

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

2.หน่วยงานเจ้าของเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 700,000 บาท (เจ็ดแสนบาทถ้วน)

4.วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ ..... 10 เม.ย. 2569 .....

เป็นเงิน 698,556.67 บาท (หกแสนเก้าหมื่นแปดพันห้าร้อยห้าสิบบาทหกสิบบาทหกสิบเจ็ดสตางค์)



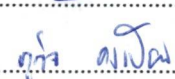
**ชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm 1 ชุด ประกอบด้วย**

|   |          |                |                 |
|---|----------|----------------|-----------------|
| 1. ด้านเซนเซอร์                                 | เป็นเงิน | 119,930.00 บาท | จำนวน 1 ชุด     |
| 2. ด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์                    | เป็นเงิน | 119,483.33 บาท | จำนวน 1 ชุด     |
| 3. ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)                     | เป็นเงิน | 385,900.00 บาท | จำนวน 1 ชุด     |
| 4. ด้านซอฟต์แวร์ (Software)                     | เป็นเงิน | 49,243.33 บาท  | จำนวน 1 ชุด     |
| 5. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล | เป็นเงิน | 24,000.00 บาท  | จำนวน 1 เครื่อง |

5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)ที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด จำนวน 3 ราย ได้แก่


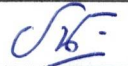
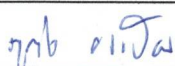
|   |                       |
|---|-----------------------|
| 5.1 บริษัท ปฏิบัติการดี จำกัด             | เบอร์โทร 081-414-9297 |
| 5.2 บริษัท เอสซีเค ซีสเต็มส์ จำกัด        | เบอร์โทร 0-2566-3875  |
| 5.3 บริษัท ช้าง อินดัสเตรียล เวิร์ค จำกัด | เบอร์โทร 084-166-6184 |

6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

|                           |                     |   |
|---------------------------|---------------------|---|
| 6.1 นายชัยยุทธ มั่นสมุทร  | ประธาน              |  |
| 6.2 นายธนพล แพร่งกระโทก   | กรรมการ             |  |
| 6.3 อาจารย์ภูกิจ คงเปี่ยม | กรรมการและเลขานุการ |  |

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี  
โครงการจัดซื้อชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm  
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

ตามประกาศเลขที่ B (ช).....๒๘...../.....2569  
งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ แม่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

**ชื่อโครงการ**

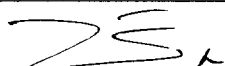
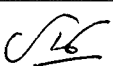
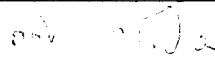
จัดซื้อชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm  
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

**ความเป็นมาของโครงการเหตุผล/**

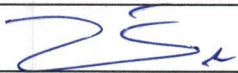
ในยุคของ เกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบอัตโนมัติได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการยกระดับประสิทธิภาพการผลิต การบริหารจัดการทรัพยากร และการลดต้นทุนทางการเกษตรโดยเฉพาะในระบบ โรงเรือนอัจฉริยะ (Smart Greenhouse) ที่สามารถควบคุมปัจจัยการผลิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง และปริมาณน้ำ ได้อย่างแม่นยำผ่านระบบ Internet of Things (IoT) ซึ่งเชื่อมโยงอุปกรณ์และเซนเซอร์กับระบบควบคุมอัตโนมัติและฐานข้อมูลออนไลน์ เพื่อให้เกษตรกรสามารถติดตามและจัดการการเพาะปลูกได้ทุกที่ทุกเวลา อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้ในการเกษตรยังต้องอาศัย ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะปฏิบัติจริง ของผู้เรียนและผู้ปฏิบัติงานในภาคสนาม ชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm ในโรงเรือน จึงได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็น สื่อการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (Hands-on Learning Kit) ที่ช่วยให้นักศึกษาและผู้เข้าอบรมสามารถเรียนรู้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบ สมาร์ทฟาร์ม การเชื่อมต่อเซนเซอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุม ESP32 การเก็บและแสดงผลข้อมูลผ่านแพลตฟอร์ม IoT (เช่น NETPIE2020 และ SuperCrops Platform) ตลอดจนการสร้างระบบแจ้งเตือนและควบคุมผ่าน Line และ Web Application ได้จริง

ชุดฝึกดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวนโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการในการส่งเสริม การเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเกษตรสมัยใหม่ (Smart Farm / BCG Economy) และสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏในการเป็น “มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น (University for Local Development)” ที่มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตให้มีสมรรถนะทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม สามารถประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเกษตรกรและชุมชนให้ยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ดังนั้น การจัดซื้อและพัฒนา “ชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm ในโรงเรือน” จึงมีความจำเป็น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ช่วยสร้างทักษะเชิงเทคนิคให้แก่ นักศึกษา ครูอาจารย์ และเกษตรกรในพื้นที่ สามารถออกแบบ ควบคุม และพัฒนาระบบ Smart Farm ได้จริง พร้อมทั้งต่อยอดไปสู่การพัฒนา ฟาร์มอัจฉริยะต้นแบบ (Smart Greenhouse Prototype) ในระดับชุมชนและสถานศึกษา เพื่อเป็นฐานการเรียนรู้และขยายผลไปสู่การใช้จริงในภาคการเกษตรอย่างยั่งยืน

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ แม่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>วัตถุประสงค์</b>                  | ชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ช่วยสร้างทักษะเชิงเทคนิคให้แก่นักศึกษา ครูอาจารย์ และเกษตรกรในพื้นที่ สามารถออกแบบ ควบคุม และพัฒนาระบบ Smart Farm เป็นฐานการเรียนรู้และขยายผลไปสู่การใช้จริงในภาคการเกษตรอย่างยั่งยืน |
| <b>ระยะเวลาส่งมอบ</b>                | ส่งมอบภายใน 150 วัน   |
| <b>ยี่นราคา</b>                      | ยี่นราคาภายใน 120 วัน   |
| <b>การรับประกัน</b>                  | รับประกันครุภัณฑ์ 1 ปี  |
| <b>สถานที่ส่งมอบ</b>                 | ศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ   |
| <b>วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร</b> | 700,000.-บาท (เจ็ดแสนบาทถ้วน)   |
| <b>ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)</b>        | 698,556.67 บาท (หกแสนเก้าหมื่นแปดพันห้าร้อยห้าสิบบาทหกสิบเจ็ดสตางค์)  |
| <b>เกณฑ์ในการพิจารณา</b>             | เกณฑ์ราคาและพิจารณาราคารวม  |
| <b>หน่วยงานที่รับผิดชอบ</b>          | 1.คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี<br>2.งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี  |
| <b>สถานที่ตั้ง</b>                   | ณ ศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ   |
| <b>เบอร์โทรศัพท์</b>                 | (02) 890-1801 ต่อ 50231-4   |
| <b>เบอร์โทรสาร</b>                   | (02) 890-1810   |

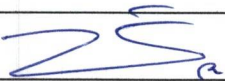


|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ แมนสมุทธร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายกุกอง คงเปี่ยม   |

การเสนอแนะ

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับ  
คุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษร  
หรือทางเว็บไซต์ [www.dru.ac.th](http://www.dru.ac.th) หรือทาง [saraban@dru.ac.th](mailto:saraban@dru.ac.th)  
โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1.นายชัยยุทธ แม้นสมุทร | ประธาน              |
| 2.นายธนพล แพร่งกระโทก  | กรรมการ             |
| 3.นายภูกิจ คงเปี่ยม    | กรรมการและเลขานุการ |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ แม้นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

จัดซื้อชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm  
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

ประกอบด้วย

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. ด้านเซนเซอร์                                 | จำนวน 1 ชุด     |
| 2. ด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์                    | จำนวน 1 ชุด     |
| 3. ด้านฮาร์ดแวร์(Hardware)                      | จำนวน 1 ชุด     |
| 4. ด้านซอฟต์แวร์(Software)                      | จำนวน 1 ชุด     |
| 5. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล | จำนวน 1 เครื่อง |

รายละเอียดทางเทคนิค

1.ด้านเซนเซอร์

จำนวน 1 ชุด

เป็นเงิน 119,930.00 บาท

ประกอบด้วย

- 1.1 Soil Sensor ใช้สำหรับตรวจวัดค่าความชื้นในดิน อุณหภูมิในดิน และค่าความนำไฟฟ้า (Electric Conductivity: EC) ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485
- 1.1.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 4.5-30VDC
  - 1.1.2 Maximum Power Consumption 0.5W
  - 1.1.3 Range ของค่าความนำไฟฟ้า ช่วง 0-20000 us/cm
  - 1.1.4 Resolution 10us/cm ที่ช่วง 0-10000us/cm, 50us/cm ที่ช่วง 10000-20000us/cm
  - 1.1.5 Accuracy  $\pm 3\%$  ที่ช่วง 0-10000us/cm,  $\pm 5\%$  ที่ช่วง 10000-20000us/cm
  - 1.1.6 Range ของค่าความชื้นในดิน ช่วง 0-100%
  - 1.1.7 Accuracy  $\pm 3\%$  (0-50%),  $\pm 5\%$  (50-100%)
  - 1.1.8 Range ของค่าอุณหภูมิในดิน ช่วง -40 ถึง 80°C
  - 1.1.9 Resolution 0.1°C
  - 1.1.10 Accuracy +/- 0.5°C ที่อุณหภูมิ 25°C
  - 1.1.11 Protection Class IP68
- 1.2. Weather Sensor ใช้สำหรับวัดค่าความเข้มของแสง (Light Intensity: par) ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485
- 1.2.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 7-30VDC

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ มั่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

- 1.2.2 Range ของค่าความเข้มของแสง ช่วง 400~700nm
- 1.2.3 Accuracy +/- 5% rdg
- 1.2.4 Response time: <1s
- 1.2.5 วัสดุอลูมิเนียมอัลลอย

1.3 Weather Sensor ใช้สำหรับวัดค่าคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้น ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485

- 1.3.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 10-30VDC
- 1.3.2 Maximum Power Consumption 0.8W
- 1.3.3 Range ของค่าคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ช่วง 0-5000ppm
- 1.3.4 Accuracy +/- (40ppm+3%FS) ที่อุณหภูมิ 25°C
- 1.3.5 Range ของค่าความเข้มของแสง ช่วง 0-20WLux
- 1.3.6 Accuracy +/- 7% ที่อุณหภูมิ 25°C
- 1.3.7 Range ของค่าอุณหภูมิ ช่วง -40 ถึง 120°C
- 1.3.8 Accuracy +/- 0.5°C ที่อุณหภูมิ 25°C
- 1.3.9 Range ของค่าความชื้น ช่วง 0%RH – 99RH%
- 1.3.10 Accuracy 3% ที่ช่วง 5%RH-95%RH ที่อุณหภูมิ 25°C
- 1.3.11 Protection Class IP68

1.4 Weather Sensor ใช้สำหรับวัดค่าความเข้มของแสง (Light Intensity) ค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้น ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485

- 1.4.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 10-30VDC
- 1.4.2 Maximum Power Consumption 0.8W
- 1.4.3 Range ของค่าความเข้มของแสง ช่วง 0-20WLux
- 1.4.4 Accuracy +/- 7% ที่อุณหภูมิ 25°C
- 1.4.5 Range ของค่าอุณหภูมิ ช่วง -40 ถึง 120°C
- 1.4.6 Accuracy +/- 0.5°C ที่อุณหภูมิ 25°C
- 1.4.7 Range ของค่าความชื้น ช่วง 0%RH – 99RH%
- 1.4.8 Accuracy 3% ที่ช่วง 5%RH-95%RH ที่อุณหภูมิ 25°C
- 1.4.9 Protection Class IP68

1.5 Weather Sensor ใช้สำหรับวัดค่าความเร็วลม (Outdoor) ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485

- 1.5.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 10-30VDC
- 1.5.2 Maximum Power Consumption 0.4W

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ มั่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

- 1.5.3 Range ของค่าความเร็วลม ช่วง 0-60m/s
- 1.5.4 Resolution 0.1 m/s
- 1.5.5 Accuracy +/- (0.2+0.03V) m/s
- 1.5.6 Response Time  $\leq 0.5s$
- 1.6 Weather Sensor ใช้สำหรับวัดค่าทิศทางลม (Outdoor) ให้เอาต์พุตออกมาเป็น Modbus RS485
  - 1.6.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 10-30VDC
  - 1.6.2 Range ของค่าทิศทาง ช่วง 0-359.9 องศา
  - 1.6.3 Response Time  $\leq 0.5s$

## 2. ด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์




จำนวน 1 ชุด

เป็นเงิน 119,483.33 บาท




ประกอบด้วย

### 2.1 ชุดตู้ควบคุม Super Crops IoT

- 2.1.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) อยู่ที่ 12VDC หรือ 24VDC
- 2.1.2 ESP32 เป็นอุปกรณ์แบบ SMD Module
- 2.1.3 มีการประมวลผล 2 Cores 32bit, 600MIPS, 4MB SPI Flash/8MB PSRAM
- 2.1.4 มีพอร์ตรองรับการต่อสายอากาศภายนอก
- 2.1.5 มีพอร์ตรองรับการสื่อสารข้อมูลแบบ Modbus Protocol RS485
- 2.1.6 มีพอร์ตรองรับการสื่อสารแบบ 4-20mA
- 2.1.7 มีพอร์ตรองรับการสั่งงานเปิดปิดด้วยรีเลย์
- 2.1.8 มีพอร์ต I/O แบบ TTL รับแรงดัน 5V
- 2.1.9 มีพอร์ตแรงดันเอาต์พุต 5 V
- 2.1.10 มีชุดป้องกันไฟตกและไฟกระชาก
- 2.1.11 มีแมกเนติกรีเลย์และโอเวอร์โวลต์
- 2.1.12 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- 2.1.13 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบพ่นหมอก
- 2.1.14 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบสปริงเกอร์
- 2.1.15 มีสวิตช์เปิดปิดระบบพ่นหมอก
- 2.1.16 มีสวิตช์เปิดปิดระบบสปริงเกอร์
- 2.1.17 มีระบบการเช็คสถานะการทำงานของแมกเนติก

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ แม่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

- 2.1.18 มีอุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใส่ซิมการ์ด
- 2.2 แผงวงจรควบคุม Crops Node IoT Gateway
- 2.2.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) 5VDC ที่กระแส 3A
- 2.2.2 ใช้ชิพประมวลผล Broadcom 64-bit, Quad-Core ARM Cortex-A72
- 2.2.3 หน่วยความจำแบบ LPDDR4-2400 ขนาด 4GB
- 2.2.4 มี CPU speed ไม่น้อยกว่า 1.5GHz
- 2.2.5 มี Bluetooth 5.0 BLE
- 2.2.6 มีช่องต่อ LAN แบบ Gigabit Ethernet
- 2.2.7 มีพอร์ต USB3.0
- 2.2.8 มีพอร์ต USB2.0
- 2.2.9 มีพอร์ต Micro-HDMI
- 2.2.10 รองรับการต่อจอแบบ 4K 60P
- 2.2.11 มีหน้าจอ Interface สำหรับตั้งค่าต่าง ๆ ผ่าน IoT Gateway โดยเชื่อมต่อผ่าน Port LAN
- 2.2.12 มีหน้าจอ Interface จัดการข้อมูลจากอุปกรณ์ทั้งหมดไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์
- 2.3 โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid valve)
- 2.3.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) อยู่ที่ 12 VDC หรือ 24 VAC
- 2.3.2 ขนาดทางน้ำไหลเข้า/ออก 1 นิ้ว
- 2.3.3 แรงดันการใช้งาน 1-12 บาร์
- 2.4 อุปกรณ์ควบคุมโซลินอยด์วาล์ว (Solenoid valve drive)
- 2.4.1 แรงดันไฟฟ้าอินพุต 110 หรือ 220 VAC
- 2.4.2 ให้แรงดันเอาต์พุต 24VAC
- 2.5 มอเตอร์ปั๊มน้ำ (Water Pump)
- 2.5.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) อยู่ที่ 220VAC
- 2.5.2 มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 750W
- 2.5.3 มีขนาดทางน้ำเข้าและออก 1 นิ้ว
- 2.6 อุปกรณ์ควบคุมปั๊มน้ำ (Water pump drive)
- 2.6.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) อยู่ที่ 220VAC
- 2.6.2 มีหลอดไฟบอกสถานะ การทำงานของปั๊ม
- 2.7 แหล่งจ่ายไฟ (Power supply)
- 2.7.1 แรงดันไฟฟ้าอินพุต 110 หรือ 220 VAC
- 2.7.2 ให้แรงดันเอาต์พุต 12 VDC หรือ 24 VDC

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ มั่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

## 2.8 พัดลม (FAN)

- 2.8.1 มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้งาน (Operating Voltage) อยู่ที่ 220VAC  
 2.8.2 มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1400 รอบ/นาที

## 3. ด้านฮาร์ดแวร์(Hardware)

จำนวน 1 ชุด

เป็นเงิน 385,900.00 บาท

ประกอบด้วย

3.1 Tool Mounts Farm คือ วัสดุที่ติดอยู่กับโครงสร้างชุดฝึกภาคสนาม วัสดุทำมาเหล็กชุบกัสนิมหรือดีกว่า อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 3.1.1 อุปกรณ์สำหรับเซนเซอร์วัดค่าความชื้นในดิน อุณหภูมิ และค่าความนำไฟฟ้า  
 3.1.2 อุปกรณ์สำหรับเซนเซอร์วัดค่าความเข้มแสง(par)  
 3.1.3 อุปกรณ์สำหรับเซนเซอร์วัดค่าคาร์บอนไดออกไซด์(CO2) อุณหภูมิ ความชื้น  
 3.1.4 อุปกรณ์สำหรับเซนเซอร์วัดค่าความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้น  
 3.1.5 อุปกรณ์สำหรับเซนเซอร์วัดค่าความเร็วลม (Outdoor)  
 3.1.6 อุปกรณ์สำหรับเซนเซอร์วัดค่าทิศทางลม (Outdoor)

3.2 โครงสร้างโรงเรือนชุดฝึกภาคสนามขนาดไม่น้อยกว่า 6 x 10 x 4 เมตร (กว้าง X ยาว X สูง ) (พร้อมติดตั้ง และเคลือบพื้นที่)

- 3.2.1 โครงสร้างเหล็กทอกัลป์วาโนสไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.7 มิลลิเมตร  
 3.2.2 โครงสร้างเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 3 X 3 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.7 มิลลิเมตร  
 3.2.3 ตาข่ายกันแมลง ไม่น้อยกว่า 32 mesh  
 3.2.4 แผ่นพลาสติกคลุมโครงเรือน (PE/PO ไม่น้อยกว่า150 ไมครอน)  
 3.2.5 รางน้ำ/ท่อระบายน้ำหลังคา  
 3.2.6 การยึดตาข่ายและพลาสติกด้วยรางล็อกและก๊ีบล็อคหรือดีกว่า  
 3.2.6 พัดลมระบายอากาศ จำนวน 2 ตัว

3.2.6.1 โครงสร้างพัดลมทำจากสแตนเลสหรือดีกว่า ที่ทนต่อการเกิดสนิม  
 ทนต่อการกัดกร่อน

3.2.6.2 ใบพัดทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า


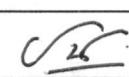
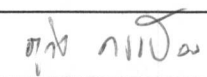
3.3 ถังบรรจุน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 ลิตร

3.3.1 วัสดุโพลีเอทิลีน ที่มีความคงทน แข็งแรง ทนทานทุกสภาพอากาศทั้งฝนและแดด (UV ptotection)

3.3.2 วัสดุได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

3.4 วาล์วเปิดปิดแบบลูกลอย

3.5 วาล์วเปิดปิดระบบน้ำก่อนเข้าและหลังออกจากถังบรรจุน้ำ

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ มั่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

- 3.6 ชุดกรองน้ำเกษตร
- 3.6.1 ชุดกรอง 3 ชั้นตอน กรองpp (กรองตะกอนหยาบ), Carbon (กรองกลิ่น/สี), Resin (ลดความกระด้าง)
- 3.7 ชุดพ่นหมอก
- 3.7.1 มีวาล์วเปิดปิดน้ำก่อนเข้าหัวพ่นหมอก
- 3.7.2 หัวพ่นหมอกสามารถพ่นได้ 4 ทิศทาง
- 3.7.3 มีวัสดุถ่วงน้ำหนักสายไม่ป้องกันไม่ให้หัวพ่นหมอกสะบัดขณะทำงาน
- 3.8 ชุดสปริงเกอร์หรือน้ำหยด
- 3.8.1 มีวาล์วเปิดปิดน้ำก่อนเข้าสปริงเกอร์หรือน้ำหยด
- 3.8.2 หัวสปริงเกอร์/น้ำหยดสามารถหมุนปรับควบคุมอัตราการไหลของน้ำได้
- 3.9 Fertilizer injector valve คือชุดวาล์วควบคุมปุ๋ยต่อร่วมกับชุดพ่นหมอก
- 3.9.1 มีวาล์วกันไหลย้อนกลับของน้ำ
- 3.9.2 มีวาล์วน้ำเปิดปิด
- 3.9.3 แรงดันใช้งาน 0.75-5.5บาร์
- 3.10 Fertilizer injector valve คือชุดวาล์วควบคุมปุ๋ยต่อร่วมกับชุดสปริงเกอร์
- 3.10.1 มีวาล์วกันไหลย้อนกลับของน้ำ
- 3.10.2 มีวาล์วน้ำเปิดปิด
- 3.10.3 แรงดันใช้งาน 0.75-5.5บาร์

ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการสำรวจพื้นที่ติดตั้งโรงเรือนชุดฝึกภาคสนาม พร้อมทั้งจัดทำรายละเอียดรูปแบบของโรงเรือน และตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาภายใน 30 วัน นับถัดวันลงนามในสัญญาเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

#### 4. ด้านซอฟต์แวร์ (Software)



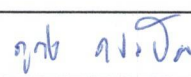
จำนวน 1 ชุด

เป็นเงิน 49,243.33 บาท

ประกอบด้วย

##### 4.1 Web Frontend

- 4.1.1 มีส่วน Interface กับผู้ใช้งานที่แสดงผลข้อมูลต่างๆ (Dashboard) ได้จากอุปกรณ์ที่ผู้ใช้งานตั้งค่า เช่น อุณหภูมิ ความชื้นอากาศ ความชื้นดิน ค่า EC ของดิน แสดงเป็นต้น
- 4.1.2 มีส่วน Interface กับผู้ใช้งานโดยสามารถควบคุมการทำงานแบบ Real-Time และตั้งค่าการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ จากผู้ใช้งานได้
- 4.1.3 หน้าเว็บสามารถรองรับได้ทั้งระบบการใช้งานบนคอมพิวเตอร์ และ โทรศัพท์มือถือทั้งประเภท Android และ iOS

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ แม้นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

## 4.2 Backend

- 4.2.1 มีระบบจัดการข้อมูลจากอุปกรณ์ (Data Collection)
- 4.2.2 มีระบบเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน (Users Profiles)
- 4.2.3 มีฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ จากอุปกรณ์ในรูปแบบลำดับเวลา (Timeseries Databases)
- 4.2.4 มีระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อัตโนมัติ
- 4.2.5 ระบบปฏิบัติการของซอฟต์แวร์จะต้องจัดการในรูปแบบไมโครเซอร์วิส (Micro services)
- 4.2.6 ระบบซอฟต์แวร์สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานได้แบบยืดหยุ่น


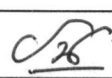
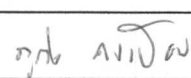
## 4.3 ซอฟต์แวร์

4.3.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบซอฟต์แวร์ที่ใช้กับชุดฝึกเรียนรู้และการสร้างใช้งานระบบ IoT สำหรับ Smart Farm ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ สำหรับการใช้งานเฉพาะมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

## 5. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

เป็นเงิน 24,000.00 บาท



- 5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 5.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 5.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p
- 5.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ มั่นสมุทร  | นายธนพล แพ้งกระโทก  | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |

- 5.11 มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 11 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 5.12 มีกระเป๋า/ซองกันกระแทก สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook จำนวน 1 หน่วย
- 5.13 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องสนับสนุนมาตรฐานประหยัดพลังงาน Energy Star เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.14 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการเผยแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า Fcc
- 5.15 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน UL หรือ CE เทียบเท่าหรือดีกว่า

### รายละเอียดอื่นๆ

1. ครุภัณฑ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน กรณีที่ต้องเดินระบบไฟฟ้าสำหรับการทดสอบ ผู้ขายต้องเป็นผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้แล้วเสร็จ
2. หลังการส่งมอบภายใน 2 เดือน ต้องมีการสาธิตและอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ให้กับบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยโดยกำหนดวันสาธิตและอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ในช่วงวันและเวลาราชการ
3. ผู้ขายต้องทำแผนการทำงานมาให้มหาวิทยาลัยภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
4. ผู้ขายต้องติดตั้งครุภัณฑ์และสามารถใช้งานได้และทำการทดสอบการใช้งานของระบบในวันตรวจรับงาน
5. หากสินค้ามีปัญหาการใช้งาน ผู้ขายจะต้องเข้ามาแก้ไขภายใน 7 วันทำการ หลังจากที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัย ตลอดอายุการรับประกัน
6. ผู้ขายต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน และใบงานการทดลองไม่ต่ำกว่า 5 ใบงาน ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับในวันส่งมอบงาน
7. กำหนดส่งมอบสินค้า 150 วัน
8. ยื่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| นายชัยยุทธ แฉ่นสมุทร  | นายธนพล แพร่งกระโทก   | นายภูกิจ คงเปี่ยม   |