



ประกาศวิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก) เรื่อง เชิญชวนบริษัทผู้จำหน่ายครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ AI และ E-learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่

ด้วยวิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก) ได้รับจัดสรรงบประมาณการจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ AI และ E-learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด งบประมาณ ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก) โดยงานพัสดุขอประกาศเชิญชวนบริษัทผู้จำหน่ายครุภัณฑ์ดังกล่าว ส่งเอกสารคุณสมบัติของครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ AI และ E-learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ ยื่นเสนอราคาและรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ (พร้อมแคตตาล็อก) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ เพื่อให้คณะกรรมการกำหนดราคากลางและรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ นำมาพิจารณาเพื่อจัดทำเป็นครุภัณฑ์มาตรฐานของวิทยาลัยฯ

ผู้สนใจสามารถยื่นเอกสารได้ในระหว่างวันที่ ๑ - ๕ สิงหาคม ๒๕๖๔ เวลา ๐๘.๓๐ - ๑๖.๓๐ น. ด้วยตนเอง หรือทางช่องทาง ดังนี้

- ไปรษณีย์ส่งถึง งานพัสดุ วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก) ๑๐๕/๔ หมู่ ๗ ตำบลม่วงงาม อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ๙๐๓๓๐
- เว็บไซต์วิทยาลัยฯ [www.stmc.ac.th](http://www.stmc.ac.th)

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสำราญ วังบุญคง)  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร  
(รัตน ประธานราษฎร์นิก)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๑/๑๔

รหัสครุภัณฑ์ วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- |                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| ๑. หุ่นยนต์ ๔ ขา                                               | จำนวน ๑ ตัว     |
| ๒. ชุดเรียนรู้หุ่นยนต์แขนกล (Robotic Arm Educational Kit)      | จำนวน ๖ ชุด     |
| ๓. อากาศยานไร้คนขับแบบมัลติโรเตอร์ (Multirotor UAV)            | จำนวน ๖ ลำ      |
| ๔. ถุงมือควบคุมด้วยท่าทาง (Smart Gesture Control Glove)        | จำนวน ๒ ชุด     |
| ๕. Humanoid Build Set                                          | จำนวน ๑ ชุด     |
| ๖. เครื่องพิมพ์ ๓ มิติพร้อมระบบสไลด์อัตโนมัติ                  | จำนวน ๒ เครื่อง |
| ๗. เครื่องพิมพ์ ๓ มิติรุ่นมาตรฐาน                              | จำนวน ๖ เครื่อง |
| ๘. กล้อง ๓ มิติ (Depth Camera)                                 | จำนวน ๖ เครื่อง |
| ๙. Computer Notebook พร้อม Software เฉพาะทาง                   | จำนวน ๖ เครื่อง |
| ๑๐. ชุดเครื่องมือบัดกรีและประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์             | จำนวน ๑ ชุด     |
| ๑๑. อุปกรณ์การประกอบการบัดกรีอื่น ๆ                            | จำนวน ๑ ชุด     |
| ๑๒. ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Educational Kit) | จำนวน ๑ ชุด     |
| ๑๓. เครื่องมือช่างพื้นฐาน และอุปกรณ์ป้องกัน                    | จำนวน ๑ ชุด     |

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๒/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

**๑. ทุนยนต์ ๔ ขา จำนวน ๑ ตัว ตัวละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๑.๑. รายละเอียดทั่วไป

๑.๑.๑ โครงสร้างทำจากวัสดุอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมพลาสติกวิศวกรรมความแข็งแรงสูง (Aluminium alloy + High strength engineering plastic) สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุก (Payload) ปกติไม่น้อยกว่า ๘ กิโลกรัม

### ๑.๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๒.๑ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ข้อต่อที่มีแรงบิดสูงสุด (Peak Joint Torque) ไม่น้อยกว่า ๔๐ N.m และมาพร้อมระบบระบายความร้อนข้อต่อแบบ Heat Pipe

๑.๒.๒ ทำความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดได้อย่างน้อย ๓ เมตรต่อวินาที หรือสามารถก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง/ต่างระดับได้ และไต่ทางลาดชันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๓๕ องศา

๑.๒.๓ ทุนยนต์ติดตั้งระบบเซนเซอร์ประกอบด้วย ระบบ ๓D LiDAR สแกนพื้นที่รอบตัว, กล้องความละเอียดสูงมุมกว้าง (HD Wide-angle Camera) และโมดูลติดตามตำแหน่งเชิงเวกเตอร์แบบไร้สาย (Wireless Vector Positioning Tracking Module)

๑.๒.๔ มีฟังก์ชันอัจฉริยะภายในตัว ได้แก่ ระบบตรวจจับและหลบหลีกสิ่งกีดขวางอัจฉริยะ (Intelligent detection and avoidance), ระบบช่วยเดินอัจฉริยะ (ISS ๒.๐) และฟังก์ชันสั่งการด้วยเสียง (Voice Function)

๑.๒.๕ ทุนยนต์มาพร้อมแบตเตอรี่ความจุไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ mAh พร้อมเครื่องชาร์จมาตรฐาน

### ๑.๓. รายละเอียดอื่นๆ

๑.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๒. ชุดเรียนรู้ทุนยนต์แขนกล (Robotic Arm Educational Kit) จำนวน ๖ ชุด ชุดละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๒.๑. รายละเอียดทั่วไป

๒.๑.๑ เป็นชุดสร้างมอเตอร์เพื่อสร้างแขนกลที่มีองศาความอิสระในการเคลื่อนไหวไม่น้อยกว่า ๕ องศาอิสระ และมีส่วนมือจับแยกเฉพาะ (๕ degrees of freedom + gripper)

### ๒.๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๒.๑ สามารถรับน้ำหนักบรรทุก (Effective load) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กรัม

๒.๒.๒ รองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรือเครื่องประมวลผลหลักผ่านพอร์ต USB

๒.๒.๓ มีชุดจ่ายไฟ (Power Supply) หรืออะแดปเตอร์แปลงแรงดันไฟฟ้า ที่สามารถจ่ายกระแสไฟได้อย่างเพียงพอและเสถียรสำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์ทุกตัวพร้อมกัน

๒.๒.๔ รองรับการสั่งการและเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาที่เป็นมาตรฐานสากล

### ๒.๓. รายละเอียดอื่นๆ

๒.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๓/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

**๓. อากาศยานไร้คนขับแบบมัลติโรเตอร์ (Multirotor UAV) จำนวน ๖ ลำ ลำละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๓.๑ รายละเอียดทั่วไป

๓.๑.๑ เป็นอากาศยานไร้คนขับ (Drone) สามารถสั่งการบินเบื้องต้นได้โดยไม่ต้องใช้รีโมทคอนโทรล

### ๓.๒ คุณลักษณะพื้นฐาน

๓.๒.๑ มีระยะเวลาในการบิน (Max Flight Time / Hovering Time) ไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที ต่อแบตเตอรี่ ๑ ก้อน

๓.๒.๒ มีกล้องถ่ายภาพติดตั้งมาพร้อมกับตัวอากาศยาน

ฟังก์ชันสนับสนุนการบินอัตโนมัติขั้นพื้นฐานเพื่อความปลอดภัย เช่น การขึ้นบินและลงจอดอัตโนมัติ (Auto Takeoff / Landing)

๓.๒.๓ มาพร้อมแบตเตอรี่แบบชาร์จซ้ำได้สำหรับอากาศยาน (Flight Battery) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ก้อน

### ๓.๓ รายละเอียดอื่นๆ

๓.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๔. ถุงมือควบคุมด้วยท่าทาง (Smart Gesture Control Glove) จำนวน ๒ ชุด ชุดละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๔.๑ รายละเอียดทั่วไป

๔.๑.๑ เป็นอุปกรณ์รูปแบบถุงมือสำหรับสวมใส่เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือและนิ้วมือ โดยมีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการงอ (Flex Sensor) สำหรับตรวจจับองศาการงอของนิ้วมือ ครบทั้ง ๕ นิ้ว

### ๔.๒ คุณลักษณะพื้นฐาน

๔.๒.๑ อุปกรณ์มีการติดตั้งเซนเซอร์วัดแรงเฉื่อย (IMU: Accelerometer & Gyroscope) สำหรับตรวจจับความเร่งทิศทาง และการหมุนของมือแบบ ๓ มิติ

๔.๒.๒ ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สถาปัตยกรรม ESP๓๒ (หรือเทียบเท่า) รองรับการเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลการควบคุมแบบไร้สายผ่านเครือข่าย WiFi และ/หรือ Bluetooth

### ๔.๓ รายละเอียดอื่นๆ

๔.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๔/๑๔

รหัสครุภัณฑ์ วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

๕. Humanoid Build Set จำนวน ๑ ชุด ชุดละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท

### ๕.๑ คุณลักษณะพื้นฐาน

๕.๑.๑ เป็นชุดเซตมอเตอร์เซอร์โว (Servo Motor) ชนิดเฟืองโลหะ (Metal Gear) สำหรับนำมาประกอบเป็นจุดขยับ และข้อต่อของโครงสร้างหุ่นยนต์ Humanoid จำนวนรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๕ ตัว

๕.๑.๒ มาพร้อมเส้นพลาสติกสำหรับใช้พิมพ์ ๓ มิติ (filament) เพื่อสร้างโครงสร้างและเปลือกนอก ของหุ่นยนต์ Humanoid โดยเป็นวัสดุประเภท PLA หรือ PLA+ หรือ PETG ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมาตรฐาน ๑.๗๕ มิลลิเมตร รวมทั้งหมด ในชุดอย่างน้อยไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลกรัม

### ๕.๒. รายละเอียดอื่นๆ

๕.๒.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๖. เครื่องพิมพ์ ๓ มิติพร้อมระบบสลับสีอัตโนมัติ จำนวน ๒ เครื่อง เครื่องละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท

### ๖.๑ รายละเอียดทั่วไป

๖.๑.๑ ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบฉีดพลาสติก (Fused Deposition Modeling) โดยมีขนาดพื้นที่พิมพ์ อย่างน้อย ๒๕๐ x ๒๕๐ x ๒๕๐ มิลลิเมตร

### ๖.๒ คุณลักษณะพื้นฐาน

๖.๒.๑ ชุดเกียร์ขับเคลื่อนและหัวฉีด (Nozzle) ทำจากวัสดุเหล็กชุบแข็ง (Hardened Steel) รองรับเส้นฟิลาเมนต์ขนาด ๑.๗๕ มิลลิเมตร และมีระบบใบมีดตัดเส้นติดตั้งภายในเครื่อง

๖.๒.๒ หัวฉีดสามารถทำอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ องศาเซลเซียส (°C) และรองรับขนาดหัวฉีดได้ตั้งแต่ ๐.๒ - ๐.๘ มิลลิเมตร (โดยมีขนาด ๐.๔ มิลลิเมตร ติดตั้งมาพร้อมเครื่อง)

๖.๒.๓ มีชุดโมดูลจัดการและป้อนเส้นวัสดุอัตโนมัติ ติดตั้งและทำงานเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ อย่างน้อย ๑ ชุด ที่รองรับการติดตั้งและจ่ายเส้นฟิลาเมนต์พร้อมกันในชุดได้ไม่น้อยกว่า ๔ ม้วน ต่อ ๑ ชุดโมดูล เพื่อรองรับการพิมพ์ชิ้นงานแบบสลับสีหรือสลับประเภทวัสดุ (Multi-color /Multi-material) ได้โดยอัตโนมัติในงานพิมพ์ชิ้นเดียวกัน

๖.๒.๔ ฐานพิมพ์เป็นแบบแผ่นเหล็กยืดหยุ่น (Flexible Steel Plate) สามารถทำความร้อนสูงสุด ได้อย่างน้อย ๑๐๐ °C

๖.๒.๕ มีความเร็วในการพิมพ์สูงสุด (Maximum Printing Speed) ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มิลลิเมตรต่อวินาที ("mm/s" )

๖.๒.๖ มีกลองติดตั้งภายในตัวเครื่อง และมีระบบเซนเซอร์อัจฉริยะตรวจจับการทำงาน ได้แก่ เซนเซอร์ตรวจสอบประตูเปิด-ปิด, เซนเซอร์ตรวจจับเส้นพลาสติกหมด (Filament Runout) และเซนเซอร์ตรวจจับเส้นพลาสติกพันกัน (Filament Tangle)

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๕/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิกร)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

๖.๒.๗ มีระบบจดจำพิักัดการพิมพ์ สามารถกลับมาพิมพ์ต่อได้โดยอัตโนมัติกรณีไฟฟ้าดับ สามารถสั่งงานผ่านหน้าระบบสัมผัส (Touchscreen) ได้ และรองรับการเชื่อมต่อและสั่งการ ผ่านหน้าจอตัวเครื่อง, แอปพลิเคชันบนมือถือ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (PC)

๖.๗.๘ ตัวเครื่องรองรับซอฟต์แวร์เตรียมการพิมพ์ (Slicer) ที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ MacOS, Windows และ Linux ได้

### ๖.๓ รายละเอียดอื่นๆ

๖.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๗. เครื่องพิมพ์ ๓ มิติรุ่นมาตรฐาน จำนวน ๖ เครื่อง เครื่อง ละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๗.๑ รายละเอียดทั่วไป

๗.๑.๑ เป็นเครื่องพิมพ์ ๓ มิติ ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบฉีดพลาสติก (Fused Deposition Modeling) มีขนาดพื้นที่พิมพ์ (Build Volume) ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ x ๒๕๐ x ๒๕๐ มิลลิเมตร

### ๗.๒ คุณลักษณะพื้นฐาน

๗.๒.๑ ชุดเกียร์ขับเคลื่อนเป็นระบบขับเคลื่อนตรง (All-Metal Direct Drive Extruder) และชุดหัวฉีด (Nozzle) ทำจากวัสดุเหล็กชุบแข็ง (Hardened Steel) หรือสแตนเลส (Stainless Steel) รองรับเส้นฟิลาเมนต์ ขนาด ๑.๗๕ มิลลิเมตร

๗.๒.๒ มีหัวฉีด ๐.๔ มิลลิเมตร ติดตั้งมาพร้อมเครื่อง และรองรับอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ องศาเซลเซียส (°C)

๗.๒.๓ ฐานพิมพ์เป็นแบบแผ่นเหล็กสปริงยืดหยุ่น (Flexible Spring Steel Plate) สามารถทำความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส (°C)

๗.๒.๔ มีความเร็วในการพิมพ์สูงสุด (Maximum Tool Head Speed) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตรต่อวินาที("mm/s" )

๗.๒.๕ มีระบบปรับระนาบฐานพิมพ์อัตโนมัติ (Fully Automatic Bed Leveling) และระบบปรับชดเชยระยะแกน Z อัตโนมัติ (Auto Z-Offset) ก่อนการพิมพ์ทุกครั้ง

๗.๒.๖ มีเซ็นเซอร์ตรวจจับเส้นพลาสติกหมด (Filament Runout Sensor) และระบบวัดระยะความตึงของเส้นพลาสติก (Filament Tension Sensor) และมีระบบจดจำพิักัดการพิมพ์ สามารถกลับมาพิมพ์ต่อได้หลังจากเกิดกรณีไฟฟ้าดับ

๗.๒.๗ หน้าจอแสดงผลระบบสัมผัส (Touchscreen) รองรับการควบคุม สั่งการ และดูสถานะผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (PC Computer)

๗.๒.๘ ซอฟต์แวร์เตรียมการพิมพ์ (Slicer) รองรับระบบปฏิบัติการ MacOS และ Windows

### ๗.๓ รายละเอียดอื่นๆ

๗.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๖/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

**๘. กล้อง ๓ มิติ (Depth Camera) จำนวน ๖ เครื่อง เครื่องละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๘.๑ รายละเอียดทั่วไป

๘.๑.๑ เป็นกล้องใช้เทคโนโลยีการตรวจวัดระยะลึกแบบโครงสร้างแสง (Monocular Structured Light) รองรับระยะการทำงาน (Working Range) ในช่วง ๐.๖ เมตร ถึง ๘ เมตร หรือดีกว่า

### ๘.๒. คุณลักษณะพื้นฐาน

๘.๒.๑ รองรับภาพความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๘๐ x ๑๐๒๔ พิกเซล

๘.๒.๒ มีไมโครโฟนบันทึกเสียงติดตั้งอยู่ภายในตัวกล้อง

๘.๒.๓ มีความปลอดภัยด้านแสงเลเซอร์ตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า Class ๑ Laser

๘.๒.๔ รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Android, Linux และ Windows ได้

### ๘.๓. รายละเอียดอื่นๆ

๘.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๙. Computer Notebook พร้อม Software เฉพาะทาง จำนวน ๖ เครื่อง เครื่องละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๙.๑ รายละเอียดทั่วไป

๙.๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กพร้อมซอฟต์แวร์

### ๙.๒. คุณลักษณะพื้นฐาน

๙.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ไม่น้อยกว่า ๔ Cores และ ๘ Threads และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ GHz และมีหน่วยความจำ L๓ Cache ไม่น้อยกว่า ๑๖MB

๙.๒.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓๒๐๐ MHz และมีความจุ ไม่น้อยกว่า ๘ GB

๙.๒.๓ มีช่องเสียบหน่วยความจำหลักรองรับการขยายความจุ (Max Memory) ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๙.๒.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายในแบบความเร็วสูงชนิด PCIe NVMe M.๒ SSD ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB

๙.๒.๕ มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว รองรับความละเอียดระดับ FHD (๑๙๒๐x๑๐๘๐)

๙.๒.๖ รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายมาตรฐาน Wi-Fi ๖ (๘๐๒.๑๑ax) หรือดีกว่า และ Bluetooth ๕.๔ หรือดีกว่า

๙.๒.๗ มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB Type-C จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง USB Type-A จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง และมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อจอภาพภายนอกแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๓/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

๓.๒.๘ ดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะทาง หรือซอฟต์แวร์มาตรฐานจากผู้ผลิต สำหรับใช้งานร่วมกับชุดอุปกรณ์ตามที่ระบุในข้อกำหนด (TOR) ฉบับนี้ โดยรายการดังต่อไปนี้

- ซอฟต์แวร์เตรียมการพิมพ์ (Slicer) ที่ใช้งานได้กับเครื่องพิมพ์สามมิติพร้อมระบบสไลด์อัตโนมัติ และเครื่องพิมพ์สามมิติรุ่นมาตรฐาน

- โปรแกรมที่ใช้งานกับบอร์ดควบคุมการบินหลัก (Flight Controller) ของ Multirotor

- ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ (AI) ทางด้านวิทัศน์คอมพิวเตอร์ (Computer Vision) ที่รองรับการทำงานร่วมกับกล้องเว็บแคม (Webcam) และกล้อง ๓ มิติ (๓D Depth Camera)

### ๙.๓. รายละเอียดอื่นๆ

๙.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๑๐. ชุดเครื่องมือบัดกรีและประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ ชุด ชุดละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๑๐.๑ รายละเอียดทั่วไป

๑๐.๑.๑ หัวแร้งบัดกรีไฟฟ้าชนิดควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบดิจิทัล ๑ ชุด โดยมีหน้าจอแสดงผลอุณหภูมิแบบดิจิทัล สามารถปรับตั้งและควบคุมอุณหภูมิได้

๑๐.๑.๒ ฝอยทองเหลืองพร้อมกระป๋อง โดยบรรจุลงในกระป๋องโลหะพร้อมฝาปิด จำนวน ๑ อัน

๑๐.๑.๓ ที่ดูดตะกั่วบัดกรี (Desoldering) ความยาวกระบอกอย่างน้อย ๑๕ ซม. จำนวน ๑ ตัว

๑๐.๑.๔ แหนบบัดกรีโลหะ โดยที่จับเป็นฉนวน จำนวน ๑ อัน

๑๐.๑.๕ คีมปากสายไฟ ที่สามารถปากสายไฟผ่านสายศูนย์กลาง ๐.๘ - ๒ mm หรือกว้างกว่าได้ จำนวน ๑ อัน

๑๐.๑.๖ คีมปากเฉียงขนาดเล็กอย่างน้อย ๔ นิ้ว จำนวน ๑ อัน

๑๐.๑.๗ ที่จับงานบัดกรี มีฐานวางเป็นเหล็ก และคลิปหนีบปากจะเข้ จำนวน ๑ อัน

๑๐.๑.๘ เส้นตะกั่วบัดกรีชนิด Sn-Pb อัตราส่วน ๖๐/๔๐ แบบมี Flux ในแกนกลาง ขนาดเส้น ๐.๘ มม. ปริมาณรวมอย่างน้อย ๐.๕ ปอนด์ จำนวน ๑ ม้วน

๑๐.๑.๙ แผ่นรองบัดกรีชนิดยางซิลิโคน ทนความร้อนได้ ขนาดอย่างน้อย ๒๐ x ๓๐ ซม. ความหนาจุดที่สูงสุดอย่างน้อย ๑.๕ มม. จำนวน ๑ แผ่น

๑๐.๑.๑๐ ที่วางหัวแร้งชนิดที่มีวัสดุปิดที่ปลายหัวแร้ง จำนวน ๑ อัน

### ๑๐.๓. รายละเอียดอื่นๆ

๑๐.๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๘/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

**๑๑. อุปกรณ์การประกอบการบัดกรีอื่น ๆ จำนวน ๑ ชุด ชุดละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๑๑.๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑๑.๑.๑ โคมไฟแวนขยายแบบที่ติดตั้งยึดกับขอบโต๊ะ จำนวน ๒ ชิ้น โดยมีแหล่งกำเนิดไฟเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือ LED
- ๑๑.๑.๒ ชุดดูดซับควันบัดกรีแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชิ้น
- โดยมีช่องดูดควันเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย ๑๐ ซม. มีแผ่นดูดซับควันจากการบัดกรี หรือสามารถต่อท่อพอยล์เพื่อระบายควันออกสู่ภายนอกได้
- ๑๑.๑.๓ ลวดตัดตะกั่วขนาดหน้ากว้างอย่างน้อย ๒ มม. ความยาวรวม ๓ ม. จำนวน ๑๐ ชิ้น
- ๑๑.๑.๔ น้ำยาประสานตะกั่ว (Flux) บัดกรี ชนิดตลับ จำนวน ๕ ชิ้น
- เป็นชนิดครีม ปริมาณอย่างน้อย ๕๐ กรัมต่อตลับ
- ๑๑.๑.๕ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จำนวน ๕ เครื่อง
- โดยเป็นมัลติมิเตอร์ชนิดมือถือ (Handheld) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า AC/DC สูงสุดได้อย่างน้อย ๖๐๐ โวลต์ วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าสูงสุดได้อย่างน้อย ๒๐ เมกะโอห์ม และปรับย่านการวัดได้อัตโนมัติ รวมถึงรองรับการวัดอุณหภูมิจากหัววัดอุณหภูมิ แบบ K-type thermocouple และมาพร้อมกับสายวัดจำนวนชุดละ ๑ คู่ และแบตเตอรี่จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑.๖ เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน ๒ เครื่อง
- โดยสามารถปรับค่าได้ตั้งแต่ ๐.๕ โวลต์ไปจนถึง ๓๐ โวลต์หรือสูงกว่า มีความละเอียดในการปรับแรงดัน และสามารถแสดงผลได้ช่วงละ ๑๐๐ มิลลิโวลต์ หรือละเอียดกว่า และมีความสามารถในการจ่ายกระแสสูงสุดได้อย่างน้อย ๕ แอมป์ และสามารถ อ่านค่ากระแสได้ช่วงละ ๑๐ มิลลิแอมป์ หรือละเอียดกว่า โดยมาพร้อมกับสายไฟ AC และสายไฟต่อออกแบบปากจระเข้ จำนวน ๔ คู่
- ๑๑.๑.๗ มัลติมิเตอร์ดิจิทัลชนิด Clamp AC/DC จำนวน ๑ เครื่อง
- โดยสามารถรองรับการวัดกระแส AC/DC ในช่วง ๒ -๑๐๐ แอมป์ หรือกว้างกว่า รองรับการวัดแรงดัน AC/DC ในช่วง ๒ -๖๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า และสามารถวัดค่าความต้านทาน ในช่วง ๒๐๐ โอห์ม - ๒๐ เมกะโอห์ม หรือกว้างกว่า แสดงผลการวัดผ่านทางหน้าจอ LCD หรือ LCM ได้อย่างน้อย ๑,๙๙๙ หน่วย (count) โดยมาพร้อมกับสายวัดจำนวนชุดละ ๑ คู่ และแบตเตอรี่จำนวน ๑ ชุด

### ๑๑.๒. รายละเอียดอื่นๆ

- ๑๑.๒.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๙/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

**๑๒. ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Educational Kit) จำนวน ๑ ชุด ชุดละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๑๒.๑. รายละเอียดทั่วไป ประกอบด้วยอุปกรณ์ทั้งหมดดังนี้

๑๑.๑.๑ บอร์ดพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๐ ชุด

- เป็นบอร์ดพัฒนาที่มีหน่วยประมวลผลรองรับการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi และ Bluetooth ในตัว โดยสถาปัตยกรรม ESP หรือเทียบเท่าที่มีพอร์ตเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และจ่ายไฟผ่าน USB พร้อมวงจรแปลงสัญญาณ สำหรับอัปโหลดโปรแกรมได้โดยตรง และมีขาสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต (GPIO) ที่รองรับการสื่อสารแบบ I2C, SPI, UART และ ADC

๑๑.๑.๒ ชุดเซนเซอร์ด้านสภาพแวดล้อมและการเกษตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น เช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ, เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน, เซนเซอร์วัดค่าความเข้มแสง หรือเซนเซอร์ตรวจจับระดับน้ำ

๑๑.๑.๓ ชุดเซนเซอร์ด้านการเคลื่อนไหว การบิน และระยะทาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น เช่น เซนเซอร์วัดความเร่งและทิศทาง (IMU ๖-axis / ๙-axis), โมดูลเข็มทิศดิจิทัล, เซนเซอร์วัดความกดอากาศ/ระดับความสูง, เซนเซอร์วัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

๑๑.๑.๔ ชุดเซนเซอร์ด้านชีวมิติและการแพทย์เบื้องต้น จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น: เช่น โมดูลเซนเซอร์ วัดอัตราการเต้นของหัวใจและออกซิเจนในเลือด หรือเซนเซอร์วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) แบบเบื้องต้นสำหรับการศึกษา

๑๑.๑.๕ ชุดมอเตอร์และกลไกขับเคลื่อน และชุดควบคุมวงจรไฟฟ้าแรงสูง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น เช่น เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor), โมดูลสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ (Relay Module) ชนิด ๑ ช่อง หรือ ๒ ช่อง

๑๑.๑.๖ หน้าจอแสดงผลดิจิทัล และอุปกรณ์แสดงสถานะและป้อนข้อมูล จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชิ้น เช่น โมดูลหน้าจอ OLED ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๙๖ นิ้ว, หน้าจอ LCD แบบตัวอักษรพร้อมโมดูล I2C หรือหน้าจอสี TFT

๑๑.๑.๗ อุปกรณ์ทดลองวงจรจำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑๐ ชุด ได้แก่ แผงต่อวงจร (Breadboard) สายแพจัมเปอร์ (Jumper Wires) แบบผู้-ผู้, ผู้-เมีย, เมีย-เมีย

### ๑๑.๒. รายละเอียดอื่นๆ

๑๑.๒.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๑๐/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

**๑๑. อุปกรณ์การประกอบการบัดกรีอื่น ๆ จำนวน ๑ ชุด ชุดละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๑๑.๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑๑.๑.๑ โคมไฟแขวนขยายแบบที่ติดตั้งยึดกับขอบโต๊ะ จำนวน ๒ ชิ้น โดยมีแหล่งกำเนิดไฟเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือ LED
- ๑๑.๑.๒ ชุดดูดซับควันบัดกรีแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชิ้น
- โดยมีช่องดูดควันเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย ๑๐ ซม. มีแผ่นดูดซับควันจากการบัดกรี หรือสามารถต่อท่อพอยล์เพื่อระบายควันออกสู่ภายนอกได้
- ๑๑.๑.๓ ลวดตัดตะกั่วขนาดหน้ากว้างอย่างน้อย ๒ มม. ความยาวรวม ๓ ม. จำนวน ๑๐ ชิ้น
- ๑๑.๑.๔ น้ำยาประสานตะกั่ว (Flux) บัดกรี ชนิดตลับ จำนวน ๕ ชิ้น
- เป็นชนิดครีม ปริมาณอย่างน้อย ๕๐ กรัมต่อตลับ
- ๑๑.๑.๕ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จำนวน ๕ เครื่อง
- โดยเป็นมัลติมิเตอร์ชนิดมือถือ (Handheld) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า AC/DC สูงสุดได้อย่างน้อย ๖๐๐ โวลต์ วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าสูงสุดได้อย่างน้อย ๒๐ เมกะโอห์ม และปรับย่านการวัดได้อัตโนมัติ รวมถึงรองรับการวัดอุณหภูมิจากหัววัดอุณหภูมิ แบบ K-type thermocouple และมาพร้อมกับสายวัดจำนวนชุดละ ๑ คู่ และแบตเตอรี่จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑.๖ เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน ๒ เครื่อง
- โดยสามารถปรับค่าได้ตั้งแต่ ๐.๕ โวลต์ไปจนถึง ๓๐ โวลต์หรือสูงกว่า มีความละเอียดในการปรับแรงดัน และสามารถแสดงผลได้ช่วงละ ๑๐๐ มิลลิโวลต์ หรือละเอียดกว่า และมีความสามารถในการจ่ายกระแสสูงสุดได้อย่างน้อย ๕ แอมป์ และสามารถ อ่านค่ากระแสได้ช่วงละ ๑๐ มิลลิแอมป์ หรือละเอียดกว่า โดยมาพร้อมกับสายไฟ AC และสายไฟต่อออกแบบปากจระเข้ จำนวน ๔ คู่
- ๑๑.๑.๗ มัลติมิเตอร์ดิจิทัลชนิด Clamp AC/DC จำนวน ๑ เครื่อง
- โดยสามารถรองรับการวัดกระแส AC/DC ในช่วง ๒ -๑๐๐ แอมป์ หรือกว้างกว่า รองรับการวัดแรงดัน AC/DC ในช่วง ๒ -๖๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า และสามารถวัดค่าความต้านทาน ในช่วง ๒๐๐ โอห์ม - ๒๐ เมกะโอห์ม หรือกว้างกว่า แสดงผลการวัดผ่านทางหน้าจอ LCD หรือ LCM ได้อย่างน้อย ๑,๙๙๙ หน่วย (count) โดยมาพร้อมกับสายวัดจำนวนชุดละ ๑ คู่ และแบตเตอรี่จำนวน ๑ ชุด

### ๑๑.๒. รายละเอียดอื่นๆ

- ๑๑.๒.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๑๑/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิกร)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

**๑๓. เครื่องมือช่างพื้นฐาน และอุปกรณ์ป้องกัน จำนวน ๑ ชุด ชุด ละ.....บาท เป็นจำนวนเงิน.....บาท**

### ๑๓.๑. รายละเอียดทั่วไป ประกอบด้วยเครื่องมือ ดังนี้

๑๓.๑.๑ ชุดสว่านไร้สาย จำนวน ๒ เครื่อง โดยเป็นสว่านไร้สายที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งมีระบบ Torque Limiter แบบปรับค่าได้ มีแรงบิด (Torque) ในการขันสูงสุดอย่างน้อย ๑๔ นิวตันเมตร ใช้แบตเตอรี่ แบบ lithium-ion และมีแรงดันอย่างน้อย ๑๒ โวลต์ โดยมาพร้อมกับเครื่องชาร์จแบตเตอรี่

๑๓.๑.๒ สว่านแท่น จำนวน ๑ เครื่อง โดยหัวสว่านมีความสามารถในการจับ drill chuck ๓ - ๑๓ mm ตัวมอเตอร์ของสว่านมีกำลังอย่างน้อย ๓๕๐W รองรับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐V มีฐานขนาดอย่างน้อย ๒๕๐ x ๑๕๐ mm ความสูงอย่างน้อย ๕๐๐ mm ตัวเครื่องมาพร้อมปากกาจับงาน และโครงสร้างของเครื่องทำด้วยวัสดุโลหะ

๑๓.๑.๓ เครื่องเจียรสายอ่อน จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีกำลังงานอย่างน้อย ๑๒๐ วัตต์ สามารถปรับความเร็วรอบได้ ในช่วง ๑๐,๐๐๐ - ๓๐,๐๐๐ รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า มาพร้อมกับหัวจับชิ้นงานสายอ่อน อย่างน้อย ๑ ชิ้น และใบตัด และใบเจียร อย่างน้อย ๓๐ ชิ้น

๑๓.๑.๔ ปืนเป่าลมร้อน จำนวน ๑ เครื่อง มีกำลังงานอย่างน้อย ๑๘๐๐ วัตต์ สามารถปรับระดับความร้อนได้ และมาพร้อมกับหัวเป่าลมรูปแบบต่าง ๆ อย่างน้อย ๓ รูปแบบ

๑๓.๑.๕ ชุดดอกสว่านและไขควง จำนวน ๑ ชุด โดยเป็นชุดดอกสว่าน และดอกไขควงจำนวน อย่างน้อย ๗๐ ชิ้น โดยต้องมี ดอกสว่านเจาะเหล็ก ดอกสว่านเจาะปูน และดอกสว่านไขควง เป็นอย่างน้อย บรรจุอยู่ในกล่อง

๑๓.๑.๖ ชุดไขควงเปลี่ยนหัวได้ จำนวน ๔ ชุด โดยด้ามไขควงและหัวไขควงสามารถแยกส่วนกันได้ เปลี่ยนหัวได้อย่างน้อย ๒๐ แบบ แตกต่างกัน บรรจุภายในกล่องพลาสติก

๑๓.๑.๗ ชุดไขควงอนกประสงค์ จำนวน ๒ ชุด เป็นไขควงขนาดความยาวอย่างน้อย ๑๐ ซม. ไม่รวมมือจับ โดยมีไขควงแบบปากแบนอย่างน้อย ๒ ชิ้น แตกต่างกัน และไขควงแบบปากแฉกอย่างน้อย ๒ ชิ้น แตกต่างกัน

๑๓.๑.๘ ชุดตะไบใหญ่ จำนวน ๑ ชุด เป็นชุดตะไบขนาดอย่างน้อย ๘ นิ้ว แตกต่างกันอย่างน้อย ๓ ตัว

๑๓.๑.๙ ชุดตะไบตกแต่ง จำนวน ๑ ชุด เป็นตะไบตกแต่ง มีรูปแบบที่แตกต่างกันอย่างน้อย ๕ แบบ จำนวน ๕ ชิ้น

๑๓.๑.๑๐ ชุดประแจหกเหลี่ยมหัวบอล จำนวน ๒ ชุด เป็นชุดประแจหกเหลี่ยมรูปตัวแอล มีการระบุขนาดหัวหน่วยเป็น มม. จำนวนอย่างน้อย ๘ ตัว โดยมีขนาดแตกต่างกัน

๑๓.๑.๑๑ ชุดประแจหัวทอร์ก จำนวน ๒ ชุด เป็นชุดประแจหัวทอร์กรูปตัวแอล จำนวนอย่างน้อย ๘ ตัว โดยมีขนาดแตกต่างกัน

๑๓.๑.๑๒ ชุดคีม ๒ ชุด ขนาดอย่างน้อย ๖ นิ้ว ประกอบไปด้วย คีมปากตรง, คีมปากเฉียง และคีมปากแหลมอย่างละ ๑ ตัว

๑๓.๑.๑๓ คีมล็อกปากค้อน จำนวน ๑ ตัว ขนาดอย่างน้อย ๕ นิ้ว

(.....)

(.....)

(.....)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๑๒/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

- ๑๓.๑.๑๔ เลื่อยตัดเหล็ก จำนวน ๒ ตัว ขนาดอย่างน้อย ๑๒ นิ้ว พร้อมใบเลื่อยจำนวน ๒๐ ใบ
- ๑๓.๑.๑๕ ค้อนหงอน ด้ามไฟเบอร์ จำนวน ๑ ตัว ขนาดอย่างน้อย ๒๗ มม.
- ๑๓.๑.๑๖ ค้อนยาง จำนวน ๑ ตัว ขนาดอย่างน้อย ๑๖ ออนซ์
- ๑๓.๑.๑๗ ประแจเลื่อน จำนวน ๒ ตัว ขนาดอย่างน้อย ๑๒ นิ้ว
- ๑๓.๑.๑๘ ชุดประแจแหวนข้างปากตาย ๑ ชุด ซึ่งประกอบด้วยประแจจำนวนอย่างน้อย ๑๐ ขึ้น ขนาดแตกต่างกัน
- ๑๓.๑.๑๙ ชุดประแจบล็อก จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยประแจบล็อกจำนวนอย่างน้อย ๑๐ ขึ้น ขนาดแตกต่างกัน
- ๑๓.๑.๒๐ น้ำมันป้องกันสนิม ๑ ขวด ปริมาณอย่างน้อย ๔๐๐ มล.
- ๑๓.๑.๒๑ กระดาษทรายขัดเหล็ก จำนวน ๑๐ แผ่น ละเอียดละเอียด
- ๑๓.๑.๒๒ ปากกาจับงานแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ตัว ขนาดอย่างน้อย ๖ นิ้ว วัสดุเป็นโลหะ
- ๑๓.๑.๒๓ ระดับน้ำ จำนวน ๑ ขึ้น ขนาดอย่างน้อย ๒๖ นิ้ว
- ๑๓.๑.๒๔ ตลับเมตร จำนวน ๒ อัน ความยาว ๕ เมตร
- ๑๓.๑.๒๕ กรรไกร จำนวน ๒ อัน ขนาดอย่างน้อย ๘ นิ้ว ตัวใบมีดเป็นสแตนเลส ด้ามเป็นพลาสติก
- ๑๓.๑.๒๖ กรรไกรตัดท่อพีวีซี จำนวน ๑ อัน
- ๑๓.๑.๒๗ คัตเตอร์ จำนวน ๕ อัน ใช้ใบมีดขนาดอย่างน้อย ๑๘ mm
- ๑๓.๑.๒๘ ปืนกาว จำนวน ๒ ตัว พร้อมกาวแท่ง จำนวน ๑๐๐ แท่ง
- ๑๓.๑.๒๙ ชุดน็อต สกรู เกลียวตลอด และน็อตตัวเมีย ละเอียดความยาวและไซส์ในช่วง M๓ – M๖ น้ำหนักรวมอย่างน้อย ๘๐๐ กรัม บรรจุในกล่องพลาสติกที่มีช่องแยกประเภทและขนาด
- ๑๓.๑.๓๐ ชุดสกรูเกลียวปล่อย ละเอียดความยาวและไซส์ในช่วง เบอร์ ๖ – เบอร์ ๘ น้ำหนักรวมอย่างน้อย ๒๐๐ กรัม บรรจุในกล่องพลาสติกที่มีช่องแยกประเภทและขนาด
- ๑๓.๑.๓๑ ปลั๊กพ่วงกันไฟกระชาก สำหรับอุปกรณ์ทั่วไป จำนวน ๕ ขึ้น โดยมีเต้ารับอย่างน้อย ๕ เต้ารับที่สามารถใช้งานร่วมกับปลั๊กไฟมาตรฐานของประเทศไทยได้ รองรับกำลังไฟฟ้าได้อย่างน้อย ๒,๐๐๐ วัตต์ และแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ มีความยาวสายไฟอย่างน้อย ๕ เมตร มีมาตรฐาน มอก. และมีระบบป้องกันไฟกระชาก อย่างน้อย ๑๐๐ จูล
- ๑๓.๑.๓๒ ถุงมือกันบาด จำนวน ๑๐ คู่ เป็นถุงมือป้องกันของมีคม ละเอียดไซส์ ที่มีมาตรฐาน EN๓๘๘ ป้องกันการบาด อย่างน้อยระดับ ๔ หรือเทียบเท่า
- ๑๓.๑.๓๓ ถุงมือโพลีเอสเตอร์เคลือบไนไตร จำนวน ๑๐ คู่ ละเอียดไซส์
- ๑๓.๑.๓๔ แผ่นตานิรภัยชนิด Polycarbonate จำนวน ๒๐ อัน
- ๑๓.๑.๓๕ กระบังหน้าชนิดพลาสติกใส Polycarbonate หรือตาข่ายโลหะ จำนวน ๒ อัน

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๑๓/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

๑๓.๑.๓๖ ที่ครอบหูกันเสียงดัง จำนวน ๒ อัน มีค่าการลดเสียงได้อย่างน้อย ๒๐ เดซิเบล

๑๓.๑.๓๗ ถังดับเพลิงคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน ๑ ถัง เป็นสารดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาตรของสารดับเพลิง ๕ ปอนด์

๑๓.๑.๓๘ ชุดโครงแผงแขวนเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด โดยในชุดมีแผงแขวนเครื่องมือชนิดตั้งพื้นแบบโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม ขนาดอย่างน้อย ๑๔๐ x ๙๐ เซนติเมตร ที่สามารถแขวนตะขอและกล่องเครื่องมือได้ โดยมาพร้อมชุดตะขอแขวนเครื่องมืออย่างน้อย ๑๕ ชิ้น

๑๓.๑.๓๙ กล่องป้องกันความชื้น จำนวน ๕ กล่อง โดยเป็นกล่องที่สามารถใส่ม้วนเส้นพิมพ์ Filament ขนาด ๑ กิโลกรัม ได้อย่างน้อย ๓ ม้วน

๑๓.๑.๔๐ รถเข็นเครื่องมือช่าง จำนวน ๒ คัน วัสดุเป็นโลหะ และมีช่องเก็บเครื่องมืออย่างน้อย ๓ ชั้น และมีการเคลือบสีป้องกันสนิม

๑๓.๑.๔๑ โต๊ะจับชิ้นงานแบบพกพา จำนวน ๑ ตัว โดยเป็นโต๊ะจับชิ้นงานแบบพับเก็บได้ สามารถหมุน เพื่อปรับการจับชิ้นงานได้อย่างน้อย ๒ จุด และมีขาโต๊ะเป็นเหล็กหรือโลหะอื่นที่เทียบเท่า และมีพื้นโต๊ะเป็นไม้แท่นขนาดอย่างน้อย ๖๐ x ๕๐ ซม.

### เงื่อนไขเพิ่มเติม

๑) ในเอกสารประกอบการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องบอกรายการครุภัณฑ์ที่หือ รุ่นที่เสนอของผู้เสนอราคาโดยระบุเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อกต้องชัดเจนได้ ระบุหมายเลขอ้างอิงให้ชัดเจน ทั้งนี้วิทยาลัยฯของสงวนสิทธิไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ทำเอกสารเปรียบเทียบดังกล่าวไม่สมบูรณ์

๒) บริษัทต้องดำเนินการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่บุคลากรและ/หรือนักเรียนของสถานศึกษา เพื่อให้สามารถใช้งานชุดอุปกรณ์และประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเงื่อนไขและรายละเอียดดังต่อไปนี้

๒.๑) การจัดการอบรมจะดำเนินการภายหลังจากที่ได้ส่งมอบรายการอุปกรณ์และเครื่องมือ ชุด kit สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน ตามที่ระบุในเอกสารข้อกำหนด (TOR) ข้อ ๔.๓ เรียบร้อยแล้ว โดยวันและเวลาในการจัดอบรมให้เป็นไปตามความตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษาและผู้รับจ้าง

๒.๒) ดำเนินการจัดอบรมแบบลงพื้นที่จริง (On-site) ณ สถานศึกษา โดยใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมไม่น้อยกว่า ๑ วัน

๒.๓) สามารถรองรับผู้เข้าร่วมการอบรมได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ คน (โดยทางสถานศึกษาจะเป็นผู้พิจารณาคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายผู้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว)

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า๑๔/๑๔

**รหัสครุภัณฑ์** วิทยาลัยการอาชีพสิงหนคร (รัตน ประธานราษฎร์นิก)

**ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการ AI และ E-Learning เพื่อยกระดับการศึกษาศตวรรษที่ ๒๑ นักเรียน อาชีวะยุคใหม่ จำนวน ๑ ชุด

๒.๓) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเอกสาร สื่อการสอน และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับอุปกรณ์ที่ส่งมอบ โดยต้องครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน ทั้งสิ้น ๓ หลักสูตรหลัก ได้แก่ หลักสูตรการจัดการเรียนการสอน หุ่นยนต์และ AI เพื่อการเกษตรอัจฉริยะ (Robotic & AI for Smart Farming) หลักสูตรการจัดการเรียนการสอน เศรษฐกิจการบินระดับต่ำ (Low-Altitude Economy) และหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์และไซบอร์กการแพทย์ (Humanoid & Medical Cyborg)

๒.๔) หัวหน้าทีมวิทยากร จะต้องมีส่วนร่วมในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร หรือเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการในรูปแบบพื้นที่นักประดิษฐ์ (Makerspace), นวัตกรรมสะเต็มศึกษา (STEM Education), ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Systems) หรือเทคโนโลยีการพิมพ์ ๓ มิติ (๓D Printing) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน มาแล้วเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี (นับถึงวันยื่นข้อเสนอ) โดยจะต้องแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาที่สามารถตรวจสอบได้ เช่น สัญญาจ้างงานโครงการที่ผ่านมา หนังสือเรียนหรือโครงร่างหลักสูตร (Curriculum Outline) หรือแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ที่แสดงให้เห็นถึงประสบการณ์การจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

(.....)

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการและเลขานุการ