

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Thing) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อพัฒนาบุคลากรและกำลังคนในยุคดิจิทัลสมัยใหม่
 แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

1. ความเป็นมา

ปัจจุบันโลกกำลังก้าวเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 คือ การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อการทำงานเป็นเครือข่ายและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์นั้น ๆ ซึ่งระบบการเชื่อมต่อของ Internet of Thing นั้นสามารถที่นำมาใช้เพื่อช่วยลดต้นทุนด้านแรงงาน และสามารถเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถเชื่อมต่อเข้าด้วยกันได้ ทำให้ระบบการดำเนินงานมีการสูญเสียเวลาและแรงงานน้อยลง

ด้วยเหตุนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงเล็งเห็นถึงการจัดหาชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Thing) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อพัฒนาบุคลากรและกำลังคนในยุคดิจิทัลสมัยใหม่ ให้เกิดทักษะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านระบบ IoT สามารถเป็นบุคคลที่มีความรู้ในด้านเทคโนโลยีภาคอุตสาหกรรม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ สามารถแก้ไขปัญหาได้ มีความคิด รู้จักการวางแผนงาน และเป็นคนที่รู้จักใช้เทคโนโลยีเพื่อลดปัญหาเรื่องของแรงงาน

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อนักศึกษาเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Thing) และปัญญาประดิษฐ์ (AI)
2. เพื่อเพิ่มทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสู่การปฏิบัติงานจริงเพื่อก้าวเข้าสู่ Industry 4.0 (AI Smart Factory)
3. เพื่อพัฒนาบุคลากรและกำลังคนในยุคดิจิทัลสมัยใหม่ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

3. คุณสมบัติ

ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Thing) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อพัฒนาบุคลากรและกำลังคนในยุคดิจิทัลสมัยใหม่ แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

ชื่อรายการประกอบที่ 1 ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติพร้อมแขนกล จำนวน 15 ชุด

คุณลักษณะ ภายใน 1 ชุดประกอบด้วย

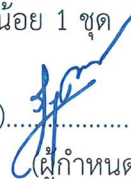
- | | | |
|-----|---|------------------------|
| 1.1 | อุปกรณ์ตรวจจับด้วยคลื่นเสียง (Ultrasonic Sensors) | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว |
| 1.2 | อุปกรณ์ตรวจจับแบบ Gyroscope Sensors | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว |
| 1.3 | กล้อง AI ติดที่โครงสร้าง | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว |
| 1.4 | กล้อง AI ที่แขนกล | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว |
| 1.5 | ชุดดีซีมอเตอร์พร้อมเอ็นโค้ดเดอร์ | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด |

(ลงชื่อ).....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

- 1.6 ล้อ Mecanum จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ล้อ
- 1.7 มีระบบไฟแสดงสถานะแบบ RGB LED จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ระบบ
- 1.8 อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเสียง(Buzzer) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.9 อุปกรณ์แสดงสถานะ (Status Indicator) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ระบบ
- 1.10 มีช่องเชื่อมต่อ USB ที่ติดอยู่โครงรถ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.11 มีช่องเชื่อมต่อขนาด 4 พิน ที่ติดอยู่โครงรถ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.12 มีช่องสัญญาณ 12 โวลท์ ที่ติดอยู่โครงรถ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.13 มีช่องเชื่อมต่อ USB ที่กล่อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.14 มีช่อง Mirco SD Slot ที่กล่อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.15 แบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 400 mAh หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.16 รองรับการควบคุมในโหมด 2.4G Remote,Bluetooth Wireless Control, PC Wired Control และ Script control
- 1.17 ระบบ AI รองรับการตรวจจับเส้น (Line-tracking) ด้วยกล่อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ
- 1.18 ระบบ AI รองรับการตรวจจับป้ายนำทางด้วยกล่อง AI ที่ติดอยู่โครงรถ
- 1.19 มีแกนกลติดตั้งด้านบนหุ่นยนต์โดยมีจำนวนแกนการเคลื่อนที่ 4 แกน
- 1.19.1 แกนกลยกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กรัม หรือดีกว่า
- 1.19.2 แกนกลมีระยะเอื้อมไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร
- 1.19.3 แกนกลรองรับการเชื่อมต่อแบบ USB Type-C
- 1.19.4 แกนกลสามารถเคลื่อนเชิงมุมได้ดังนี้
- 1.19.4.1 แกนที่ 1 (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -130 องศา ถึง +130 องศา
- 1.19.4.2 แกนที่ 2 (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -5 องศา ถึง +80 องศา
- 1.19.4.3 แกนที่ 3 (Fore Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -10 องศา ถึง +80 องศา
- 1.19.4.4 แกนที่ 4 (End Tools) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -140 องศา ถึง -140 องศา
- 1.20 บริษัทผู้เสนอราคาชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติพร้อมแกนกลต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 1.21 บริษัทผู้ผลิตที่นำเสนอชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติพร้อมแกนกลต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสารผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 1.22 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด

(ลงชื่อ)



ชื่อ.....

นาม.....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

ชื่อรายการประกอบที่ 2 อุปกรณ์แสดงผลภาพระบบสัมผัสพร้อมซอฟต์แวร์ จำนวน 1 ชุด

- 2.1 หน้าจามีขนาดไม่น้อยกว่า 64 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
- 2.2 มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight) หรือดีกว่า
- 2.3 มีเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction)
- 2.4 มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ 4K@ 60 Hz หรือดีกว่า
- 2.5 มีอายุการใช้งานหลอด LED ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง
- 2.6 มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) 4000:1 หรือดีกว่า
- 2.7 มีค่าความสว่างของหน้าจอไม่น้อยกว่า 380 cd/m²
- 2.8 หน้าจอใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Vellum
- 2.9 รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 จุด
- 2.10 มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส 10 ms หรือดีกว่า
- 2.11 สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปากกาและนิ้วสัมผัส
- 2.12 มีแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาจากโรงงานดังนี้ Whiteboard, Annotate, Timer, Spinner, Screen Capture, Screen Share, Browser, PDF Reader และ Media Player หรือดีกว่า
- 2.13 จอมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 4 GB และหน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) ไม่น้อยกว่า 32 GB
- 2.14 รองรับการเชื่อมต่อโปรไฟล์ผู้ใช้ผ่านคลาวด์ (Cloud Based User Profiles)
- 2.15 มีลำโพง 1 คู่ กำลังขับข้างละไม่น้อยกว่า 15 Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.16 มีช่องเชื่อมต่อ USB-A, RJ45, HDMI, USB-C 3.2, Mic (3.5 mm), Audio Out (3.5 mm), MicroSD Slot หรือดีกว่า
- 2.17 รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย Wi-Fi, Bluetooth หรือดีกว่า
- 2.18 มีระบบจัดการหน้าจอที่สามารถบริหารจัดการได้จากส่วนกลางภายใต้ชื่อแบรนด์เดียวกันกับผลิตภัณฑ์
- 2.19 ผู้ยื่นเสนอราคาต้องมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2.20 ซอฟต์แวร์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของจอภาพระบบสัมผัส
 - 1) มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ภาษา
 - 2) สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลต์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
 - 3) สามารถดึงข้อมูลไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลและไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย

(ลงชื่อ).....
 ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

- 4) มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ 0 - 100 และมีช่องของสีไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 5) มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถตั้งโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
- 6) มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้
- 7) มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ
- 8) มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน ราก ตรีโกณมิติ และตัวแปรชนิดต่างๆ
- 9) มีเครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้
- 10) มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
- 11) ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า 200 แอคชั่น (Action)
- 12) สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart, .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
- 13) มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้
- 14) สามารถดาวน์โหลดสื่อการสอนสำเร็จรูปในรูปแบบไฟล์ .Flipchart ได้มากกว่า 33,000 ข้อมูลจากเว็บไซต์เจ้าของผลิตภัณฑ์

ชื่อรายการประกอบที่ 3 เครื่องคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊ก สำหรับประมวลผล จำนวน 15 ชุด

คุณลักษณะ

- 3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 3.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p
- 3.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 3.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(ลงชื่อ).....



.....

.....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

- 3.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal)หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

ชื่อรายการประกอบที่ 4 โตะสำหรับการเรียนรู้และทดสอบ จำนวน 15 ชุด
คุณลักษณะ

- 4.1 เป็นโตะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม
- 4.2 โครงสร้างขาทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy
- 4.3 ติดตั้งเต้ารับบนพื้นโตะ อย่างน้อย 1 ชุด
- 4.4 ขาโตะปรับระดับได้
- 4.5 มีขนาดไม่น้อยกว่า W1500 x D600 x H700 มม.

ชื่อรายการประกอบที่ 5 แก้วประจำโตะการเรียนรู้และทดสอบ จำนวน 30 ตัว
คุณลักษณะ

- 5.1 เป็นแก้วชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง
- 5.2 ไม่มีที่เท้าแขน
- 5.3 มีขาแก้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขา
- 5.4 มีพนักพิง
- 5.5 มีขนาดไม่น้อยกว่า 45 x 55 x 80 ซม.

ชื่อรายการประกอบที่ 6 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด

- 6.1 เป็นตู้เหล็กประตูแบบบานเปิด
- 6.2 ประตูเป็นแบบทึบหรือแบบกระจกใส
- 6.3 มีชั้นวางสามารถปรับระดับได้
- 6.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 85 x 40 x 175 ซม.

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาตามเกณฑ์ราคา

7. วงเงินในการจัดหา

4,317,000.- บาท (สี่ล้านสามแสนหนึ่งหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)

8. งานงวดและการจ่ายเงิน

จ่ายชำระงวดเดียว เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งและส่งมอบพัสดุตามสัญญาครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

ปรับเป็นรายวัน อัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าของครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้รับมอบ

(ลงชื่อ).....

(ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันสินค้า 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับส่งมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว

11. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลเพิ่มเติม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โทร. 0-2665-3777 ต่อ 7151

12. เงื่อนไข

1. ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
2. มีการติดตั้งอุปกรณ์และทดสอบการใช้งาน
3. จะต้องมีการอบรมและแนะนำการใช้งานครุภัณฑ์หลังจากการส่งมอบและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ภายในระยะเวลา 1 เดือน ไม่น้อยกว่า 1 วัน และทางบริษัทผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรมที่เกิดขึ้น
4. ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอ แสดงรายละเอียดเอกสารทางเทคนิค แคตตาล็อก หรือเอกสารอื่นๆ เพื่อยืนยันข้อกำหนด คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ โดยทำเครื่องหมาย เน้นข้อความหรือขีดเส้นใต้ รวมทั้งเขียนหัวข้อกำกับ หากไม่ดำเนินการมหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณา
5. รับประกันสินค้าทุกชิ้นไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว

(ลงชื่อ).....
 (ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)