

รายละเอียดครุภัณฑ์ ชุดฝึกการเรียนรู้ Internet of thing

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

จำนวน 1 ชุด ราคากลาง 980,700 บาท


ชุดฝึกการเรียนรู้ Internet of thing จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยรายละเอียดประกอบแบบดังนี้


1. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 20 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพโดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย
- 1.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 1.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

  
.....  
(นายแวอ็เลียส บินโซดาโอะ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริมา เอมวงษ์)  
.....  
(ดร. ปัญญา พลรักษ์)

  
.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุจน์ มะโนธรรม)  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวรรกฤต โอฬารธนพร)

## 2. ชุดการเรียนรู้ Internet of things จำนวน 6 ชุด

- คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ประกอบด้วย บอร์ดทดลอง เช่น เซอร์ และ อุปกรณ์การทดลองที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้งานด้าน Internet of things ตัวอย่างงาน Smart Farmer, Smart Car, Smart City, และเรียนรู้การวัดและควบคุมด้านพลังงานไฟฟ้าได้เป็นต้น มีใบงานการทดลองและแบบเฉลย พร้อมเรียนรู้ทั้งในรูปแบบปฏิบัติการได้อย่างง่ายดายชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะเป็นแบบเรียนรู้ที่สามารถใช้ฝึกทักษะด้านภาษาซี เพื่อการควบคุมฮาร์ดแวร์ไมโครคอนโทรลเลอร์เหมาะสำหรับผู้เรียนในทุกกลุ่มวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

- คุณลักษณะทางเทคนิค

### 2.1 บอร์ดสมองกลฝังตัว (MCU)

2.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์TensilicaXtensa32-bit LX6 microprocessor หรือดีกว่า ✓

2.1.2 มีหน่วยความจำรวม ROM448 kB หรือมากกว่า

2.1.3 มีหน่วยความจำ SRAM ขนาด 520 kB หรือมากกว่า

2.1.4 มีจำนวนช่อง Analog Input ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.1.5 มีจำนวนช่อง Inputแบบ 24V (Isolator) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.1.6 มีจำนวนช่องOutputแบบ (Isolator) Dry-Contact (220V) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.1.7 มีช่องทางสื่อสารแบบอนุกรม 1 พอร์ต หรือดีกว่า

2.1.8 มีช่องทางการสื่อสารแบบ RS-485 รองรับ Modbus RTU 1 ช่อง หรือดีกว่า

2.1.9 มีช่องทางสื่อสารแบบ SPI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.1.10 มีช่องทางสื่อสารแบบi2C จำนวนไม่น้อยกว่า1 ช่อง

2.1.11 มีช่องใส่หน่วยความจำ microSD จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ✓

2.1.12 เชื่อมต่อสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless Lan) ได้ ✓

2.2 มีสายเชื่อมต่อแบบ USB ✓

2.3 มี External Realtime-Clock สร้างฐานเวลาจริงได้อย่างน้อย 1 ช่อง ✓

2.4 รองรับการเชื่อมต่อ NB-IOT จำนวน 1 ช่อง ✓

.....  
(นายเวฮีเลียส บินโซดาโอะ)

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริมา เอมวงษ์)  
.....  
(ดร. ปัญญา พลรักษ์)

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุจน์ มะโนธรรม)  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวรรกฤต โอฬารธนพร)



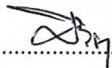
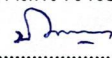
- 2.5 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC) อยู่ในช่วง 12 V
- 2.6 มีจอแสดงผลแบบ LCD ขนาด 16x2
- 2.7 มีพอร์ตรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ NI myRIO อย่างน้อย 1 ชุด
- 2.8 มีคู่มือการปฏิบัติการเรียนรู้ Internet of things for Education
  - 2.8.1 ใบงานการทดลองและเฉลยภาษาไทย 1 เล่ม
  - 2.8.2 ชุดทดลองสามารถใช้เรียนรู้ทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซีได้
  - 2.8.3 สามารถใช้ฝีกอบรมได้
- 2.9 ชุดทดลองประกอบด้วยเซนเซอร์การทดลองดังนี้
  - 2.9.1 หลอด LED 20 หลอด
  - 2.9.2 สวิตช์ Push Button 10 ตัว
  - 2.9.3 เซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ (DHT11 หรือดีกว่า) 1 ตัว
  - 2.9.4 ตัววัดระยะทางแบบ Ultrasonic 1 ตัว
  - 2.9.5 ตัวต้านทานแบบค่าคงที่ 330 โอห์ม 20 ตัว
  - 2.9.6 ตัวต้านทานแบบค่าคงที่
  - 2.9.7 ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ 10k โอห์ม 10k โอห์ม 20 ตัว
  - 2.9.8 สายต่อวงจร 100 เส้น
  - 2.9.9 แผงต่อวงจรเบรตบอร์ดขนาดไม่น้อยกว่า 16 x 5 เซนติเมตร 1 แผง


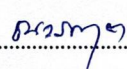
### 3. โต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 21 ตัว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 3.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งวาง CPU
- 3.2 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 60 x 70 ซม.
- 3.3 มีลิ้นชักสำหรับวางแป้นพิมพ์
- 3.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

  
 .....  
 (นายแวอ็เลียส บินโซดาโอะ)

  
 .....  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริมา เอมวงษ์)  
  
 .....  
 (ดร. ปัญญา พลรักษ์)

  
 .....  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุจน์ มะโนธรรม)  
  
 .....  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวรฤต โอฬารธนพร)

#### 4. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 21 ตัว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 เป็นเก้าอี้แบบมีพนักพิง

4.2 คุณภาพได้มาตรฐาน การออกแบบรูปทรงและขาเก้าอี้ให้สามารถรับน้ำหนักการนั่งได้อย่างสมดุล

4.3 โครงสร้างขา และ ขา 5 แฉก ผลิตจากเหล็กและล้อยพลาสติกที่มีความแข็งแรง

4.4 หนังสั้่มทำจากหนังเทียมชนิด PU จึงมีความเหนียว นุ่ม ยืดหยุ่นและคืนตัวได้ดี

4.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

คุณลักษณะอื่นๆ

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. มีการจัดอบรมสอนการใช้งานให้จนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ จำนวน 1 ครั้ง

3. บริษัทผู้เสนอราคาเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2008 หรือใหม่กว่า เพื่อประโยชน์ในแง่ การบริการหลังการขาย

4. กำหนดส่งมอบงานภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



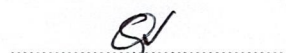
(นายเวอ็เลียส บินโซดาโอะ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริมา เอมวงษ์)



(ดร. ปัญญา พลรักษ์)



(รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุจน์ มะโนธรรม)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวรรกฤต โอพารธนพร)