

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.รายการจัดซื้อจัดจ้าง ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 1 ชุด

2.กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นชุดทดลองการปลูกพืชโดยใช้เทคโนโลยี เข้ามาในการควบคุมให้เกิดค่าตัวแปร ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช นักเรียนสามารถตั้งค่าการทดลองที่เกี่ยวข้อง หรือจำลองสภาพแวดล้อม แสง อุณหภูมิ ความชื้น ธาตุอาหาร ที่สำคัญได้อย่างดี

2.2 คุณลักษณะเฉพาะ

2.2.1 ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

2.2.1.1 โครงสร้างทำจากโลหะที่แข็งแรง จำนวน 1 ชุด มีดังนี้

2.2.1.1.1 ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 3000mmXยาว 3000mmX สูง 2000mm.

2.2.1.1.2 ประตูบานเลื่อนคู่

2.2.1.2 มีระบบไฟ Grow light จำนวน 1 ชุด มีดังนี้

2.2.1.2.1 มีชุดหลอดไฟแสงสว่าง เสมือนเวลากลางวัน ไม่น้อยกว่า 10 หลอด

2.2.1.2.2 มีชุด Sensor วัดแสง

2.2.1.2.3 มีชุดควบคุมหลอดไฟแสงสว่าง

2.2.1.3 มีระบบ Water Inlet จำนวน 1 ชุด มีดังนี้

2.2.1.3.1 มีชุดปั๊มสำหรับเติมระบบน้ำ

2.2.1.3.2 มีถังเก็บน้ำสำรอง ไม่น้อยกว่า 100 ลิตร

2.2.1.3.3 มีถังเก็บน้ำ Water tank drain ไม่น้อยกว่า 50 ลิตร

2.2.1.3.4 มีระบบน้ำหมุนเวียนพร้อมปั๊มน้ำ

2.2.1.3.5 มีชุด Sensor วัดระดับน้ำ

2.2.1.3.6 มีชุดควบคุมการทำงานของปั๊ม

2.2.1.4 มีระบบ Water UV Lamp and Water Pump

2.2.1.4.1 มีชุด Water UV Lamp ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

2.2.1.4.2 มีชุด Sensor วัดการทำงานของ UV

2.2.1.4.3 มีชุดควบคุมการทำงานของ UV Lamp

2.2.1.5 มีระบบ Filter จำนวน 1 ชุด มีดังนี้

2.2.1.5.1 มีระบบ Filter สำหรับระบบน้ำ

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพร เลิศศิริรังสรรค์)

..... กรรมการ  
(ดร.ภัทรภรณ์ ภัทรรังสฤษฎ์)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)



- 2.2.1.5.2 มีระบบ Filter สำหรับระบบระบายอากาศภายในพร้อมพัดลมระบายอากาศ
- 2.2.1.6 มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายใน จำนวน 1 ชุด มีดังนี้
  - 2.2.1.6.1 สามารถทำอุณหภูมิ ได้ ในช่วง 0-20 องศา หรือต่ำกว่า หรือดีกว่า
  - 2.2.1.6.2 สามารถควบคุมความชื้นได้ ในช่วง 50%RH -70%RH หรือดีกว่า
  - 2.2.1.6.3 มีชุดควบคุมการทำงานของ ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
  - 2.2.1.6.4 ใช้น้ำยาในระบบทำความเย็น แบบ R410A
  - 2.2.1.6.5 มีชุด Sensor วัดอุณหภูมิ ไม่น้อยกว่า 10 จุด
  - 2.2.1.6.6 มีชุด Sensor วัดความชื้น ไม่น้อยกว่า 10 จุด
  - 2.2.1.6.7 มีพัดลม หมุนเวียนอากาศภายใน ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 2.2.1.7 มีระบบ การให้น้ำและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีดังนี้
  - 2.2.1.7.1 สามารถให้น้ำ พร้อมกัน ได้ไม่น้อยกว่า 15 จุด
  - 2.2.1.7.2 สามารถให้ปุ๋ย พร้อมกัน ได้ไม่น้อยกว่า 15 จุด
- 2.2.1.8 มีระบบการปลูกพืชหรือรางปลูกพืช จำนวน 1 ชุด มีดังนี้
  - 2.2.1.8.1 มีกระถางสำหรับปลูกพืช ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด และขนาดละไม่น้อยกว่า 10 ชุด
  - 2.2.1.8.2 มีรางสำหรับปลูกพืชอัตโนมัติ แบบ 3 ชั้น ยาวไม่น้อยกว่า 800mm. จำนวน 1 ชุด
    - 2.2.1.8.2.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Servo Control
    - 2.2.1.8.2.2 สามารถทำงาน ตามโปรแกรมที่กำหนดให้ได้
  - 2.2.1.8.3 มีชุดควบคุมการทำงานของรางสำหรับปลูกพืชอัตโนมัติ
- 2.2.1.9 มีระบบไฟแสงสว่างภายใน จำนวน 1 ชุด มีดังนี้
  - 2.2.1.9.1 มีหลอดไฟให้แสงสว่าง ไม่น้อยกว่า 3 หลอด
  - 2.2.1.9.2 มีแผงควบคุมไฟแสงสว่าง
- 2.2.1.10 มีระบบ CO2 จำนวน 1 ชุด มีดังนี้
  - 2.2.1.10.1 ป้อนหรือเติม CO2 โดยอัตโนมัติ
  - 2.2.1.10.2 มีระบบการควบคุมการป้อนของ CO2
- 2.2.2 ระบบ Monitoring จำนวน 1 ชุด มีดังนี้
  - 2.2.2.1 มีกล้อง บันทึกสำหรับเก็บข้อมูล จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว พร้อม จอแสดงผล จำนวน 1 จอ
  - 2.2.2.2 แสดงค่า Temperature, Humidity, CO2 ได้
  - 2.2.2.3 แสดงค่า Light source, ได้
  - 2.2.2.4 แสดงค่า CO2, Air conditioning, Fan, Water pump ได้

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตพร เลิศศิริรังสรรค์)

..... กรรมการ  
(ดร.ภัทราภรณ์ ภัทรรังสฤษฏ์)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)

## 2.2.3 มีระบบควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด มีดังนี้

- 2.2.3.1 สามารถทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ได้
- 2.2.3.2 ระบบรีเฟรช (การเข้าถึงอินพุต/เอาต์พุตโดยตรงที่อนุญาตตามข้อกำหนดของการเข้าถึงอินพุต/เอาต์พุตโดยตรง [DX, DY]) หรือดีกว่า
- 2.2.3.3 รองรับภาษา ไตอะแกรม แลตเตอร์ (LD), ข้อความที่มีโครงสร้าง (ST), ไตอะแกรมบล็อกฟังก์ชัน/ไตอะแกรมบันได (FBD/LD) หรือดีกว่า
- 2.2.3.4 ช่วงเวลาสแกน อยู่ในช่วง 0.2 to 2000 มิลลิวินาที. หรือดีกว่า
- 2.2.3.5 ช่วงเวลาขัดจังหวะการทำงานแบบคงที่อยู่ในช่วง 1 to 60000 มิลลิวินาที. หรือดีกว่า
- 2.2.3.6 คำสั่งกำหนดเวลาประกอบด้วย 100 มิลลิวินาที 10 มิลลิวินาที 1 มิลลิวินาที หรือดีกว่า
- 2.2.3.7 จำนวนครั้งที่โปรแกรมทำงานไม่น้อยกว่า 32 โปรแกรม หรือดีกว่า
- 2.2.3.8 ประเภทระบบการทำงานและการทำงานขัดจังหวะประเภทต่างๆได้แก่ ประเภทการเริ่มต้น ประเภทการตรวจสอบ ประเภทการตรวจสอบ ประเภทการขัดจังหวะ การขัดจังหวะตัวจับเวลาภายใน การขัดจังหวะการขัดจังหวะการขัดจังหวะการแผ่รังสี
- 2.2.3.9 เวลาการประมวลผลคำสั่ง ไม่น้อยกว่า 32 นาโนวินาที หรือดีกว่า
- 2.2.3.10 สามารถประจุโปรแกรมไม่น้อยกว่า 64,000 สเต็ป หรือดีกว่า
- 2.2.3.11 รองรับหน่วยความจำแบบ เอสดี ได้ถึง 4 กิกะไบต์ หรือดีกว่า
- 2.2.3.12 มีช่องอนาล็อกด้านเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่องและ มีช่องอนาล็อกด้านออกไม่น้อย 1 ช่อง
- 2.2.3.13 มีช่องสำหรับการติดต่อรับส่งข้อมูล RS485 ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 กิโลบิต ได้ทั้งแบบเต็มคลื่นและครึ่งคลื่น หรือดีกว่า
- 2.2.3.14 มีช่องสำหรับกรรสีสารแบบ อีเทอร์เน็ตความเร็วไม่น้อยกว่า 100/10 เมกะบิต ได้ทั้งแบบเต็มคลื่นและครึ่งคลื่น หรือดีกว่า
- 2.2.3.15 มีฟังก์ชันกำหนดตำแหน่งไม่น้อยกว่า 4 แกน หรือดีกว่า
- 2.2.3.16 มีฟังก์ชันรับค่าการนับแบบเร็ว ไม่ต่ำกว่า 50 KHz หรือดีกว่า

## 2.2.4 มีระบบควบคุมการทำงานแบบ IoT จำนวน 1 ชุด มีดังนี้

- 2.2.4.1 มีระบบแปลงไฟจาก AC 220 โวลต์ เป็น ดีซี 5 โวลต์ ได้
- 2.2.4.2 จอทัชกรีนแสดงผล ไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- 2.2.4.3 มีหน่วยประมวลผลกลาง ESP32 WROOM-32, WIFI+Bluetooth Dual; Core 160/240 MHz หรือดีกว่า
- 2.2.4.4 รองรับอินเทอร์เน็ตไร้สาย ความเร็วไม่น้อยกว่า 24GHz หรือดีกว่า
- 2.2.4.5 รองรับเชื่อมต่อเซ็นเซอร์แบบ ModBus ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ตัวโดยผ่าน Modbus RTU9600 หรือดีกว่า

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพร เลิศศิริรังสรรค์)

..... กรรมการ  
(ดร.ภัทรภรณ์ ภัทรรังสฤษฎ์)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)

- 2.2.4.6 รองรับการทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ หรือดีกว่า
  - 2.2.4.7 รองรับพื้นที่จัดเก็บข้อมูลผ่าน Google Sheet ได้ หรือดีกว่า
  - 2.2.4.8 สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ไม่น้อยกว่า 30 ข้อความ หรือดีกว่า
  - 2.2.4.9 รองรับผู้ใช้งานพร้อมกันได้ไม่จำกัด หรือดีกว่า
  - 2.2.4.10 สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ สมาร์ทโฟน IOS และ Android, Tablet, Computer หรือ สมาร์ททีวี ที่สามารถเปิด Google Chrome ได้
  - 2.2.4.11 สามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 7 วัน
  - 2.2.4.12 ผู้เสนอราคาต้องยื่นแบบหรือแผนผัง ของระบบ พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซอง
  - 2.2.4.13 ผู้เสนอราคาต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. หรือ ISO หรือ CE พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซอง
  - 2.2.4.14 ผู้เสนอราคาต้อง แสดงรายการวัสดุอะไหล่ที่จำเป็น เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและอะไหล่ พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซอง
- 2.2.5 ชุดควบคุมการทำงานด้วย ระบบ IOT จำนวน 10 ชุด
- 2.2.5.1 ส่วนของ Main Unit มีดังนี้
    - 2.2.5.1.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 110V/220V AC, 50Hz/60Hz ได้
    - 2.2.5.1.2 มี Output +5V ไม่น้อยกว่า 2A
    - 2.2.5.1.3 มี I/O device แบบ Touch button ไม่น้อยกว่า 3 ชุด
    - 2.2.5.1.4 มี Toggle switch ไม่น้อยกว่า 3 ชุด
    - 2.2.5.1.5 มี LED ไม่น้อยกว่า 12 ชุด
  - 2.2.5.2 มีชุดประมวลผลและควบคุมการทำงาน ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 2.2.5.3 มีจอแสดงผลแบบ LCD display
  - 2.2.5.4 มีจุดต่อ +5V/GND wafer socket ไม่น้อยกว่า 6 ชุด
  - 2.2.5.5 มีจุดต่อ +5V USB type-A jack ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 2.2.5.6 มีจุดต่อ Node header : 4-pin branch node ไม่น้อยกว่า 12 ชุด
  - 2.2.5.7 มีจุดต่อ I/O socket : 26-pin female connector ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
  - 2.2.5.8 มีตัวควบคุม Controller แบบ Arduino ATMEGA328 หรือดีกว่า
  - 2.2.5.9 มี Digital input แบบ (1) BCD Switch, (2) Encoder Switch, (3) Touch Slider
  - 2.2.5.10 มี Analog Input แบบ (1) Joystick Switch, (2) Slide Potentiometer, (3) Variable Resistor
  - 2.2.5.11 มีการแสดงผล Display แบบ (1) RGB LED, (2) 4-digit 7-segment display, (3) Serial 8x8 matrix display, (4) Color sticker, (5) OLED display
  - 2.2.5.12 มี Sound แบบ (1) Piezoelectric buzzer, (2) Stereo speaker, (3) Voice reorganization
  - 2.2.5.13 มี Sensor แบบ Light sensor มีดังนี้

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพร เลิศศิริรังสรรค์)  
..... กรรมการ  
(ดร.ภัทรภรณ์ ภัทรรังสฤษฏ์)  
..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)

- 2.2.5.13.1 จุดต่อ Power Jack จำนวน 2 จุด
- 2.2.5.13.2 มี CDS Sensor จำนวน 1 ตัว
- 2.2.5.13.3 มี Resistor Trimmer จำนวน 1 ตัว
- 2.2.5.13.4 ชูต 2-pin Stackable Header จำนวน 1 ตัว
- 2.2.5.13.5 ชูต Universal Outlet จำนวน 1 ตัว
- 2.2.5.13.6 มี Max. Output Voltage :  $VDD \times 90\%$
- 2.2.5.13.7 มี Trimmer resistance :  $100K\Omega$
- 2.2.5.14 มี Sensor แบบ Humidity and temperature sensor มีดังนี้
  - 2.2.5.14.1 จุดต่อ Power Jack จำนวน 2 จุด
  - 2.2.5.14.2 มี Humidity & Temperature Sensor จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.5.14.3 ชูต 2-pin Stackable Header จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.5.14.4 มี Humidity Range : 20~90%RH, 1%RH resolution หรือดีกว่า
  - 2.2.5.14.5 มี Temperature Range : 0-50 Celsius, 0.1Celsius resolution หรือดีกว่า
- 2.2.5.15 มี Sensor แบบ Gas sensor, (4) Photo interrupter, (5) Color sensor, (6) Proximity sensor, (7) Ultrasonic distance sensor, (8) Digital pressure sensor, (9) UV sensor, (10) Dust sensor
- 2.2.5.16 มี Motor แบบ (1) DC Motor, (2) Step Motor, (3) 2-axis Servo,
- 2.2.5.17 มี Communication แบบ (1) IR Transmitter, (2) IR Receiver, (3) Bluetooth, (4) Wi-Fi, (5) RF Transmitter, (6) RF Receiver, (7) LoRa
- 2.2.5.18 มีชูต Relay Outlet มีดังนี้
  - 2.2.5.18.1 จุดต่อ Power Jack จำนวน 2 จุด
  - 2.2.5.18.2 ตัว Relay จำนวน 1 ตัว
    - 2.2.5.18.2.1 รองรับ AC Input : 110VAC~240VAC ได้
    - 2.2.5.18.2.2 รองรับ AC Output : 110VAC~240VAC ได้
  - 2.2.5.18.3 ตัว LED จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.5.18.4 ชูต 2x2-pin Stackable Header จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.5.18.5 ชูต Universal Outlet จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.5.18.6 Power Cord Length : about 1 meter
  - 2.2.5.18.7 Note : Use relay to switch on AC power
- 2.2.5.19 มีชูต AES Cipher จำนวน 1 แผง
- 2.2.5.20 สามารถทำการทดลองได้ ไม่น้อยกว่า ดังนี้

..... ประธานกรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพร เลิศศิริรังสรรค์)  
 ..... กรรมการ  
 (ดร.ภัทราภรณ์ ภัทรรังสฤษฏ์)  
 ..... กรรมการและเลขานุการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)

- 2.2.5.20.1 เรืออง Hardware introduction
- 2.2.5.20.2 เรืออง LED display control
- 2.2.5.20.3 เรืออง Touch button control
- 2.2.5.20.4 เรืออง Toggle switch control
- 2.2.5.20.5 เรืออง Buzzer control
- 2.2.5.20.6 เรืออง Serial LCD display control
- 2.2.5.20.7 เรืออง BCD switch control
- 2.2.5.20.8 เรืออง Encode switch control
- 2.2.5.20.9 เรืออง Touch slider control
- 2.2.5.20.10 เรืออง Joystick switch control
- 2.2.5.20.11 เรืออง Slide potentiometer control
- 2.2.5.20.12 เรืออง Variable resistor control
- 2.2.5.20.13 เรืออง RGB LED control
- 2.2.5.20.14 เรืออง 4-digit 7-segment display control
- 2.2.5.20.15 เรืออง Serial 8x8 matrix display control
- 2.2.5.20.16 เรืออง Color sticker control
- 2.2.5.20.17 เรืออง OLED display control
- 2.2.5.20.18 เรืออง Piezoelectric buzzer control
- 2.2.5.20.19 เรืออง Stereo speaker control
- 2.2.5.20.20 เรืออง Voice reorganization
- 2.2.5.20.21 เรืออง Light detection
- 2.2.5.20.22 เรืออง Humidity and temperature detection
- 2.2.5.20.23 เรืออง Gas detection
- 2.2.5.20.24 เรืออง Photo interrupter detection
- 2.2.5.20.25 เรืออง Color detection
- 2.2.5.20.26 เรืออง Proximity detection
- 2.2.5.20.27 เรืออง Ultrasonic distance detection
- 2.2.5.20.28 เรืออง Digital pressure detection
- 2.2.5.20.29 เรืออง. UV detection
- 2.2.5.20.30 เรืออง Dust detection
- 2.2.5.20.31 เรืออง DC motor control
- 2.2.5.20.32 เรืออง Step motor control

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพร-เลิศศิริรังสรรค์)

..... กรรมการ  
(ดร.ภัทราภรณ์ ภัทรรังษัญญ์)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)

- 2.2.5.20.33 เรื่อง 2-axis servo control
- 2.2.5.20.34 เรื่อง Communication
- 2.2.5.20.35 เรื่อง IR transmission
- 2.2.5.20.36 เรื่อง Bluetooth transmission
- 2.2.5.20.37 เรื่อง Wi-Fi transmission
- 2.2.5.20.38 เรื่อง RF transmission
- 2.2.5.20.39 เรื่อง LoRa transmission
- 2.2.5.20.40 เรื่อง IOT Integration IrDa
- 2.2.5.20.41 เรื่อง IOT Integration Remote control for channel selection
- 2.2.5.20.42 เรื่อง IOT Integration Remote control for volume
- 2.2.5.20.43 เรื่อง Bluetooth lamp controlled by mobile phone
- 2.2.5.20.44 เรื่อง Bluetooth lamp controlled by voice
- 2.2.5.20.45 เรื่อง Smart outlet
- 2.2.5.20.46 เรื่อง Personal assistant - Using LINE
- 2.2.5.20.47 เรื่อง Intelligent house - Using IFTTT
- 2.2.5.20.48 เรื่อง Weather Station - Using ThingSpeak
- 2.2.5.20.49 เรื่อง Data Transmission - Using MQTT
- 2.2.5.20.50 เรื่อง LoRa Messenger
- 2.2.5.20.51 เรื่อง RF Transceiver
- 2.2.5.20.52 เรื่อง Parking alarm system
- 2.2.5.21 เป็นชุดฝึกหรือชุดทดลองที่ผลิตจากโรงงานมาตรฐาน ตามแต่ละภูมิภาคอย่างน้อยดังต่อไปนี้คือ CE, หรือ ISO9001 หรือ JIS หรือ DIN พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นของ
- 2.2.5.22 ถ้าเป็นชุดฝึกหรือชุดทดลองที่ผลิตในประเทศไทย จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก. และ ISO และ CE และมีหน่วยงานมาตรฐานด้านอุตสาหกรรม รับรองพร้อมเอกสารจากผู้มีอำนาจสูงสุดรับรอง พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นของ
- 2.2.5.23 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและอะไหล่ พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นของ
- 2.2.5.24 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารโรงงานผลิต หรือ Website หรือพาณัชมกรรมกรไปดู ตัวอย่างเครื่องเพื่อความชัดเจนและบริการหลังการขาย พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นของ

### 3. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องแนบคู่มือใช้งาน และการใช้และบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ในวันยื่นของ
- 3.2 เงื่อนไขในการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

..... ประธานกรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพร เลิศศิริรังสรรค์)  
 ..... กรรมการ  
 (ดร.ภัทรภรณ์ ภัทรรังสรรค์)  
 ..... กรรมการและเลขานุการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)

- 3.3 ผู้เสนอราคา ต้องมีการรับประกันคุณภาพตามสัญญา ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.4 ผู้เสนอราคา ต้องมีแผนการบริการอย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากหมดระยะการรับประกันคุณภาพตามสัญญาไปแล้วโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 3.5 ผู้เสนอราคาได้ต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 วัน) หรือมีผู้เชี่ยวชาญทำการอบรมการใช้งาน ณ โรงงานผู้ผลิต หรือหน่วยงานที่จัดซื้อ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายผู้เสนอราคาได้จะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
- 3.6 ผู้เสนอราคาได้ สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 4. สถานที่ติดตั้ง

อาคารปฏิบัติการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ขนาดพื้นที่ใช้สอย 15 ตรม.

5. ผู้ขายจะต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ตามรูปแบบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. วงเงินจัดหา 3,600,000 บาท (สามล้านหกแสนบาทถ้วน)
7. เงื่อนไขในการเสนอราคา เสนอราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
8. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)ดร.จตุพร เลิศศิริรังสรรค์)

..... กรรมการ  
(ดร.ภัทราภรณ์ กิติรังสรรค์)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเมธ ตรีศักดิ์ศรี)