุรี แบบใหม่ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม (ผู้ร่วมวิจัย)



ผู้ร่วมงานวิจัยคนที่ 3

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเมทิกา พวงแสง
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Maythika Puangsang
- เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 9301 00481 74 1
- ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัยปฏิบัติการ
- หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 399 ถ.สามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กทม. 10300
โทรศัพท์ : 0 2282 9009-15 ต่อ 6097 / โทรศัพท์มือถือ 09 2536 5516
E-mail: maythika.p@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาตรี	ศศบ.	สื่อสารมวลชน	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2545	ไทย
ปริญญาตรี	ศศบ.	บริหารรัฐกิจ	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2549	ไทย
ปริญญาโท	รปม.	รัฐประศาสนศาสตร์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2553	ไทย
ปริญญาตรี	ศษบ.	การวัดและประเมินผลการศึกษา	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2554	ไทย
ปริญญาเอก	อยู่ระหว่างศึกษา	การจัดการการอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	-	ไทย
ประกาศนียบัตร	สัมฤทธิ์บัตร	กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2556	ไทย
ประกาศนียบัตร	สัมฤทธิ์บัตร	สถิติและการวิจัยทางอาหารและโภชนาการ	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2557	ไทย
ประกาศนียบัตร	สัมฤทธิ์บัตร	ขอข่ายการศึกษาและการวิจัยทางรัฐประศาสนศาสตร์	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2557	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์, การประกันคุณภาพการศึกษา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

พ.ศ.	งานวิจัย	สถานะ	แหล่งทุน
2557	กระบวนการและแนวปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลประกันคุณภาพการศึกษา	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2560	การพัฒนาแนวทางการจัดการข้อมูลงานวิจัยในยุคดิจิทัล สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2560	การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้
2561	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้
2561	การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมสมัย เพื่อพัฒนาภาพลักษณ์และเพิ่มมูลค่าสินค้าแก่ชุมชน : กรณีศึกษากลุ่มผลิตปลาตุ๋น จังหวัดพัทลุง	หัวหน้าโครงการ	รายจ่าย
2562	แนวทางส่งเสริมการปลูกข้าวพื้นเมืองเพื่อความมั่นคงทางอาหารและการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน : ข้าวสังข์หยด จังหวัดพัทลุง	หัวหน้าโครงการ	รายจ่าย
2562	การพัฒนาระบบลงทะเบียนฝึกอบรมออนไลน์ สำหรับสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้
2562	การสังเคราะห์ผลงานวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

7.3.1 งานวิจัยที่ดำเนินการเสร็จแล้ว

พ.ศ.	งานวิจัย	สถานะ	แหล่งทุน
2555	การบริหารระบบประกันคุณภาพการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2556	การประเมินคุณภาพผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552-2554	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2557	กระบวนการและแนวปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลประกันคุณภาพการศึกษา	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2558	รูปแบบการจัดการความรู้งานวิจัยข้ามสถาบัน	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2559	การพัฒนารูปแบบ WiL และนโยบายการส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรด้าน STEM ที่เหมาะสม สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2560	การพัฒนาแนวทางการจัดการข้อมูลงานวิจัยในยุคดิจิทัล สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2560	การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้

2561	บทบาทของครอบครัว ท้องถิ่นและชุมชนในการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในเขตภาคกลางโดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงสู่ประชาคมอาเซียน	ผู้ร่วมวิจัย	รายจ่าย
2561	การพัฒนากระบวนกรข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้
2561	การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมสมัย เพื่อพัฒนาภาพลักษณ์และเพิ่มมูลค่าสินค้าแก่ชุมชน : กรณีศึกษากลุ่มผลิตปลาตุ๋น จังหวัดพัทลุง	หัวหน้าโครงการ	รายจ่าย
2561	การพัฒนางานบริการวิชาการจากงานวิจัยของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2562	การจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนสู่ความยั่งยืน ปีที่ 1	ผู้ร่วมวิจัย	รายจ่าย
2562	แนวทางส่งเสริมการปลูกข้าวพื้นเมืองเพื่อความมั่นคงทางอาหารและการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน : ข้าวสังข์หยด จังหวัดพัทลุง	หัวหน้าโครงการ	รายจ่าย
2562	พัฒนาระบบลงทะเบียนฝึกอบรมออนไลน์ สำหรับสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	รายได้
2562	ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้
2562	การสังเคราะห์ผลงานวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น	หัวหน้าโครงการ	รายได้ (วิจัยสถาบัน)
2562	การพัฒนาหลักสูตรการออกแบบและวิเคราะห์ด้วย โปรแกรม SolidWorks	ผู้ร่วมวิจัย	รายได้ (วิจัยสถาบัน)

7.3.2 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ เผยแพร่

เมทิกา พ่วงแสง. 2559. ปัญหาการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8. ระหว่างวันที่ 24-26 สิงหาคม 2559. 394-395.
เมทิกา พ่วงแสง. 2559. วัฒนธรรมอาหารในงานประเพณีภาคใต้กับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม : กรณีศึกษาจังหวัดพัทลุง. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8. ระหว่างวันที่ 24-26 สิงหาคม 2559. 462-463
เมทิกา พ่วงแสง. 2559. การจัดการความรู้งานวิจัยที่มีประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8. ระหว่างวันที่ 24-26 สิงหาคม 2559.
ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์ และเมทิกา พ่วงแสง. 2559. รูปแบบการจัดการความรู้งานวิจัยข้ามสถาบัน. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8. ระหว่างวันที่ 24-26 สิงหาคม 2559. 457-458.
เมทิกา พ่วงแสง และ วิสสุตา วรรณห้วย. 2560. การศึกษาความรู้ความเข้าใจในการกำหนดราคากลางงานวิจัยของนักวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8. ระหว่างวันที่ 7-9 สิงหาคม 2560 : 1-7.

<p>เมทิกา พ่วงแสง.2560. ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการศึกษาอบรมหลักสูตรด้านการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8. ระหว่างวันที่ 7-9 สิงหาคม 2560 : 8-16.</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง และคณะ.2561. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10. ระหว่างวันที่ 1-3 สิงหาคม 2561 : 940-948.</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง.2561. การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10.ระหว่างวันที่ 1-3 สิงหาคม 2561: 691-699.</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง.2562. การสืบทอดและการดำรงอยู่ของโนราโรงครุ ตำบลท่าแค อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร(ฉบับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์).4(1)</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง และ วิสสุตา วรรณทั่วย.2562.การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการข้อมูลงานวิจัยในยุคดิจิทัลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.4(1) : 8-17</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง. 2562. การจัดการวิสาหกิจชุมชนสตรีบ้านบึง ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี. การประชุมวิชาการพะเยาวิจัย ครั้งที่ 8. ระหว่างวันที่ 24-25 มกราคม 2562 : 600-608.</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง และ หญิง มัทนัง.2563. แนวทางการส่งเสริมการตลาดสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสตรีบ้านบึง ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี.12(2) พฤษภาคม – สิงหาคม 2563.</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง, หญิง มัทนัง และ คณิต อยู่สมบูรณ์. 2562. บรรจุภัณฑ์ปลาตุกร้า. วันนักประดิษฐ์ 2562. ระหว่างวันที่ 2-6 กุมภาพันธ์ 2562.</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง และคณะ .2562. บรรจุภัณฑ์ข้างสังข์หยด. งาน “มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2562.ระหว่างวันที่ 7-10 เมษายน 2562.</p>
<p>เมทิกา พ่วงแสง. 2562. ผลิตภัณฑ์จากผ้าฝ้ายเข็นมือ. งาน “มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2562.ระหว่างวันที่ 7-10 เมษายน 2562.</p>

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 4

2. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวพัชรนันท์ ยังวรวิเชียร
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Patcharanun Youngworawichian
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
 - ตำแหน่งบริหาร หัวหน้างานเผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยี
 - ตำแหน่งทางวิชาการ นักวิจัยปฏิบัติการ
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ : 02-665-3777 ต่อ 6645
E-mail: patcharanun.y@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาโท	วท.ม	การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2557	ไทย
ปริญญาตรี	วท.บ.	วิทยาศาสตร์เกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2553	ไทย

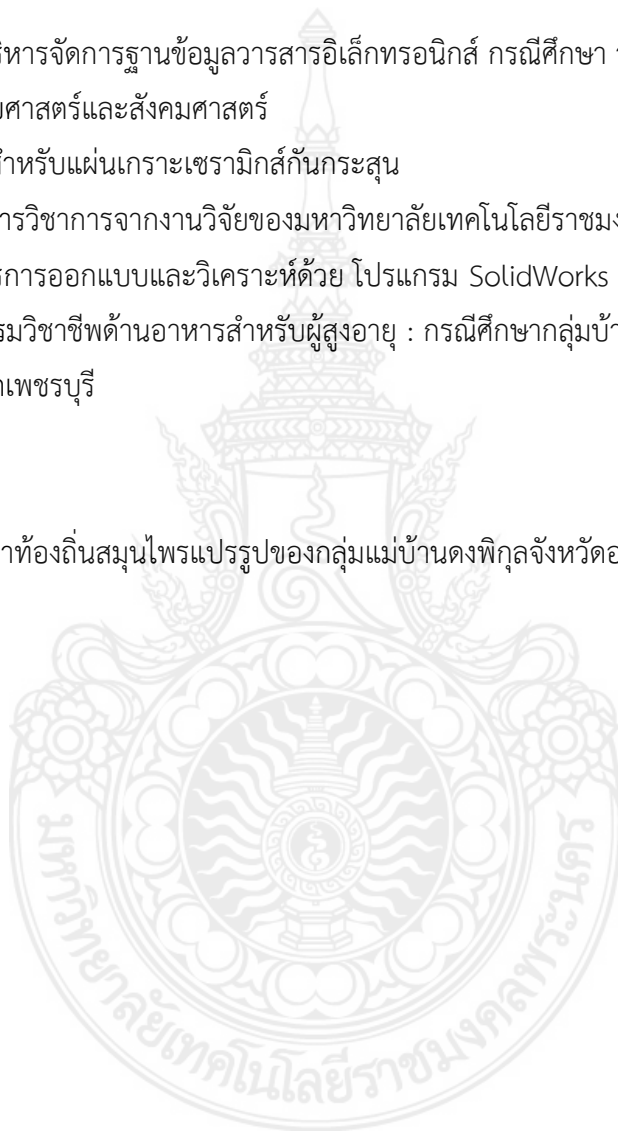
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
 - สาขาวิชาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 6.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -
 - 6.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : แนวทางการจัดอบรมวิชาชีพด้านอาหารสำหรับผู้สูงอายุ : กรณีศึกษากลุ่มบ้านห้วยทรายเหนือ ตำบลชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
 - 6.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน
 - การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการออกแบบศูนย์จำหน่ายสินค้าชุมชนวัดไชโยจังหวัดอ่างทอง (ผู้ช่วยนักวิจัย)
 - ตำรับอาหารไทยออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้ (ผู้ช่วยนักวิจัย)
 - การประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (RPM)
 - การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์จากฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องสมุนไพรแปรรูปของกลุ่มสตรีสหกรณ์เกษตรไชโยจังหวัดอ่างทองเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต

6.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว (ต่อ)

- ฐานข้อมูลงานวิจัยอาหารจากกล้วยครบวงจรเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- การศึกษาองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาอาชีพการทำขนมกงชุมชนวัดไชโยวรวิหาร จังหวัดอ่างทอง
- การพัฒนาระบบบริหารงานวิจัย (RPM) กรณีศึกษา กองทุนเพื่อการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- การพัฒนาระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
- อุลตราโซนิคส์ไมลสำหรับแผ่นเกราะเซรามิกส์กันกระสุน
- การพัฒนางานบริการวิชาการจากงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- การพัฒนาหลักสูตรการออกแบบและวิเคราะห์ด้วย โปรแกรม SolidWorks
- แนวทางการจัดอบรมวิชาชีพด้านอาหารสำหรับผู้สูงอายุ : กรณีศึกษากลุ่มบ้านห้วยทรายเหนือ ตำบลชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

6.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

- การเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรแปรรูปของกลุ่มแม่บ้านดงพิบูลจังหวัดอ่างทองเพื่อพัฒนาศักยภาพชุมชนและสมาชิกชุมชน



ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 5

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวชนนภัส วรณห้วย
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Chomapat Wannahuay
- ตำแหน่งปัจจุบัน
- ตำแหน่งบริหาร หัวหน้างานประสานงานวิจัย
- ตำแหน่งทางวิชาการ นักวิจัยปฏิบัติการ
- หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
399 ถ.สามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ : 02-665-3777, 02-665-3888 ต่อ 6643
E-mail: wisuta.wa@rmutp.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาโท	วท.ม วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ	มหาวิทยาลัยรังสิต	2560	ไทย
ปริญญาตรี	บธ.บ บริหารธุรกิจบัณฑิต	การตลาด	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2554	ไทย

- สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ -
- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-
 - หัวหน้าโครงการวิจัย :-

ลำดับที่	โครงการวิจัย	สถานภาพในการวิจัย	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	สถานภาพ
1	ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ	2562	งบประมาณเงินรายได้	อยู่ระหว่างดำเนินการ

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

ลำดับที่	โครงการวิจัย	สถานภาพในการวิจัย	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	สถานภาพ
1	การพัฒนาระบบบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ระยะที่ 2	ผู้ร่วมวิจัย	2557	งบประมาณเงินรายได้	ดำเนินการแล้วเสร็จ

ลำดับ ที่	โครงการวิจัย	สถานภาพ ในการวิจัย	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	สถานภาพ
2	การประเมินประสิทธิภาพของระบบ บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร (RPM)	ผู้ร่วมวิจัย	2557	งบประมาณ เงินรายได้	ดำเนินการแล้ว เสร็จ
3	การพัฒนาแนวทางการจัดการข้อมูล งานวิจัยในยุคดิจิทัล สำหรับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	2560	งบประมาณ เงินรายได้	ดำเนินการแล้ว เสร็จ

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัย
ลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ลำดับ ที่	โครงการวิจัย	สถานภาพ ในการวิจัย	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	สถานภาพ
1	อุตสาหกรรมโมเดลสำหรับแผ่นเกราะ เซรามิกส์กันกระสุน	ผู้ร่วมวิจัย	2561	งบประมาณ รายจ่าย	อยู่ระหว่าง ดำเนินการ
2	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์ สำหรับมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	2561	งบประมาณ เงินรายได้	อยู่ระหว่าง ดำเนินการ (ร้อยละ 90)
3	การพัฒนางานบริการวิชาการจาก งานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราช มงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย	2561	งบประมาณ เงินรายได้	อยู่ระหว่าง ดำเนินการ (ร้อยละ 60)
4	แนวทางส่งเสริมการปลูกข้าวพื้นเมือง เพื่อความมั่นคงทางอาหารและการ พึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน : ข้าวสังข์หยด จังหวัดพัทลุง	ผู้ร่วมวิจัย	2562	งบประมาณ รายจ่าย	อยู่ระหว่าง ดำเนินการ