

โครงการอบรม

หลักสูตรช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต

ระยะเวลาการจัดอบรม	15 วัน (90 ชั่วโมง)
งบประมาณ	127,500 บาท
ลักษณะการจัดอบรม	จัดอบรมกึ่ง Workshop
จำนวนผู้เข้าอบรม	15 ท่าน
ผู้รับผิดชอบโครงการ	อ.ดร.เอกชัย วารินศิริรักษ์
หัวข้อการอบรม	1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสามมิติ 2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบกระบวนการผลิต 3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม

รายละเอียดค่าใช้จ่าย

- ค่าวิทยากร จำนวน 90 ชั่วโมงๆ ละ 1,200 บาท รวม 108,000 บาท
- ค่าใช้จ่ายในการจัดทำสื่อประกอบการจัดอบรม 19,500 บาท

กำหนดการฝึกอบรม

วันที่ 21 - 25 มีนาคม 2565

อบรมการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสามมิติ มีเนื้อหา ดังนี้

- 1 การทำงานขั้นพื้นฐานและหน้าต่างใช้งานของโปรแกรม SolidWorks
- 2 การร่างเส้นเชิงเรขาคณิต (Sketch) และการเริ่มต้นในการสร้างรูปร่างเรขาคณิต
- 3 พื้นฐานการออกแบบชิ้นงาน
- 4 การวิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นงานโดยใช้ Simulation Xpress
- 5 การแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการ Error และการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบชิ้นงาน
- 6 การสร้างชุดชิ้นงานประกอบ (Assembly)
- 7 การใช้งานโปรแกรมในโหมดแบบงานประกอบ

วันที่ 4 - 8 เมษายน 2565

อบรมการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบกระบวนการผลิต มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 1 การกำหนดข้อมูลพื้นฐานของชิ้นงาน และการกำหนดระบบการทำงานของเครื่องจักร
- 2 รูปแบบการเดินกัด SolidCAM 2.5D
- 3 การทำงานแบบ 4 แกน
- 4 การเดินกัดอัตโนมัติ
- 5 การกัดหยาบและกัดละเอียด (HSM Finishing)
- 6 การกำหนดค่าต่างๆ ใน High Speed Module

วันที่ 25 - 29 เมษายน 2565

อบรมการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 1 การทำ G-Code
- 2 การทดสอบใช้งานกับเครื่องจักร CNC

การจัดอบรมหมวดช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต

วัตถุประสงค์หลัก : เรียนรู้เรื่องการออกแบบชิ้นงานสามมิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนำไปใช้งานกับเครื่องจักร CNC

วันที่	หัวข้อฝึกอบรม	วิทยากร/ผู้ช่วย	เครื่องมือ/ชิ้นงานฝึก
21 มี.ค. 65	การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบสามมิติ เบื้องต้น - SolidWorks Basic and the User Interface - Introduction to sketch - Basic part Medeling - Symmetry and Draft	นายกิตติ ศิริเกตุ	- โปรแกรม SolidWorks - Computer Notebook
22 มี.ค. 65	การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบสามมิติ เบื้องต้น - Patterning - Revolved Feature - Shelling and Ribs - Editin Repairs	นายกิตติ ศิริเกตุ	- โปรแกรม SolidWorks - Computer Notebook
23 มี.ค. 65	การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบสามมิติ เบื้องต้น - Editing Design Changes - Configuration - Using Drawing - Bottom-up Assembly Modeling - Using Assemblies	นายกิตติ ศิริเกตุ	- โปรแกรม SolidWorks - Computer Notebook
24 มี.ค. 65	เทคนิคการออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ ขั้นสูง (SolidWorks Advance Part Medeling) - Multibody Design Techniques - Saving Solid Bodies - Sketching with Splines - Introduction to Sweeping Feature	นายกิตติ ศิริเกตุ	- โปรแกรม SolidWorks - Computer Notebook
25 มี.ค. 65	เทคนิคการออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ ขั้นสูง (SolidWorks Advance Part Modeling) - 3D Sketching and Curve Features - Threads and Libraty Feature Parts - Introduction to Loft Feature - Q&A	นายกิตติ ศิริเกตุ	- โปรแกรม SolidWorks - Computer Notebook

วันที่	หัวข้อฝึกอบรม	วิทยากร/ผู้ช่วย	เครื่องมือ/ชิ้นงานฝึก
4 เม.ย. 65	การใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กัด ชิ้นงาน แบบ 2.5D - การตั้งค่าเริ่มต้นของโปรแกรม SolidCAM - การกำหนดข้อมูลพื้นฐานของชิ้นงาน	นายประหยัด นิตพิงน์	- โปรแกรม SolidCAM - Computer Notebook
5 เม.ย. 65	การใช้คำสั่งพื้นฐาน รูปแบบการกัด SolidCAM 2.5 D - การทำงานแบบ 4 แกน - การเดินกัคอัดโนมิติ	นายประหยัด นิตพิงน์	- โปรแกรม SolidCAM - Computer Notebook
6 เม.ย. 65	การใช้คำสั่งกัดชิ้นงาน แบบ 3D HSR	นายประหยัด นิตพิงน์	- โปรแกรม SolidCAM - Computer Notebook
7 เม.ย. 65	การใช้คำสั่งกัดชิ้นงาน แบบ 3D HSM	นายประหยัด นิตพิงน์	- โปรแกรม SolidCAM - Computer Notebook
8 เม.ย. 65	การใช้คำสั่งกัดชิ้นงาน แบบ 3D HSM	นายประหยัด นิตพิงน์	- โปรแกรม SolidCAM - Computer Notebook
25 เม.ย. 65	การทำ G-Code กับเครื่องจักร CNC	นายเอกสิทธิ์ บัวสดไชศรีสกุล	- โปรแกรม SolidCAM - Computer Notebook
26 เม.ย. 65	Workshop CNC : Basic Programming - Machine overview - Machining Process -Program formats Function and purpose - Tool function and offsets - Sample programs	นายปรามต/นายวสันต์	- Training room - PC or Notebook - Example parts
27 เม.ย. 65	Workshop CNC : Basic Programming - Machine overview - Machining Process -Program formats Function and purpose - Tool function and offsets - Sample programs	นายปรามต/นายวสันต์	- Training room - PC or Notebook - Example parts
28 เม.ย. 65	Workshop CNC : Machine construction & Operating panels - Overview of Mechanisms & Control	นายปรามต/นายวสันต์	- Mazak CNC Turning machine & accessory - Cutting tools 1 set

วันที่	หัวข้อฝึกอบรม	วิทยากร/ผู้ช่วย	เครื่องมือ/ชิ้นงานฝึก
	system - Definition of Coordinate Axes - Machine Operating panel and Menu window Preparation for machine operation - Manual operation modes - Preparation for machining - Automatic operation modes - Sample programs and demo cutting		- Vernier Caliper - Micrometer - Workpiece drawing - Raw material
29 เม.ย. 65	Workshop 3D Printer - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่อง 3D Printer - การทำชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเครื่อง 3D Printer	นายบุญฤทธิ์ บุญคง	- เครื่อง 3D Printer Maketbot Method X จำนวน 2 เครื่อง - วัสดุ ABS สำหรับ ปริ้นท์ ชิ้นงาน 3 มิติ



การพัฒนาระบบนิเวศน์ในการผลิตช่างเครื่องมือกล
การผลิตความแม่นยำสูงและวิศวกรรมการผลิตฯ
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
โทร. 6201-3 โทรสาร 6229

ที่ อว 78.105/----

วันที่ 14 มีนาคม 2565

เรื่อง ขออนุมัติจ้างเหมาการจัดอบรม หมวดช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ระดับ 3 จำนวน 1 งาน

เรียน หัวหน้าโครงการ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.ขอบเขตงาน

2.ใบเสนอราคา


ตามที่ โครงการ “การพัฒนาระบบนิเวศน์ในการผลิตช่างเครื่องมือกลการผลิตความแม่นยำสูงและวิศวกรรมการผลิตยุคดิจิทัลเพื่อรองรับพื้นที่ EEC” โดยมี อาจารย์ ดร. เอกชัย วารินศิริรักษ์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย ได้รับอนุมัติทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนา กำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม) บพค. ประจำปีงบประมาณ 2564 นั้น

ในการนี้โครงการฯ จึงขออนุมัติดำเนินการจัดจ้างฯ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องจัดจ้าง เนื่องจากโครงการจำเป็นต้องจ้างบุคคลที่เชี่ยวชาญในหมวดทักษะช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ระดับ 3 เพื่อมาช่วยบริหารการสอนให้เกิดประสิทธิภาพกับ วัตถุประสงค์ของงานวิจัย
2. วงเงินที่จะจัดซื้อ วงเงิน 127,500 บาท (หนึ่งแสนสองหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน)
3. กำหนดระยะเวลาที่ต้องใช้พัสดุหรือกำหนดให้งานแล้วเสร็จ 90 วัน
4. จัดจ้างบริษัท แอปพลิแคด จำกัด (มหาชน) เนื่องจากมีคุณสมบัติของผู้รับงานจ้างตรงตามข้อกำหนด และบริษัทฯ มีความเข้าใจในคุณลักษณะเฉพาะของงาน อีกทั้งทาง บริษัท แอปพลิแคด จำกัด (มหาชน) นำเสนอราคาจัดจ้างต่ำกว่าอีก 2 บริษัทฯ ที่นำเสนอในช่วงเวลาเดียวกัน
5. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
 - 1) ดร.เอกชัย วารินศิริรักษ์ ประธาน
 - 2) ผศ.ดร.นริศ หนูหอม กรรมการ
 - 3) ผศ.ดร.ดวงยศ สุภิกิตย์ กรรมการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติจ้างเหมาการจัดอบรม หมวดช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
และผลิต ระดับ 3 จำนวน 1 งาน ทั้งนี้หากอนุมัติแล้ว จะดำเนินการจัดจ้างต่อไป

ทราบและอนุมัติ



(อาจารย์ ดร.เอกชัย วารินศิริรักษ์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 14 มีนาคม 2565



(นางสาวปิยะดา เดชเจริญศรี)

เจ้าหน้าที่โครงการ

ขอบเขตของงาน Term of Reference : TOR (จ้างทั่วไป)

งานจ้างเหมาการจัตอบรม หมวดช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ระดับ 3 จำนวน 1 งาน

โครงการการพัฒนาระบบนิเวศน์ในการผลิตช่างเครื่องมือกลการผลิตความแม่นยำสูงและ วิศวกรรมการผลิตยุคดิจิทัลเพื่อรองรับพื้นที่ EEC

1. ความเป็นมา

โครงการนำร่องเพื่อสร้างช่างเครื่องมือกลที่มีทักษะมุ่งเป้าสู่การผลิตความแม่นยำสูง (Ultra-High Precision Mechanist) เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษาการเติบโตทักษะจากการเรียนรู้ในแบบเฉพาะทางของเทคโนโลยีการผลิตที่ผสมผสานระหว่างระบบอัตโนมัติและทักษะการผลิตแม่นยำสูง เพื่อให้ผู้ฝึกสัมฤทธิ์ผลตาม Expected Learning Outcome โดยการอบรมมุ่งเน้นการอบรมเชิงปฏิบัติการบนทักษะที่จำเป็น โดยใช้หลักการเรียนรู้แบบ Psychomotor Domain และใช้การประเมินด้วยแบบทดสอบที่พัฒนาร่วมกับภาคเอกชน เพื่อให้การประเมินมาจากการมีส่วนร่วมและเป็นความต้องการจริงจากภาคเอกชนที่จะนำช่างผู้เชี่ยวชาญไปใช้งาน โดยจะให้ความแตกต่างจากการศึกษาแบบใบปริญญาบัตรในด้านของการลดความยุ่งยากของระบบการศึกษา และคาบเวลาในการเรียน รวมถึงทรัพยากรที่ไม่ต้องกับงานทดลองต่างๆ ที่ทำให้เกิดทักษะที่อุตสาหกรรมต้องการ และในความแตกต่างจากการฝึกทักษะแบบ Non-degree แม้จะมีเวลาที่สั้นกว่าการเรียนรู้แบบปริญญาบัตรนั้น

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภายใต้โครงการฯ จะทำการจัดอบรม ช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ระดับ 3 ในช่วงวันที่ 21-25 มีนาคม , 4-8 เมษายน และ 25-29 เมษายน 2565 นี้ ณ สำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา โดยผู้เข้าอบรมมีทั้งบุคลากรในอุตสาหกรรมและครูช่างกลโรงงาน ช่างเทคนิคการผลิต ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้การเตรียมความพร้อมทั้งสื่อการสอน อุปกรณ์การบรรยายเชิงปฏิบัติการ และวัสดุที่เกี่ยวข้องการฝึกอบรมต่างๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการอบรม จึงมีความจำเป็นที่จะต้องว่าจ้างผู้ที่มีความเข้าใจและมีประสบการณ์ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต

ดังนั้น ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภายใต้โครงการการพัฒนาระบบนิเวศน์ในการผลิตช่างเครื่องมือกลการผลิตความแม่นยำสูงและวิศวกรรมการผลิตยุคดิจิทัลเพื่อรองรับพื้นที่ EEC มีความประสงค์ในการจ้างเหมาบุคคลที่เชี่ยวชาญด้านในการอบรมหมวดทักษะช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ระดับ 3

2. วัตถุประสงค์

จ้างเหมาบุคคลที่เชี่ยวชาญด้านในการอบรมหมวดทักษะช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ระดับ 3

3. คุณสมบัติของผู้รับงานจ้าง

- 3.1) เป็นนิติบุคคลที่มีความรู้ตรงทางด้านช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต มากกว่า 10 ปี
- 3.2) เป็นนิติบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้จำหน่าย ติดตั้ง และจัดอบรม ซอฟต์แวร์อย่างถูกต้อง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 3.3) เป็นนิติบุคคลที่ได้รับอนุญาตในการถือครองลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ และอนุญาตให้ใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการอบรมได้
- 4.4) เป็นนิติบุคคลที่มีจำนวน License ซอฟต์แวร์เพียงพอให้ใช้สำหรับผู้เข้าอบรมจำนวน 15 คน

4. คุณลักษณะเฉพาะของงาน

ในการดำเนินการสร้างและการตรวจรับนี้ จะให้ใช้งานที่มีคุณลักษณะด้านล่างเป็นแนวทางในการตรวจเป็นหลัก ดังนี้

4.1) ซอฟแวร์ที่ใช้ในการอบรมจะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

4.1.1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสามมิติ

4.1.1.1 เป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน

4.1.1.2 มีการทำงานใน 3 Mode คือ Part modeling, Drawing และ Assembly และทั้ง 3 Mode สัมพันธ์กันโดยตรง

4.1.1.3 สามารถ Drag & Drop feature ทั้งใน file เดียวกันและต่าง file ได้

4.1.1.4 สามารถขึ้นรูปในรูปแบบ 3 มิติ โดยมี Feature อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Extrude, Cuti, Revolve, Sweep with Guide Curve, Loft with Guide Curve, Draft, Shell, Helix, Fillet, Chamfer

4.1.1.5 สามารถสร้าง Feature Standard เก็บไว้ใช้ภายหลังได้

4.1.1.6 สามารถสร้างภาพฉาย Top, Front, Side รวมถึงภาพในมุมต่างๆ ได้ โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างเส้นบอกขนาดได้อัตโนมัติ

4.1.1.7 สามารถสร้างภาพตัดได้อัตโนมัติ พร้อม Hatch line ได้

4.1.1.8 สามารถกำหนดมาตรฐานการให้ Demension อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ANSI, BSI, DIN, ISO, JIS, GB และ GOST ได้

4.1.1.9 สามารถสร้าง Bill of Material ให้โดยอัตโนมัติ และคำนวณหาน้ำหนักและปริมาตรของชิ้นงานได้

4.1.1.10 สามารถสร้างงานแผ่นพับโดยสามารถสร้างเป็น Model มิติ แล้วคลี่เป็นแผ่นเรียบ โดยสามารถคำนวณการยืดของชิ้นงานได้ด้วย

4.1.1.11 สามารถออกแบบในรูปแบบของการประกอบกัน (Assembly) ทั้งในลักษณะ Bottom-up หรือลักษณะ Top-down ได้

4.1.1.12 สามารถรับและส่ง file ต่างๆ ได้อย่างน้อยต่อไปนี IGES, DXF, DWG, SAT, STEP, SLDPRT, SLDASM, SLDDRW, CGR, IFC, Parasolid ได้โดยตรง

4.1.1.13 สามารถสร้างไฟล์ Drawing Electronic (e-drawing) ที่เป็นนามสกุล *.eprt, *.easm, *.edrw และ *.exe ได้

4.1.1.14 มีเครื่องสำหรับการคำนวณหาต้นทุนการผลิตเบื้องต้นในงาน Sheet Metal และ Machined Part and Multi Body

4.1.1.15 สามารถแสดงจำลองการเคลื่อนที่ขณะทำการประกอบได้และสามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ชนกันของชิ้นงานได้ (Collision Detection) และตรวจสอบการเคลื่อนที่ตันทันกันของชิ้นงานได้ (Physical Analysis)

4.1.1.16 สามารถทำการวิเคราะห์ความแข็งแรงโดยใช้หลักการ Finite Element Analysis โดยสามารถวิเคราะห์วัสดุที่เป็น Non Linear Material ได้ และแสดงผลเป็น Animation และ Export เป็น e-drawing ได้และไฟล์นามสกุล *.exe ได้

4.1.1.17 สามารถทำการวิเคราะห์การไหล เช่น Computational Fluid Dynamics (CFD), Fluid Flow Analysis ได้

4.1.1.18 สามารถทำการวิเคราะห์การไหลของการฉีดพลาสติกได้

4.1.1.19 สามารถเช็คความสมมาตรของชิ้นงานได้อย่างอัตโนมัติได้ (Symmetry Check)

4.1.1.20 สามารถเช็คองศาความเอียงระหว่างชิ้นงานได้ (Deviation Analysis)

4.1.1.21 สามารถเช็คความหนาของชิ้นงานตามค่าที่กำหนด แสดงผลเป็นสีได้ (Thickness Analysis)

4.1.1.22 สามารถแสดงผิวชิ้นงานเป็นไปตามวัสดุที่กำหนดให้เสมือนจริงแบบตลอดเวลาได้ (RealView Graphics)

4.1.1.23 มีสื่อการเรียนการสอนภาษาไทยในรูปแบบวิดีโอ ติดตั้งอยู่ในตัวโปรแกรม

4.1.2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบกระบวนการผลิต

4.1.2.1 เป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน

4.1.2.2 เป็นโปรแกรมที่ติดตั้งเพื่อทำงานบนหน้าต่างเดียวกันกับโปรแกรมออกแบบสามมิติ (SolidWorks)

- 4.1.2.3 โปรแกรม CAM สามารถสร้าง Tool Path จาก Model ที่สร้างจาก CAD File SolidWorks ได้โดยตรง โดยไม่ต้องแปลงข้อมูล
 - 4.1.2.4 สามารถเรียกใช้ Material ที่เหลือจาก Operation ก่อนหน้ามาใช้เป็น Blank ของ Operation ต่อไปได้
 - 4.1.2.5 สามารถบันทึกเตรียม Operation ได้หลายๆ ชุด แล้วสั่งให้ Software คำนวณ Tool path ทั้งหมด
 - 4.1.2.6 สามารถกำหนดลักษณะการวิ่งเข้า และออกจาก Part ได้
 - 4.1.2.7 สามารถกำหนดตำแหน่ง Start Point เพื่อให้ Tool เริ่มเข้าทำงานกั้ตามต้องการ
 - 4.1.2.8 สามารถกำหนด Boundary เพื่อแยกบริเวณกั้ดเมื่อไม่สามารถกั้ดทั้งชิ้นงานได้ เพราะติด Clamping หรือสิ่งกั้ดขวางอื่น
 - 4.1.2.9 มีแนวกั้ดแบบ Spiral ซึ่งเป็นประโยชน์ในงาน High Speed Machining
 - 4.1.2.10 มี Rest Machining ซึ่งจะสร้าง Tool path ตามมุมเว้าในและตาม Fillet ของชิ้นงาน โดย Tool จะเดินกั้ดขีดผิวงานที่ประชิดกันได้มากที่สุด
 - 4.1.2.11 สามารถทำโปรแกรมกั้ดงานเก็บส่วนที่เหลือจาก Tool ที่มีขนาดใหญ่ได้
 - 4.1.2.12 มี Clearance plane เพื่อให้ Tool อยู่ในระยะทำงานโดยไม่ติดชนชิ้นงาน
 - 4.1.2.13 สามารถตรวจสอบความยาวของ Tool ที่ใช้ได้ว่ายาวพอเพียงหรือไม่
 - 4.1.2.14 มี Simulation Tool Path เพื่อดูแนวการกั้ดได้
- 4.1.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม
- 4.1.3.1 สามารถทดสอบดูเส้นทางการเดินกั้ดชิ้นงาน (Tool path Verification) ได้
 - 4.1.3.2 สามารถตรวจสอบ Tool Path โดยการเปลี่ยนมุมมองแบบ Real Time ขณะทำ Tool Path Simulation ได้
 - 4.1.3.3 สามารถ Save Operation เป็น Template ได้ เพื่อช่วยตั้งค่า Parameter ต่างๆ ที่ใช้บ่อยๆ เช่น Tool, Spindle, Speed, Feed rate
 - 4.1.3.4 สามารถเจาะรูในแบบต่างๆ เช่น Point to point, Reaming, Tap, Peck drill, Break chip operation และ Drill ได้
 - 4.1.3.5 มี Multi-Axis Blade Operation และ Multi-Axis Swarf Machining Operation สำหรับการกั้ดชิ้นงานประเภท Blade Turbine โดยเฉพาะ
 - 4.1.3.6 สามารถทำการกั้ดแบบ Surface Machining HSS ได้

4.1.3.7 สามารถ Simulation การทำงานของเครื่อง CNC แบบ 3 แกน หรือแบบ 4 แกน หรือแบบ 5 แกนได้ รวมถึงสามารถตรวจสอบการชนระหว่างชิ้นส่วนเครื่องจักร มีดกัด และชิ้นงานได้

4.1.3.8 รองรับการใช้ T-Slot tool ในการ Machine บริเวณที่เป็น Undercut บนตัวชิ้นงานได้

4.1.3.9 มีคำสั่ง Collision check โดยสามารถดูมิติ ณ ตำแหน่งที่เกิดการชนระหว่าง Tool กับชิ้นงานได้

4.1.3.10 สามารถกำหนดทางเดินมีดแบบ 5Axis Port Machining ได้

4.1.3.11 สามารถนำเอา Tool และ Holder ที่เขียนขึ้นเองนำมาทำการ Simulation ได้

4.2) จำนวนบทเรียนที่นำเสนอประกอบไปด้วย

4.2.1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสามมิติ

4.2.1.1 การทำงานขั้นพื้นฐานและหน้าต่างใช้งานของโปรแกรม

4.2.1.2 การร่างเส้นเชิงเรขาคณิต (Sketch) และการเริ่มต้นในการสร้างรูปร่างเรขาคณิต

4.2.1.3 พื้นฐานการออกแบบชิ้นงาน

4.2.1.4 การวิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นงานโดยใช้ Simulation Xpress

4.2.1.5 การแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการ Error และการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบชิ้นงาน

4.2.1.6 การสร้างชุดชิ้นงานประกอบ (Assembly)

4.2.1.7 การใช้งานโปรแกรมในโหมดแบบงานประกอบ

4.2.2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบกระบวนการผลิต

4.2.2.1 การกำหนดข้อมูลพื้นฐานของชิ้นงาน และการกำหนดระบบการทำงานของเครื่องจักร

4.2.2.2 รูปแบบการเดินกัด 2.5D

4.2.2.3 การทำงานแบบ 4 แกน

4.2.2.4 การเดินกัดอัตโนมัติ

4.2.2.5 การกัดหยาบและกัดละเอียด (HSM Finishing)

4.2.2.6 การกำหนดค่าต่างๆ ใน High Speed Module

4.2.3) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม

4.2.3.1 การทำ G-Code

4.2.3.2 การทดสอบใช้งานกับเครื่องจักร CNC

5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 5.1) ดำเนินการจัดอบรม ในหมวดช่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ณ สำนักงานพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา (ที่อยู่ ถ. รามอินทรา แขวง ท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230) ตามวันที่ ดังนี้
ครั้งที่ 1 วันที่ 21-25 มีนาคม 2565
ครั้งที่ 2 วันที่ 4-8 เมษายน 2565
ครั้งที่ 3 วันที่ 25-29 เมษายน 2565
- 5.2) ดำเนินการอบรมให้กับผู้เข้าอบรมอย่างน้อย 15 คน ตามคุณลักษณะเฉพาะข้อ 4
- 5.3) จัดทำการประเมินผู้เข้าอบรม และรายงานผลการประเมินของผู้เข้าอบรม อย่างน้อย 15 คน

6. การส่งมอบงาน

- 1) รายงานหลักฐานการลงทะเบียนของผู้เข้าอบรม และภาพประกอบระหว่างอบรม จำนวน 1 ชุด
- 2) แบบประเมินการอบรม จำนวน 15 คน จำนวน 1 ชุด

7. กำหนดส่งมอบงาน

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในใบสั่งจ้าง หรือ ใบสั่งซื้อ

8. วงเงินในการจัดจ้าง

เป็นเงิน 150,000 บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) จากงบประมาณทุนวิจัยโครงการพัฒนาระบบนิเวศน์ในการผลิตช่างเครื่องมือกลการผลิตความแม่นยำสูงและวิศวกรรมการผลิตยุคดิจิทัลเพื่อรองรับพื้นที่ EEC

9. เงื่อนไขการชำระเงิน

จะจ่ายเงินคราวเดียว ตามยอดเงินจัดจ้าง หรือ เป็นเงินไม่เกิน 150,000 บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) เมื่อส่งมอบงานครบถ้วนตามเงื่อนไขการส่งมอบงาน (ในข้อ 6)

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด

(ดร.เอกชัย วารินศิริรักษ์)

หัวหน้าโครงการวิจัย