

1. ชื่อรายการ ชุดฝึกปฏิบัติการสร้างต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติ
2. งบประมาณทั้งสิ้น 1,500,000 บาท ( 1 ชุด / 1,500,000 ราคาต่อหน่วย)
3. หน่วยงานผู้รับผิดชอบ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

4. เหตุผลความจำเป็น (ระบุ กลุ่มเป้าหมาย ปัญหา หรือความจำเป็นที่ต้องใช้)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีหลักสูตรที่เปิดสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และการออกแบบที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่ได้รับการจัดกลุ่มมหาวิทยาลัยจากกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ให้อยู่ในกลุ่มมหาวิทยาลัยที่ผลิตและพัฒนาบุคลากรวิชาชีพและสาขาจำเพาะ จึงมุ่งพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นความสำคัญทั้งเชิงทฤษฎีและลงมือปฏิบัติ และเน้นการบูรณาการทางวิศวกรรม เทคโนโลยี และการออกแบบ เพื่อมุ่งให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถในการออกแบบและประดิษฐ์นวัตกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นการสร้างต้นแบบของชิ้นงานแบบ 3 มิติ จากแบบที่ได้พัฒนาขึ้นจึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาชิ้นงานเพื่อมุ่งสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ต่อไป โดยชุดฝึกปฏิบัติการสร้างต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติ นำมาใช้ในฝึกปฏิบัติการออกแบบและสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ให้กับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ สาขาออกแบบกราฟิกและมัลติมีเดีย สาขาออกแบบนิทรรศการและแอนิเมชันสามมิติ จำนวนนักศึกษาประมาณ 450 คน อีกทั้งคณาจารย์ยังสามารถดำเนินการวิจัย และบริการวิชาการแก่สังคมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ขึ้นมาเป็นต้นแบบสำหรับต่อยอดผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ต่อไป

5. รายละเอียด/คุณลักษณะ (แบบย่อ)

1. เครื่องสแกนต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติ ใช้สำหรับสแกนแบบชิ้นงานที่เป็น 3 มิติ เพื่อสร้างไฟล์ข้อมูลสำหรับนำไปพิมพ์ชิ้นงานตามแบบด้วยวัสดุชนิดต่างๆ เช่น PLA, ABS
2. เครื่องพิมพ์วัสดุ PLA หรือ ABS แบบ 3 มิติ ใช้สำหรับพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยวัสดุชนิดต่างๆ เช่น PLA, ABS
3. เครื่องตัดและแกะสลักงานเลเซอร์ ชนิด CO<sub>2</sub> ใช้สำหรับตัด เจาะ แกะสลัก วัสดุชนิดต่างๆ เช่น เหล็ก ไม้ พลาสติก อลูมิเนียม กระเบื้อง ด้วยเลเซอร์
4. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับติดตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงานเครื่องสแกนต้นแบบชิ้นงานร่วมกับเครื่องพิมพ์วัสดุ และเครื่องตัดและแกะสลักงานเลเซอร์

๒๖/๓๖=:

อภิศัย

✓

# เอกสารประกอบ

## 1. คุณลักษณะรายการ

เป็นชุดปฏิบัติการสร้างต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติที่สามารถสร้างต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติจากการออกแบบด้วยโปรแกรมการออกแบบ 3 มิติ และเทคนิควิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse engineering) จากวัสดุที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการสร้างต้นแบบสำหรับการเรียนการสอน วิจัย และบริการวิชาการ ของอาจารย์และนักศึกษา

ชุดปฏิบัติการสร้างต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติ ประกอบด้วย

1. เครื่องสแกนต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติ จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องพิมพ์วัสดุ PLA หรือ ABS แบบ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด
3. เครื่องตัดและแกะสลักงานเลเซอร์ ชนิด CO<sub>2</sub> จำนวน 1 ชุด
4. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับติดตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงาน จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคเครื่องสแกนต้นแบบชิ้นงาน 3 มิติ จำนวน 1 ชุด
  - 1.1 เป็นเครื่องสแกนเนอร์สามมิติ มีระบบการทำงานโดยใช้เทคโนโลยี Structure-light ชนิดแสง
  - 1.2 มีกล้องสำหรับสแกนจำนวนสองกล้อง มาพร้อมโปรเจคเตอร์
  - 1.3 สามารถใช้มือถือจับสแกน (Handheld) ได้โดยได้ความละเอียด ไม่ต่ำกว่า 3,000,000 point/sec
  - 1.4 ขนาดในการสแกนต่อ shot ไม่ต่ำกว่า 310\*240mm
  - 1.5 ความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่ต่ำกว่า 40Micron ในกรณีใช้ขาตั้งกล้อง และไม่ต่ำกว่า 100Micron ในกรณีใช้มือจับถือสแกน (Handheld Scan)
  - 1.6 ความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่ต่ำกว่า 45Micron ในกรณีใช้มือจับถือสแกนแบบความละเอียดสูง (Handheld HD Scan)
  - 1.7 มีแท่นหมุนชิ้นงานอัตโนมัติ
  - 1.8 ในกรณีใช้มือจับถือสแกนแบบความละเอียดสูง (Handheld HD Scan) สามารถใช้การ Align Mode ได้หลากหลายแบบ เช่น Marker Alignment, Feature Alignment และ Hybrid Alignment เป็นอย่างน้อย
  - 1.9 รองรับการสแกนได้หลายวิธี เช่น การใช้มือจับถือสแกน (Handheld), การสแกนโดยทำงานร่วมกับจุดอ้างอิง (Maker) และ การสแกนโดยใช้ขาตั้งกล้อง (Tripod)
  - 1.10 มี Software สำหรับใช้ในการสแกนชิ้นงาน
  - 1.11 สามารถสแกนงานในโหมด Manual ได้ โดยโปรแกรมสามารถต่อพื้นผิวในการสแกนได้เอง
  - 1.12 เมื่อสแกนเสร็จ โปรแกรมสามารถปิดผิวชิ้นงานเป็น Solid ได้
  - 1.13 มีแผ่นบอร์ดสำหรับใช้ในการปรับค่าความเที่ยงตรงในการสแกน
  - 1.14 ไฟล์งานสแกนที่ได้ออกมาเป็นนามสกุลเป็น OBJ, STL, ASC, PLY, P3, 3MF เป็นอย่างน้อย
  - 1.15 กรณีเป็นสินค้าผลิตจากต่างประเทศ ผู้ประกอบการต้องมีหนังสือทะเบียนนำเข้าและเก็บรักษาเครื่องมือแพทย์ ในขอบข่าย Dentistry, Health Facility, Implants เป็นอย่างน้อย โดยหนังสือดังกล่าวมีผลมาแล้วไม่ต่ำกว่า 3 เดือน หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีหนังสือทะเบียนดังกล่าว
  - 1.16 ส่งมอบพร้อมติดตั้งใช้งาน และอบรมการใช้งานและบำรุงรักษา
  - 1.17 มีคู่มือการใช้งานเครื่อง และโปรแกรมเป็นภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

วิจิตร  
อภินันท์  
วิจิตร

- 1.18 มีขาตั้งกล้อง (Tripod) จำนวน 1 อัน
- 1.19 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
2. รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคเครื่องพิมพ์วัสดุ PLA หรือ ABS แบบ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด
  - 2.1 เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ เท่ากับหรือมากกว่า 600\*600\*600mm
  - 2.2 เครื่องพิมพ์มีจำนวนหัวฉีด 2 หัวฉีดเป็นอย่างน้อย
  - 2.3 มีหัวฉีดหัวใดหัวหนึ่งหรือทั้งหมด สามารถทำความร้อนได้สูงกว่า 400 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย เพื่อรองรับการพิมพ์โพลีเมอร์หลากหลายชนิดในท้องตลาด
  - 2.4 มอเตอร์ขับเคลื่อนในแกนกว้าง (X Axis) แกนลึก (Y Axis) แกนใดแกนหนึ่ง หรือ ทั้งสองแกน เป็นระบบเซอร์โว (Servo Motor) เพื่อความแม่นยำในการทำงาน
  - 2.5 ตัวเครื่องทำจากโลหะปิดมิดชิด โดยมีประตูหน้าเพื่อสามารถนำชิ้นงานออก และประตูด้านบน เพื่อดูชิ้นงานหรือดูแลรักษาเครื่องได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.6 เป็นระบบปิด และระบบทำความร้อน (Heater) และควบคุมอุณหภูมิในห้องพิมพ์ได้ 50 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย
  - 2.7 มีระบบทำความร้อนไล่ความชื้นในห้องเก็บวัสดุพิมพ์ สามารถทำความร้อนได้ 50 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย
  - 2.8 มีฐานทำความร้อน สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, HIPS, PETG ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.9 มีหน้าจอแสดงผล และหน้าจอเป็นแบบ Touch Screen
  - 2.10 สามารถพิมพ์ด้วยความละเอียดสูงสุด 20 micron และความเร็วในการพิมพ์ 120 mm/sec เป็นอย่างน้อย
  - 2.11 หัวฉีดสามารถปรับระดับสูงต่ำได้
  - 2.12 แกน x และ y (กว้างและลึก) เป็น Linear Slide เพื่อการขับเคลื่อนที่แม่นยำ
  - 2.13 แกน Z (แนวตั้ง) เคลื่อนที่ด้วย Ball Screw สองแกนเพื่อความแม่นยำในการเคลื่อนที่
  - 2.14 มีแผ่นอะคริลิกใสปิด เพื่อกันฝุ่นและเสียง
  - 2.15 มีระบบ Auto Sleep และ Auto Shutdown เมื่อพิมพ์ชิ้นงานเสร็จ
  - 2.16 มีระบบตรวจจับวัสดุอัตโนมัติ Filament Detection เมื่อวัสดุหมดเครื่องจะแจ้งเตือน และหยุดเครื่องชั่วคราว
  - 2.17 สามารถสั่งพิมพ์ด้วย USB Drive หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์
  - 2.18 รองรับไฟล์ STL, OBJ, GCode ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.19 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องในประเทศไทย หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเป็นลายลักษณ์อักษร
  - 2.20 ในกรณีที่เครื่องเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ผู้ประกอบการต้องมีใบอนุญาตนำเข้าเครื่องพิมพ์สามมิติ จากกระทรวงพาณิชย์ หรือ ได้รับแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีใบอนุญาตนำเข้าเครื่องพิมพ์สามมิติ
  - 2.21 ส่งมอบพร้อมติดตั้งใช้งาน และอบรมการใช้งานและบำรุงรักษา
  - 2.22 มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
  - 2.23 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

✓- Am: =>  
อวิสิทธิ์  
✓

3. รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคเครื่องตัดและแกะสลักงานเลเซอร์ ชนิด CO<sub>2</sub> จำนวน 1 ชุด
  - 3.1 ใช้หลอดเลเซอร์ชนิด CO<sub>2</sub> กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 150 Watt
  - 3.2 สามารถบังคับและควบคุมการทำงานที่ตัวเครื่องได้ด้วยแผงควบคุม มีหน้าจอแสดงผลแบบสีสำหรับสั่งงาน แสดงสถานการณ์ทำงาน ปุ่มบังคับทิศทาง และปุ่มตัวเลข Num Pad เพื่อความสะดวกในการคุมการทำงาน และมีจอร์ระบบสัมผัสสำหรับสั่งงานเมื่อใช้งานตัดเหล็ก
  - 3.3 ขนาดพื้นที่ทำงานไม่ต่ำกว่า (กว้างxยาว) 1300x900 mm
  - 3.4 มีระบบหล่อเย็น CW-5200 ป้อนลมเป่าชิ้นงาน ป้อนลมระบายอากาศ เพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่องเป็นอย่างน้อย
  - 3.5 มีโปรแกรมลิขสิทธิ์ในการสั่งงาน รองรับการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ Window 7 และ 10 หรือดีกว่า
  - 3.6 มีระบบความปลอดภัยการใช้งานอย่างน้อยดังนี้ หยุด Laser เมื่อเปิดประตูเครื่อง และเตือนเมื่อระบบหล่อเย็นไม่ทำงาน
  - 3.7 มีจุดเลเซอร์สีแดง (Red dot pointer) ระบุตำแหน่ง
  - 3.8 มีถังก๊าซออกซิเจนสำหรับใช้งาน
  - 3.9 สามารถปรับระดับหน้างานขึ้นลง แกนตั้ง ด้วยระบบไฟฟ้า
  - 3.10 ความเร็วในการตัดชิ้นงานไม่น้อยกว่า 0 – 10000 mm/min
  - 3.11 ความเร็วในการแกะสลักชิ้นงานไม่น้อยกว่า 0 – 60000 mm/min
  - 3.12 มีระบบปรับระดับแกนตั้งอัตโนมัติ
  - 3.13 สามารถตัดชิ้นงานได้หลากหลาย เช่น ไม้ กระจดาช ผ้า หนัง ยาง พลาสติกแผ่นชนิดต่างๆ เช่น อะคริลิก เป็นอย่างน้อย และตัดโลหะได้ไม่น้อยกว่า 1.5 mm
  - 3.14 รองรับการเชื่อมต่อด้วย สาย USB, LAN, Wi-Fi และสามารถสั่งงานเลเซอร์ผ่าน USB Drive ได้เป็นอย่างน้อย
  - 3.15 รองรับไฟล์งานจาก CorelDraw, Photoshop, Auto CAD, illustrator, PLT, DST, DXF, BMP, DWG, AI, RD เป็นอย่างน้อย
  - 3.16 เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการของผู้ผลิตสินค้า เพื่อการบริการที่มีมาตรฐาน หรือได้รับแต่งตั้งโดยตัวแทนอย่างเป็นทางการในประเทศไทย
  - 3.17 ส่งมอบพร้อมติดตั้งใช้งาน และอบรมการใช้งานและบำรุงรักษา
  - 3.18 มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
  - 3.19 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
4. รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับติดตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงาน จำนวน 2 เครื่อง
  - 4.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 แกนหลัก โดยมีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.2 GHz
  - 4.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 4.3 หน่วยประมวลผลภาพ (Graphic Card) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 GB
  - 4.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB
  - 4.5 จอแสดงผล Full HD (1,920 x 1,080) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
  - 4.6 มีระบบปฏิบัติการ Windows ไม่น้อยกว่า 10 พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง
  - 4.7 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

✓- ทน: ๕!  
อ.วิเศษ  
✓กษ