

ขอบเขตของงาน

สำหรับงาน ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fabrication LAB)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ประจำปีงบประมาณ 2562

1. ความเป็นมา

แนวคิดในการพัฒนาประเทศให้สามารถแข่งขันในตลาดโลก ซึ่งเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันและอนาคตทุกประเทศมุ่งเน้นที่จะพัฒนากำลังคนให้มีขีดความสามารถในเชิงแข่งขันอย่างสูง ในเรื่องการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พัฒนาการเรียนรู้ พัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นการศึกษาในปัจจุบัน จึงต้องมีความพร้อมเพื่อเข้าสู่สังคมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนและเน้นกระบวนการเรียนรู้ ไปสู่กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มุ่งผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีที่พร้อมด้วยคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อมาพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ตอบสนองความต้องการในภาคกำลังคนของประเทศจึงทำให้สถาบันการศึกษาได้สร้างห้องปฏิบัติการต่างๆ รองรับการเรียนรู้ในลักษณะลงมือปฏิบัติได้จริง

นโยบายภาครัฐด้านการศึกษาของประเทศได้สนับสนุนและผลักดันในทิศทางที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน คือ เพิ่มขีดความสามารถในการเชิงวิชาการ ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ การที่สามารถปฏิบัติการได้อย่างมืออาชีพและสามารถแข่งขันได้ในประชาคมอาเซียน ยกกระดับความรู้ความสามารถทักษะระดับสูง ส่งเสริมศูนย์เรียนรู้และปฏิบัติการนวัตกรรม สร้างสรรค์งานที่มีคุณภาพและมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับ การบริการวิชาการเพื่อส่งเสริมความเข้มแข็งให้กับสังคมอย่างยั่งยืนแสวงหาแนวทางพัฒนาเทคโนโลยีพื้นบ้านและเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของคนในท้องถิ่น รวมถึงการแสวงหาแนวทางเพื่อส่งเสริมให้เกิดการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน สอดคล้องกับนโยบายกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 6 ด้านโดยทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จะสอดคล้องทั้งหมด 3 ด้านเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างความสามารถในการแข่งขัน การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน และด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้กับประเทศ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 โดยทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จะสอดคล้องทั้งหมด 3 ประเด็น โดยประเด็นแรกคือ การพัฒนาองค์ความรู้ (Pure Science) เป็นการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความรู้ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเป็นรากฐานในการพัฒนานวัตกรรมต่อไป โดยมีกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นตัวกลางในการขับเคลื่อน ประเด็นที่สอง การสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Technology & Innovation) ขั้นถัดมาคือการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมเนื่องจากอุตสาหกรรมในอนาคตจะมีการแข่งขันกันในด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีมากขึ้นดังนั้นประเทศไทยจึงต้องเร่งพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ โดยมี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศ และประเด็นสุดท้าย การพัฒนาการผลิต (Engineering) เป็นการนำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่พัฒนาคิดค้นมาได้มาสู่ขั้นตอนของการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ซึ่งจะต้องมีการออกแบบและการวางแผนการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรในการผลิตให้คุ้มค่าที่สุดรวมถึงการควบคุมต้นทุนในการผลิตให้เหมาะสม

ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมี ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fabrication LAB) เพื่อใช้เป็นศูนย์ฝึกปฏิบัติการให้กับนักศึกษาฝึกกระบวนการคิดค้นอันเป็นกระบวนการพัฒนาองค์ความรู้ การพัฒนาการผลิต รวมถึงการสร้างต้นแบบของชิ้นงานต่างๆ ตั้งแต่พื้นฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จึงมีโครงการในการจัดทำห้องปฏิบัติการสร้าง

ต้นแบบนวัตกรรม เพื่อการเรียนเชิงความคิดสร้างสรรค์และรองรับการเรียนการสอนที่ทันสมัย เน้นการกระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการฝึกคิด ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน และการทำงานกิจกรรมร่วมกัน ผ่านห้องปฏิบัติการเรียนรู้ดังกล่าว ทุกระดับการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสายวิชาชีพ ระดับ ปริญญาตรี ทำให้เกิดทักษะเชี่ยวชาญนำไปสู่การแข่งขันนวัตกรรมในระดับชาติและนานาชาติต่อไป เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คือ ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความรู้ความสามารถ ทักษะและความชำนาญที่จะสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรม ออกสู่ตลาดอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการแข่งขัน AEC ที่จะต้องเน้นผลงานสร้างสรรค์มากกว่าการได้ค่าจ้างแรงงาน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ทางการศึกษาห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม สำหรับการจัดการเรียนการสอน
- 2.2 สร้างนวัตกรรมต้นแบบสิ่งประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบ Hand-On และใช้เป็นต้นแบบนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นผู้สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทผู้สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

(ตามเอกสารแนบ)

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

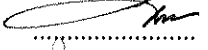

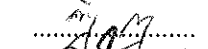

7. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน 6,925,000 บาท (หกล้านเก้าแสนสองหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

1. รองศาสตราจารย์ณรงค์ศักดิ์	ธรรมโชติ	ประธานกรรมการ	
2. นายพงษ์ศักดิ์	นาใจคง	กรรมการ	
3. นางทิพา	กองศรีมา	กรรมการ	
4. นายจิรัชศักดิ์	สุพรมวัน	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับงาน คุรุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fabrication LAB)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ประจำปีงบประมาณ 2562

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1.1. ชุดนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม

จำนวน 1 ชุด

1.1.1 โปรแกรมควบคุมการนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม

- 1) รองรับการทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows และระบบปฏิบัติการ Mac OS เป็นอย่างน้อย
- 2) สามารถ Export สื่อการสอนที่สร้างด้วยโปรแกรม ออกมาในรูปแบบของไฟล์ HTML และ PDF หรือ Power point หรือไฟล์รูปภาพ
- 3) สามารถค้นหาวิดีโอจากเว็บไซต์ YouTube ได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรม Internet browser
- 4) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Geogebra) เกี่ยวกับหัวข้อทาง geometry, algebra, calculus and statistics
- 5) มีคลังข้อมูลที่อยู่ภายในโปรแกรมเกี่ยวกับรูปภาพ, ภาพพื้นหลัง
- 6) มีฟังก์ชันปากกาในการแปลงลายมือให้เป็นตัวอักษรได้
- 7) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายหรือหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา

1.1.2 โปรแกรมสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน

- 1) มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกสร้างสื่อได้ไม่น้อยกว่า 9 กิจกรรม เช่น Speed up, Label Reveal, Shout it out, Super sort, Rank order, Fill in the blank, Match'em up, Flip out, Monster quiz หรือ Game show
- 2) รองรับการทำงานบน Mobile Application หรือ Web Browser ผ่านโทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์
- 3) สามารถเพิ่มรูปภาพหรือข้อความลงในกิจกรรมได้
- 4) มีลูกเล่นสำหรับเพิ่มลงในกิจกรรม เช่น time challenges หรือ random หรือ buzzer

1.1.3 โปรแกรมสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจการเรียนรู้

- 1) มีส่วนให้ผู้สอนสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจโดยมีรูปแบบคำถามให้เลือกสร้างได้อย่างน้อย ดังนี้ Multiple choice, Multiple answer, opinion หรือ open field
- 2) สามารถเพิ่มรูปภาพลงในคำถามหรือคำตอบได้
- 3) สามารถกำหนดให้ผู้เรียนทั้งหมดเริ่มทำแบบทดสอบในเวลาเดียวกันได้และสามารถกำหนดเวลาในการตอบคำถามแต่ละข้อได้
- 4) มีรายงานสรุปผลการทดสอบทันทีที่การทดสอบสิ้นสุด โดยสามารถดูรายงานผลในแต่ละคำถามได้
- 5) สามารถ Export แบบประเมินผลความเข้าใจในการเรียนออกมาเป็นรูปแบบไฟล์ Excel ได้

- 1.4 อุปกรณ์แสดงสื่อการสร้างต้นแบบนวัตกรรม มีคุณสมบัติดังนี้
- 1) จอแสดงภาพระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 74 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
 - 2) สามารถแสดงผลได้ในระดับ 4K UHD หรือดีกว่า
 - 3) รองรับการทำงานแบบ Multi touch
 - 4) มีปากกาจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ด้าม
 - 5) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่ออย่างน้อยดังนี้
 - 5.1) USB Type A Port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 5.2) USB Type B ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 5.3) HDMI IN ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 5.4) Stereo 3.5 mm ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.5) VGA in ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 6) หน้าจอใช้ระบบสัมผัสแบบ Infrared หรือ InGlass
 - 7) มีฟังก์ชัน Ambient light sensor หรือ Auto Signal Switching
 - 8) รองรับระบบไฟ 100V to 240V AC, 50 Hz to 60 Hz
 - 9) ผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน UL, FCC, CE หรือ IC หรือ EAC หรือ RCM หรือ NRCS หรือ SABS หรือ CITEC หรือ TRA โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา

- 1.5 อุปกรณ์ควบคุมสำหรับชุดนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม มีคุณสมบัติดังนี้
- 1) รองรับระบบเชื่อมต่อไร้สายแบบ Bluetooth หรือแบบ Dual – Band Wireless
 - 2) รองรับการเชื่อมต่อแบบ QR Code โดยรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android หรือสามารถแสดงผลได้ 4 ผู้ใช้งานพร้อมกันในหน้าจอเดียวแบบ Quad
 - 3) รองรับการใช้ร่วมกับระบบปฏิบัติการ IOS และ Android
 - 4) สามารถบันทึกและส่งเป็นไฟล์ PDF หรือ JPEG ได้ หรือสามารถบันทึกสิ่งที่เขียนแบบ On-screen Annotation เป็นรูปภาพ เก็บไปยัง USB ได้
 - 5) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
 - 5.1) USB Port 1 ช่อง
 - 5.2) HDMI 1 ช่อง
 - 5.3) Port RJ45 1 ช่อง

2. อุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการออกแบบชิ้นงาน

จำนวน 4 ชุด

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.4 GHz
- 2.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 2TB หรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.4 มี DVD RW หรือ SuperMulti จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base – T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.6 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว หรือดีกว่า

- 2.7 มีพอร์ตแบบ USB ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 2.8 มี Graphic Card ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB
- 2.9 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และมี Mouse แบบ USB จำนวน 1 ชุด
- 2.10 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือ Linux หรือดีกว่า
- 2.11 มีพัดลมระบายความร้อน (Fixed System Fan)
- 2.12 มีระบบรักษาความปลอดภัยของเครื่อง เช่น Setup Password หรือ Power-on password
- 2.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์, จอแสดงผล, แป้นพิมพ์ และ Mouse อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 2.14 มีฟังก์ชันสนับสนุนการทำ SATA Software RAID ที่สามารถรองรับการทำ RAID 0, 1,5,10 ได้
- 2.15 มีช่องต่อสัญญาณชนิด SPDIF Out จำนวน 1 ช่อง (เอาไว้ใช้ร่วมกับลำโพงที่มีภาคถอดรหัส Digital)
- 2.16 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้รับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL, CB และ BSMI โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 2.17 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2015 และ ISO 14001
- 2.18 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 2.19 เป็นเครื่องที่ออกแบบสำเร็จและประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน โดยมีเอกสารรับรองโรงงานประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากกระทรวงอุตสาหกรรม
- 2.20 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยมีเอกสารระบุเลขประกาศและหน่วยงานอย่างชัดเจน เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3. เครื่องควบคุมชุดนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม

จำนวน 1 ชุด

- 3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.4 GHz
- 3.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 2TB หรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.4 มี DVD RW หรือ SuperMulti จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.5 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว หรือดีกว่า
- 3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base – T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.7 มีพอร์ตแบบ USB 2.0 หรือ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 3.8 มี Graphic Card ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB
- 3.9 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และมี Mouse แบบ USB จำนวน 1 ชุด
- 3.10 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือ Linux หรือดีกว่า
- 3.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์, จอแสดงผล, แป้นพิมพ์ และ Mouse อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

- 3.12 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้รับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ EPEAT Gold โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 3.13 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2015 และ ISO 14001
- 3.14 ผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน ISO 9001
- 3.15 เป็นเครื่องที่ออกแบบสำเร็จและประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน โดยมีเอกสารรับรองโรงงานประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากกระทรวงอุตสาหกรรม
- 3.16 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยมีเอกสารระบุเลขประกาศและหน่วยงานอย่างชัดเจน เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

4. เครื่องจัดเก็บข้อมูลฮาร์ดดิสก์สำหรับเจ้าหน้าที่

จำนวน 1 ชุด

- 4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.4 GHz
- 4.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.7 มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
- 4.8 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 4.9 มี Media Card Reader ที่สามารถอ่านหน่วยความจำจากภายนอกได้
- 4.10 มี Security Chip module คุณสมบัตินี้ไม่ต่ำกว่า TPM (Trusted Platform Module) 1.2
- 4.11 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือ Linux หรือดีกว่า
- 4.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์, จอแสดงภาพ, แป้นพิมพ์ และ Mouse อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 4.13 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้รับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ EPEAT Gold โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 4.14 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001 : 2015 และ ISO 14001

- 4.15 เป็นเครื่องที่ออกแบบสำเร็จและประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน โดยมีเอกสารรับรองโรงงานประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากกระทรวงอุตสาหกรรม
 - 4.16 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
 - 4.17 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยมีเอกสารระบุเลขประกาศและหน่วยงานอย่างชัดเจน เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
5. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 800VA จำนวน 6 ชุด
- 5.1 มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer หรือดีกว่า
 - 5.2 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 800VA
 - 5.3 มีตัวปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (AVR)
 - 5.4 ประเภทของแบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid หรือดีกว่า
 - 5.5 มีสัญญาณไฟ (LED) หรือหน้าจอ (LCD) แสดงการทำงานของเครื่อง
 - 5.6 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต จำนวน 1 ชุด
- 6.1 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต
 - 6.2 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 entries
 - 6.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
7. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด
- 7.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, g, n และ ac ได้เป็นอย่างดี
 - 7.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
 - 7.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดี
 - 7.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 7.5 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO)
 - 7.6 รองรับอัตราการส่งข้อมูลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 867 Mbps
 - 7.7 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB และ Flash ไม่น้อยกว่า 256 MB
 - 7.8 สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
 - 7.9 สนับสนุนการทำ Cyclic Shift Diversity (CSD) ได้
 - 7.10 มีพอร์ต Console แบบ RJ45 หรือแบบ 4 pin connector จำนวน 1 พอร์ต
8. เครื่องพิมพ์ขึ้นงานต้นแบบ 3 มิติ จำนวน 3 ชุด
- 8.1 เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ FDM
 - 8.2 มี 2 หัวพิมพ์ และฐานพิมพ์ร้อน
 - 8.3 สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ขนาดสูงสุด 23 x 15 x 14 ซม. หรือดีกว่า
 - 8.4 ความละเอียดสูงสุดในการสร้างชิ้นงานแต่ละชั้น 0.1 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 8.5 สามารถตั้งความเร็วในการพิมพ์ระหว่าง 30 - 120 มิลลิเมตรต่อวินาที

- 8.6 เชื่อมต่อการพิมพ์ชิ้นงานผ่านทาง USB หรือ SD Card หรือดีกว่า
- 8.7 สามารถใช้กับวัสดุประเภท Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) หรือ Polylactic Acid (PLA) หรือ Nylon ได้
- 8.8 สามารถพิมพ์ชิ้นงานจากไฟล์ชนิด STL หรือ OBJ ได้
- 8.9 มีซอฟต์แวร์ควบคุมการพิมพ์ชิ้นงาน FlashPrint
- 8.10 มีเส้นวัสดุสำหรับเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบ 3 มิติ จำนวน 3 ม้วน น้ำหนักแต่ละม้วนไม่น้อยกว่า 600 กรัม
- 8.11 รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผ่านสัญญาณ Wi - Fi
- 8.12 มีจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว

9. เครื่องสแกนเนอร์ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด

- 9.1 ความละเอียดของกล้องไม่น้อยกว่า 1.3 Mega Pixels
- 9.2 แหล่งกำเนิดแสง แบบ White Light หรือดีกว่า
- 9.3 ความละเอียดในการสแกน 0.1 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 9.4 รองรับการสแกนพื้นผิวและสี (Texture) ได้
- 9.5 รองรับชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร
- 9.6 รูปแบบของไฟล์ที่ได้จากการสแกน STL, OBJ, PLY, ASC

10. ชุดอุปกรณ์สำหรับงานช่างเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- 10.1 เครื่องเชื่อมอาร์กอน จำนวน 1 ชุด
 - 1) กระแสไฟเชื่อมไม่เกิน 200 แอมป์
 - 2) แรงดันไฟในการเชื่อม 18 โวลต์ หรือดีกว่า
 - 3) ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 80% หรือดีกว่า
 - 4) แรงดันไฟฟ้า 220 Vac \pm 15% (SINGLE PHASE), 50/60HZ
 - 5) สัมประสิทธิทางไฟฟ้า 0.93 หรือดีกว่า
- 10.2 เครื่องเชื่อมพีวีซี จำนวน 1 ชุด
 - 1) ใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1000W
 - 2) ใช้สำหรับงานเชื่อมและทำละลายพลาสติก ชนิด PVC, PP, PE และ RESIN
 - 3) ตัวเครื่องให้ความร้อนสูง สามารถนำไปเป่าเพื่อการหลอมเหลวหรือทำละลาย, เป่าเพื่อการลอกสี, เป่าท่อเย็น, เป่าเพื่อตัดท่อหรือขยายท่อ เชื่อมพลาสติก เชื่อมต่อแผ่น พีวีซี วอเตอร์สต๊อป
 - 4) สามารถปรับอุณหภูมิได้

- 10.3 ชุดเชื่อมสนาม จำนวน 1 ชุด
มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 1) ท่อลมขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 คิว
 - 2) ถังแก๊ส LPG ขนาดไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
 - 3) เกจวัดความดันออกซิเจน
 - 4) ด้ามเชื่อมพร้อมหัวเชื่อม 5 ขนาด
 - 5) สายยางคู่ยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร พร้อมข้อต่อ
- 10.4 เครื่องมือสำหรับน็อคแฮร์รู จำนวน 1 ชุด
- 1) สำหรับการเจาะเหล็กแผ่น แผ่นสแตนเลส
 - 2) สามารถเจาะรูขนาด 22 มิลลิเมตร, 27 มิลลิเมตร, 34 มิลลิเมตร, 43 มิลลิเมตร, 49 มิลลิเมตร, 60 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 3) เจาะแผ่นเหล็กที่ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 4) เจาะแผ่นสแตนเลสที่ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 10.5 เครื่องเป่าลมร้อน จำนวน 1 ชุด
- 1) สามารถปรับอุณหภูมิได้ และมีอุณหภูมิขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส
 - 2) มีหน้าจอ LCD บอกรัฐสถานะ
 - 3) มือจับทำจากยาง
 - 4) กำลังไฟฟ้าที่ใช้ไม่น้อยกว่า 1,900W
- 10.6 ปากกาจับชิ้นงานพร้อมฐานหมุน จำนวน 4 อัน
- 1) ช่วงปากไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร
 - 2) ฐานสามารถปรับหมุนได้รอบตัว
- 10.7 เครื่องเป่าลม จำนวน 1 ตัว
- 1) แรงดันลมไม่น้อยกว่า 5 kPa
 - 2) ความเร็วรอบตัวเปล่า ไม่ต่ำกว่า 15,000 รอบ/นาที
 - 3) กำลังไฟฟ้าที่ใช้ไม่ต่ำกว่า 600W
 - 4) ปริมาณลมเป่าไม่ต่ำกว่า 3.5 ลบ.ม./นาที
- 10.8 ส่วนไฟฟ้าพร้อมดอกสว่าน จำนวน 1 ชุด
- 1) ความเร็วพิกัดไม่เกิน 1,760 รอบ/นาที
 - 2) กำลังไฟฟ้าเข้าพิกัดไม่น้อยกว่า 400W
 - 3) ขนาดของหัวจับดอกสว่านไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 4) ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่าไม่เกิน 2,600 รอบ/นาที
 - 5) ดอกสว่านเจาะเหล็ก / โลหะ ชนิด HSS ขนาด 3 มิลลิเมตร, 4 มิลลิเมตร, 5 มิลลิเมตร และ 6 มิลลิเมตร (ขนาดละ 1 ดอก)

- 10.9 ส่วนกระแทกแบบโรตารีพร้อมดอกสว่าน จำนวน 1 ชุด
- 1) ความเร็วพิกัดไม่เกิน 1,400 รอบ/นาที
 - 2) ระยะการเจาะเส้นผ่าศูนย์กลางของการเจาะคอนกรีตไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
 - 3) มีปุ่มลือการทำงาน สำหรับการเจาะอย่างต่อเนื่อง
 - 4) ปรับความเร็วได้
 - 5) พิกัดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 600W
 - 6) หัวจับดอกระบบ SDS - Plus
 - 7) ดอกสว่านเจาะคอนกรีต ขนาด 6 มิลลิเมตร, 6.5 มิลลิเมตร, 8 มิลลิเมตร และ 12 มิลลิเมตร (ขนาดละ 1 ดอก)
- 10.10 เครื่องตัดเหล็กไฟฟ้าพร้อมใบตัด จำนวน 1 ชุด
- 1) กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,400 W
 - 2) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบตัดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
 - 3) ความเร็วรอบตัวเปล่า ไม่น้อยกว่า 3,500 รอบ/นาที
 - 4) ใบตัดเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว จำนวน 25 ใบ
- 10.11 เครื่องเจียรไฟฟ้าพร้อมประแจ จำนวน 1 ชุด
- 1) กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2000W
 - 2) ความเร็วรอบตัวเปล่าไม่น้อยกว่า 8,000 รอบ/นาที
 - 3) มีบังสะเก็ดทำด้วยเหล็ก
 - 4) มีระบบระบายความร้อน
 - 5) หุ้มฉนวนไฟฟ้า
 - 6) ใบเจียรขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว จำนวน 25 ใบ
 - 7) ใบตัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว จำนวน 25 ใบ
- 10.12 ชุดอุปกรณ์งานช่างทั่วไป จำนวน 1 ชุด
- ประกอบด้วย
- 1) ดอกสว่านเจาะโลหะ ไม้ ปูน จำนวน 1 ชุด
 - ดอกสว่านเจาะโลหะ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร, 2.0 มิลลิเมตร, 2.5 มิลลิเมตร, 3.0 มิลลิเมตร, 3.5 มิลลิเมตร, 4.0 มิลลิเมตร, 4.5 มิลลิเมตร, 5.0 มิลลิเมตร, 5.5 มิลลิเมตร, 6.0 มิลลิเมตร และ 6.5 มิลลิเมตร (ขนาดละ 1 ดอก)
 - ดอกสว่านเจาะไม้ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิเมตร, 5.0 มิลลิเมตร, 6.0 มิลลิเมตร, 8.0 มิลลิเมตร (ขนาดละ 1 ดอก)
 - ดอกสว่านเจาะปูน เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิเมตร, 5.0 มิลลิเมตร, 6.0 มิลลิเมตร, 7.0 มิลลิเมตร (ขนาดละ 1 ดอก)

- 2) ชุดโอสลขอเจาะไม้ จำนวน 1 ชุด
 - ขนาดโอสลขอ : 19 มิลลิเมตร, 22 มิลลิเมตร, 25 มิลลิเมตร, 32 มิลลิเมตร, 38 มิลลิเมตร, 44 มิลลิเมตร, 51 มิลลิเมตร, 64 มิลลิเมตร, 76 มิลลิเมตร, 89 มิลลิเมตร, 102 มิลลิเมตร และ 127 มิลลิเมตร (ขนาดละ 1 ดอก)
 - ฐานสำหรับติดตั้งกับส่วาน จำนวน 1 อัน
 - ประแจหกเหลี่ยม จำนวน 1 อัน
 - ดอกส่วานสำหรับเจาะน้ารู จำนวน 1 ดอก
 - ใช้เจาะไม้เนื้ออ่อน หรือพลาสติก
- 3) เลื่อยฉลุพร้อมใบเลื่อย จำนวน 1 ชุด
 - โครงเลื่อยฉลุเล็กไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
 - จับใบเลื่อยขนาด 6.5 นิ้ว x 15 ฟัน/นิ้ว
 - ใบเลื่อยขนาด 15 ฟัน/นิ้ว จำนวน 4 ใบ
 - ด้ามเลื่อยผลิตจากไม้เนื้อแข็งหรือพลาสติก
 - ใบเลื่อยผลิตจากเหล็กหรือเหล็กคาร์บอน
- 4) เครื่องตัดกระดาษทรายแบบสายพาน จำนวน 1 ชุด
 - กำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 900W
 - มีฉนวน 2 ชั้น
 - ขนาดกระดาษไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร x 600 มิลลิเมตร
- 5) เวอร์เนียร์ไฮเกจ (ระบบเมตริก) จำนวน 1 ตัว
 - มี Range : 0 มิลลิเมตร - 300 มิลลิเมตร
 - ค่าความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร
- 6) ไมโครมิเตอร์วัดนอก จำนวน 1 ชุด
 - มี Range : 0 มิลลิเมตร - 25 มิลลิเมตร
 - มี Range : 25 มิลลิเมตร - 50 มิลลิเมตร
 - มี Range : 50 มิลลิเมตร - 75 มิลลิเมตร
- 7) ไมโครมิเตอร์วัดนอกดิจิตอล จำนวน 1 ชุด
 - มี Range : 0 มิลลิเมตร - 25 มิลลิเมตร
 - มี Range : 25 มิลลิเมตร - 50 มิลลิเมตร
 - มี Range : 50 มิลลิเมตร - 75 มิลลิเมตร

11. ชุดกระเป๋าเครื่องมือ สำหรับงานแมคคานิคไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- Alignment tools จำนวน 2 ชิ้น
- Brush, steel, 8" จำนวน 1 ชิ้น
- Burnishers จำนวน 3 ชิ้น
- Cold chisel set จำนวน 1 ชิ้น
- Feeler Gauge 1 ชิ้น
- File handle 1 ชิ้น
- File set, 3 ชิ้น
- Fuse puller 1 ชิ้น
- Hacksaw 1 ชิ้น
- Hacksaw blades 2 ชิ้น
- Hammer, ball peen, 12 oz. 1 ชิ้น
- Handle, driver blades 2 ชิ้น
ประกอบด้วย 3-1/8", 4-1/8"
- Hexdriver blades 9 ชิ้น ประกอบด้วย
.050, 1/16", 5/64", 3/32", 7/64", 1/8",
9/64", 5/32" และ 3/16"
- Hex key set 1 ชิ้น
- Icepick scribe 1 ชิ้น
- Knife, electrician's 1 ชิ้น
- Level, torpedo, magnetic, 9" 1 ชิ้น
- Mirror, inspection 1 ชิ้น
- Nutdriver blades 9 ชิ้น ประกอบด้วย
3/16", 7/32", 1/4", 9/32", 5/16", 11/32",
3/8", 7/16", และ 1/2"
- Penlight จำนวน 1 ชิ้น
- Pliers จำนวน 6 ชิ้น ประกอบด้วย Diagonal
cutter 4-1/4", diagonal cutter 5-1/4",
groove joint 10", long nose 4-3/4", long
nose with cutter 6-3/4", retaining ring
internal / external
- Punch, center, 3/32" จำนวน 1 ชิ้น
- Punch, pin จำนวน 2 ชิ้น ประกอบด้วย
1/16", 1/8"
- Reamer, handled, 7 – 1/2" 1 ชิ้น
- Rule, stainless, 6" 1 ชิ้น
- Screwdriver 1 ชิ้น
- Screwstarter, Phillips/slotted 1 ชิ้น
- Socket set, 1/4" drive, 14 ชิ้น
- Solder aid, fork and brush 1 ชิ้น
- Soldering iron 1 ชิ้น
- Spring tool, push / pull 1 ชิ้น
- Tape measure, 12'/3.5m 1 ชิ้น
- Tapping tool, 3-in-1, 1 ชิ้น
- Tweezers, reverse action 1 ชิ้น
- Wire crimper/stripper 1 ชิ้น
- Wire stripper/cutter 1 ชิ้น
- Wrench 1 ชิ้น

12. ชุดกระเป่าเครื่องมือ สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- Alignment tool 2 ชิ้น
- Feeler gauge 1 ชิ้น
- Hammer, ball peen, 4 oz 1 ชิ้น
- Handle, driver blades 2 ชิ้น
ประกอบด้วยขนาด 3-1/8", 4"-1/8"
- Hex key set 10 ชิ้น ขนาด .028-5/32"
- Hex key set, 7 ชิ้น : fold up 1.5-6 mm
- Hexdriver blades 9 ชิ้น ประกอบด้วย
.050, 1/16", 5/64", 3/32", 7/64", 1/8",
9/64", 5/32", 3/16"
- Icepick scribe 1 ชิ้น
- Knife, electrician's 1 ชิ้น
- Mirror, inspection 1 ชิ้น
- Nutdriver blades 9 ชิ้น ประกอบด้วย
ขนาด 3/16", 7/32", 1/4", 9/32", 5/16",
1-1/32", 3/8", 7/16", 1/2"
- Penlight 1 ชิ้น
- Pliers 6 ชิ้น ประกอบด้วย diagonal
cutter 4-1/4", diagonal cutter 5"-1/4",
groove joint 10", long nose 4-3/4", long
nose with cutter 6-3/4", retaining ring
internal / external
- Punch, center, 3/32", 1 ชิ้น
- Punch, Pin 2 ชิ้น ประกอบด้วยขนาด
1/16", 1/8"
- Rule, stainless, 6", 1 ชิ้น
- Screwdriver 1 ชิ้น
- Socket set, 1/4" drive 1 ชิ้น
- Solder aid, fork and hook 1 ชิ้น
- Soldering iron 1 ชิ้น
- Spring tool, pull 1 ชิ้น
- Spring tool, push 1 ชิ้น
- Tweezer, reverse action 1 ชิ้น
- Wire crimper/stripper 1 ชิ้น
- Wire stripper/cutter 1 ชิ้น
- Wrench set 8 ชิ้น

13. ชุดเครื่องมือ สำหรับงานไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- Bit set, 1/4" hex, 39 ชิ้น
- File, needle 4 ชิ้น
- Hacksaw, mini 1 ชิ้น
- Hammer, ball peen 4 oz. 1 ชิ้น
- Handle 1 ชิ้น
- Hex key set, ball end 1 ชิ้น
- Knife, snap blade 1 ชิ้น
- Magnifier 2X/4X with light 1 ชิ้น
- Punch, center, automatic 1 ชิ้น
- Rule, SS, 6"/15cm 1 ชิ้น
- Scissors, electrician's 1 ชิ้น
- Screwdrivers, insulated, Philips 8 ชิ้น
ประกอบด้วย #0x2"-1/4", #1"x3", #2"x4",
slotted: 1/8"x3", 5/32"x4", 3/16"x5",
1/4"x6", 1/8"x3"
- Screwstarter, slot/Phillips 1 ชิ้น
- Solder removal braid 1 ชิ้น
- Soldering iron 1 ชิ้น
- Tape measure, 12'/3.5m 1 ชิ้น

- Mirror, telescoping with magnet 1 ชิ้น - Wire stripper, 16-26 AWG 1 ชิ้น
- Mini Maglite, AA 1 ชิ้น - Wrench, adjustable, 6" 1 ชิ้น
- Nutdriver blades ขนาดตั้งแต่ 3/16"- 1/2"จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น - Wrist strap, anti-static 1 ชิ้น
- Parts boxes 4 ชิ้น - Zipper case 1 ชุด
- Pliers, non-insulated 3 ชิ้น ประกอบด้วย diagonal cutter 4"-1/4", long nose 4"-3/4", Groove joint 4"

14. เครื่องกลึง CNC ขนาดเล็ก

จำนวน 1 ชุด

- 14.1 ระยะหมุนโตสุด ไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร
- 14.2 ระยะจับชิ้นงานถึงยันศูนย์ท้ายไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
- 14.3 รูผ่านหัวเครื่องโตสุดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 14.4 ขนาดหัวจับ (Chuck) โตไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 14.5 ระยะเคลื่อนที่ป้อมมีดแนวขวาง(X) ไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 14.6 ระยะเคลื่อนที่ป้อมมีดแนวยาว(Z) ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 14.7 ความเร็วรอบ Spindle สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 rpm พร้อม Sensor ตรวจจับความเร็วรอบ
- 14.8 สามารถสั่งเปิด-ปิด และปรับความเร็วรอบ Spindle ได้จากคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมควบคุมที่สามารถสั่งได้ทั้งจาก Function Jog หรือจากการโปรแกรม G-Code หรือ M-Code
- 14.9 ที่หน้าจอ Monitor Computer ต้องแสดงความเร็วรอบของ Spindle ได้
- 14.10 ชุดแทนเลื่อนแกนขวาง (X Axis) เป็นแบบ T-slot จำนวน 2 ร่อง ขนาดร่องไม่ต่ำกว่า 7 มิลลิเมตร เพื่อใช้กับ Nut ไม่ต่ำกว่า M6 สำหรับยึดป้อมมีด
- 14.11 ป้อมมีดเป็นแบบเปลี่ยน 4 ช่อง จำนวน 1 ชุด และเปลี่ยนมีดด้วยมือ (Manual Tool Changer) โดยสามารถใส่ด้ามมีดกลึงที่มีขนาดโตไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
- 14.12 ระบบขับเคลื่อนแกน X ต้องใช้ Stepping Motor ชนิด 2 เฟส แรงบิดขณะหยุดนิ่ง ไม่น้อยกว่า 2.0 N.m
- 14.13 ระบบขับเคลื่อนแกน Z ต้องใช้ Stepping Motor ชนิด 2 เฟส แรงบิดขณะหยุดนิ่ง ไม่น้อยกว่า 4.0 N.m
- 14.14 แกน Stepping Motor XZ ต้องต่อเข้ากับ Coupling เข้ากับ Ballscrew ขนาดไม่ต่ำกว่า 14 มิลลิเมตร
- 14.15 โครงสร้างของเครื่องต้องทำจากเหล็กหล่อ
- 14.16 แกน XZ ต้องมีฝาครอบ ปิดมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่นและน้ำหล่อเย็น
- 14.17 ตัวเครื่องมี Machine Housing แบบเต็ม เพื่อป้องกันเศษกลึงและน้ำหล่อเย็น พร้อมฝาหน้า หรือประตู ที่สามารถ เปิด-ปิด เพื่อใช้ในการทำงานได้
- 14.18 ทุกแกน ต้องมี Home Switch สำหรับการอ้างอิงตำแหน่งของเครื่อง พร้อมกับต้องมี Housing ของตัว Home Switch เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือและเศษกลึง
- 14.19 ความเร็วการเคลื่อนที่สูงสุดของแกน XZ ขณะไม่มีภาระ (No Load) ต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อนาที โดยไม่มีการหลุดสแต็ปของมอเตอร์
- 14.20 ความเร็วศูนย์ท้ายต้องไม่น้อยกว่า MT2
- 14.21 ความเร็วของ Spindle ต้องไม่น้อยกว่า MT3

- 14.22 มีโต๊ะตั้งเครื่องที่ทำจากเหล็ก มีความแข็งแรง พร้อมฐานสำหรับติดตั้งจอ Monitor โดยโต๊ะมีความกว้างไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร x 900 มิลลิเมตร x 700 มิลลิเมตร
- 14.23 สามารถกึ่งวัสดุได้หลายประเภท เช่น ไม้ อะคริลิก พลาสติก อลูมิเนียม ทองแดง ทองเหลือง เป็นต้น
- 14.24 ชุดมีดกึ่ง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย มีดกึ่งนอก หยาบ / ละเอียด, มีดกึ่งตัด / แซะร่อง, มีดคว้านละเอียด

15. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องกลึง CNC ขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

- 15.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.1 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 15.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 15.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย มี
- 15.4 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 15.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 15.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 15.7 มีเมาส์และแป้นพิมพ์คีบอร์ด
- 15.8 มีชุดจอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว

16. เครื่องเจาะแนวตั้งขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

- 16.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที
- 16.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W
- 16.3 ระยะการเคลื่อนที่ 30 มิลลิเมตร - 50 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- 16.4 ขนาดพื้นเจาะ : 100 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 16.5 สามารถจับดอกสว่านได้ 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 16.6 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้ ,พลาสติก, อะคริลิก, โลหะอ่อน เช่น อลูมิเนียม,ทองแดง
- 16.7 สเกลล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 16.8 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W

17. เครื่องเลื่อยจิ๊กซอว์ขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

- 17.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที
- 17.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W
- 17.3 ใบเลื่อยตัดสามารถตัดไม้หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร, ตัดไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร, ตัดอะคริลิกหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร, ตัดแผ่นอลูมิเนียมบางไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร
- 17.4 ใช้หม้อแปลง มีวงจรป้องกันไฟฟ้าและความร้อน
- 17.5 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W

18. เครื่องกลึงย่นศูนย์ขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด
- 18.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที
 - 18.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W
 - 18.3 ระยะกลึงชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
 - 18.4 สามารถหมุนป้อมมีดกลึงได้
 - 18.5 สามารถจับชิ้นงานเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0 มิลลิเมตร - 30 มิลลิเมตร
 - 18.6 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้, พลาสติก, อะคริลิก หรือดีกว่า
 - 18.7 สเกลล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.05 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 18.8 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W
19. เครื่องกัด 6 แกน แบบจับหมุนขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด
- 19.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที
 - 19.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W
 - 19.3 ระยะการเคลื่อนที่ 30 มิลลิเมตร - 135 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
 - 19.4 สามารถจับตอกสว่านได้ 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 19.5 จานระบุดำแหน่ง 3 กลุ่ม ขนาด 36, 40, 48 รู
 - 19.6 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้, พลาสติก, อลูมิเนียม, ทองแดง
 - 19.7 สเกลล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 19.8 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W
20. เครื่องกัดแนวตั้งขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด
- 20.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที
 - 20.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W
 - 20.3 สามารถจับชิ้นงานขนาดไม่เกิน 0 มิลลิเมตร - 50 มิลลิเมตร
 - 20.4 ระยะการเคลื่อนที่ 30 มิลลิเมตร - 135 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
 - 20.5 สามารถจับตอกกัดได้ 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 20.6 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้, พลาสติก, อะคริลิก, โลหะอ่อน เช่น อลูมิเนียม, ทอง หรือทองแดง
 - 20.7 สเกลล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 20.8 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W
21. เครื่องกลึงขนาดเล็กสำหรับชิ้นงานโลหะ จำนวน 1 ชุด
- 21.1 ระยะเหวี่ยงถึงแท่นไม่น้อยกว่า 170 มิลลิเมตร
 - 21.2 รูผ่านหัวเครื่อง (Hole through spindle) ขนาดไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร
 - 21.3 ระยะเคลื่อนที่ของป้อมมีด (Cross Slide Travel) ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
 - 21.4 ระยะเคลื่อนที่แกนบนสุด (Compound travel) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 21.5 มอเตอร์มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 400W
 - 21.6 มีโต๊ะตั้งเครื่องที่ทำจากเหล็ก

- 21.7 มีชุดอุปกรณ์สำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องกลึงขนาดเล็กสำหรับขึ้นงานโลหะ
- 1) ชุดมีดกลึงจำนวน 7 ชิ้น
 - 2) ยันศูนย์เป็น
 - 3) ชุดเปลี่ยนมีดเร็ว
 - 4) หัววัดเกลียว
 - 5) แผ่นจับยึดชิ้นงานพร้อมขาจับ
 - 6) หัวจับสว่านพร้อมก้าน
22. สว่านตั้งพื้น ปรับรอบด้วยไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 22.1 กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1.5 HP
 - 22.2 ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 rpm
 - 22.3 สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ
 - 22.4 สามารถเปลี่ยนความเร็วรอบด้วยไฟฟ้าผ่านการควบคุมหน้าเครื่อง
 - 22.5 รองรับ Stroke ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
23. เครื่องเลื่อยสายพานตัดเหล็ก จำนวน 1 ชุด
- 23.1 กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1200W
 - 23.2 แผงควบคุมติดตั้งอยู่ที่ตัวเครื่อง
 - 23.3 สามารถตัดจาก 0 องศา ถึง 30 องศาหรือมากกว่า
 - 23.4 มีระบบหล่อเย็นสำหรับการตัดแบบเปียก พร้อมโต๊ะตั้งเครื่องที่รับน้ำหล่อเย็นได้
 - 23.5 น้ำมันหล่อเย็น จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
 - 23.6 ขนาดใบเลื่อยไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร x 0.60 มิลลิเมตร x 1,400 มิลลิเมตร จำนวน 2 ใบ
24. เครื่องกัด CNC Router จำนวน 1 ชุด
- 24.1 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ (Speed) ไม่น้อยกว่า 2m/min (กรณีที่ไม่มีชิ้นงาน)
 - 24.2 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่กัดชิ้นงาน (Max Working Speed) ไม่น้อยกว่า 1m/min (กรณีวิ่งกัดชิ้นงาน)
 - 24.3 มอเตอร์หลัก (Brushless Spindle Motor) ขนาดไม่น้อยกว่า 2.0 KW พร้อมระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
 - 24.4 ความเร็วรอบ (Spindle Speed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 15,000 rpm
 - 24.5 รูปแบบคำสั่งที่ใช้ (Command) : Standard G-Code, M-Code
 - 24.6 มีโปรแกรมควบคุม CNC (CNC Control Software) : Mach3
 - 24.7 มีอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่องกัด CNC Router ดังนี้
 - 1) ชุดดอกกัด V-Bit จำนวน 3 ชิ้น
 - 2) ชุดจับยึดชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 3) ดอกกัด Endmill HSS 3 ชิ้น
 - 4) กล่องเครื่องมือ 1 ใบ

25. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องกัด CNC Router จำนวน 1 ชุด
- 25.1 มีมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.1 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - 25.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 25.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 25.4 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - 25.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 25.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 25.7 มีเมาส์และแป้นพิมพ์คีย์บอร์ด
 - 25.8 มีชุดจอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว
26. มอเตอร์หินเจียร จำนวน 1 ชุด
- 26.1 ขนาดลูกล้อหินเจียร (Grinding wheels dimension) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร x ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 26.2 ความเร็วรอบ (Speeds) ไม่น้อยกว่า 2,000 รอบ/นาที
 - 26.3 ใช้กำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 500 W
 - 26.4 ล้อหินหยาบและล้อหินละเอียด อย่างละ 1 ล้อ
27. เครื่องพับ / ม้วน / ตัดโลหะแผ่น จำนวน 1 ชุด
- 27.1 งานพับ
 - 1) สามารถพับแผ่นเหล็กหนาสูงสุดไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร
 - 2) สามารถพับแผ่นอลูมิเนียม / ทองแดงความหนาไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร
 - 27.2 งานม้วน
 - 1) แผ่นเหล็กที่สามารถม้วนได้ ความหนาไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
 - 2) แผ่นสแตนเลสที่สามารถม้วนได้ ความหนาไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร
 - 3) แผ่นอลูมิเนียม/ทองแดงที่สามารถม้วนได้ ความหนาไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร
 - 4) แผ่นทองเหลืองที่สามารถม้วนได้ ความหนาไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
 - 5) แผ่นทอง/เงินที่สามารถม้วนได้ ความหนาไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร
 - 27.3 งานตัด
 - 1) สามารถตัดชิ้นงานได้ ความหนาไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
28. เครื่องกดแบบมือโยก จำนวน 1 ชุด
- 28.1 รongรับชิ้นงานขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
 - 28.2 ระยะห่างจากศูนย์กลางกดถึงเสาเครื่องไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
 - 28.3 แรงกดที่เกิดขึ้นสูงสุดจากระยะคานไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
 - 28.4 ขนาดเครื่องเล็กไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 210 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร

29. เครื่องแกะสลัก Laser

จำนวน 1 ชุด

- 29.1 ชนิดเลเซอร์ : CO2 Gas หรือดีกว่า
- 29.2 กำลังเลเซอร์ไม่น้อยกว่า 40W
- 29.3 ความเร็วการแกะสลักไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร/วินาที
- 29.4 ความเร็วการตัดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร/วินาที
- 29.5 แทนวางชิ้นงานปรับระดับด้วยไฟฟ้า (Electrical table up-down)
- 29.6 การเชื่อมต่อ/ส่งผ่านข้อมูลผ่าน USB Port หรือดีกว่า
- 29.7 สามารถสั่งงานได้จากแผงหน้าจอบนตัวควบคุม
- 29.8 รองรับไฟล์ (Graphic Format Support) : PLT / DXF / BMP / JPG / GIF / TIF หรือใหม่กว่า
- 29.9 ใช้น้ำในการหล่อเย็น (Water Pump)
- 29.10 พื้นที่การใช้งาน ขนาด 400 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร

30. ชุดไมโครโฟนมือถือแบบมีสายพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ

จำนวน 1 ชุด

- 30.1 เป็นไมโครโฟนแบบไดนามิก
- 30.2 ตอบสนองความถี่ในช่วง 80-12,000 Hz หรือกว้างกว่า
- 30.3 มีค่าความต้านทานไม่เกิน 600 Ω

31. ลำโพงประจำห้อง

จำนวน 1 คู่

- 31.1 เป็นลำโพงแบบสองทิศทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 31.2 มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 12 ซม.
- 31.3 มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
- 31.4 สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V
- 31.5 ตัวตู้ทำจาก ABS resin

32. เครื่องขยายสัญญาณเสียง

จำนวน 1 ชุด

- 32.1 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
- 32.2 ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 2 ช่อง
- 32.3 ช่องสัญญาณเข้าแบบสัญญาณทั่วไป (AUX) อย่างน้อย 2 ช่อง
- 32.4 ช่องสัญญาณบันทึกสัญญาณออก (Rec) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 32.5 มีปุ่มปรับเสียงทุ้ม และเสียงแหลม หรือดีกว่า

33. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์

จำนวน 1 ตู้

- 33.1 เป็นตู้แร็คมีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 6U หรือดีกว่า
- 33.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet และสามารถรองรับโหลดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ ที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 โวลต์
- 33.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

34. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens จำนวน 1 ชุด
- แบบ WXGA
- 34.1 เป็นเครื่องฉายแบบเลนส์เดี่ยวระบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว
- 34.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า WXGA (1280 x800)
- 34.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens
- 34.4 มีอัตราความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 10,000 : 1
- 34.5 หลอดภาพขนาดไม่เกิน 225 Watts อายุการใช้งานแบบปกติไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมง และแบบประหยัดพลังงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง
- 34.6 ตัวเครื่องมีช่องต่อสัญญาณ ดังนี้
- HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Audio mini jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 34.7 มีโหมดประหยัดพลังงานหลอดภาพตามความสว่างของภาพที่นำเสนอแบบอัตโนมัติ (Intelligent Eco Mode)
- 34.8 สามารถปรับตั้งมุมภาพ ด้านที่ไม่ได้สัดส่วนแบบ Manual ด้วยรีโมทคอนโทรล ได้มากถึง 8 ตำแหน่ง
- 34.9 สามารถปรับแก้ไข Keystone +/- 30 องศา
- 34.10 มีฟังก์ชันแก้ไขภาพอัตโนมัติ เพื่อการฉายภาพที่สดใส สมจริง เหมือนครั้งแรกที่เปิดเครื่อง (Image Optimizer)
- 34.11 เครื่องผลิตโดยโรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Original Product) โดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน ISO และมีบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ตั้งอยู่ในประเทศไทย ภายใต้ชื่อเดียวกับสินค้าที่เสนอ
35. จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 35.1 เป็นจอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
- 35.2 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- 35.3 เนื้อจอสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด
- 35.4 เนื้อผ้าชนิด Matt White หรือดีกว่า
36. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 BTU พร้อมติดตั้ง จำนวน 3 เครื่อง
- 36.1 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 BTU
- 36.2 ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทแบบมีสายหรือแบบไร้สาย
- 36.3 สามารถปรับความเร็วพัดลมได้
- 36.4 มีฟังก์ชันตั้งเวลาเปิด - ปิดเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ (Timer)
- 36.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่เสนอให้สามารถใช้งานได้
- 36.6 มีมาตรฐานการประหยัดไฟเบอร์ 5 และมาตรฐาน มอก.
- 36.7 รองรับสารทำความเย็นชนิด R410A หรือ R32

37. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

37.1 โต๊ะสำหรับผู้สอน

- 1) ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
- 2) หน้า Top ทำจากไม้ยางพาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 3) คานเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม
- 4) มีลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์
- 5) มีช่องสำหรับใส่เคสคอมพิวเตอร์

37.2 เก้าอี้สำหรับผู้สอน

- 1) ความกว้างของที่รองนั่งไม่น้อยกว่า 365 มิลลิเมตร ความกว้างของฐานไม่น้อยกว่า 570 มิลลิเมตร
- 2) ที่รองนั่งทำด้วยโฟลียูรีเทน (PU สีดำ) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3) เป็นรับที่รองนั่งทำจากเหล็กแผ่น พร้อมยึดด้วยสกรูไดเรคทราเกลียว
- 4) โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ปลายขามีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 5) ที่พนักทำด้วยโลหะกลม และความสูงของเก้าอี้สามารถปรับระดับได้

38. โต๊ะสำหรับงานฝึกปฏิบัติการออกแบบชิ้นงาน แบบที่ 1

จำนวน 12 ชุด

- 38.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 38.2 หน้า Top ทำจากไม้ยางพาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 38.3 มีช่องสำหรับร้อยสายไฟ
- 38.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม

39. โต๊ะสำหรับงานฝึกปฏิบัติการออกแบบชิ้นงาน แบบที่ 2

จำนวน 3 ชุด

- 39.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 39.2 หน้า Top ทำจากไม้ยางพาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 39.3 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม
- 39.4 มีช่องสำหรับใส่เคสคอมพิวเตอร์

40. เก้าอี้สำหรับผู้ฝึกปฏิบัติการ

จำนวน 75 ชุด

- 40.1 ความกว้างของที่รองนั่งไม่น้อยกว่า 365 มิลลิเมตร ความกว้างของฐานไม่น้อยกว่า 570 มิลลิเมตร
- 40.2 ที่รองนั่งทำด้วยโฟลียูรีเทน (PU สีดำ) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 40.3 เป็นรับที่รองนั่งทำจากเหล็กแผ่น พร้อมยึดด้วยสกรูไดเรคทราเกลียว
- 40.4 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ปลายขามีล้อเลื่อน
- 40.5 ที่พนักทำด้วยโลหะกลม และความสูงของเก้าอี้สามารถปรับระดับได้

41. ชุดโต๊ะสำหรับเจ้าหน้าที่ยืม – คินอุปกรณ์ พร้อมเก้าอี้

จำนวน 2 ชุด

ประกอบด้วย

41.1 โต๊ะสำหรับเจ้าหน้าที่

- 1) ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
- 2) หน้า Top ทำจากไม้ยางพาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 3) คานเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม
- 4) มีลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์

41.2 เก้าอี้สำหรับเจ้าหน้าที่

- 1) เก้าอี้ขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 2) Armrest & Frame: โครงสร้างเหล็กฉีดยุโรปชุบโครเมียม
- 3) Seat & Backrest: โครงสร้างทำจากเหล็กชุบ บัดด้วยฟองน้ำบาง
- 4) Mechanism: สามารถปรับการเอนได้ และเป็นระบบที่สามารถล็อกการปรับเอนได้
- 5) Gas Lift: ระบบแก๊ส สามารถปรับสูงต่ำได้
- 6) Base: อลูมิเนียมปั๊มเงิน
- 7) Castor: ระบบล้อ 2 ชั้น ทำจากพลาสติก Nylon

42. โต๊ะสำหรับวางเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบ 3 มิติ และเครื่องสแกนเนอร์ 3 มิติ

จำนวน 1 ชุด

- 42.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 42.2 หน้า Top ทำจากไม้ยางพาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 42.3 มีช่องสำหรับร้อยสายไฟ
- 42.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม
- 42.5 มีช่องสำหรับใส่ CPU
- 42.6 มีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ ทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยลามิเนต

43. โต๊ะยาวสำหรับวางเครื่องมือหนัก

จำนวน 1 ชุด

- 43.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 7.10 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 43.2 หน้า Top ทำจากไม้ยางพาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 43.3 มีช่องสำหรับร้อยสายไฟ
- 43.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม

44. โต๊ะสำหรับรับชุดฝึกการปฏิบัติการ

จำนวน 1 ชุด

- 44.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 2.90 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.25 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
- 44.2 หน้า Top ทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนต
- 44.3 มีชั้นสำหรับวางของรูปทรงสามเหลี่ยมทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนต
- 44.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม

45. ตู้โชว์ผลงาน จำนวน 1 ชุด
- 45.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 7.10 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.10 เมตร
 - 45.2 ตัวตู้ทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนต
 - 45.3 มีชั้นวางของ รวมกันไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
 - 45.4 มีช่องเก็บของจำนวน 2 ช่อง 4 หน้าบาน และมีมือจับเป็นชนิดเขาระรองพร้อมกุญแจล็อก
 - 45.5 ส่วนด้านล่างของตู้โชว์ผลงานติดตั้งอลูมิเนียมสีเงิน ความสูงไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร
46. ตู้สแตนเลสแบบมีบานเปิดสำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 4 ตู้
- 46.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร
 - 46.2 ตัวตู้ผลิตจากสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 46.3 ชั้นภายในผลิตจากสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
 - 46.4 ชั้นภายในสามารถปรับระดับได้
 - 46.5 มีมือจับสำหรับเปิด - ปิด และสามารถล็อกกุญแจได้
47. ชั้นสแตนเลสสำหรับวางอุปกรณ์แบบ 5 ชั้น จำนวน 4 ชุด
- 47.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร
 - 47.2 เสาชั้นผลิตจากแป๊บสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
 - 47.3 ชั้นวางอุปกรณ์ผลิตจากสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
 - 47.4 ปลายขาสามารถปรับระดับได้
48. กระจาดานไวท์บอร์ดกระจกพร้อมติดตั้ง จำนวน 3 ชุด
- 48.1 กระจาดานไวท์บอร์ดกระจก ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ด้านหลังเคลือบสีขาว
 - 48.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งกระจาดานไวท์บอร์ดกระจกให้เรียบร้อย
49. ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด
- 49.1 ชุดคอมพิวเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 25 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ชุด พร้อมติดตั้ง
 - 49.2 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำสวิตช์เปิด-ปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด ในการควบคุมชุดคอมพิวเตอร์
50. ป้ายชื่อตัวอักษร / สติกเกอร์พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 งาน
- 50.1 ตัวอักษรทำจากวัสดุไม้พลาสติก หนาไม่เกิน 10 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร จำนวนไม่เกิน 25 ตัวอักษร จำนวน 2 ชุด
 - 50.2 ตัวอักษรทำจากวัสดุไม้พลาสติก หนาไม่เกิน 20 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร จำนวนไม่เกิน 15 ตัวอักษร จำนวน 1 ชุด
 - 50.3 สติกเกอร์ตัวอักษร สูงไม่เกิน 0.10 เมตร จำนวนไม่เกิน 10 ตัวอักษร จำนวน 1 ชุด
 - 50.4 สติกเกอร์ตัวอักษร สูงไม่เกิน 0.30 เมตร จำนวนไม่เกิน 15 ตัวอักษร จำนวน 1 ชุด

51. บอร์ดสำเร็จรูปสำหรับแขวนอุปกรณ์เครื่องมือช่างพร้อมติดตั้ง จำนวน 2 บอร์ด
- 51.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
 - 51.2 ทำจากไม้ฮาร์ดบอร์ด ลักษณะผิวหน้าเรียบ ผิวสัมผัสด้านหลังเป็นรอยตะแกรงกันลื่น
52. โต๊ะระดับหินแกรนิต จำนวน 1 ชั้น
- 52.1 ขนาดโต๊ะกว้างไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 0.55 เมตร และความสูงรวม Stand ไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
 - 52.2 หน้า Top ทำจากหินแกรนิตดำ
53. งานปรับปรุงและตกแต่ง จำนวน 1 งาน
- 53.1 ทาสีที่บริเวณผนังห้องและเสา ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 250 ตรม.
 - 53.2 กั้นกระจกธรรมดาแบบใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน มอก. ยึดติดกับเฟรมอะลูมิเนียม ขนาดช่องกระจกพร้อมอะลูมิเนียมมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตรและกระจกช่องแสงสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
 - 53.2.1 ติดตั้งประตูกระจกชนิด Temper หนาไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 2.1 x 1.7 เมตร เป็นแบบบานเปิดคู่ พร้อมกระจกช่องแสงแบบ fix ขนาดสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ชุด
 - 53.2.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแบบการกั้นห้องกระจกพร้อมแบบสามมิติในการยื่นขอประกวดราคา
 - 53.3 ผนังสำเร็จรูป มีคุณสมบัติดังนี้
 - 53.3.1 ผนังสำเร็จรูปส่วนที่1 - บอร์ดผนังสำเร็จรูปลักษณะสีเหลี่ยมผืนผ้าความยาวไม่น้อยกว่า 2.20 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร โครงของบอร์ดทำจากไม้จริงเคลือบด้วยสารกันปลวก กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตพร้อมเซาะร่องแนวนอนและแนวเฉียง
 - 53.3.2 ผนังสำเร็จรูปส่วนที่2 - บอร์ดผนังสำเร็จรูปลักษณะสีเหลี่ยมผืนผ้าความยาวไม่น้อยกว่า 4.80 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร โครงของบอร์ดทำจากไม้จริงเคลือบด้วยสารกันปลวก กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตพร้อมเซาะร่องแนวตั้งและแนวนอน, มีช่องสำหรับรองรับอุปกรณ์แสดงสื่อการสร้างต้นแบบนวัตกรรม ความยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร
 - 53.3.3 ผนังสำเร็จรูปส่วนที่3 - บอร์ดผนังสำเร็จรูปลักษณะสีเหลี่ยมผืนผ้าความยาวไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร โครงของบอร์ดทำจากไม้จริงเคลือบด้วยสารกันปลวก กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตพร้อมเซาะร่องแนวตั้ง, มีช่องสำหรับใส่วงกบและประตู
 - 53.3.4 กล่องตกแต่งสำเร็จรูปสำหรับซ่อนจอร์ับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า กล่องตกแต่งมีความยาวไม่น้อยกว่า 7.20 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร โดยกล่องทำจากไม้อัดความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

- 53.4 วอลเปเปอร์พร้อมทำการติดตั้ง ขนาดพื้นที่ไม่เกิน 15 ตรม.
- 53.5 ปรับสภาพพื้นและปูพื้นกระเบื้องยาง หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 80 ตรม.

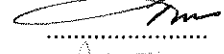
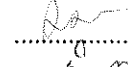

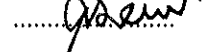
54. งานติดตั้งห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม จำนวน 1 ระบบ

- 54.1 จัดหาและติดตั้ง Wall Mount หรือ Ceiling Mount ให้เหมาะสมกับการใช้งานของชุดนำเสนอ และแสดงต้นแบบนวัตกรรม
- 54.2 ติดตั้งชุดเครื่องเสียงที่เสนอพร้อมเดินสายสัญญาณให้ชุดเครื่องเสียงที่เสนอสามารถใช้งานได้
- 54.3 ติดตั้งเครื่องกัด CNC Router พร้อมเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องกัด CNC Router ที่เสนอให้สามารถใช้งานได้
- 54.4 ติดตั้งเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และจอรับภาพชนิดมอดูเรอไฟฟ้าพร้อมสายสัญญาณ
- 54.5 ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
- 54.6 ติดตั้งระบบเครือข่ายให้รองรับกับอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการออกแบบชิ้นงาน, เครื่องควบคุมชุดนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม, เครื่องจัดเก็บข้อมูลยืม – คืนสำหรับเจ้าหน้าที่ และอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายที่เสนอ
- 54.7 จัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย
- 54.8 ทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

เงื่อนไขข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2) ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งแบบรายละเอียด ผังพื้นที่ ภาพ Perspective แบบการติดตั้งโดยละเอียดตลอดจนแบบเฟอร์นิเจอร์ เป็นภาพ 3D โดยมีวิศวกรหรือสถาปนิกในสาขาที่เกี่ยวข้องรับรองในแบบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา
- 3) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันการใช้งานครุภัณฑ์และการติดตั้งต่างๆ เป็นระยะเวลา 1 ปี ในกรณีเกิดการเสียหายจากการใช้งานตามปกติ
- 4) ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่อาคารหรือห้องหรือตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- 5) ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการจัดเก็บทำความสะอาดพื้นที่ อันเนื่องมาจากการทำงานของผู้เสนอราคา

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

1. รองศาสตราจารย์ณรงค์ศักดิ์	ธรรมโชติ	ประธานกรรมการ	
2. นายพงษ์ศักดิ์	นาใจคง	กรรมการ	
3. นางทิพา	กองศรีมา	กรรมการ	
4. นายจิรัชศักดิ์	สุพรมวัน	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน