

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

---

1. รายการครุภัณฑ์จัดซื้อ ครุภัณฑ์การศึกษา รายการ ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช  
จำนวน 1 ชุด

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นชุดทดลองการปลูกพืชโดยใช้เทคโนโลยี  
เข้ามาใช้ในการควบคุมให้เกิดค่าตัวแปรที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช นักศึกษาสามารถตั้งค่าการทดลอง  
ที่เกี่ยวข้อง หรือจำลองสภาพแวดล้อม แสง อุณหภูมิ ความชื้น ธาตุอาหาร ที่สำคัญได้อย่างดี

2.2 คุณลักษณะเฉพาะ

2.2.1 ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

2.2.1.1 โครงสร้างทำจากโลหะที่ป้องกันการเกิดสนิม มีขนาดไม่น้อยกว่า ความกว้าง 2,400 มม.  
ความสูง 2,500 มม. ความลึก 1,000 มม.

2.2.1.2 มีระบบไฟ Grow light

2.2.1.3 มี Insulation board, Exhaust vent, Frame beam, Glass door, Mobile wheel

2.2.1.4 มีถัง Liquid storage tank, Water tank drain

2.2.1.5 มีระบบ Water Inlet

2.2.1.6 มีระบบ Water UV Lamp and Water Pump

2.2.1.7 มีระบบ Aeroponic Planting Pots

2.2.1.8 มีระบบ Filter

2.2.1.9 มีระบบ Dry/cold air intake (cooling dehumidifier)

2.2.1.10 มีระบบ Wet/Hot Air intake duct (cooling dehumidifier)

2.2.1.11 มีระบบ Cooling dehumidifier

2.2.1.12 มีถังปลูกพืช ขนาด 245 มม. x 245 มม. x สูง 300 มม.

2.2.1.13 ใช้ระบบไฟฟ้า Input voltage(V) แบบ 220 VAC/50 Hz.

2.2.1.14 มีกำลังใช้พลังงานไฟฟ้า Power in Max (KW) ขนาด 2 KW

2.2.1.15 มี Irrigation mode แบบ Aeroponic

2.2.1.16 มีระบบ Controlller แบบ Button/Touch Screen System

2.2.1.17 มีพื้นที่ Grow Area ไม่น้อยกว่า 11 sq.m

2.2.1.18 มี Footprint ไม่น้อยกว่า 3.0 sq.m

2.2.1.19 มีระบบ Cooling dehumidifier ไม่น้อยกว่า 60 L/d,400 W

- 2.2.1.20 มีขนาด Air volume ไม่น้อยกว่า 130 m<sup>3</sup>/h
- 2.2.1.21 มีปั๊มหมุนเวียน (swirling pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 750 W
- 2.2.1.22 มีระบบ Fertilizer distributor ไม่น้อยกว่า 6 Channels
- 2.2.2 มีระบบควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย**
  - 2.2.2.1 มีชุดควบคุมแบบ Programable Logic Controller (PLC) จำนวน 1 ชุด
  - 2.2.2.2 มีหน้าจอบนแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
  - 2.2.2.3 มี Output ไม่น้อยกว่า 32 จุด
  - 2.2.2.4 มี Digital input ไม่น้อยกว่า 14 จุด
  - 2.2.2.5 มี Digital output ไม่น้อยกว่า 16 จุด
  - 2.2.2.6 มี Analog output ไม่น้อยกว่า 2 จุด
  - 2.2.2.7 มีระบบการส่งสัญญาณเตือนแบบระยะไกลได้ (Remote control alarm System)
  - 2.2.2.8 มีอะแดปเตอร์จ่ายไฟในห้องพร้อมโปรแกรม AutoAgronom ที่สามารถคำนวณความต้องการของออกซิเจนไปยังรากได้
  - 2.2.2.9 มีเครื่องเป่าลม (Air Blower)
  - 2.2.2.10 มีระบบ Hydroxide system
  - 2.2.2.11 มีเซนเซอร์สำหรับตรวจจับ อุณหภูมิ ความชื้น PH ออกซิเจน หรือมากกว่า
  - 2.2.2.12 มีชุดรักษาอุณหภูมิของน้ำ (maintaining water temperature)
  - 2.2.2.13 มีระบบการเพิ่มโอโซนลงในน้ำ
  - 2.2.2.14 มีเครื่องกำเนิดออกซิเจน (Oxygen generator)
  - 2.2.2.15 มีเครื่องกำเนิด CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> generator)
  - 2.2.2.16 มีชุดจัดเก็บข้อมูลแบบ 24-Channel Ethernet Data Logger ขนาดไม่น้อยกว่า 24 Channels และสามารถใช้งานร่วมกับเซนเซอร์ได้
- 2.2.3 สื่อการเรียนการสอน แบบ e-learning ด้านที่เกี่ยวข้องกับระบบที่นำเสนอ จำนวน 1 ชุด**
  - 2.2.3.1 หัวข้อการเรียนรู้ Lesson 1: Hydraulics and Irrigation**
    - 2.2.3.1.1 เรื่อง Objectives
    - 2.2.3.1.2 เรื่อง Hydraulics
    - 2.2.3.1.3 เรื่อง Data Collection
    - 2.2.3.1.4 เรื่อง Irrigation System Overview
    - 2.2.3.1.5 เรื่อง The Pumping Unit
    - 2.2.3.1.6 เรื่อง Supply Pipelines
    - 2.2.3.1.7 เรื่อง The Control Head

2.2.3.1.8 เรื่อง TASK: Fertilizer Tank Planning

2.2.3.1.9 เรื่อง TASK: Observation

2.2.3.1.10 เรื่อง Review

#### 2.2.3.2 หัวข้อการเรียนรู้ Lesson 2: Ultra-low Irrigation Systems

2.2.3.2.1 เรื่อง Objectives

2.2.3.2.2 เรื่อง The Need for Ultra-low Irrigation Systems

2.2.3.2.3 เรื่อง Advantages of Ultra-Low Rate Irrigation

2.2.3.2.4 เรื่อง Technology of Ultra-low Rate Irrigation

2.2.3.2.5 เรื่อง Spitters (Mini-sprinklers)

2.2.3.2.6 เรื่อง Mini-drippers

2.2.3.2.7 เรื่อง Limitations of Mini-sprinkler Systems

2.2.3.2.8 เรื่อง Task: Research

2.2.3.2.9 เรื่อง Review

#### 2.2.3.3 หัวข้อการเรียนรู้ Lesson 3: Filtration

2.2.3.3.1 เรื่อง Objectives

2.2.3.3.2 เรื่อง The Need for Filtration

2.2.3.3.3 เรื่อง Screen (Strainer) Filters

2.2.3.3.4 เรื่อง Disk Filters

2.2.3.3.5 เรื่อง Media Filters

2.2.3.3.6 เรื่อง Sand Separators

2.2.3.3.7 เรื่อง Gravity Flow Filters

2.2.3.3.8 เรื่อง Suction Screen Filters

2.2.3.3.9 เรื่อง Task: Commercial Products

2.2.3.3.10 เรื่อง Filter Characteristics

2.2.3.3.11 เรื่อง Operation and Maintenance

2.2.3.3.12 เรื่อง Filter Location

2.2.3.3.13 เรื่อง Complementary Water Treatment

2.2.3.3.14 เรื่อง Water Quality

2.2.3.3.15 เรื่อง Review

#### 2.2.3.4 หัวข้อการเรียนรู้ Lesson 4: Irrigation with Recycled Water

- 2.2.3.4.1 เรื่อง Objectives
- 2.2.3.4.2 เรื่อง Advantages of Water Recycling
- 2.2.3.4.3 เรื่อง Salinity
- 2.2.3.4.4 เรื่อง Water Quality
- 2.2.3.4.5 เรื่อง Recycling and Reuse of Water
- 2.2.3.4.6 เรื่อง Task 1: Water Analysis
- 2.2.3.4.7 เรื่อง Task 2: Irrigation Suitability
- 2.2.3.4.8 เรื่อง Task 3: Wastewater Treatments
- 2.2.3.4.9 เรื่อง Wastewater Treatment
- 2.2.3.4.10 เรื่อง Review

#### 2.2.3.5 หัวข้อการเรียนรู้ Lesson 5: Irrigation Automation

- 2.2.3.5.1 เรื่อง Objectives
- 2.2.3.5.2 เรื่อง Irrigation Regime
- 2.2.3.5.3 เรื่อง Automation in Irrigation
- 2.2.3.5.4 เรื่อง The Field Unit
- 2.2.3.5.5 เรื่อง The Computer
- 2.2.3.5.6 เรื่อง New Developments
- 2.2.3.5.7 เรื่อง Task: Product Research
- 2.2.3.5.8 เรื่อง Review

### 3. ข้อกำหนดอื่นๆ

3.1 เป็นชุดฝึกหรือชุดทดลองที่ผลิตจากโรงงานมาตรฐาน ตามแต่ละภูมิภาคอย่างน้อยดังต่อไปนี้ คือ CE, หรือ ISO9001 หรือ JIS หรือ DIN (แนบเอกสารในวันยื่นของ)

3.2 ถ้าเป็นชุดฝึกหรือชุดทดลองที่ผลิตในประเทศไทย จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก. และ ISO และ CE และมีหน่วยงานมาตรฐานด้านอุตสาหกรรมรับรองพร้อมเอกสารจากผู้มีอำนาจสูงสุดรับรอง (แนบเอกสารในวันยื่นของ)

3.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและอะไหล่ (แนบเอกสารในวันยื่นของ)

3.4 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารโรงงานผลิต หรือ Website หรือพาณัชมกรรมการไปดูตัวอย่างเครื่อง เพื่อความชัดเจนและบริการหลังการขาย (แนบเอกสารในวันยื่นของ)



3.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบคู่มือใบงาน การใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ในวันยื่นซอง

3.6 เงื่อนไขในการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

3.7 ผู้เสนอราคา ต้องมีการรับประกันคุณภาพตามสัญญา ไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.8 ผู้เสนอราคา ต้องมีแผนการบริการอย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากหมดระยะเวลาการรับประกันคุณภาพตามสัญญาไปแล้ว โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

3.9 ผู้เสนอราคาต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง อย่างน้อย 2 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 วัน) หรือมีผู้เชี่ยวชาญทำการอบรมการใช้งาน ณ โรงงานผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่จัดซื้อ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายผู้เสนอราคาได้จะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

3.10 ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งของ ณ สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 4. สถานที่ติดตั้ง

สถานที่ติดตั้ง : อาคารปฏิบัติการจ่อมไตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของห้องที่จัดวางครุภัณฑ์ : มีพื้นที่ใช้สอย 81 ตารางเมตร

5. ผู้ขายจะต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ตามรูปแบบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. วงเงินจัดหา 3,600,000 บาท (สามล้านหกแสนบาทถ้วน)

7. เงื่อนไขในการเสนอราคา เสนอราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

8. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย