

## ขอบเขตของงาน

สำหรับงาน ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fabriation LAB)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ประจำปีงบประมาณ 2562

### 1. ความเป็นมา

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

นโยบายภาครัฐด้านการศึกษาของประเทศได้สนับสนุนและผลักดันในทิศทางที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน คือ เพิ่มขีดความสามารถในการเชิงวิชาการ ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติการ ที่สามารถปฏิบัติการได้อย่างมืออาชีพและสามารถแข่งขันได้ในประชาคมอาเซียน ยกกระดับความรู้ความสามารถทักษะระดับสูง ส่งเสริมศูนย์เรียนรู้และปฏิบัติการนวัตกรรม สร้างสรรค์งานที่มีคุณภาพและมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ 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) ชั้นถัดมาคือการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมเนื่องจากอุตสาหกรรมในอนาคตจะมีการแข่งขันกันในด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีมากขึ้นดังนั้นประเทศไทยจึงต้องเร่งพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ โดยมี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนการ พัฒนาเทคโนโลยีของประเทศ และประเด็นสุดท้าย การพัฒนาการผลิต (Engineering) เป็นการนำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่พัฒนาคิดค้นมาได้มาสู่ขั้นตอนของการผลิตเพื่อให้ได้

ผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ซึ่งจะต้องมีการออกแบบและการวางแผนการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรในการผลิตให้คุ้มค่าที่สุดรวมถึงการควบคุมต้นทุนในการผลิตให้เหมาะสม

ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมี ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fabrication LAB) เพื่อใช้เป็นศูนย์ฝึกปฏิบัติการให้กับนักศึกษาฝึกกระบวนการคิดค้นอันเป็นขบวนการพัฒนาองค์ความรู้ การพัฒนาการผลิต รวมถึงการสร้างต้นแบบของชิ้นงานต่างๆ ตั้งแต่พื้นฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จึงมีโครงการในการจัดทำห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม เพื่อการเรียนรู้เชิงความคิดสร้างสรรค์และรองรับการเรียนการสอนที่ทันสมัย เน้นการกระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการฝึกคิด ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน และการทำกิจกรรมร่วมกัน ผ่านห้องปฏิบัติการเรียนรู้ดังกล่าว ทุกระดับการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสายวิชาชีพ ระดับ ปริญญาตรี ทำให้เกิดทักษะเชี่ยวชาญนำไปสู่การแข่งขันนวัตกรรมในระดับชาติและนานาชาติต่อไป เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คือ ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติการที่มีความรู้ความสามารถ ทักษะและความชำนาญที่จะสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรม ออกสู่ตลาดอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการแข่งขัน AEC ที่จะต้องเน้นผลงานสร้างสรรค์มากกว่าการได้ค่าจ้างแรงงาน

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดทำครุภัณฑ์ทางการศึกษาห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม 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 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 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### 4. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

(ตามเอกสารแนบ)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๗. วงเงินในการจัดหา

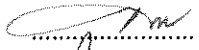
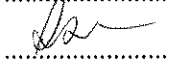
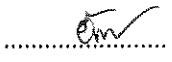
เป็นจำนวนเงิน 6,925,000 บาท (หกล้านเก้าแสนสองหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

#### ๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์ราคา

โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. รองศาสตราจารย์ณรงค์ศักดิ์	ธรรมโชติ	ประธานกรรมการ	
๒. นายพงษ์ศักดิ์	นาใจคง	กรรมการ	
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิทธิพล	วรพันธ์	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับงาน คุรุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (Fabriation LAB)**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ชุด**  
**ประจำปีงบประมาณ 2562**

**1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

**1. ชุดนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม** **จำนวน 1 ชุด**

**1.1 โปรแกรมควบคุมการนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม**

- 1) รองรับการทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows และระบบปฏิบัติการ Mac OS เป็นอย่างน้อย
- 2) สามารถ Export สื่อการสอนที่สร้างด้วยโปรแกรม ออกมาในรูปแบบของไฟล์ .HTML และ PDF หรือ Power point หรือ ไฟล์รูปภาพ
- 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

**1.2 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

**1.3 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) จอแสดงผลระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 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 CITC 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) ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Xeon ต้องทำงานที่สัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 3.40 GHz หรือมีคุณสมบัติดีกว่า และมีหน่วยความจำ Cache ไม่น้อยกว่า 8MB
- 2.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 2TB หรือดีกว่า
- 2.4 มี DVD RW หรือ SuperMulti จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.5 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.6 มีพอร์ตแบบ USB ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 2.7 มี Graphic Card ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB
- 2.8 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และมี Mouse แบบ USB จำนวน 1 ชุด
- 2.9 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือ Linux หรือดีกว่า
- 2.10 มีพัดลมระบายความร้อน (Fixed System Fan)
- 2.11 มีระบบรักษาความปลอดภัยของเครื่อง เช่น Setup Password หรือ Power-in password
- 2.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์, จอแสดงผลภาพ, แป้นพิมพ์ และ Mouse อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 2.13 มีฟังก์ชันสนับสนุนการทำ SATA Software RAID ที่สามารถรองรับการทำ RAID 0, 1,5,10 ได้
- 2.14 มีช่องต่อสัญญาณชนิด SPDIF Out จำนวน 1 ช่อง (เอาไว้ใช้ร่วมกับลำโพงที่มีภาคถอดรหัส Digital)
- 2.15 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้รับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL, CB, EEC และ BSMI โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 2.16 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2015 และ ISO 14001
- 2.17 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 2.18 เป็นเครื่องที่ออกแบบสำเร็จและประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน โดยมีเอกสารรับรองโรงงานประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากกระทรวงอุตสาหกรรม
- 2.19 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 3.2 GHz
- 3.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 2TB หรือดีกว่า

- 3.4 มี DVD RW หรือ SuperMulti จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.5 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว หรือดีกว่า
- 3.6 มีพอร์ตแบบ USB 2.0 หรือ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 3.7 มี Graphic Card ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB
- 3.8 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และมี Mouse แบบ USB จำนวน 1 ชุด
- 3.9 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือ Linux หรือดีกว่า
- 3.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์, จอแสดงผลภาพ, แป้นพิมพ์ และ Mouse อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 3.11 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้รับรองมาตรฐาน FCC,CE,UL และ EPEAT Gold โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 3.12 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2015 และ ISO 14001
- 3.13 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน ISO 9001
- 3.14 เป็นเครื่องที่ออกแบบสำเร็จและประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน โดยมีเอกสารรับรองโรงงานประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากกระทรวงอุตสาหกรรม
- 3.15 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยมีเอกสารระบุเลขประกาศและหน่วยงานอย่างชัดเจน เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

#### 4. เครื่องจัดเก็บข้อมูลยิม-คินสำหรับเจ้าหน้าที่

จำนวน 1 ชุด

- 4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz
- 4.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 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 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4.8 มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
- 4.9 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 4.10 มี Media Card Reader ที่สามารถอ่านหน่วยความจำจากภายนอกได้
- 4.11 มี Security Chip module คุณสมบัติน้อยต่ำกว่า TPM (Trusted Platform Module) 1.2
- 4.12 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือ Linux หรือดีกว่า
- 4.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์, จอแสดงผลภาพ, แป้นพิมพ์ และ Mouse อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 4.14 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้รับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ EPEAT Gold โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 4.15 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001 : 2015 และ ISO 14001
- 4.16 เป็นเครื่องที่ออกแบบสำเร็จและประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน โดยมีเอกสารรับรองโรงงานประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากกระทรวงอุตสาหกรรม
- 4.17 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 4.18 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. เครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบ 3 มิติ จำนวน 3 ชุด
- 8.1 เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ FDM แบบ 2 หัวพิมพ์ และฐานพิมพ์ร้อน
  - 8.2 สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ขนาดสูงสุด 23 x 15 x 15 ซม. หรือดีกว่า
  - 8.3 ความละเอียดสูงสุดในการสร้างชิ้นงานแต่ละชั้น 0.1 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 8.4 สามารถตั้งความเร็วในการพิมพ์ระหว่าง 30 - 120 มิลลิเมตรต่อวินาที
  - 8.5 เชื่อมต่อการพิมพ์ชิ้นงานผ่านทาง USB หรือ SD Card หรือดีกว่า
  - 8.6 สามารถใช้กับวัสดุประเภท Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) หรือ Polylactic Acid (PLA) หรือ Nylon ได้
  - 8.7 สามารถพิมพ์ชิ้นงานจากไฟล์ชนิด STL หรือ OBJ ได้
  - 8.8 มีซอฟต์แวร์ควบคุมการพิมพ์ชิ้นงาน FlashPrint
  - 8.9 มีเส้นวัสดุสำหรับเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบ 3 มิติ จำนวน 3 ม้วน น้ำหนักแต่ละม้วนไม่น้อยกว่า 600 กรัม
  - 8.10 รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผ่านสัญญาณ Wi - Fi
  - 8.11 มีจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
  - 8.12 ผู้เสนอราคาทำการจัดหาเส้นวัสดุสำหรับเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบ 3 มิติ จำนวน 3 ม้วน น้ำหนักแต่ละม้วนไม่น้อยกว่า 600 กรัม

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 30x30x30 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) สัมประสิทธิ์ทางไฟฟ้า 0.93 หรือดีกว่า

#### 10.2 เครื่องเชื่อมพีวีซี จำนวน 1 ชุด

- 1) ใช้กำลังไฟไม่เกินกว่า 1000W
- 2) ใช้สำหรับงานเชื่อมและทำละลายพลาสติก เช่น PVC, PP, PE และ RESIN เป็นต้น
- 3) ตัวเครื่องให้ความร้อนสูง สามารถนำไปเป่าเพื่อการหลอมเหลวหรือทำละลาย, เป่าเพื่อการลอกสี, เป่าท่อเย็น, เป่าเพื่อตัดท่อหรือขยายท่อ, เชื่อมพลาสติก, เชื่อมต่อแผ่น พีวีซี วอเตอร์สต๊อป

#### 10.3 ชุดเชื่อมสนาม จำนวน 1 ชุด

##### มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- 1) ท่อลมขนาด 0.5 นิ้ว
- 2) แก๊ส LPG กระบออง ขนาด 340 กรัม
- 3) เกจวัดความดันออกซิเจน
- 4) ด้ามเชื่อมพร้อมหัวเชื่อม 5 ขนาด
- 5) สายยางคู่ยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร พร้อมข้อต่อ

#### 10.4 เครื่องมือสำหรับน็อกเข้ารู จำนวน 1 ชุด

- 1) สำหรับการเจาะเหล็กแผ่น แผ่นสแตนเลส
- 2) สามารถเจาะรูขนาด 22, 27, 34, 43, 49, 60 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 3) เจาะแผ่นเหล็กที่ความหนาสูงสุด 3 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 4) เจาะแผ่นสแตนเลสที่ความหนาสูงสุด 1.5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

10.5 เครื่องเป่าลมร้อน จำนวน 1 ชุด

- 1) สามารถปรับอุณหภูมิได้
- 2) มีหน้าจอ LCD บอกสถานะ
- 3) มือจับทำจากยาง
- 4) กำลังไฟฟ้าที่ใช้ไม่น้อยกว่า 2,000W

10.6 ปากกาจับชิ้นงาน จำนวน 4 ชุด

- 1) ช่วงปากไม่น้อยกว่า 140 มิลลิเมตร
- 2) ช่วงลึกลงไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร

10.7 เครื่องเป่าลมไร้สาย จำนวน 1 ชุด

- 1) ปริมาณลมเป่าไม่น้อยกว่า 2 ลบ.ม./นาที
- 2) ความเร็วลมไม่น้อยกว่า 75 ม./วินาที
- 3) แรงดันลมไม่น้อยกว่า 5 kPa
- 4) สามารถตั้งระดับการเป่าลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ

10.8 ส่วนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

- 1) ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่าไม่เกิน 2,600 รอบ/นาที
- 2) ความเร็วพิกัดไม่เกิน 1,760 รอบ/นาที
- 3) กำลังไฟเข้าพิกัดไม่น้อยกว่า 400W
- 4) ระยะการเจาะเส้นผ่าศูนย์กลางของการเจาะอะลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
- 5) ระยะการเจาะเส้นผ่าศูนย์กลางของการเจาะไม้ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

10.9 ส่วนกระแทก จำนวน 1 ชุด

- 1) ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่าไม่เกิน 3,000 รอบ/นาที
- 2) อัตราการกระแทกที่ความเร็วขณะเดินเครื่องเปล่าไม่เกิน 48,000 ครั้ง/นาที
- 3) ความเร็วพิกัดไม่เกิน 2,200 รอบ/นาที
- 4) กำลังไฟเข้าพิกัดไม่น้อยกว่า 600W
- 5) กำลังไฟออกไม่น้อยกว่า 300W
- 6) ระยะการเจาะเส้นผ่าศูนย์กลางของการเจาะคอนกรีตไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- 7) ระยะการเจาะเส้นผ่าศูนย์กลางของการเจาะไม้ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 8) ระยะการเจาะเส้นผ่าศูนย์กลางของการเจาะเหล็กกล้าไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

10.10 เครื่องตัดเหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

- 1) Continuous rating input ไม่น้อยกว่า 1400W
- 2) Wheel dia ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 3) Hole dia ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 4) No load speed ไม่น้อยกว่า 3,500 min (rpm)

10.11 เครื่องเจียรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

- 1) Continuous rating input ไม่น้อยกว่า 2000W
- 2) Depressed center wheel ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
- 3) No load speed ไม่น้อยกว่า 8,000 min (rpm)
- 4) Lock Nut Wrench

10.12 ชุดอุปกรณ์งานช่างทั่วไป จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- 1) ดอกสว่านเจาะเหล็ก ไม้ ปูน จำนวน 1 ชุด
  - ดอกสว่านเจาะเหล็ก (โลหะ) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.0 – 6.5 มิลลิเมตร
  - ดอกสว่านเจาะไม้ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 – 7 มิลลิเมตร
  - ดอกสว่านเจาะปูน เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 – 6 มิลลิเมตร
- 2) ชุดโกลชอเจาะไม้ 16 ชั้น จำนวน 1 ชุด
  - สามารถเจาะรูได้ไม่น้อยกว่า 10 ขนาด
  - ใช้เจาะไม้เนื้ออ่อน หรือพลาสติก
- 3) เลื่อยฉลุ พร้อมใบเลื่อย จำนวน 1 ชุด
  - ด้ามเลื่อยผลิตจากไม้เนื้อแข็งหรือพลาสติก
  - ใบเลื่อยผลิตจากเหล็กหรือเหล็กคาร์บอน
- 4) เครื่องขัดกระดาษทรายสัน จำนวน 1 ชุด
  - มีระบบระบายความร้อน
  - มีฉนวน 2 ชั้น
- 5) เวอร์เนียไฮเกจ (ระบบเมตริก) จำนวน 1 ชุด
  - มี Range : 0 – 300 มิลลิเมตร
- 6) ไมโครมิเตอร์วัดนอก จำนวน 1 ชุด
  - มี Range : 25-50 มิลลิเมตร
- 7) ไมโครมิเตอร์วัดนอกดิจิตอล จำนวน 1 ชุด
  - มี Range : 25-50 มิลลิเมตร

## 11. ชุดกระเป่าเครื่องมือ สำหรับงานแมคคาทรอนิกส์ไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

### ประกอบด้วย

- Alignment tools 2 ชิ้น
- Brush, steel, 8" 1 ชิ้น
- Burnishers 3 ชิ้น
- Cold chisel set 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 (คละขนาด)
- Hexdriver blades 9 ชิ้น (คละขนาด)
- Hex key set 1 ชิ้น
- Icpick scribe 1 ชิ้น
- Knife, electrician's 1 ชิ้น
- Level, torpedo, magnetic, 9" 1 ชิ้น
- Mirror, inspection 1 ชิ้น
- Nutdriver blades 9 ชิ้น (คละขนาด)
- Penlight 1 ชิ้น
- Pliers 6 ชิ้น (คละขนาดและแบบ)
- Punch, center, 3/32" 1 ชิ้น
- Punch, pin 2 ชิ้น (คละขนาด)
- 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(คละขนาด)
- Hex key set 10 ชิ้น (คละขนาด)
- Hex key set, fold up 7 ชิ้น (คละขนาด)
- Hexdriver blades 9 ชิ้น (คละขนาด)
- Icpick scribe 1 ชิ้น
- Knife, electrician's 1 ชิ้น
- Mirror, inspection 1 ชิ้น
- Nutdriver blades 9 ชิ้น (คละขนาด)
- Punch, center, 3/32", 1 ชิ้น
- Punch, Pin 2 ชิ้น (คละขนาด)
- Rule, stainless, 6", 1 ชิ้น
- Screwdriver 1 ชิ้น
- Socket set, 1/4" drive (14 pc.) 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

- Penlight 1 ชิ้น
- Pliers 6 ชิ้น (คละขนาด)
- Wire stripper/cutter 1 ชิ้น
- Wrench set 8 ชิ้น

13. ชุดเครื่องมือ สำหรับงานไฟฟ้า  
ประกอบด้วย

จำนวน 1 ชุด

- Bit set, 1/4" hex, 39 ชิ้น
- File, needle 39 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
- Mirror, telescoping with magnet 1 ชิ้น
- Mini Maglite, AA 1 ชิ้น
- Nutdriver blades 9 ชิ้น (คละขนาด)
- Parts boxes 4 ชิ้น
- Pliers 3 ชิ้น (คละขนาดและแบบ)
- Punch, center, automatic 1 ชิ้น
- Rule, SS, 6"/15cm 1 ชิ้น
- Scissors, electrician's 1 ชิ้น
- Screwdrivers 8 ชิ้น (คละขนาดและแบบ)
- Screwstarter, slot/Phillips 1 ชิ้น
- Solder removal braid 1 ชิ้น
- Soldering iron 1 ชิ้น
- Tape measure, 12'/3.5m 1 ชิ้น
- Wire stripper, 16-26 AWG 1 ชิ้น
- Wrench, adjustable, 6" 1 ชิ้น
- Wrist strap, anti-static 1 ชิ้น
- Zipper case 1 ชุด

14. เครื่องกลึง CNC ขนาดเล็ก พร้อมชุดควบคุม

จำนวน 1 ชุด

- 14.1 ระยะเวลาโตสุด ไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร
- 14.2 ระยะจับชิ้นงานถึงยันศูนย์ท้าย ไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
- 14.3 รูผ่านหัวเครื่องโตสุด ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 14.4 ขนาดหัวจับ (Chuck) โต ไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 14.5 ระยะเคลื่อนที่ป้อมมีดแนวขวาง (X) 80 มิลลิเมตร
- 14.6 ระยะเคลื่อนที่ป้อมมีดแนวยาว (Z) 200 มิลลิเมตร
- 14.7 ความเร็วรอบ Spindle สูงสุด ไม่น้อยกว่า 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 ชุดแท่นเลื่อนแกนขวาง (X Axis) เป็นแบบ T-slot จำนวน 2 ร่อง ขนาดร่องไม่ต่ำกว่า 7 มิลลิเมตร เพื่อใช้กับ Nut ไม่ต่ำกว่า M6 สำหรับยึดป้อมมีด
- 14.11 ป้อมมีดเป็นแบบเกลียว 4 ช่อง จำนวน 1 ชุด และเปลี่ยนมีดด้วยมือ (Manual Tool Changer) โดยสามารถใส่ด้ามมีดกลึงที่มีขนาดโต ไม่น้อยกว่า 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 แกน XZ ต้องมีชุดลูกปืนชนิด Thrust bearing ไม่น้อยกว่า 1 ลูก พร้อมเสื้อ รองรับด้านหัว Ballscrew เป็นอย่างน้อย และต้องมีตัวประกบยึดลูกปืน ส่วนรองรับด้ายท้ายของ Ballscrew ต้องมี Bearing รองรับไม่น้อยกว่า 1 ลูก
- 14.16 โครงสร้างของเครื่องต้องทำจากเหล็กหล่อ
- 14.17 แกน XZ ต้องมีฝาครอบ ปิดมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่นและน้ำหล่อเย็น
- 14.18 ตัวเครื่องมี Machine Housing แบบเต็ม เพื่อป้องกันเศษกิ่งและน้ำหล่อเย็น พร้อมฝาหน้า หรือ ประตู ที่สามารถ เปิด-ปิด เพื่อใช้ในการทำงานได้
- 14.19 ทุกแกน ต้องมี Home Switch สำหรับการอ้างอิงตำแหน่งของเครื่อง พร้อมทั้งต้องมี Housing ของตัว Home Switch เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือและเศษกิ่ง
- 14.20 ความเร็วการเคลื่อนที่สูงสุดของแกน XZ ขณะไม่มีภาระ (No Load) ต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว ได้ไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อนาที โดยไม่มีการหลุดสแต็ปของมอเตอร์
- 14.21 ความเร็วศูนย์ท้ายต้องไม่น้อยกว่า MT2
- 14.22 ความเร็วของ Spindle ต้องไม่น้อยกว่า MT3
- 14.23 มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องกลึง CNC ขนาดเล็ก
- 14.24 โปรแกรมที่ใช้ควบคุมการทำงานต้องสามารถแสดงภาพ 2D และ 3D ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานได้ โปรแกรมสามารถรับ G-Code, M-code และสั่งการทำงานได้ทั้ง 2D และ 3D
- 14.25 มีโต๊ะตั้งเครื่องที่ทำจากเหล็ก มีความแข็งแรง พร้อมฐานสำหรับติดตั้งจอ Monitor และ เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยโต๊ะมีความกว้างไม่น้อยกว่า 400 x 900 x 700 มิลลิเมตร
- 14.26 สามารถกลึงวัสดุได้หลายประเภท เช่น ไม้ อะคริลิก พลาสติก อลูมิเนียม ทองแดง ทองเหลือง เป็นต้น

## 15. เครื่องเจาะแนวตั้งขนาดเล็ก

จำนวน 1 ชุด

- 15.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที
- 15.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W
- 15.3 ระยะการเคลื่อนที่ 30 - 50 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- 15.4 ขนาดพื้นเจาะ : 100 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 15.5 สามารถจับตอกส่วนได้ 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 15.6 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้, พลาสติก, อะคริลิก, โลหะอ่อน (อลูมิเนียม, ทองแดง เป็นต้น)
- 15.7 ล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า



- 15.8 ตัวเครื่องส่วนใหญ่ทำจากโลหะ และอลูมิเนียม ✓
- 15.9 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W ✓

16. เครื่องเลื่อยจิ๊กซอว์ขนาดเล็ก

จำนวน 1 ชุด

- 16.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที ✓
- 16.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W ✓
- 16.3 ใบเลื่อยตัดสามารถตัดไม้ใหญ่แข็งหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร, ตัดไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร, ตัดอะคริลิกหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร, ตัดแผ่นอลูมิเนียมบางไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร ✓
- 16.4 ใช้หม้อแปลง มีวงจรป้องกันไฟฟ้าและความร้อน ✓
- 16.5 ตัวเครื่องส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียม ✓
- 16.6 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W ✓

17. เครื่องกลึงขั้นศูนย์ขนาดเล็ก

จำนวน 1 ชุด

- 17.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที ✓
- 17.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W ✓
- 17.3 ระยะกลึงชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร ✓
- 17.4 ความยาวที่สามารถจับชิ้นงานไม่น้อยกว่า 0 - 130 มิลลิเมตร ✓
- 17.5 มี 3 หัวจับสามารถจับชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0 - 30 มิลลิเมตร ✓
- 17.6 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้, พลาสติก, อะคริลิก หรือดีกว่า ✓
- 17.7 ล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.05 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ✓
- 17.8 ตัวเครื่องส่วนใหญ่ทำจากโลหะ และอลูมิเนียม ✓
- 17.9 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W ✓

18. เครื่องกัด 6 แกน แบบจับหมุนขนาดเล็ก

จำนวน 1 ชุด

- 18.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที ✓
- 18.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W ✓
- 18.3 ระยะการเคลื่อนที่ 30 - 135 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า ✓
- 18.4 สามารถจับดอกสว่านได้ 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ✓
- 18.5 มี 3 หัวจับสามารถจับชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0 - 30 มิลลิเมตร ✓
- 18.6 งานระบุตำแหน่ง 3 กลุ่ม ขนาด 36, 40, 48 รู ✓
- 18.7 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้, พลาสติก, โลหะอ่อน (อลูมิเนียม, ทองแดง เป็นต้น) ✓
- 18.8 ล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ✓
- 18.9 ตัวเครื่องส่วนใหญ่ทำจากโลหะ และอลูมิเนียม ✓
- 18.10 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W ✓

19. เครื่องกัดแนวตั้งขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด
- 19.1 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 11,000 รอบ/นาที
  - 19.2 ใช้ไฟ 12VDC/5A/70W
  - 19.3 สามารถจับชิ้นงานขนาดไม่เกิน 0 - 50 มิลลิเมตร
  - 19.4 ระยะการเคลื่อนที่ 30 - 135 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
  - 19.5 สามารถจับตอกกัดได้ 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 19.6 สามารถใช้กับวัสดุ : ไม้, พลาสติก, อะคริลิก, โลหะอ่อน (อลูมิเนียม, ทองแดง เป็นต้น)
  - 19.7 ล้อมือหมุนมีความแม่นยำ 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 19.8 ตัวเครื่องส่วนใหญ่ทำจากโลหะ และอลูมิเนียม
  - 19.9 มอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 140W
20. เครื่องกลึงขนาดเล็กสำหรับชิ้นงานโลหะ จำนวน 1 ชุด
- 20.1 ระยะเหวี่ยงถึงแท่นไม่น้อยกว่า 170 มิลลิเมตร
  - 20.2 รูผ่านหัวเครื่อง (Hole through spindle) ขนาดไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร
  - 20.3 ระยะเคลื่อนที่ของป้อมมีด (Cross Slide Travel) ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
  - 20.4 ระยะเคลื่อนที่แกนบนสุด (Compound travel) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
  - 20.5 กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 400W
  - 20.6 มีโต๊ะตั้งเครื่องที่ทำจากเหล็ก มีความแข็งแรง
  - 20.7 มีอุปกรณ์ประกอบที่มาพร้อมกับเครื่องกลึง เพื่อให้เครื่องกลึงที่เสนอสามารถใช้งานได้
21. ส่วนตั้งพื้น ปรับรอบด้วยไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 21.1 กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1.5 HP
  - 21.2 ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 rpm
  - 21.3 สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ
  - 21.4 สามารถเปลี่ยนความเร็วรอบด้วยไฟฟ้าผ่านการควบคุมหน้าเครื่อง
  - 21.5 รองรับ Stroke ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
22. เครื่องเลื่อยสายพานตัดเหล็ก พร้อมน้ำมันหล่อเย็น ขนาด 5 ลิตร จำนวน 1 ชุด
- 22.1 กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1200W
  - 22.2 ความเร็วที่ 60Hz ไม่น้อยกว่า 30 ~ 80 Mt/min
  - 22.3 ฐานล้อและใบมีดเชื่อมต่อกับตัวเครื่อง
  - 22.4 ภาควางเชื่อมต่อกับฐานเลื่อย ทำให้ไม่ต้องขยับชิ้นงาน
  - 22.5 แผงควบคุมติดตั้งอยู่ที่ตัวเครื่อง
  - 22.6 สามารถตัดจาก 0 ถึง 30 องศาหรือมากกว่า
  - 22.7 มีระบบหล่อเย็นสำหรับการตัดแบบเปียก พร้อมโต๊ะตั้งเครื่องที่รับน้ำหล่อเย็นได้

23. เครื่องกัด CNC Router พร้อมชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด
- 23.1 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ (Speed) ไม่น้อยกว่า 2m/min (กรณีที่ไม่มีชิ้นงาน)
  - 23.2 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่กัดชิ้นงาน (Max Working Speed) ไม่น้อยกว่า 1m/min (กรณีวิ่งกัดชิ้นงาน)
  - 23.3 มอเตอร์หลัก (Brushless Spindle Motor) ขนาดไม่น้อยกว่า 2.0 KW และระบายความร้อนด้วยน้ำ
  - 23.4 ความเร็วรอบ (Spindle Speed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 15,000 rpm
  - 23.5 รูปแบบคำสั่งที่ใช้ (Command) : Standard G-Code, M-Code
  - 23.6 มีชุดควบคุมพร้อมโปรแกรมควบคุม CNC (CNC Control Software) : Mach3
  - 23.7 มีอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่องกัด CNC Router ดังนี้
    - 1) ชุดดอกกัด V-Bit 3 ชิ้น
    - 2) ชุดจับยึดชิ้นงาน 1 ชุด

24. มอเตอร์หินเจียร จำนวน 1 ชุด
- 24.1 ขนาดลูกกลิ้งหินเจียร (Grinding wheels dimension) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร x ความหนาหรือลึก ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
  - 24.2 ความเร็วรอบ (Speeds) ไม่น้อยกว่า 2,000 min<sup>-1</sup>
  - 24.3 กำลังมอเตอร์ (Power motor) ไม่น้อยกว่า 500 W

25. เครื่องพับ / ม้วน / ตัดโลหะแผ่น จำนวน 1 ชุด
- 25.1 งานพับ
    - 1) สามารถพับแผ่นอลูมิเนียม / ทองแดงความหนาไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร
    - 2) สามารถพับแผ่นเหล็กหนาไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
  - 25.2 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
  - 25.3 งานตัด
    - 1) สามารถตัดชิ้นงานได้ ความหนาไม่เกิน 1 มิลลิเมตร

26. เครื่องกดแบบมือโยก

จำนวน 1 ชุด

- 26.1 รongรับชิ้นงานขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
- 26.2 ระยะห่างจากศูนย์กลางกดถึงเสาเครื่องไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
- 26.3 แรงกดที่เกิดขึ้นสูงสุดจากระยะคานไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 26.4 ขนาดเครื่องลึกไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 210 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร

27. เครื่องแกะสลัก Laser

จำนวน 1 ชุด

- 27.1 ชนิดเลเซอร์ : CO2 Gas หรือดีกว่า
- 27.2 กำลังเลเซอร์ไม่น้อยกว่า 40W
- 27.3 ความเร็วการแกะสลักไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร/วินาที
- 27.4 ความเร็วการตัดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร/วินาที
- 27.5 แผ่นวางชิ้นงานปรับระดับด้วยไฟฟ้า (Electrical table up-down)
- 27.6 การเชื่อมต่อ/ส่งผ่านข้อมูลผ่าน USB Port หรือดีกว่า
- 27.7 สามารถสั่งงานได้จากหน้าจอของตัวควบคุม
- 27.8 รongรับไฟล์ (Graphic Format Support) : PLT / DXF / BMP / JPG / GIF / TIF หรือใหม่กว่า

28. ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ

จำนวน 1 ชุด

- 28.1 เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน
  - 1) เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
  - 2) สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
  - 3) มีสวิตช์ปิด - เปิด
  - 4) เสาอากาศเป็นแบบซ่อนไว้ภายในตัวไมโครโฟน
- 28.2 เครื่องรับสัญญาณเสียง
  - 1) เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
  - 2) สามารถเลือกรับความถี่ในได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
  - 3) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 4) สามารถปรับความดังของเสียงได้จากปุ่มด้านหน้าเครื่อง

29. ลำโพงประจำห้อง

จำนวน 1 คู่

- 29.1 เป็นลำโพงสองทางแบบ Bass reflex ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 29.2 มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 12 ซม.
- 29.3 มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
- 29.4 สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V
- 29.5 ตัวตู้ทำจาก ABS resin

30. เครื่องขยายสัญญาณเสียง

จำนวน 1 ชุด

- 30.1 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
- 30.2 ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 2 ช่อง
- 30.3 ช่องสัญญาณเข้าแบบสัญญาณทั่วไป (AUX) อย่างน้อย 2 ช่อง
- 30.4 ช่องสัญญาณออก (Rec) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 30.5 มีปุ่มปรับเสียงทึม และเสียงแหลม หรือดีกว่า

31. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์

จำนวน 1 ตู้

- 31.1 เป็นตู้แร็คมีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 6U หรือดีกว่า
- 31.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
- 31.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

32. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens แบบ WXGA

จำนวน 1 ชุด

- 32.1 เป็นเครื่องฉายแบบเลนส์เดี่ยวระบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว
- 32.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า WXGA (1280 x800)
- 32.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens
- 32.4 มีอัตราความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 10,000 : 1
- 32.5 มีจอขยายภาพแบบ Manual อัตราส่วนการขยายไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า
- 32.6 หลอดภาพขนาดไม่เกิน 225 Watts อายุการใช้งานแบบปกติไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมง และแบบประหยัดพลังงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง
- 32.7 ตัวเครื่องมีช่องต่อสัญญาณ ดังนี้
  - HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Audio mini jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 32.8 มีโหมดประหยัดพลังงานหลอดภาพตามความสว่างของภาพที่นำเสนอแบบอัตโนมัติ (Intelligent Eco Mode)
- 32.9 สามารถปรับตั้งมุมภาพ ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งแบบ Manual ด้วยรีโมทคอนโทรล ได้มากถึง 8 ตำแหน่ง
- 32.10 สามารถปรับแก้ไข Keystone +/- 30 องศา
- 32.11 มีฟังก์ชันแก้ไขภาพอัตโนมัติ เพื่อการฉายภาพที่สดใส สมจริง เหมือนครั้งแรกที่เปิดเครื่อง (Image Optimizer)

- 32.12 เครื่องผลิตโดยโรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Original Product) โดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน ISO และมีบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ตั้งอยู่ในประเทศไทย ภายใต้ชื่อเดียวกับสินค้าที่เสนอ
- 32.13 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายหรือหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา

**33. จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว** **จำนวน 1 ชุด**

- 33.1 เป็นจอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
- 33.2 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และมีวนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- 33.3 เนื้อจอสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด
- 33.4 เนื้อผ้าชนิด Matt White หรือดีกว่า

**34. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 BTU พร้อมติดตั้ง** **จำนวน 3 ชุด**

- 34.1 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 BTU
- 34.2 ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทแบบมีสายหรือแบบไร้สาย
- 34.3 ระบบปรับความเร็วพัดลมอัตโนมัติ (Auto Speed)
- 34.4 ช่องลมกลับและฟิลเตอร์กรองฝุ่นสามารถถอดล้าง ทำความสะอาดได้
- 34.5 มีระบบตั้งเวลาเปิด – ปิดเครื่องล่วงหน้า (Timer On / Off Mode)
- 34.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่เสนอให้สามารถใช้งานได้

**35. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้** **จำนวน 1 ชุด**

**ประกอบด้วย**

- 35.1 โต๊ะสำหรับผู้สอน
- 1) ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
  - 2) หน้า Top ทำจากไม้พาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
  - 3) คานเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม
  - 4) มีลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์
  - 5) มีช่องสำหรับใส่ CPU
- 35.2 เก้าอี้สำหรับผู้สอน
- 1) ความกว้างของที่รองนั่งไม่น้อยกว่า 365 มิลลิเมตร ความกว้างของฐานไม่น้อยกว่า 570 มิลลิเมตร
  - 2) ที่รองนั่งทำด้วยโฟลียูรีเทน (PU สีดำ) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
  - 3) แป้นรับที่รองนั่งทำจากเหล็กแผ่น พร้อมยึดด้วยสกรูได้เรคตราเกลียว

- 4) โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ปลายขามีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 5) ที่พักเท้าทำด้วยโลหะกลม และความสูงของเก้าอี้สามารถปรับระดับได้

36. โต๊ะสำหรับงานฝึกปฏิบัติการออกแบบชิ้นงาน แบบที่ 1 จำนวน 12 ชุด

- 36.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 36.2 หน้า Top ทำจากไม้พาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 36.3 มีช่องสำหรับร้อยสายไฟ
- 36.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม

37. โต๊ะสำหรับงานฝึกปฏิบัติการออกแบบชิ้นงาน แบบที่ 2 จำนวน 3 ชุด

- 37.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 37.2 หน้า Top ทำจากไม้พาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 37.3 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม
- 37.4 มีช่องสำหรับใส่ CPU

38. เก้าอี้สำหรับผู้ฝึกปฏิบัติการ จำนวน 75 ชุด

- 38.1 ความกว้างของที่รองนั่งไม่น้อยกว่า 365 มิลลิเมตร ความกว้างของฐานไม่น้อยกว่า 570 มิลลิเมตร
- 38.2 ที่รองนั่งทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 38.3 เป็นรับที่รองนั่งทำจากเหล็กแผ่น พร้อมยึดด้วยสกรูไดเรคตรัวเกลียว
- 38.4 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ปลายขามีล้อเลื่อน
- 38.5 ที่พักเท้าทำด้วยโลหะกลม และความสูงของเก้าอี้สามารถปรับระดับได้

39. ชุดโต๊ะสำหรับเจ้าหน้าที่ยิม - คินอุปกรณ์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด  
ประกอบด้วย

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

39.2 เก้าอี้สำหรับเจ้าหน้าที่

- 1) เก้าอี้ขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 2) Armrest & Frame: โครงสร้างเหล็กฉีดขึ้นรูปชุบโครเมียม
- 3) Seat & Backrest: โครงสร้างทำจากเหล็กขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำบาง
- 4) Mechanism: สามารถปรับการเอนได้ และเป็นระบบที่สามารถล็อกการปรับเอนได้
- 5) Gas Lift: ระบบแก๊ส สามารถปรับสูงต่ำได้
- 6) Base: อลูมิเนียมปิดเงา
- 7) Castor: ระบบล้อ 2 ชั้น ทำจากพลาสติก Nylon

40. โต๊ะสำหรับวางเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบ 3 มิติ และเครื่องสแกนเนอร์ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด

- 40.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 40.2 หน้า Top ทำจากไม้พาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 40.3 มีช่องสำหรับร้อยสายไฟ
- 40.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม
- 40.5 มีช่องสำหรับใส่ CPU
- 40.6 มีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ ทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยลามิเนต

41. โต๊ะยาวสำหรับวางเครื่องมือหนัก จำนวน 1 ชุด

- 41.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 7.10 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 41.2 หน้า Top ทำจากไม้พาราประสานหรือไม้สักประสานย้อมด้วยสีไม้ธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 41.3 มีช่องสำหรับร้อยสายไฟ
- 41.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม

42. โต๊ะสำหรับรับชุดฝึกการปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

- 42.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 2.90 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.25 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
- 42.2 หน้า Top ทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนต
- 42.3 มีชั้นสำหรับวางของรูปทรงสามเหลี่ยมทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนต
- 42.4 ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องพ่นสีอุตสาหกรรม



43. ตู้โชว์ผลงาน จำนวน 1 ชุด
- 43.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 7.10 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.10 เมตร
  - 43.2 ตัวตู้ทำจากโครงไม้กรุแผ่นไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนต
  - 43.3 มีชั้นวางของ ไม่มีหน้าบาน รวมกันไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
  - 43.4 มีช่องเก็บของจำนวน 2 ช่อง 4 หน้าบาน และมีมือจับเป็นชนิดเขาระรองพร้อมกุญแจล็อก
  - 43.5 ส่วนด้านล่างของตู้โชว์ผลงานติดตั้งอลูมิเนียมสีเงิน ความสูงไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร
44. ตู้สแตนเลสแบบมีบานเปิดสำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 4 ตู้
- 44.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร
  - 44.2 ตัวตู้ผลิตจากสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
  - 44.3 ชั้นภายในผลิตจากสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
  - 44.4 ชั้นภายในสามารถปรับระดับได้
  - 44.5 มีมือจับสำหรับเปิด - ปิด และสามารถล็อกกุญแจได้
45. ชั้นสแตนเลสสำหรับวางอุปกรณ์แบบ 5 ชั้น จำนวน 4 ชุด
- 45.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร
  - 45.2 เสาชั้นผลิตจากแป๊บสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
  - 45.3 ชั้นวางอุปกรณ์ผลิตจากสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
  - 45.4 ปลายขาสามารถปรับระดับได้
46. กระดานไวท์บอร์ดกระจกพร้อมติดตั้ง จำนวน 3 ชุด
- 46.1 กระดานไวท์บอร์ดกระจก ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ด้านหลังเคลือบสีขาว
  - 46.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดกระจกให้เรียบร้อย
47. ชุดโคมไฟพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด
- 47.1 ชุดโคมไฟขนาดไม่น้อยกว่า 25 watts จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ชุด พร้อมติดตั้ง
  - 47.2 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำสวิตช์เปิด-ปิด ให้เหมาะสมกับจำนวนโคมไฟที่เสนอ

48. ป้ายชื่อตัวอักษร / สติกเกอร์พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 งาน
- 48.1 ตัวอักษรทำจากวัสดุไม้พลาสติก หนาไม่เกิน 10 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร จำนวนไม่เกิน 25 ตัวอักษร จำนวน 2 ชุด
- 48.2 ตัวอักษรทำจากวัสดุไม้พลาสติก หนาไม่เกิน 20 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร จำนวนไม่เกิน 15 ตัวอักษร จำนวน 1 ชุด
- 48.3 สติกเกอร์ตัวอักษร สูงไม่เกิน 0.10 เมตร จำนวนไม่เกิน 10 ตัวอักษร จำนวน 1 ชุด
- 48.4 สติกเกอร์ตัวอักษร สูงไม่เกิน 0.30 เมตร จำนวนไม่เกิน 15 ตัวอักษร จำนวน 1 ชุด
49. บอร์ดสำเร็จรูปสำหรับแขวนอุปกรณ์เครื่องมือช่างพร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด
- 49.1 ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
- 49.2 ทำจากไม้ฮาร์ดบอร์ด ลักษณะผิวหน้าเรียบ ผิวสัมผัสด้านหลังเป็นรอยตะแกรงกันลื่น
50. โต๊ะระดับหินแกรนิต จำนวน 1 ชุด
- 50.1 ขนาดโต๊ะกว้างไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 0.55 เมตร และความสูงรวม Stand ไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 50.2 หน้า Top ทำจากหินแกรนิตดำ
51. งานปรับปรุงและตกแต่ง จำนวน 1 งาน
- 51.1 ทาสีที่บริเวณผนังห้องและเสา ขนาดพื้นที่ไม่เกิน 250 ตรม.
- 51.2 กั้นกระจกธรรมดาแบบใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน มอก. ยึดติดกับเฟรมอะลูมิเนียม ขนาดช่องกระจกพร้อมอะลูมิเนียมมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร และกระจกช่องแสงสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 51.2.1 ติดตั้งประตูกระจกชนิด Temper หนาไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 2.1 x 1.7 เมตร เป็นแบบบานเปิดคู่ พร้อมกระจกช่องแสงแบบ fix ขนาดสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ชุด
- 51.2.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแบบการกั้นห้องกระจกพร้อมแบบสามมิติในการยื่นขอประกวดราคา
- 51.3 ผนังสำเร็จรูป มีคุณสมบัติดังนี้
- 51.3.1 ผนังสำเร็จรูปส่วนที่ 1 - บอร์ดผนังสำเร็จรูปลักษณะสีเหลี่ยมผืนผ้าความยาวไม่น้อยกว่า 2.20 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร โครงของบอร์ดทำจากไม้จริงเคลือบด้วยสารกันปลวก กรุด้วยแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตพร้อมเซาะร่องแนวนอนและแนวเฉียง

- 51.3.2 ผนังสำเร็จรูปส่วนที่2 - บอร์ดผนังสำเร็จรูปลักษณะที่เคลือบผิวด้วยความยาวไม่น้อยกว่า 4.80 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร โครงของบอร์ดทำจากไม้จริงเคลือบด้วยสารกันปลวก กรุด้วยแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตพร้อมเซาะร่องแนวตั้งและแนวนอน, มีช่องสำหรับรองรับอุปกรณ์แสดงสื่อการสร้างต้นแบบนวัตกรรม ความยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร
- 51.3.3 ผนังสำเร็จรูปส่วนที่3 - บอร์ดผนังสำเร็จรูปลักษณะที่เคลือบผิวด้วยความยาวไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร โครงของบอร์ดทำจากไม้จริงเคลือบด้วยสารกันปลวก กรุด้วยแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตพร้อมเซาะร่องแนวตั้ง, มีช่องสำหรับใส่วงกบและประตู
- 51.3.4 กล่องตกแต่งสำเร็จรูปสำหรับซ่อนจอร์ับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า กล่องตกแต่งมีความยาวไม่น้อยกว่า 7.20 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร โดยกล่องทำจากไม้อัดความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ
- 51.4 วอลเปเปอร์พร้อมทำการติดตั้ง ขนาดพื้นที่ไม่เกิน 15 ตรม.
- 51.5 ปรับสภาพพื้นและปูพื้นกระเบื้องยาง หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ขนาดพื้นที่ไม่เกิน 80 ตรม.

## 52. งานติดตั้งห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม

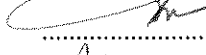
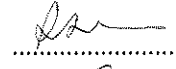
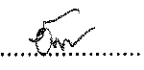
จำนวน 1 ระบบ

- 52.1 จัดหาและติดตั้ง Wall Mount หรือ Ceiling Mount ให้เหมาะสมกับการใช้งานของชุดนำเสนอ และแสดงต้นแบบนวัตกรรม
- 52.2 ติดตั้งชุดเครื่องเสียงที่เสนอพร้อมเดินสายสัญญาณให้ชุดเครื่องเสียงที่เสนอสามารถใช้งานได้
- 52.3 ติดตั้งเครื่องกัด CNC Router พร้อมชุดควบคุมที่เสนอให้สามารถใช้งานได้
- 52.4 ติดตั้งเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และจอร์ับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมสายสัญญาณ
- 52.5 ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
- 52.6 ติดตั้งระบบเครือข่ายให้รองรับกับอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการออกแบบชิ้นงาน, เครื่องควบคุมชุดนำเสนอและแสดงต้นแบบนวัตกรรม, เครื่องจัดเก็บข้อมูลยืม - คืนสำหรับเจ้าหน้าที่ และอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายที่เสนอ
- 52.7 จัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย
- 52.8 ทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

## เงื่อนไขข้อกำหนดอื่นๆ

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

## คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. รองศาสตราจารย์ณรงค์ศักดิ์	ธรรมโชติ	ประธานกรรมการ	
๒. นายพงษ์ศักดิ์	นาใจคง	กรรมการ	
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิทธิพล	วรพันธ์	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน