

ชุดฝึกจำลองสถานีการผลิตชิ้นงานอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี จำนวน 1 ชุด

เป็นสายการผลิตขนาดเล็ก ประกอบด้วยสถานีย่อย 3 สถานี ได้แก่ สถานีจ่ายชิ้นงาน สถานีปิดฝาชิ้นงาน สถานีคัดแยกชิ้นงาน ระบบทั้งหมดสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายและติดตั้งหัวอ่าน / เขียน RFID กระบวนการสั่งการผลิต จะสั่งงานผ่านระบบ MES (manufacturing execution system)

สถานีแรกลำเลียงชิ้นงานจำลองออกจากแมกกาซีน ผ่านตัวเขียนข้อมูล RFID และป้อนชิ้นงานจำลองไปยังสถานีปิดฝาชิ้นงาน โดยอ่านข้อมูลของชิ้นงานผ่านตัว RFID เพื่อประกอบฝาชิ้นงานตามใบสั่งงาน และเขียนผลลัพธ์กลับ เพื่อป้อนชิ้นงานไปยังสถานีคัดแยกชิ้นงาน โดยคัดแยกสีของชิ้นงานด้วยเซนเซอร์ชนิดต่าง ๆ และอ่าน/เขียนข้อมูลผ่าน RFID

1. รายการครุภัณฑ์

รายการ	จำนวน
ชุดฝึกจำลองสถานีการผลิตชิ้นงานอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี	1 ชุด
ประกอบด้วย	
1. ชุดปลุกสำหรับการปลูกพืช (LED Grow Light)	2 ชุด
2. ชุดควบคุมการปลูกผักแบบอัตโนมัติ (Smart farm controller)	2 ชุด
3. ทุ่นยนต์เก็บผลผลิตอัตโนมัติ	1 ชุด
4. อุปกรณ์เซนเซอร์วัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร	4 ชุด
5. อุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจจัดการรั่วไหลของน้ำ	2 ชุด
6. อุปกรณ์เซนเซอร์วัดระดับน้ำ	2 ชุด
7. ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของทุ่นยนต์ (Robot Simulation Software)	1 ชุด
8. ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนรู้ (New Coder)	1 ชุด
9. อุปกรณ์ประมวลผลเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Gateway)	1 ชุด

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 ชุดปลุกสำหรับการปลูกพืช (LED Grow light) จำนวน 2 ชุด

2.1.1 มีกำลังไฟขนาดไม่น้อยกว่า 18 W

2.1.2 ขนาดแปลงปลูกไม่เกิน 1000*177*1950 มิลลิเมตร

2.1.3 มีน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม

2.1.4 มีช่องปลูกไม่น้อยกว่า 10 ช่อง



2.2 ชุดควบคุมการปลูกผักแบบอัตโนมัติ (Smart farm controller) จำนวน 2 ชุด

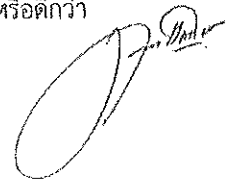
- 2.2.1 สามารถควบคุมการเปิด - ปิดไฟได้
- 2.2.2 สามารถปรับความสว่างของหลอด LED ได้
- 2.2.3 สามารถปรับช่วงคลื่นแสงของหลอด LED ได้
- 2.2.4 สามารถควบคุมระบบหมุนเวียนน้ำได้
- 2.2.5 สามารถควบคุมการจ่ายสารอาหารให้พืชได้
- 2.2.6 สามารถตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกได้

2.3 หุ่นยนต์เก็บผลผลิตอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

- 2.3.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1200*800*475 มิลลิเมตร
- 2.3.2 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม
- 2.3.3 มีชุดแขนกลสำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิต
- 2.3.4 เวลาในการประจุแบตเตอรี่ใช้เวลาไม่เกิน 90 นาทีต่อครั้ง
- 2.3.5 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 200 กิโลกรัม(± 10 กิโลกรัม)
- 2.3.6 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ขณะไม่มีวัตถุอยู่บนเครื่องไม่น้อยกว่า 1 เมตรต่อวินาที
- 2.3.7 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ขณะมีวัตถุอยู่บนเครื่องไม่น้อยกว่า 0.8 เมตรต่อวินาที
- 2.3.8 ประเภทของแบตเตอรี่เป็นชนิด ลิเธียม หรือดีกว่า
- 2.3.9 สถานีชาร์จความเร็วสูงสำหรับ AGV ไม่น้อยกว่า 1 สถานี
- 2.3.10 ขณะเครื่องทำงานต้องมีเสียงดังไม่เกิน 75 เดซิเบล
- 2.3.11 แบตเตอรี่รองรับการประจุแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 500 ครั้ง
- 2.3.12 ต้องมีระบบการหยุดของตัวเครื่องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินพร้อมมีการแจ้งเตือน

2.4 อุปกรณ์เซนเซอร์วัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร จำนวน 4 ชุด

- 2.4.1 สามารถวัดอุณหภูมิครอบคลุมช่วง 0 °C ถึง 50 °C ความแม่นยำ ± 1 °C
- 2.4.2 สามารถวัดความชื้นสัมพัทธ์ครอบคลุมช่วง 0 ถึง 99% ความแม่นยำ $\pm 3\%$
- 2.4.3 สามารถค่าคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้ครอบคลุมช่วง 400 ถึง 1000 ppm ความแม่นยำ ± 100 ppm
- 2.4.4 สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน RS485 หรือ Wi-Fi หรือ Lora หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า



2.5 อุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจจับการรั่วไหลของน้ำ จำนวน 2 ชุด

2.5.1 สามารถตรวจวัดการรั่วไหลของน้ำได้ตั้งแต่ 5 มิลลิเมตร

2.5.2 มีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติถ้าตรวจพบการรั่วไหลของน้ำ

2.5.3 สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน RS485 หรือ Lora หรือ Wi-Fi หรือเทียบเท่า

2.6 อุปกรณ์เซนเซอร์วัดระดับน้ำ จำนวน 2 ชุด

2.6.1 สามารถวัดระดับได้ตั้งแต่ 0-3 เมตร หรือปรับช่วงได้ 5 เมตร หรือ 10 เมตร

2.6.2 สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน RS485 หรือ Wi-Fi หรือ Lora หรือเทียบเท่า

2.6.3 ทำจากวัสดุสแตนเลส ที่ไม่เป็นสนิม หรือดีกว่า

2.7 ซอฟต์แวร์สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ (New Coder) จำนวน 1 ชุด

2.7.1 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตซอฟต์แวร์ หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

2.7.2 เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ผลิตในประเทศไทย

2.7.3 มี User Account จำนวนไม่น้อยกว่า 10 user


2.7.4 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วย Blockly ได้ หรือดีกว่า

2.7.5 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไมโครไพทอนได้

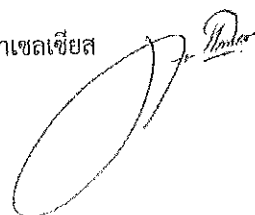
2.7.6 รองรับการใช้งานกับบอร์ดรุ่น Kidbright32 V1.3 & V1.4, Kidbright32i, Kidbright32iP, Kidbright32iA, Kidbright32 V1.6 by Gravitech, IPST-WiFi, OpenKB, Kidbright32 V1.5, TTGO T-Display, Rabbt32(XA), ESP32 Dev Board, Raspberry Pi Pico, Mbits V2.0, Open:bit และ KidMotor V4.0

2.7.7 สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมสำหรับการสื่อสารต่างๆได้เช่น Wi-Fi / Line Notify / MQTT / HTTP / IR Remote / ESP-NOW

2.7.8 สามารถใช้งานได้ทั้งแบบออนไลน์ (บนเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome) และในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ รองรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Ubuntu บนสถาปัตยกรรม x86 และ x86-64 เป็นอย่างน้อย



- 2.8 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot Simulation Software) จำนวน 1 ชุด
- 2.8.1 มี User Account จำนวน 1 User เป็นอย่างน้อย
 - 2.8.2 รองรับการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 8, 10 ทั้งแบบ 32-bit และ 64-bit หรือดีกว่า
 - 2.8.3 ความไหลลื่นแบบจำลองหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 200 รุ่น จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 20 ยี่ห้อ โดยคัดกรองหุ่นยนต์ตามเงื่อนไขที่ต้องการ ได้แก่ ยี่ห้อของหุ่นยนต์ (Brand) น้ำหนักที่ยกได้ (Pay load) ระยะที่เอื้อมถึง (Reach) จำนวนแกน (axes)
 - 2.8.4 รองรับแบบจำลองหุ่นยนต์ได้ทั้งแบบ ARM Robot หรือ SCADA Robot หรือ Delta Robot เป็นอย่างน้อย
 - 2.8.5 ความไหลลื่นแบบจำลองอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ได้ เช่น หัวเครื่องมือสำหรับติดกับหุ่นยนต์ (Tool head) ติ้ะ สายพานลำเลียง ตัวอย่างชิ้นงาน เลเซอร์เซนเซอร์
 - 2.8.6 สร้างโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แบบออฟไลน์ (Offline programming) สำหรับหุ่นยนต์ Universal Robot (UR) ได้
 - 2.8.7 จำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับงานหยิบและวาง (Pick & Place)
 - 2.8.8 จำลองการทำงานของหุ่นยนต์แบบ 3 มิติ
 - 2.8.9 จำลองการทำงานของหุ่นยนต์ร่วมกับระบบการมองเห็นด้วยกล้อง (2D Vision Simulation)
 - 2.8.10 นำเข้าไปไฟล์ NC (G-code หรือ APT) เพื่อนำมาจำลองงานกัดด้วยหุ่นยนต์ (Robot milling) ได้
 - 2.8.11 นำเข้าไปไฟล์ .DXF เพื่อนำมาจำลองงานตัดด้วยหุ่นยนต์ (Robot Cutting) ได้
 - 2.8.12 กำหนดการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้ทั้งแบบจุดถึงจุด (Joint) , แบบเส้นตรง (Linear) และแบบวงกลม (Circle)
 - 2.8.13 สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยภาษา Python ได้
 - 2.8.14 ส่งออกแบบจำลองในรูปแบบของไฟล์เอกสารเว็บไซต์ (HTML) และ PDF หรือดีกว่า
 - 2.8.15 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ
- 2.9 อุปกรณ์ประมวลผลเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Gateway) จำนวน 1 ชุด
- 2.9.1 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB
 - 2.9.2 มีการเชื่อมต่อ Ethernet ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100/1000 Mbps อย่างน้อย 1 port
 - 2.9.3 มีระบบเครือข่ายไร้สายแบบติดตั้งภายในที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n IEEE 802.3 หรือดีกว่า
 - 2.9.4 มีระบบเครือข่ายไร้สายแบบ WWAN (3G หรือ LTE) โดยมีช่องใส่ SIM Card รองรับ
 - 2.9.5 มีระบบเครือข่ายไร้สายแบบ LoRaWAN AS923
 - 2.9.6 สามารถการทำงานที่อุณหภูมิ ระหว่าง 0 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส
 - 2.9.7 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux



3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ของมหาวิทยาลัย กับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมระบุหน้าที่ปรากฏในแคตตาล็อก
- 3.2 มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับมอบแล้วเสร็จ
- 3.3 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- 3.4 มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคาไม่ได้
- 3.6 ส่งมอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 3.7 ผู้ขายจะต้องชี้แจงการนำเข้าของครุภัณฑ์ที่ขนส่งเข้ามาทางใด โดยนำเอกสารในวันส่งมอบครุภัณฑ์ และให้ปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ กรณีนำเข้าทางเรือ
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของครุภัณฑ์ ซึ่งตรงหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ โดยต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งเป็นเอกสารจากผู้ผลิต โดยระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอราคา อย่างชัดเจนประกอบการเสนอราคา
- 3.9 **หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลในวันเสนอราคา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณา**



ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ รายการชุดฝึกจำลองสถานีการผลิตชิ้นงานอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี จำนวน 1 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ อุทยานเทคโนโลยี (KMUTNB Techno Park)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 1,979,500.00 บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นเก้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ - 6 ธ.ค. 2565
เป็นเงิน 1,905,670.00 บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนห้าพันหกร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....-.....บาท
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 5.1 บริษัท ทีม แอดวานซ์ จำกัด
 - 5.2 บริษัท เซ็นเซอร์นิคส์ จำกัด
 - 5.3 บริษัท ซิตีแลป จำกัด
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 - 6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร แก้ววิจิตร
 - 6.2 อาจารย์ปิยนันท์ เรืองอุไร
 - 6.3 อาจารย์รุปนีย์ นาจันทร์