

## ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

### ชุดฝึกปฏิบัติการประกอบและวางเรียงในระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด

#### 1. ความเป็นมา

เนื่องด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีการเรียนการสอนในหลักสูตรด้าน วิศวกรรมศาสตร์โดยจะมีการจัดการเรียนการสอนด้านไฟฟ้าพื้นฐาน รวมถึงไฟฟ้าในระบบอัตโนมัติ ซึ่งเป็นวิชา พื้นฐานต้องเรียนในทุกหลักสูตรตามเกณฑ์ข้อบังคับของสภาวิศวกร ชุดฝึกปฏิบัติการสำหรับฝึกประกอบและวางเรียง ตู้ควบคุมไฟฟ้า ถือเป็นชุดฝึกสำหรับการฝึกทักษะและพัฒนาองค์ความรู้ด้านการทำงาน เช่น การอ่านแบบไฟฟ้า การเขียนแบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าระบบควบคุมอัตโนมัติ ดังนั้นเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติซึ่ง เป็นไปตามเกณฑ์ข้อบังคับของสภาวิศวกร และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนในรูปแบบที่ทันสมัยขึ้นและ ส่งเสริมการแข่งขันทักษะอาชีพด้านการออกแบบและควบคุมระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ

#### 2. วัตถุประสงค์

2.1 ใช้เพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรต่างๆ ด้านการประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้าในระบบ อัตโนมัติ

2.2 ใช้เพื่อส่งเสริมการแข่งขันทักษะอาชีพด้านการออกแบบและควบคุมระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ

#### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย

2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย


3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ


สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ


(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

(3) สำหรับการซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

| ชุดฝึกปฏิบัติการประกอบและวางเรียงในระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ | จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย |
|---|------------------------|
| 4.1 ชุดฝึกกระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์                         | จำนวน 8 ชุด            |
| 4.2 ชุดเรียนรู้และประยุกต์ด้านปัญญาประดิษฐ์                 | จำนวน 8 ชุด            |
| 4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล                     | จำนวน 8 เครื่อง        |
| 4.4 อุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัสสำหรับการเรียนการสอน            | จำนวน 1 ชุด            |
| 4.5 โต๊ะสำหรับวางชุดทดลอง                                   | จำนวน 8 ชุด            |
| 4.6 แก้วสำหรับการเรียนรู้และทดสอบ                           | จำนวน 16 ตัว           |

#### รายละเอียดทางเทคนิค

4.1 ชุดฝึกกระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ จำนวน 8 ชุด


ภายใน 1 ชุดประกอบด้วย


4.1.1.ชุดฝึกกระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

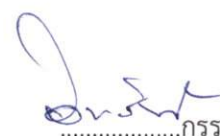
ภายในชุดฝึกประกอบด้วย

1) โมดูลจ่ายชิ้นงาน จำนวน 1 โมดูล

1.1) โมดูลจ่ายชิ้นงานผลิตจากโลหะปลอดสนิม

 ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ

 กรรมการ  
.....กรรมการ


 กรรมการ  
.....กรรมการ



- 1.2) แม็กกาซีนบรรจุชิ้นงานมีความจุไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
- 1.3) มีกระบอกสูบดันชิ้นงานไม่น้อยกว่า 1 กระบอก
- 2) โมดูลสายพานลำเลียง จำนวน 1 โมดูล
  - 2.1) มีความยาวของสายพานไม่น้อยกว่า 500 มม.
  - 2.2) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 V DC
- 3) กระบอกสูบดันชิ้นงาน จำนวน 2 กระบอก
- 4) รางรับชิ้นงาน จำนวน 2 ราง
- 5) วาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวน 6 ตัว
- 6) โมดูลวาล์ว จำนวน 1 โมดูล
  - 6.1) วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยไฟฟ้าดันกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
  - 6.2) วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยไฟฟ้าดันกลับด้วยไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว
- 7) รีเลย์ไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว
- 8) อินดักทีฟเซ็นเซอร์ จำนวน 1 ตัว
- 9) คาปาซิทีฟเซ็นเซอร์ จำนวน 1 ตัว
- 10) โฟโตเซ็นเซอร์ จำนวน 1 ตัว
- 11) ไฟเบอร์ออปติกเซ็นเซอร์ จำนวน 1 ตัว
- 12) โมดูลเชื่อมต่ออินพุตและเอาต์พุต จำนวน 1 โมดูล
  - 12.1) มีจุดเชื่อมต่ออินพุต 16 จุด
  - 12.2) มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุต 16 จุด
  - 12.3) รองรับการสื่อสารผ่านระบบ CC-Link
- 13) ชุดชิ้นงานทดสอบ จำนวน 1 ชุด
  - 13.1) มีชิ้นงานต่างสีกัน 3 สี
- 14) แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 แผง
- 15) รางยึดอุปกรณ์ จำนวน 1 ราง
- 16) รางเก็บสายไฟ จำนวน 1 ราง
- 17) ชุดกรองและปรับระดับแรงดันลม จำนวน 1 ชุด
- 18) แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 V จำนวน 1 ชุด

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

## 4.1.2.ชุดฝึกหุ่นยนต์แบบ Collaborative

จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดฝึกประกอบด้วย

## 1) หุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบ Collaborative

จำนวน 1 ตัว

มีคุณสมบัติดังนี้

- 1.1) หุ่นยนต์เป็นชนิดตั้งโต๊ะ ใช้งานได้ง่าย และมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง
- 1.2) เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบ Collaborative ขนาด 4 แกน หรือดีกว่า
- 1.3) แขนกลมีระยะเอื้อม(Reach) ไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร
- 1.4) มีความแม่นยำในการทำงาน(Repeatability)  $\pm 0.05$  มิลลิเมตร
- 1.5) รองรับสัญญาณ Power supply ขนาด 100 – 240 V AC, 50 – 60 Hz
- 1.6) รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP และ Modbus TCP
- 1.7) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 1.8) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 1.9) ช่อง I/O รองรับสัญญาณขนาด 24 V DC
- 1.10) มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.11) มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.12) มีช่องเชื่อมต่อ Encoder Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.13) มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 1.14) มีช่องเชื่อมต่อกับสวิตช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.15) มีสวิตช์ฉุกเฉินพร้อมสายเชื่อมต่อให้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.16) ที่แขนหุ่นยนต์มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าและสัญญาณลมรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ End Effector
- 1.17) มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
- 1.18) เป็นหุ่นยนต์แขนกลที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO โดยให้ยื่นขอเช่าเสนอราคา
- 1.19) บริษัทผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเช่าเสนอราคา

## 2) ชุดหัวดูดจับชิ้นงาน

จำนวน 1 ชุด

- 2.1) วาล์วกำเนิดแรงดันสุญญากาศ จำนวน 1 ตัว
- 2.2) วาล์ว 3/2 หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
- 2.3) แผงวางชิ้นงาน ขนาด 3x3 ช่อง จำนวน 1 แผง



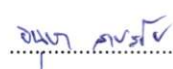
ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

- 2.4) แผ่นฐานอลูมิเนียมสำหรับยึดหุ่นยนต์ จำนวน 1 แผ่น  
 2.5) โครงอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด  
 4.1.3.ชุดฝึกระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกปฏิบัติการสำหรับฝึกประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า ถือเป็นชุดฝึกสำหรับการฝึกทักษะและพัฒนาองค์ความรู้ด้านการทำงาน เช่น การอ่านแบบไฟฟ้า การเขียนแบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าระบบควบคุมอัตโนมัติ

รายละเอียดทางเทคนิค

1) คุณสมบัติและคุณสมบัติของชุดฝึกปฏิบัติการประจำหลักสูตร (Training Kit)

1.1) วัสดุสำหรับการทำโครงสร้างของชุดฝึกปฏิบัติการ

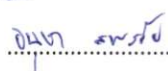
- 1.1.1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็ก  
 1.1.2) มีขนาดโครงสร้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 600 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 500 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 200 มม.  
 1.1.3) มีแผงโลหะสำหรับการฝึกวางเรียงติดตั้งบนฐานโครงสร้าง และสามารถถอดออกจากโครงสร้างได้  
 1.1.4) โครงสร้างมีช่องเปิด 2 ด้าน สำหรับช่วยมอง เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกต ตรวจสอบ และควบคุมการฝึก  
 1.1.5) ชุดฝึกออกแบบให้มีช่องร้อยแบบสไลด์เปลี่ยนปรับระยะได้ ชนิดมีแผ่นโฟมป้องกันฝุ่นไม่น้อยกว่า 1 จุด

1.2) ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 1 เฟส 220V พิกัดกระแสไม่เกิน 10A

- 1.2.1) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ  
 1.2.2) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปร  
 1.2.3) เทคชั่น (CP)  
 1.2.4) ระบบกรองสัญญาณรบกวนของภาคแหล่งจ่ายไฟในภาคควบคุม (EMI Filter) พิกัดไม่น้อยกว่า 5A  
 1.2.5) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC พิกัดไม่น้อยกว่า 50W



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

1.3) ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้นด้วย Programming Logic Controller มีรายละเอียดดังนี้

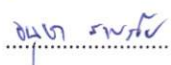
- 1.3.1) ติดตั้งตัวควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้นด้วย Programming Logic Controller จำนวน 1 ตัว
- 1.3.2) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อกในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- 1.3.3) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- 1.3.4) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และภาคเอาต์พุต 16 ช่อง
- 1.3.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- 1.3.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-485 / Modbus Function
- 1.3.7) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE
- 1.3.8) สามารถสร้างสัญญาณพัลส์ได้ 4 ช่อง ความถี่สูงสุด 200 KHz

1.4) อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมอื่น ๆ ที่มีการติดตั้งบนแผงฝึกปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

- 1.4.1) ชุดรีเลย์ควบคุม 24VDC ชุดหน้าคอนแทก (Contact) แบบ DPDT ชนิดมีตัวป้องกันแรงดันเกินชั่วขณะ จำนวน 2 ตัว
- 1.4.2) แมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact จำนวน 1 ตัว
- 1.4.3) ชุดฟิวส์ป้องกันสำหรับระบบไฟแสดงผล แบบติดตั้งบนราง Din Rail จำนวน 1 ชุด
- 1.4.4) ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์ 2 ทางแบบมือหมุน จำนวน 1 ตัว
- 1.4.5) ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์ 3 ทางแบบมือหมุน จำนวน 1 ตัว
- 1.4.6) ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุญแจ จำนวน 1 ตัว
- 1.4.7) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ 24VDC (Illuminated Pushbutton Switch) จำนวน 2 ตัว
- 1.4.8) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch) จำนวน 8 ตัว
- 1.4.9) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp) ชนิด LED แบบมีหม้อแปลงแรงดัน จำนวน 8 ตัว
- 1.4.10) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 220VAC (Pilot Lamp) ชนิด LED แบบมีหม้อแปลงแรงดัน จำนวน 1 ตัว

.....

ประธานกรรมการ

.....

กรรมการ

.....

กรรมการ

.....

กรรมการ

.....

กรรมการ



- 1.4.11) ติดตั้งปั๊มกดหมุนรีเซ็ต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency) จำนวน 1 ตัว
- 1.4.12) ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว จำนวน 1 ตัว
- 1.5) วงจรป้องกันหรือฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.5.1) วงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control Power On) จำนวน 1 วงจร
  - 1.5.2) วงจรยืนยันการเริ่มทำงานของเครื่องจักรกล (Master) จำนวน 1 วงจร
  - 1.5.3) วงจรป้องกันการทับซ้อน (Interlocking) จำนวน 1 วงจร
  - 1.5.4) วงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ (PLC Error) จำนวน 1 วงจร
  - 1.5.5) วงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน 1 วงจร
- 1.6) รายละเอียดคุณลักษณะอื่นๆ ของชุดฝึกปฏิบัติการ มีดังต่อไปนี้
  - 1.6.1) สายสื่อสารชนิด Ethernet Port หัวสาย RJ-45 สำหรับ Download Program ของ PLC ความยาวไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น
  - 1.6.2) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ และ เทอมินัลของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีการติดตั้งแผ่นป้องกันอันตรายการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
  - 1.6.3) ชุดปรับมุมและยกระดับเทอมินัล เพื่อสะดวกในการต่อเข้าสายไฟจากภายนอกตู้ จำนวน 1 ชุด
  - 1.6.4) ชุดฝึกปฏิบัติการติดฉลากหรือป้ายเตือน ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐาน ISO หรือ JIS หรือ IEC อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อใช้ในการฝึกอบรม และเป็นสื่อการสอนด้านความปลอดภัยเครื่องจักรกล
  - 1.6.5) ใช้สายไฟในการวางเรียงที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (Cable Standard)
  - 1.6.6) ใช้ระบบสีสายไฟ (Cable Color) ในการฝึกปฏิบัติการวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า ตามข้อแนะนำใน มาตรฐาน IEC หรือ JIS หรืออ้างอิงคู่มือคำแนะนำด้านเทคนิคของผู้ผลิต
  - 1.6.7) ติดตั้งระบบการเดินสายดิน (Grounding Bar) แบบจุดต่อร่วม (Shared Grounding) เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ตามมาตรฐาน IEC, JIS หรืออ้างอิงคู่มือคำแนะนำด้านเทคนิคของผู้ผลิต
  - 1.6.8) ชุดสายไฟ AC ที่ใช้เป็นแหล่งจ่ายให้กับชุดปฏิบัติการ มีความยาวไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร



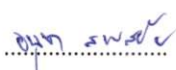
ประธานกรรมการ



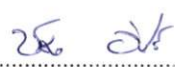
กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



- 1.7) บริษัทผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2) คุณลักษณะและคุณสมบัติส่วนหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ : Curriculum รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา หรือเทคนิคเพื่อการเรียนการสอน ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ
  - 2.1) คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ใช้การพิมพ์ 4 สีโดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางเรียง, การตรวจสอบคุณภาพ, เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติการ โดยมีการอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิค ของผู้ผลิตสินค้า
  - 2.2) แบบไฟฟ้าสำหรับฝึกการประกอบและวางเรียง โดยใช้รูปแบบหรือใช้หลักการเขียนแบบที่มีความนิยมในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและระบบควบคุมอัตโนมัติของญี่ปุ่น และมีรายละเอียดของแบบไฟฟ้าที่สอดคล้องกับเนื้อหาด้านการอ่านแบบไฟฟ้า ที่อยู่ในภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้
  - 2.3) คู่มือการฝึกปฏิบัติการและพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม จะต้องมียोजनाที่สอดคล้องกับชุดฝึกปฏิบัติการ และมีใบงานโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน พร้อมแสดงโปรแกรมตัวอย่างไว้ในแต่ละใบงาน

#### 4.2 ชุดเรียนรู้และประยุกต์ด้านปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 8 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

- 1) การเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะ การลากและวางโมดูลโหนดไปยังหน้าต่างการทำงาน
- 2) เป็นโปรแกรมทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทำงานด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะที่ความแม่นยำสูง มีความรวดเร็วในการประมวลผล มีอัลกอริทึมอัจฉริยะที่หลากหลายสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานอุตสาหกรรมได้
- 3) บริษัทผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

คุณสมบัติทางเทคนิค

##### 4.2.1 หน่วยประมวลผลด้านปัญญาประดิษฐ์ มีรายละเอียดดังนี้

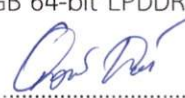
- มีหน่วยประมวลผลแบบ Quad-core ARM A57 หรือดีกว่า
- มีหน่วยประมวลผล GPU 128-core Maxwell หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำขนาด 4GB 64-bit LPDDR4 หรือดีกว่า



ประธานกรรมการ

อนันต์ สarnit

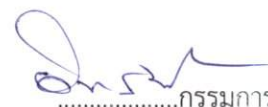
กรรมการ



กรรมการ

256 256

กรรมการ



กรรมการ

- มีพอร์ตการสื่อสาร Gigabit Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - มีช่องต่อ CSI Camera
  - มีพอร์ต USB2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - มีพอร์ต HDMI ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - มี GPIO, I2C, I2S, SPI, UART หรือดีกว่า
- 4.2.2 มีกล้องสำหรับรับภาพเพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์
- 4.2.3 มีกล้องบรรจุชุดหน่วยประมวลผล
- 4.2.4 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยดังนี้
- โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่อ
  - โมดูลการแสดงผลข้อมูล, สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
  - โมดูลการหยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อ(หน่วยเป็นมิลลิวินาที)
  - โมดูลการตรวจสอบสถานะของข้อมูล
  - โมดูลการรวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง
  - โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
  - โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
  - โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้หรือไม่
  - โมดูลรอให้ชุดคำสั่ง 2 ทาง ออกมาพร้อมกัน
  - โมดูลเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
- 4.2.5 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่ทำงานด้านปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
- โมดูลคำสั่งที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหา ตรวจสอบ หรือจัดหมวดหมู่ รูปภาพที่เข้ามายังชุดคำสั่ง
  - โมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการ โดยสามารถวาดกรอบบนภาพรอบวัตถุนั้น ๆ และสร้างกรอบที่มีป้ายกำกับว่าสิ่งนั้นคืออะไร
- 4.2.6 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้
- โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
  - โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
  - โมดูลที่สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์



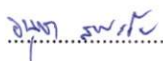
ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

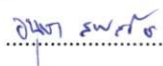


กรรมการ

- โมดูลที่สามารถเปรียบเทียบค่า
- 4.2.7 โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้
- 4.2.8 โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการกับสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- 4.2.9 โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้
- 4.2.10 โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - โมดูลปุ่มกด
  - โมดูลแสดงผลรูปภาพ
  - โมดูล LED
  - โมดูลแสดงผลข้อความ
- 4.2.11 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับ รูปภาพ และวิดีโอ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์รูปภาพในคอมพิวเตอร์
  - โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์วิดีโอในคอมพิวเตอร์
  - โมดูลคำสั่งในการนำเข้ารูปภาพจากอุปกรณ์ webcam หรือกล้องต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
  - โมดูลคำสั่งในการเชื่อมต่อภาพจากกล้อง IPCamera
- 4.2.12 โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้
  - โมดูล AvgColor
  - โมดูล BgSubtract
  - โมดูล Binary
  - โมดูล ImageCrop
  - โมดูล QrBarcode
  - โมดูล RecordVideo
- 4.2.13 โปรแกรมมีชุดโมดูลในการเรียนรู้จดจำใบหน้าของมนุษย์ได้
- 4.2.14 โปรแกรมสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมด้วยโปรโตคอล Modbus TCP




ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



#### 4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 8 เครื่อง

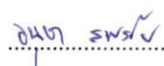
- 4.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 4.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4.3.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือจากภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth

#### 4.4 อุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัสสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด

- 4.4.1 หน้าจอมีขนาด 65 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
- 4.4.2 มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight)
- 4.4.3 มีเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction)
- 4.4.4 มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ 4K @ 60Hz หรือดีกว่า
- 4.4.5 มีค่าความเปรียบต่างไม่น้อยกว่า (Contrast Ratio) 4000:1
- 4.4.6 มีค่าความสว่างของหน้าจอ 400 cd/m<sup>2</sup>
- 4.4.7 ใช้เทคโนโลยี Vellum ในการทำงาน
- 4.4.8 รองรับการใช้งานสัมผัสสูงสุดได้ 15 จุดพร้อมกัน หรือดีกว่า
- 4.4.9 มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส 10 ms
- 4.4.10 มีแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาจากโรงงานดังนี้ Whiteboard, Annotate, Timer, Spinner, Screen Capture, Screen Share, Browser, PDF Reader และ Media Player
- 4.4.11 จอมาร่วมกับระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) 4 GB และ หน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) 32 GB



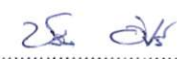
ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

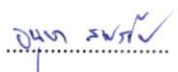


กรรมการ

- 4.4.12 รองรับการเชื่อมต่อโปรไฟล์ผู้ใช้งานคลาวด์ (Cloud Based User Profiles)
- 4.4.13 มีลำโพง 1 คู่ กำลังขับข้างละ 15 Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.4.14 มีช่องเชื่อมต่อ USB-A, RJ45, HDMI, USB-C 3.2, Mic (3.5 mm), Audio Out (3.5 mm) และ MicroSD Slot
- 4.4.15 รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5.0
- 4.4.16 มีระบบจัดการหน้าจอที่สามารถบริหารจัดการได้จากส่วนกลางภายใต้ชื่อแบรนด์เดียวกันกับผลิตภัณฑ์
- 4.4.17 บริษัทผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.4.18 ซอฟต์แวร์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัส
- 1) มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ภาษา
  - 2) สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลท์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
  - 3) สามารถดึงข้อมูลไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาน (Flipchart) และสามารถบันทึก ข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย
  - 4) มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ 0 – 100 และมีช่องของสีสูงสุด 24 ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
  - 5) มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถถึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดานได้
  - 6) มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลม และ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้
  - 7) มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ 5 รูปแบบ
  - 8) มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน ราก ตรีโกณมิติ และตัวแปรชนิดต่างๆ
  - 9) มีเครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้



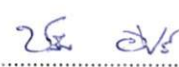
.....ประธานกรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ

- 10) มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
- 11) ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า 200 แอคชั่น (Action)
- 12) สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
- 13) มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้
- 14) สามารถดาวน์โหลดสื่อการสอนสำเร็จรูปในรูปแบบไฟล์ .Flipchart ได้มากกว่า 33,000 ข้อมูล จากเว็บไซต์เจ้าของผลิตภัณฑ์

#### 4.5 โต๊ะสำหรับวางชุดทดลอง จำนวน 8 ชุด

- 1) ขาโต๊ะใช้เหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า  $1.5 \times 1.5$  นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
- 2) โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า  $180 \times 70 \times 70$  ซม.
- 3) หนาโต๊ะไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

#### 4.6 เก้าอี้สำหรับการเรียนรู้และทดสอบ จำนวน 16 ตัว

- 1) เป็นเก้าอี้ชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง
- 2) ไม่มีที่เท้าแขน
- 3) โครงขาเป็นแบบเหล็ก

#### เงื่อนไขอื่นๆ

- 1) ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
- 2) มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี
- 3) ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 4) ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

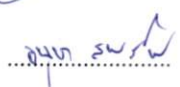
#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

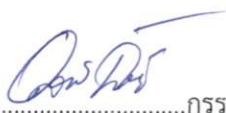
#### 7. วงเงินงบประมาณ 5,426,000 บาท (ห้าล้านสี่แสนสองหมื่นหกพันบาทถ้วน)



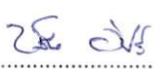
ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



### 8. จวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 จวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

### 9. อัตราค่าปรับ

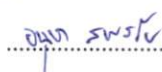
ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

### 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มีมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ