

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุสำหรับการจัดซื้อ**  
**เครื่องสร้างต้นแบบ 3 มิติ ด้วยระบบพ่นกาวบนวัสดุผง ตาบลงพุด อำเภอบางเกร็ด**  
**จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ชุด**

**๑.ความเป็นมา**

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการจัดการเรียนการสอน ในชุดวิชา 97316 เทคโนโลยีในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม เป็นชุดวิชาที่มีการจัดฝึกปฏิบัติ เป็นเวลา 3 วันครึ่ง ในทุกๆ ปี ซึ่งในแต่ละปีจะมีนักศึกษาเข้ารับการฝึกประมาณ 120 คน โดยในชุดวิชานี้จะเรียนการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการเลือกใช้กระบวนการผลิตที่เหมาะสม

เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (3D Printing) หรือ การผลิตด้วยการเพิ่มเนื้อวัสดุ (Additive Manufacturing) ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน ซึ่งมีให้เลือกใช้หลายเทคโนโลยี เนื่องด้วยความสามารถใช้ในการสร้างชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อน มีวัสดุให้เลือกหลากหลาย ช่วยเพิ่มความสามารถในการทดสอบ พัฒนา และปรับปรุงระบบอัตโนมัติในการผลิตโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือเสี่ยงที่จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในโลกความจริง ส่งผลต่อความต้องการในการพัฒนาความสามารถของบุคลากรในด้านการงานและการจัดการระบบอัตโนมัติในการผลิต จึงจำเป็นที่ภาคการศึกษาจะต้องสามารถถ่ายทอดความรู้และทักษะเหล่านี้ให้กับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ทันต่อวิทยาการและความต้องการของตลาด

การจัดซื้อเครื่องพิมพ์ต้นแบบสามมิติด้วยระบบพ่นกาวบนวัสดุผง มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ในปัจจุบันการเรียนการสอนและการวิจัยมีความซับซ้อนและต้องการเทคโนโลยีที่ทันสมัย เครื่องพิมพ์สามมิติชนิดนี้ช่วยในการสร้างชิ้นงานที่มีรายละเอียดและความแม่นยำสูง เหมาะสมสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยให้การบวนการศึกษาและการทดลองเชิงวิจัยสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หากมีการจัดซื้อเครื่องพิมพ์ต้นแบบสามมิตินี้ สาขาวิชาจะได้รับประโยชน์หลายประการ ทั้งในด้านการเรียนการสอนที่สามารถให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง การจัดอบรมและพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติที่สำคัญในอุตสาหกรรมยุคใหม่ รวมถึงการสนับสนุนงานวิจัยที่ต้องการความแม่นยำในการสร้างต้นแบบที่ซับซ้อน ช่วยให้คณาจารย์และนักวิจัยสามารถสร้างนวัตกรรมและผลงานทางวิชาการใหม่ ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้บุคลากรได้พัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การขอรับงบประมาณเพื่อจัดซื้อเครื่องพิมพ์ต้นแบบสามมิติด้วยระบบพ่นกาวบนวัสดุผงจะช่วยยกระดับศักยภาพของมหาวิทยาลัยในการพัฒนาการเรียนการสอนและงานวิจัย ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่า สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการวิจัยในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

## ๒. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อการเรียนการสอน: เครื่องสร้างต้นแบบเครื่องประดับ 3 มิตินี้ช่วยให้นักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยพัฒนาทักษะทางด้านเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ

2.2 เพื่อการวิจัยและพัฒนา: การมีความรู้เกี่ยวกับ 3D Printer และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องช่วยในการวิจัยและพัฒนาทางด้านการจำลองและการปรับปรุงระบบการผลิต

2.3 เพื่อการบริการวิชาการ: เครื่องสร้างต้นแบบ 3 มิตินี้เป็นขั้นตอนในการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาทักษะใหม่ของบุคลากรภาครัฐและเอกชนในการจัดการกับเทคโนโลยีใหม่ๆ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในอนาคต

## 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอเป็นไปตามคณะกรรมการนโยบายกำหนด (รายละเอียดระบุในเอกสารประกาศประกวดราคา/หนังสือเชิญชวน)

3.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศ พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

3.3 ต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานที่จะจัดซื้อให้ครบถ้วนทุกหัวข้อตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่นๆ

4.1 เครื่องสร้างต้นแบบเครื่องประดับ 3 มิติด้วยระบบพ่นกาวบนวัสดุผง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

○ เครื่องสร้างต้นแบบเครื่องประดับ 3 มิติชนิดผงวัสดุ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยี Binder Jetting (BJ) และไม่จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์มารองรับระหว่างพิมพ์ ขึ้นรูปชิ้นงานได้
- เครื่องพิมพ์มีหัวพ่นอิงค์เจ็ท จำนวน 1 หัวพิมพ์ หรือมากกว่า
- มีพื้นที่การพิมพ์งานไม่น้อยกว่า 100 x 100 x 60 มิลลิเมตร
- รองรับการพิมพ์ชิ้นงานด้วยความเร็วสูงสุด 20 มิลลิเมตร ต่อชั่วโมง
- ความละเอียดในการพิมพ์ชิ้นงาน 0.04-1 มิลลิเมตร หรือ 0.12 มิลลิเมตรต่อชั้นเลเยอร์ หรือดีกว่า
- โหมดการพิมพ์ความละเอียดแบบ 1200 x 556 dpi หรือดีกว่า
- รองรับไฟล์งานนามสกุล .STL, .OBJ ได้เป็นอย่างดี
- รองรับการเชื่อมต่อ USB 2.0 ได้เป็นอย่างดี
- น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 70 กิโลกรัม

- มีเอกสารรับรอง CE, FCC/IC เป็นอย่างน้อย
- รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือ Windows 11 ได้เป็นอย่างน้อย
- รองรับการพิมพ์วัสดุ Inkjet Print Head, Liquid Cleaner, Clear Binder และ Composite Powders ได้เป็นอย่างน้อย
- มาพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับตั้งค่าก่อนพิมพ์, เครื่องรีไซเคิลผงวัสดุ และเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม

**4.2 คอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องสร้างต้นแบบ 3 มิติด้วยระบบพ่นการบวมวัสดุผง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) อย่างน้อย 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด 2.1 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดอย่างน้อย 8 MB
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ขนาดอย่างน้อย 2 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดอย่างน้อย 16 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุอย่างน้อย 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 3 ช่อง หรือดีกว่า
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอแสดงผลขนาด 23 นิ้ว หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- ลงซอฟต์แวร์ Microsoft Office พร้อมใช้งาน

#### **4.3 คุณสมบัติเฉพาะซอฟต์แวร์ออกแบบเพื่องานพิมพ์สามมิติ**

- เป็นซอฟต์แวร์ CAD/CAM/CAE ภายในซอฟต์แวร์เดียวกัน สามารถใช้สลับการใช้งานระหว่าง Application ได้ภายในโปรแกรมเดียวกันและผลิตจากเจ้าของลิขสิทธิ์เดียวกันโดยไม่ต้องเปิดปิดโปรแกรม
- รองรับการทำ Modeling, Drafting, Assembly และ Convergent Modeling
- รองรับการเปิดไฟล์สามมิติ NX, CATIA V5, Creo, IGES, STEP AP203, STEP AP214, DXF/DWG, STL ได้
- สามารถรวมรูปร่าง Facet ไปยังรูปร่าง Solid และรูปร่าง Surface ได้
- รองรับการแก้ไขและซ่อมแซมไฟล์ Convergent ได้
- รองรับการสร้างรูปร่างธรรมชาติ (Topology) จากข้อกำหนดของวัสดุ, น้ำหนักและแรงกระทำได้

- มีคำสั่งตัดรูปทรงชิ้นงาน(Morph mesh) ด้วยวิธีการดัดแบบอิสระได้
- รองรับการออกแบบงานโลหะแผ่น Sheet metal
- รองรับการประกอบชิ้นงานทั้งในรูปแบบ Top-Down และ Bottom-up
- สามารถทำ Drafting วางวิวในรูปแบบต่างๆ และมีมาตรฐาน ANSI, ISO, JIS, DIN, GB and ESKD ในตัวซอฟต์แวร์
- ซอฟต์แวร์มี Application Additive Manufacturing โดยตรง
- ซอฟต์แวร์มีคำสั่งในการตรวจสอบความหนา, องศาการย่นของรูปร่าง, โพรงปิดของชิ้นงาน
- มีคำสั่งในการสร้าง Lattice ตามรูปร่างและพื้นที่ผิวต่างๆ รองรับการสร้างรูปร่าง Lattice เองได้
- มีคำสั่ง Nesting เพื่อการจัดเรียงชิ้นงานบนถาดเครื่องพิมพ์สามมิติแบบอัตโนมัติตามเงื่อนไขที่ผู้เขียนกำหนด
- ซอฟต์แวร์สามารถสร้างแท่งรองรับ(Support) ในจุดที่จำเป็นสำหรับงานพิมพ์สามมิติแบบอัตโนมัติได้
- ซอฟต์แวร์สามารถส่งไฟล์ออกในรูปแบบ NX, STL, Parasolid, Step, IGES, JT, 3MF ออกได้
- ซอฟต์แวร์สามารถออกไฟล์ 3D PDF พร้อม Template sheet ได้
- รองรับการทำงานร่วมกับ Teamcenter เพื่อจัดการข้อมูลในอนาคตได้
- ซอฟต์แวร์รองรับการใช้งานร่วมกับแว่น Virtual Reality
- ซอฟต์แวร์รองรับการใช้งานบน Windows 10 หรือ Windows 11 ได้
- ซอฟต์แวร์สามารถตั้งค่าอัพเดทอัตโนมัติได้
- ซอฟต์แวร์มี Online-help เพื่อดูรายละเอียดของแต่ละคำสั่งได้ผ่าน Web browser และ อินเทอร์เน็ตได้
- เป็น License ประเภท network license สามารถทำการยืมออกไปสู่เครื่องผู้ใช้งานได้
- ซอฟต์แวร์เป็นลิขสิทธิ์การใช้งานแบบซื้อขาด และมีจดหมายแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของลิขสิทธิ์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย

#### 4.4 รายละเอียดอื่น ๆ

- วิศวกรที่เป็นผู้อบรมการใช้งาน ต้องมีเอกสารผ่านการอบรมการใช้งานเครื่องพิมพ์ 3 มิติจากผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับข้อมูลการใช้งานอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ
- มีหลักฐานการจำหน่ายเครื่องพิมพ์ 3 มิติ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ราย และจำหน่ายเครื่องพิมพ์ 3 มิติระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อแสดงให้เห็นถึงความชำนาญ ประสบการณ์ และการบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ
- บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกของเครื่องสร้างต้นแบบเครื่องประดับ 3 มิติชนิดผงวัสดุ ให้ทางคณะกรรมการของสถานศึกษาประกอบการพิจารณา
- ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น และอบรมแนะนำบุคลากรผู้สอนให้สามารถใช้งานได้ โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นครุภัณฑ์ ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน
- รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และในระยะเวลา รับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 150 นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

#### 7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 3,800,000 บาท (สามล้านแปดแสนบาทถ้วน)

#### 8. อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราตายตัวระหว่างร้อยละ 0.20

#### 9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้ หากมีความชำรุดบกพร่อง ผู้ขายต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไข ภายในระยะเวลา 7 วัน

#### 10. คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงาน

ภายใน 10 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 11. การอบรมการใช้งานเครื่องสร้างต้นแบบเครื่องประดับ 3 มิติชนิดผงวัสดุ

1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดอบรมการใช้งานเครื่องสร้างต้นแบบเครื่องประดับ 3 มิติชนิดผงวัสดุให้กับเจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในรูปแบบเผชิญหน้า ระหว่างเวลา 9.00 – 12.00 น. ณ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โดยการจัดอบรมดังกล่าวผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เป็นคู่มือภาษาอังกฤษ

#### การติดต่อสอบถามรายละเอียด

หากต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหา กรุณาให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมาที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ภายในระยะเวลาที่กำหนดก่อนการประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- 1 กรณีส่งเป็นหนังสือ โปรดส่งโดยระบุที่อยู่ ดังนี้

กองพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

- 2 กรณีส่งเป็นโทรสาร โปรดส่งที่หมายเลข 0-2503-2598

3. กรณีส่งเป็น E-mail โปรดส่งที่ E-mail Address: [pm.proffice@stou.ac.th](mailto:pm.proffice@stou.ac.th)