

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องนวัตกรรมสร้างชิ้นงานทางด้าน AI/IoT, Robotics และ Network Simulation (Fab Lab)

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดคุณลักษณะ

3.1 ครุภัณฑ์โซนปฏิบัติการทางด้าน AI/IoT, Robotics สำหรับนักศึกษา ประกอบด้วย

3.1.1	ชุดโต๊ะปฏิบัติงานทางด้าน AI/IoT, Robotics	จำนวน 2	ชุด
3.1.2	เก้าอี้ประจำโซนปฏิบัติงานทางด้าน AI/IoT, Robotics	จำนวน 4	ชุด
3.1.3	ตู้เก็บของประจำห้องนวัตกรรมสร้างชิ้นงานทางด้าน AI/IoT, Robotics และ Network Simulation	จำนวน 1	ชุด
3.1.4	ตู้เก็บชุดปฐมพยาบาล	จำนวน 1	ชุด

3.2 ครุภัณฑ์โซนสืบค้นข้อมูลทางด้านนวัตกรรม ประกอบด้วย

3.2.1	อุปกรณ์ประมวลผลกราฟิกระดับสูง พร้อมจอภาพ	จำนวน 10	ชุด
3.2.2	ชุดวางอุปกรณ์ประมวลผล	จำนวน 3	ชุด
3.2.3	เก้าอี้ประจำโซนสืบค้นข้อมูลทางด้านนวัตกรรม	จำนวน 10	ชุด
3.2.4	บอร์ดสำเร็จรูปสำหรับโซนสืบค้นข้อมูลทางด้านนวัตกรรม	จำนวน 2	ชุด

3.3 ครุภัณฑ์โซนนำเสนอผลงานทางด้านนวัตกรรม AI/IoT, Robotics ประกอบด้วย

3.3.1	จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 84 นิ้ว พร้อมโปรแกรมช่วยสอนอัจฉริยะ พร้อมติดตั้งและเดินสายสัญญาณ	จำนวน 2	ชุด
3.3.2	โตะนำเสนอผลงานทางด้าน AI/IoT, Robotics	จำนวน 8	ชุด
3.3.3	เก้าอี้ประจำห้อง AI/IoT, Robotics สำหรับผู้เรียน	จำนวน 40	ชุด
3.3.4	ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมอุปกรณ์ภายในห้อง AI/IoT, Robotics พร้อมติดตั้ง	จำนวน 1	ชุด
ประกอบด้วย			
3.3.4.1	ชุดฝึกปฏิบัติการ Robotics	จำนวน 2	ชุด
3.3.4.2	อุปกรณ์ 3D printer	จำนวน 1	ชุด
3.3.5	บอร์ดสำเร็จรูปสำหรับโซนสืบค้นข้อมูลทางด้านนวัตกรรม	จำนวน 2	ชุด
3.3.6	ชุดบอร์ดกระดานขาวสำหรับระดมความคิดเห็น แบบมีล้อ	จำนวน 5	ชุด

3.4 ครุภัณฑ์โชนเตรียมการสอนสำหรับผู้สอน ประกอบด้วย

3.4.1	ชุดอุปกรณ์ประมวลผลกราฟิกระดับสูง แบบพกพา ประกอบด้วย	จำนวน 1	ชุด
3.4.1.1	แบบที่ 1 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูงแบบพกพา ทางด้าน Cloud Computing และ Computer Network and Database	จำนวน 6	ชุด
3.4.1.2	แบบที่ 2 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูงแบบพกพา ทางด้าน AI and Machine Learning	จำนวน 1	ชุด
3.4.1.3	แบบที่ 3 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูงแบบพกพา ทางด้าน AI/IoT และ Mobile app Development พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	จำนวน 1	ชุด
3.4.1.3.1	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล แบบภายนอก ขนาด 4 TB	จำนวน 1	ชุด
3.4.1.3.2	หูฟังไร้สาย	จำนวน 1	ชุด
3.4.2	ชุดโต๊ะปฏิบัติการสอนสำหรับอาจารย์	จำนวน 1	ชุด
3.4.3	เก้าอี้สำหรับผู้สอน	จำนวน 2	ชุด
3.4.4	ชั้นวางอุปกรณ์แบบติดผนัง	จำนวน 2	ชุด
3.4.5	ชั้นเก็บชิ้นงานประจำห้อง AI/IoT, Robotics	จำนวน 2	ชุด
3.4.6	ม่านม้วนพร้อมติดตั้ง	จำนวน 4	ชุด

3.5 ครุภัณฑ์ประจำห้องนวัตกรรมสร้างชิ้นงาน ประกอบด้วย

ทางด้าน AI/IoT, Robotics และ Network Simulation

3.5.1	กล่องวงจรปิด พร้อมติดตั้ง	จำนวน 5	ชุด
3.5.2	อุปกรณ์บันทึกภาพกล่องวงจรปิด พร้อมอุปกรณ์เก็บข้อมูล	จำนวน 1	ชุด
3.5.3	ตู้เก็บอุปกรณ์	จำนวน 1	ชุด
3.5.4	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	จำนวน 1	ชุด
3.5.5	อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย	จำนวน 1	ชุด
3.5.6	เครื่องบันทึกเวลา/เปิด-ปิดประตู ระบบบันทึกและปุ่มกดพร้อมติดตั้ง	จำนวน 1	ชุด
3.5.7	ตู้เก็บอุปกรณ์แบบ Locker ขนาดไม่น้อยกว่า 60 ช่อง	จำนวน 1	ชุด
3.5.8	พัดลมดูดอากาศ	จำนวน 1	เครื่อง

3.6 ครุภัณฑ์โชน Network Simulation ประกอบด้วย

3.6.1	ชุดประมวลผลสมรรถนะสูงสำหรับงานด้าน Virtual Reality ประกอบด้วย	จำนวน 1	ชุด
3.6.1.1	อุปกรณ์ประมวลผลสำหรับงานด้าน Virtual Reality พร้อมจอภาพ	จำนวน 1	ชุด
3.6.1.2	อุปกรณ์แสดงผลภาพ Virtual Reality	จำนวน 4	ชุด
3.6.1.3	อุปกรณ์ประมวลผลสำหรับงานด้าน Virtual Reality จำนวน 3 แบบพกพา	จำนวน 3	ชุด
3.6.2	อุปกรณ์ประมวลผลเฉพาะทางประสิทธิภาพสูงทาง ด้าน Generative AI ประกอบด้วย	จำนวน 2	ชุด
3.6.2.1	ชาสำหรับยัดจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว	จำนวน 1	ชุด
3.6.2.2	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA	จำนวน 1	ชุด
3.6.3	อุปกรณ์ควบคุมชุดฝึกปฏิบัติการทางด้าน AI/IoT, และ Robotics ประกอบด้วย	จำนวน 1	ชุด
3.6.3.1	ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมอุปกรณ์ AI/IoT	จำนวน 2	ชุด
3.6.3.2	อุปกรณ์เชื่อมต่อ แบบ Type C แบบที่ 1	จำนวน 1	ชุด
3.6.3.3	อุปกรณ์เชื่อมต่อ แบบ Type C แบบที่ 2	จำนวน 10	ชุด
3.6.4	อุปกรณ์ภายในห้อง ประกอบด้วย	จำนวน 1	ชุด
3.6.4.1	เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 Btu	จำนวน 1	ชุด
3.6.4.2	เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 Btu	จำนวน 2	ชุด
3.6.4.3	พื้นยกสำเร็จ	จำนวน 1	งาน
3.6.4.4	วอลเปเปอร์	จำนวน 1	งาน
3.6.4.5	เพดานแบบ loft	จำนวน 1	งาน
3.7	ติดตั้งอุปกรณ์ภายในห้อง ระบบไฟฟ้า ระบบเครือข่าย และแสงสว่าง พร้อม Commissioning System	จำนวน 1	งาน

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ครุภัณฑ์ไอชนปฏิบัติการทางด้าน AI/IoT, Robotics สำหรับนักศึกษา ประกอบด้วย

4.1.1	ชุดโต๊ะปฏิบัติงานทางด้าน AI/IoT, Robotics	จำนวน 2	ชุด
4.1.1.1	โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.55 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร		

- 4.1.1.2 แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.1.3 โครงขาโต๊ะ : ทำจากเหล็กกล่อง เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับตัวยู ยึดคานและ ปีกตัวยู รับ TOP ด้านล่างเชื่อม ตัดบูชสำหรับบ่มปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขาด้านล่างติดบ่มปรับระดับพลาสติกฉีดยื่นรูป
- 4.1.1.4 คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กกล่อง
- 4.1.1.5 บังตาไม้ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.1.6 หน้าบานลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.1.7 กล่องลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.1.8 แผ่นข้าง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.1.9 กระดูกงู ทำจากพลาสติกฉีดยื่นรูปเกี่ยวกันเป็นช่วงๆ สำหรับร้อยสายไฟขึ้นที่ท็อป
- 4.1.2 เก้าอี้ประจำโซนปฏิบัติงานทางด้าน AI/IoT, Robotics จำนวน 4 ชุด
 - 4.1.2.1 ขนาดเก้าอี้กว้างรวมไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 52 เซนติเมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 94 เซนติเมตร
 - 4.1.2.2 โครงเก้าอี้ : เบาะนั่งโครงไม้วีเนียร์ยางพาราอัดขึ้นรูป ใต้เบาะครอบด้วยพลาสติก ฉีดยื่นรูป ส่วนของพนักพิงโครงสร้างทำจากพลาสติก (Polypropylene) ฉีดยื่นรูป
 - 4.1.2.3 ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่ง รูปทรงตามแบบของเก้าอี้
 - 4.1.2.4 ใต้เบาะนั่ง : ติดกอนโยก
 - 4.1.2.5 ท้าวแขน : ทำจากพลาสติก Polypropylene ฉีดยื่นรูป สามารถเลื่อนปรับความ สูงขึ้น-ลงได้ ด้านบนที่ท้าวแขนทำจากแผ่นเหล็กฉีดยื่นรูป หุ้มด้วย Integral Polyurethane (PU-FROM) ขึ้นรูป
 - 4.1.2.6 การปรับสูง-ต่ำ : ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก
 - 4.1.2.7 ขาเก้าอี้ : แบบ 5 แฉกทำจาก Die-Casting Aluminium ฉีดยื่นรูปขึ้นเดียว บัดผิวเงา

- 4.1.2.8 ล้อ : แบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป
- 4.1.2.9 วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย
- 4.1.3 ตู้เก็บของประจำห้องนวัตกรรมสร้างชิ้นงานทาง จำนวน 1 ชุด
ด้าน AI/IoT, Robotics และ Network Simulation
- 4.1.3.1 ตู้เก็บของกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า 0.35 เมตร และสูง
รวมไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร
- 4.1.3.2 แผ่นท็อป : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. เคลือบผิวด้วย
Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.3.3 แผ่นข้าง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. เคลือบผิวด้วย
Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.3.4 หน้าบานลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. เคลือบผิวด้วย
Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.3.5 แผ่นหน้าบานเปิดตู้ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. เคลือบผิวด้วย
Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.3.6 ชั้นปรับระดับได้ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 mm. เคลือบผิวด้วย
Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.1.3.7 แผ่นหลัง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 mm. เคลือบผิวด้วย
Melamine Resin Film
- 4.1.3.8 อุปกรณ์ ประกอบด้วย
 - 4.1.3.8.1 กุญแจ เป็นโลหะ ติดตั้งอยู่บนหน้าบานลิ้นชัก
 - 4.1.3.8.2 มือจับตู้ ผลิตจาก Die-casting Aluminium ฉีดขึ้นรูป
 - 4.1.3.8.3 กลอนตู้ เป็นโลหะติดตั้งด้านในของหน้าบานเปิดตู้
- 4.1.4 ตู้เก็บชุดปฐมพยาบาล จำนวน 1 ชุด
- 4.1.4.1 ตู้มีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 30 x 30 x 12 ซม.
- 4.1.4.2 ผลิตจากเหล็ก
- 4.1.4.3 สามารถเจาะยึดติดผนังได้
- 4.1.4.4 มีกุญแจล็อกป้องกันการเปิด-ปิด

4.2 ครุภัณฑ์โชนสื่อบันทึกข้อมูลทางด้านนวัตกรรม ประกอบด้วย

- 4.2.1 อุปกรณ์ประมวลผลกราฟิกระดับสูง พร้อมจอภาพ จำนวน 10 ชุด
- 4.2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบไม่น้อยกว่า 10-core

- 4.2.1.2 มีหน่วยความจำรวม ไม่น้อยกว่า 24 GB
- 4.2.1.3 ความจุแบบ SSD ไม่น้อยกว่า 512 GB
- 4.2.1.4 การ์ดจอแสดงผล (GPU) แบบไม่ต่ำกว่า 10-core
- 4.2.1.5 มีหน่วยประมวลผล Neural Engine แบบไม่ต่ำกว่า 16-core
- 4.2.1.6 มีช่อง Thunderbolt จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 4.2.1.7 หน่วยแสดงผลข้อมูลหรือจอภาพ Retina มีขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- 4.2.1.8 มีกล้อง FaceTime HD ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1080p
- 4.2.1.9 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi 6E
- 4.2.1.10 เทคโนโลยีไร้สาย Bluetooth
- 4.2.2 ชุดวางอุปกรณ์ประมวลผล จำนวน 3 ชุด
 - 4.2.2.1 มีขนาดความกว้างรวมไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูง รวมไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
 - 4.2.2.2 Top : ผลิตจากไม้ Particle board หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film และปิดขอบ Edge-PVC
 - 4.2.2.3 Side : ผลิตจากไม้ Particle board หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film และปิดขอบ Edge-PVC
 - 4.2.2.4 Cover Top/Side : ผลิตจากไม้ Particle board หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film และปิดขอบ Edge-PVC
 - 4.2.2.5 Structure : เหล็ก ทำการพ่นสีด้วยระบบ Green Epoxy powder coated (GPC)
- 4.2.3 เก้าอี้ประจำโซนสืบค้นข้อมูลทางด้านนวัตกรรม จำนวน 10 ชุด
 - 4.2.3.1 พนักพิงและที่วางแขนโครงสร้างพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป
 - 4.2.3.2 เบาะโครงสร้าง Polypropylene กรุด้วยโฟม PU และหุ้มด้วยวัสดุหุ้ม
 - 4.2.3.3 สามารถปรับขึ้น-ลง ได้
 - 4.2.3.4 ที่วางขาทำจาก พลาสติก Nylon
 - 4.2.3.5 เก้าอี้มีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 52 x 52 x 90 cm.
 - 4.2.3.6 ฐานเก้าอี้ ทำจากพลาสติก Nylon
 - 4.2.3.7 ระบบล้อ 2 ชั้น ภายในทำจาก Nylon plastic และ ภายนอกทำจาก PU plastic
- 4.2.4 กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก โซนสืบค้นข้อมูลทางด้านนวัตกรรม จำนวน 2 ชุด
 - 4.2.4.1 กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.2 x 2.4 เมตร

- 4.2.4.2 ผิวหน้าบอร์ดเคลือบวัสดุเมลามีน
- 4.2.4.3 ขอบกระดานหนาไม่น้อยกว่า 1 ซม.
- 4.2.4.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก
- 4.2.4.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก ให้เรียบร้อย
- 4.2.4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทำความสะอาดพื้นที่บริเวณติดตั้งให้เรียบร้อย

4.3 ครุภัณฑ์โชนำเสนอผลงานทางด้านนวัตกรรม AI/IoT, Robotics ประกอบด้วย

- 4.3.1 จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 84 นิ้ว พร้อมโปรแกรมช่วยสอนอัจฉริยะ พร้อมติดตั้งและเดินสายสัญญาณ จำนวน 2 ชุด
 - 4.3.1.1 เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 84 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
 - 4.3.1.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840 x 2,160 pixel (4K) หรือดีกว่า
 - 4.3.1.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 450 cd/m² (without glass)
 - 4.3.1.4 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8 ms หรือน้อยกว่า
 - 4.3.1.5 ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 20W x 2
 - 4.3.1.6 มีเทคโนโลยีระบบสัมผัสแบบ Precision IR
 - 4.3.1.7 จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร และมาตรฐาน 9H ที่เคลือบด้วย nano ionic silver เพื่อป้องกันเชื้อแบคทีเรีย โดยได้มาตรฐานจากสถาบันที่น่าเชื่อถือจากยุโรป
 - 4.3.1.8 จอภาพรองรับการสัมผัสได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 40 จุด (for Windows) , 32 จุด (for Android)
 - 4.3.1.9 มีปากกาแบบแม่เหล็กที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องมาพร้อมในชุด 2 ด้าม
 - 4.3.1.10 มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้
 - 1. ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 2. ช่องเสียบ USB ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 3. ช่องต่อ OPS I/F สำหรับกับ computer ภายนอกแบบ slide in แบบกับตัวจอ หรือมี OPS Slot
 - 4.3.1.11 มีช่องต่อสัญญาณออกอย่างน้อยดังนี้
 - 1. ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Out 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2. ช่อง USB 3.0 Touch ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3. ช่องต่อสัญญาณออก Earphone (3.5 มม.) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4. มีช่องสัญญาณ ช่องRS232 , RJ45
- 4.3.1.12 จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาประกอบติดตั้ง
- 4.3.1.13 มี CPU Octa-Core (A73 x 4 + A53 x 4)
- 4.3.1.14 มีระบบการแสดงผลภาพที่รองรับระบบ MaliTM- G52 MP8
- 4.3.1.15 มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถเพิ่ม พื้นที่การจัดเก็บข้อมูลได้ถึง 512 GB
- 4.3.1.16 มีระบบปฏิบัติการในตัวจอเป็น Android ไม่ต่ำกว่าเวอร์ชัน 13 หรือดีกว่า
- 4.3.1.17 มีโปรแกรม Software ของแบรนด์ผู้ผลิตสำหรับขีดเขียน ติดตั้งมาในจอภาพ สามารถเปิด และใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม
- 4.3.1.18 สามารถรองรับการแปลงตัวหนังสือจากรูปภาพ หรือ เอกสาร ให้อยู่ในรูปแบบตัวหนังสือที่สามารถแก้ไขได้ ผ่านฟังก์ชัน Optical Character Recognition และรองรับฟังก์ชัน Text to Speech ได้ โดยรองรับภาษาอังกฤษ, ไทย, อาราบิก, จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, ฝรั่งเศส
- 4.3.1.19 ผู้ใช้งานสามารถเปิดไฟล์เพื่อใช้งานบนจอภาพจากบริการเก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรือ Box ได้และ สามารถเลือกเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลขององค์กรได้
- 4.3.1.20 สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบกับภาพที่อยู่ด้านหลัง
- 4.3.1.21 สามารถ Capture ทั้งหมด หรือ ภาพบางส่วน แล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้
- 4.3.1.22 สามารถเชื่อมต่อระบบ Screen Mirroring ภาพ,เสียง,ระบบสัมผัส ขึ้นจอภาพแบบไร้สาย จาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้ หรือดีกว่า
- 4.3.1.23 สามารถส่งภาพหน้าจอที่เขียนไปยังจอที่รองรับระบบ Screen Share ได้
- 4.3.1.24 สามารถเปิด ภาพ หรือ VDO หรือ Word หรือ Excel หรือ PowerPoint หรือ PDF ได้
- 4.3.1.25 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา
- 4.3.2 โต้แนะนำเสนอผลงานทางด้าน AI/IoT, Robotics จำนวน 8 ชุด

- 4.3.2.1 โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
- 4.3.2.2 แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.3.2.3 โครงขาโต๊ะ : ทำจากท่อเหล็กแป๊ปสี่เหลี่ยม เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับด้วย ยึดคานและปีกตัวยู รับ TOP ด้านล่างเชื่อม ติดบูชสำหรับปั๊มปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขาด้านล่างติดปั๊มปรับระดับพลาสติกฉีดขึ้นรูป
- 4.3.2.4 คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กสี่เหลี่ยม
- 4.3.3 เก้าอี้ประจำห้อง AI/IoT, Robotics สำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ชุด
- 4.3.3.1 พนักพิงและที่วางแขนโครงสร้างพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป
- 4.3.3.2 เบาะโครงสร้าง Polypropylene กรุด้วยโฟม PU และหุ้มด้วยวัสดุหุ้ม
- 4.3.3.3 สามารถปรับขึ้น-ลง ได้
- 4.3.3.4 เก้าอี้มีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 52 x 52 x 50 cm.
- 4.3.3.5 ฐานเก้าอี้ ทำจากพลาสติก Nylon
- 4.3.3.6 ระบบล้อ 2 ชั้น ภายในทำจาก Nylon plastic และ ภายนอกทำจาก PU plastic
- 4.3.4 ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมอุปกรณ์ภายในห้อง AI/IoT, Robotics จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้ง ประกอบด้วย
- 4.3.4.1 ชุดฝึกปฏิบัติการ Robotics จำนวน 2 ชุด
- 4.3.4.1.1 จำนวนแกนการเคลื่อนที่ 4 แกนการเคลื่อนที่
- 4.3.4.1.2 ยกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 400 กรัม
- 4.3.4.1.3 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB หรือ WIFI หรือ Bluetooth
- 4.3.4.1.4 แกนที่ 1 (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -90 องศา ถึง $+90$ องศา
- 4.3.4.1.5 แกนที่ 1 (Base) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศา ต่อวินาที
- 4.3.4.1.6 แกนที่ 2 (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0 องศา ถึง $+85$ องศา

- 4.3.4.1.7 แขนที่ 2 (Rear Arm) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 4.3.4.1.8 แขนที่ 3 (Forearm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ -10 องศา ถึง +85 องศา
- 4.3.4.1.9 แขนที่ 3 (Forearm) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 4.3.4.1.10 แขนที่ 4 (Rotation Servo) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า หรือ เท่ากับ +90 องศา ถึง -90 องศา
- 4.3.4.1.11 แขนที่ 4 (Rotation Servo) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 4.3.4.1.12 มีคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของแขนกล
- 4.3.4.1.13 มีปุ่ม Unlock บนแขนกล สำหรับใช้ในการเคลื่อนย้ายแขนกลเพื่อสอน และบันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่บนซอฟต์แวร์ได้
- 4.3.4.1.14 มีสายแปลงสัญญาณไฟฟ้าจาก 100 V - 240 V , 50/60 HZ เป็น 12 V DC, 7A เพื่อจ่ายให้กับแขนกล
- 4.3.4.1.15 อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม
 - 4.3.4.1.15.1 หัวเครื่องปรีน 3 มิติขนาดเล็ก
 - 4.3.4.1.15.2 หัวเครื่องยิงเลเซอร์
 - 4.3.4.1.15.3 หัวจับปากกา
 - 4.3.4.1.15.4 หัวดูดสุญญากาศ
 - 4.3.4.1.15.5 หัวจับแบบกริปเปอร์ชนิดโลหะ
- 4.3.4.1.16 รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่าน I/O ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 4.3.4.1.16.1 I/O ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
 - 4.3.4.1.16.2 มีช่องสำหรับจ่ายแรงดัน 12 V ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.3.4.1.16.3 มีช่องสำหรับต่อสเต็ปมอเตอร์ ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.3.4.1.17 มีไฟ LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 4.3.4.1.17.1 สถานะแขนกลอยู่ในสภาวะปกติ
 - 4.3.4.1.17.2 สถานะแขนกลอยู่ในสภาวะออฟไลน์
 - 4.3.4.1.17.3 สถานะแขนกลอยู่ในสภาวะเข้าสู่จุดเริ่มต้น (Home)

4.3.4.1.17.4 สถานะแขนกลอยู่ในตำแหน่งเกินขอบเขตการทำงาน
(Limit Position)

4.3.4.1.18 ชุดฝึกแขนกลถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO
หรือเทียบเท่า

4.3.4.1.19 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต
หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อ
ประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มี
คุณภาพ

4.3.4.1.20 มีซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานร่วมกับแขนกลได้ โดยมีรายละเอียดไม่
น้อยกว่าดังนี้

4.3.4.1.20.1 สามารถเชื่อมต่อกับแขนกลผ่านสาย USB และ WiFi

4.3.4.1.20.2 มีหน้าต่างควบคุมที่สามารถควบคุมแขนกลในโหมด
ควบคุมทีละแกน (Joint) และโหมด X, Y, Z

4.3.4.1.20.3 มีฟังก์ชันสำหรับใช้งานสอน บันทึกและทำงานตาม
ตำแหน่งการเคลื่อนที่ที่บันทึกไว้

4.3.4.1.20.4 มีฟังก์ชันสำหรับจัดการ I/O ทั้งอินพุตและเอาต์พุต

4.3.4.1.20.5 มีฟังก์ชันสำหรับการตั้งค่าจุด Home เองได้

4.3.4.1.20.6 มีฟังก์ชันในการเคลื่อนที่แบบ P2P โดยกำหนดรูปแบบ
การเคลื่อนที่ได้ทั้งแบบ MOVJ และ MOVL

4.3.4.1.20.7 มีฟังก์ชันในการเคลื่อนที่แบบเส้นโค้ง (ARC Point)

4.3.4.1.20.8 สามารถแก้ไขตำแหน่งและให้แขนกลเคลื่อนที่ไปยังจุดที่
บันทึกไว้แล้วได้

4.3.4.1.20.9 สามารถกำหนดค่าจำนวนรอบการทำงาน ความเร็ว
และการเร่งความเร็วของแขนกลได้

4.3.4.1.20.10 สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมไปยังแขนกลเพื่อให้
ทำงาน แบบออฟไลน์ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อ
คอมพิวเตอร์ไว้ตลอด

4.3.4.1.20.11 มีฟังก์ชันสำหรับเขียนตัวอักษรหรือวาดรูปภาพที่
นำเข้าจากคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานร่วมกับหัวจับแบบ
ปากกาได้

- 4.3.4.1.20.12 มีฟังก์ชันสำหรับนำเข้ารูปภาพจากคอมพิวเตอร์และ
แปลงรูปภาพเป็นขาวดำเพื่อใช้งานร่วมกับหัวยิง
เลเซอร์ได้
- 4.3.4.1.20.13 มีฟังก์ชันสำหรับการใช้งาน 3D Printer เพื่อใช้งาน
ร่วมกับหัวเครื่องปรี้น 3 มิติ
- 4.3.4.1.20.14 มีฟังก์ชันการใช้เมาส์สั่งงานให้แขนกลเคลื่อนที่ตาม
การเคลื่อนของเมาส์ได้
- 4.3.4.1.20.15 สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลด้วย
Blockly ได้
- 4.3.4.1.20.16 สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลด้วย Script
Python ได้
- 4.3.4.2 อุปกรณ์ 3D printer จำนวน 1 ชุด
- 4.3.4.2.1 เทคโนโลยีการพิมพ์: MSLA หน้าจอ LCD พร้อมระบบแสง UV
- 4.3.4.2.2 หน้าจอที่ใช้: เป็นแบบ Monochrome ความละเอียดสูงสุด 28 μm
- 4.3.4.2.3 ขนาดหน้าจอแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว
- 4.3.4.2.4 ระบบขึ้นรูปด้วยแสงเลเซอร์ ความยาวคลื่น 405 nm
- 4.3.4.2.5 มีขนาดการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 210 x 120 x 230 mm
- 4.3.4.2.6 เชื่อมต่อผ่านระบบ USB หรือ LAN
- 4.3.5 บอร์ดสำเร็จรูปสำหรับโซนสืบค้นข้อมูลทางด้านนวัตกรรม จำนวน 2 ชุด
- 4.3.5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาบอร์ดสำเร็จขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 12 ตร.ม หรือ
ตามความเหมาะสมของห้อง
- 4.3.5.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งบอร์ดสำเร็จขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 12 ตร.ม หรือ
ตามความเหมาะสมของห้อง
- 4.3.5.3 บอร์ดสำเร็จทำจากโครงไม้ปิดด้วยไม้อัดความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
- 4.3.5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตความหนาไม่น้อยกว่า 0.1
มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของห้อง
- 4.3.5.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทำความสะอาดพื้นที่บริเวณติดตั้งให้เรียบร้อย
- 4.3.5.6 ผู้เสนอราคาต้องนำแบบมานำเสนอก่อนติดตั้งเพื่อขออนุมัติ
- 4.3.6 ชุดบอร์ดกระดานขาวสำหรับระดมความคิดเห็น แบบมีล้อ จำนวน 5 ชุด
- 4.3.6.1 บอร์ดกระดานขาวกว้างรวมไม่น้อยกว่า 65 ซม. และสูงรวมไม่น้อยกว่า 90 ซม.

- 4.3.6.2 สามารถติดแม่เหล็กได้
- 4.3.6.3 สามารถเป็นกระดานไวท์บอร์ด ใช้กับปากกาไวท์บอร์ดได้
- 4.3.6.4 ขนวนกระดาษได้ไม่น้อยกว่า 25 แผ่น
- 4.3.6.5 ขาตั้งแบบปรับระดับสูงได้ไม่น้อยกว่า 180 ซม.
- 4.3.6.6 ล้อเลื่อนหมุนได้

4.4 ครุภัณฑ์โชนเตรียมการสอนสำหรับผู้สอน ประกอบด้วย

- | | | | |
|-------|--|---------|-----|
| 4.4.1 | ชุดอุปกรณ์ประมวลผลกราฟิกระดับสูง แบบพกพา | จำนวน 1 | ชุด |
| | ประกอบด้วย | | |

- | | | | |
|---------|---|---------|-----|
| 4.4.1.1 | แบบที่ 1 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูงแบบพกพา | จำนวน 6 | ชุด |
| | ทางด้าน Cloud Computing | | |

- 4.4.1.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) และ 22 แกนเสมือน (22 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย

- 4.4.1.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24 MB

- 4.4.1.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB

- 4.4.1.1.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 6 GB

- 4.4.1.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย

- 4.4.1.1.6 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 3,200 x 2,000 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

- 4.4.1.1.7 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 1080p

- 4.4.1.1.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ Thunderbolt จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 4.4.1.1.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

- | | | | |
|---------|---|---------|-----|
| 4.4.1.2 | แบบที่ 2 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูงแบบพกพา | จำนวน 1 | ชุด |
|---------|---|---------|-----|

ทางด้าน AI and Machine Learning

4.4.1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 24 แกนหลัก (24 core) และ 24 แกนเสมือน (24 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 36 MB

4.4.1.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

4.4.1.2.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 24 GB

4.4.1.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.2.6 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,600 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว

4.4.1.2.7 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 1080p

4.4.1.2.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.4.1.2.9 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ Thunderbolt จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.4.1.2.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

4.4.1.3 แบบที่ 3 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูงแบบพกพา จำนวน 1 ชุด
ทางด้าน AI/IoT และ Mobile app Development พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

4.4.1.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core), GPU แบบ 40 แกน (40 core), Neural Engine แบบ 16 แกน (16 core)

4.4.1.3.2 มีหน่วยความจำแบบรวม ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB

4.4.1.3.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 TB จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.3.4 มีจอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว

4.4.1.3.5 มีอะแดปเตอร์แปลงไฟ USB-C ขนาดไม่น้อยกว่า 140 วัตต์

จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.3.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ Thunderbolt จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.4.1.3.7 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล แบบภายนอก ขนาด 4 TB จำนวน 1 ชุด

4.4.1.3.7.1 มีความเร็วในการอ่านสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,050 MB/s และความเร็วการเขียนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 MB/s

4.4.1.3.7.2 สามารถทนทานต่อการตกหล่นที่ระดับสูงสองเมตร และกันน้ำและฝุ่นได้ตามมาตรฐาน IP55

4.4.1.3.7.3 ความจุรวมไม่น้อยกว่า 4 TB

4.4.1.3.8 หูฟังไร้สาย จำนวน 1 ชุด

4.4.1.3.8.1 เป็นไดเวอร์แบบไดนามิก

4.4.1.3.8.2 มีเซ็นเซอร์ แบบออปติคัล, เซ็นเซอร์ระบุตำแหน่ง, เซ็นเซอร์ตรวจจับเคส, อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

4.4.1.3.8.3 มีไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 8 ตัว สำหรับการตัดเสียงรบกวนแบบแอคทีฟ, ไมโครโฟน 3 ตัวสำหรับรับเสียงพูด

4.4.1.3.8.4 สนทนาได้นานสูงสุด 20 ชั่วโมงต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง

4.4.2 ชุดโต๊ะปฏิบัติการสอนสำหรับอาจารย์ จำนวน 1 ชุด

4.4.2.1 โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.55 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร

4.4.2.2 แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging

4.4.2.3 โครงขาโต๊ะ : ทำจากเหล็กกล่อง เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับตัวยู ยึดคานและปีกตัวยู รับ TOP ด้านล่างเชื่อม ตัดบูชสำหรับป้อนปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขาด้านล่างติดบูชปรับระดับพลาสติกฉีดขึ้นรูป

4.4.2.4 คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กกล่อง

4.4.2.5 บังตาไม้ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging

- 4.4.2.6 หน้าบานลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.2.7 กล่องลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.2.8 แผ่นข้าง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.2.9 กระดูกงู ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปเกี่ยวกันเป็นช่วงๆ สำหรับร้อยสายไฟขึ้นที่ท็อป
- 4.4.3 เก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน 2 ชุด
- 4.4.3.1 ขนาดเก้าอี้กว้างรวมไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 52 เซนติเมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 94 เซนติเมตร
- 4.4.3.2 โครงเก้าอี้ : เบาะนั่งโครงไม้วีเนียร์ยางพาราอัดขึ้นรูป ใต้เบาะครอบด้วยพลาสติก ฉีดขึ้นรูป ส่วนของพนักพิงโครงสร้างทำจากพลาสติก (Polypropylene) ฉีดขึ้นรูป
- 4.4.3.3 ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่งรูปทรงตามแบบของเก้าอี้
- 4.4.3.4 ใต้เบาะนั่ง : ติดกอนโยก
- 4.4.3.5 ท้าวแขน : ทำจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป สามารถเลื่อนปรับความสูงขึ้น-ลงได้ ด้านบนที่ท้าวแขนทำจากแผ่นเหล็กฉีดยึดด้วย Integral Polyurethane (PU-FROM) ขึ้นรูป
- 4.4.3.6 การปรับสูง-ต่ำ : ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก
- 4.4.3.7 ขาเก้าอี้ : แบบ 5 แฉกทำจาก Die-Casting Aluminium ฉีดขึ้นรูปขึ้นเดียว ปิดผิวเงา
- 4.4.3.8 ล้อ : แบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป
- 4.4.3.9 วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย
- 4.4.4 ชั้นวางอุปกรณ์แบบติดผนัง จำนวน 2 ชุด
- 4.4.4.1 แผ่นที่ท็อป : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging หนา 2 มม. ด้วยกาว Hot Melt ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

- 4.4.4.2 แผ่นหนา : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging หนา 1 มม. ด้วยกาว Hot Melt สบมมมด้วยเครื่องจักร ด้านล่างติดปุ่มปรับระดับได้
- 4.4.4.3 ชั้นปรับ : ไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging หนา 1.0 มม. ด้วยกาว Hot Melt สบมมมด้วยเครื่องจักร
- 4.4.4.4 ไม้ตามขาตู้ : ไม้ Particle Board หนา 16 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging ความหนาไม่น้อย 1 มม. ด้วยกาว Hot Melt
- 4.4.4.5 แผ่นหลัง : ไม้ Particle Board หนา 16 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle
- 4.4.5 ชั้นเก็บชิ้นงานประจำห้อง AI/IoT, Robotics จำนวน 2 ชุด
- 4.4.5.1 ตู้เก็บของกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า 0.35 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร
- 4.4.5.2 แผ่นท็อป : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.5.3 แผ่นข้าง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.5.4 แผ่นหน้าบานเปิดตู้ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.5.5 แผ่นบานเลื่อนตู้ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.5.6 ชั้นปรับ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 mm. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.5.7 แผ่นหลัง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 mm. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- 4.4.5.8 อุปกรณ์ ประกอบด้วย
- 4.4.5.8.1 กุญแจ เป็นโลหะ ติดตั้งอยู่บนหน้าบาน
- 4.4.5.8.2 กลอนตู้ เป็นโลหะติดตั้งด้านในของหน้าบานเปิดตู้
- 4.4.5.8.3 มือจับตู้ ผลิตจาก Die-casting Aluminium นี๊ดขึ้นรูป

- 4.4.6 ม่านม้วนพร้อมติดตั้ง จำนวน 4 ชุด
- 4.4.6.1 ทำจากวัสดุผ้าทึบกันแสงได้ 40-95 เปอร์เซนต์
- 4.4.6.2 ม่านทำจากวัสดุผ้า หรือ Polyester
- 4.4.6.3 ตัวรางทำจากอลูมิเนียม หรือวัสดุอื่น
- 4.4.6.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดทำม่านม้วน ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 4.5 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของห้อง
- 4.4.6.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งม่านม้วน ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 4.5 ตร.ม ตามความเหมาะสมของห้อง
- 4.4.6.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทำความสะอาดพื้นที่บริเวณติดตั้งให้เรียบร้อย

4.5 ครุภัณฑ์ประจำห้องนวัตกรรมสร้างชิ้นงาน ประกอบด้วย

ทางด้าน AI/IoT, Robotics และ Network Simulation

- 4.5.1 กล้องวงจรปิด พร้อมติดตั้ง จำนวน 5 ชุด
- 4.5.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 4.5.1.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- 4.5.1.3 ใช้เทคโนโลยี Infrared (IR) สำหรับการแสดงภาพในกรณีที่มืดค่าความเข้มของแสง 0 LUX ได้
- 4.5.1.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- 4.5.1.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 4.5.1.6 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- 4.5.1.7 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- 4.5.1.8 สามารถใช้งานโปรโตคอล (Protocol) IPv4 ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.5.1.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 4.5.1.10 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, “NTP หรือ SNTP”, RTSP ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.5.2 อุปกรณ์บันทึกภาพกล้องวงจรปิด พร้อมอุปกรณ์เก็บข้อมูล จำนวน 1 ชุด

- 4.5.2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
 - 4.5.2.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264
 - 4.5.2.3 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
 - 4.5.2.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface)
 - แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.5.2.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 4.5.2.6 สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
 - 4.5.2.7 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS”, SMTP, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP ได้เป็นอย่างดี
 - 4.5.2.8 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 16 TB
 - 4.5.2.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.5.2.10 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
 - 4.5.2.11 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 4.5.2.12 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
-
- | | | | |
|-------|----------------|---------|-----|
| 4.5.3 | ตู้เก็บอุปกรณ์ | จำนวน 1 | ชุด |
|-------|----------------|---------|-----|
- 4.5.3.1 เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 15U
 - 4.5.3.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
 - 4.5.3.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
-
- | | | | |
|-------|---------------------|---------|-----|
| 4.5.4 | อุปกรณ์กระจายสัญญาณ | จำนวน 1 | ชุด |
|-------|---------------------|---------|-----|
- 4.5.4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 4.5.4.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface)
 - แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - 4.5.4.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 4.5.4.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

4.5.4.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

4.5.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด

4.5.5.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.5.5.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz

4.5.5.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.5.5.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000

4.5.5.5 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.5.5.6 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at
(Power over Ethernet)

4.5.5.7 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่
น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser
MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.5.5.8 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย(Wireless Controller)

4.5.5.9 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH
ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.5.6 เครื่องบันทึกเวลา/เปิด-ปิดประตู จำนวน 1 ชุด

ระบบบันทึกและปุ่มกดพร้อมติดตั้ง

4.5.6.1 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้แบบ Stand alone โดยมีหน่วยประมวลผลกลาง
(CPU) และมีหน่วยความจำ (Memory) อยู่ภายในตัว

4.5.6.2 ตัวเครื่องทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Linux เวอร์ชัน 4.19 เป็นอย่างน้อย

4.5.6.3 อุปกรณ์ต้องใช้ Chipset RV1109 แบบ Dual Core A7

4.5.6.4 ตัวเครื่องต้องมีหน่วยประมวลผลภายในเครื่อง (CPU)
ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.2GHz.

4.5.6.5 ตัวเครื่องต้องมีหน่วยประมวลปัญญาประดิษฐ์ AI ด้วย NPU Chip
(NEURAL PROCESSING UNIT) ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0TOP/s

4.5.6.6 ตัวเครื่องต้องมีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า (RAM) 1GB

4.5.6.7 ตัวเครื่องต้องมีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล (ROM) ไม่น้อยกว่า 4GB

4.5.6.8 ตัวเครื่องต้องสามารถบันทึกข้อมูลการลงเวลาและภาพถ่ายได้
ไม่น้อยกว่า 100,000 รายการ

- 4.5.6.9 กรณีสแกนใบหน้า ตัวเครื่องต้องมีการแสดง Quality Score บนหน้าจอ
- 4.5.6.10 ตัวเครื่องมีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7" TFT TOUCH SCREEN ความละเอียดไม่น้อยกว่า 600*1024 พิกเซล และมีความแข็งแรงของหน้าจอไม่น้อยกว่าระดับ 6H
- 4.5.6.11 กล้องตรวจจับบนตัวเครื่องต้องเป็นกล้องแบบกล้องคู่ (กล้องชนิดอินฟาเรดและกล้องภาพสี RGB) ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
- 4.5.6.12 รองรับการลงเวลาด้วยใบหน้าหรือบัตรคลื่นความถี่ Mifare 13.56 MHz บนตัวเครื่อง และสามารถสร้างเงื่อนไขการใช้งานร่วมในแต่ละประเภท เช่น ใบหน้า + รหัส , ใบหน้า+บัตรได้
- 4.5.6.13 การนำเข้าภาพใบหน้าผู้ใช้งาน สามารถทำได้โดยการใช้ภาพถ่ายใบหน้าของผู้ใช้งาน โดยไม่ต้องให้ผู้ใช้งานมาเก็บหน้าเครื่อง (รูปแบบภาพถ่ายและความละเอียดของภาพถ่ายต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต)
- 4.5.6.14 ตัวเครื่องรองรับการใช้งานได้มากกว่า 1 ภาษา พร้อมเสียงตอบรับการสแกนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 4.5.6.15 ตัวเครื่องต้องมีไฟ LED เพื่อเพิ่มความสว่างขณะใช้งานและสามารถปรับระดับความสว่างหรือปิดการใช้งานได้
- 4.5.6.16 ตัวเครื่องมีขนาดไม่ใหญ่กว่า 222x115x20 มม.
- 4.5.6.17 รองรับการไชรหัสผ่านฉุกเฉินเพื่อสั่งเปิดประตูได้ และสามารถเปลี่ยนรหัสหรือเปิด-ปิดคุณสมบัตินี้ได้
- 4.5.6.18 รองรับการกำหนดค่าการทำงานต่างๆ ของตัวเครื่องผ่านเว็บเบราว์เซอร์
- 4.5.6.19 รองรับการรีโมทไปยังตัวเครื่องผ่านเว็บเบราว์เซอร์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย เพื่อควบคุมหน้าจอเหมือนการยื่นกำหนดค่าจากหน้าจอเครื่อง
- 4.5.6.20 ตัวเครื่องต้องสามารถรองรับใบหน้าได้ไม่น้อยกว่า 20,000 ใบหน้า และสามารถรองรับบัตรและผู้ใช้งานบนตัวเครื่องได้ ไม่น้อยกว่า 20,000 ผู้ใช้
- 4.5.6.21 ตัวเครื่องต้องสามารถอ่านใบหน้าได้ไม่น้อยกว่า 45 คน/นาที เมื่อมีฐานข้อมูลใบหน้านบนเครื่อง 5000 ใบหน้า
- 4.5.6.22 อุปกรณ์ต้องมีคุณสมบัติความสามารถในการอ่าน QR Code ได้ทั้งแบบกระดาษพิมพ์ หรือ ผ่านโทรศัพท์มือถือจากกล้องของตัวเครื่องเพื่อยืนยันตัวตนได้
- 4.5.6.23 รองรับการเชื่อมต่อกับประตูอัตโนมัติรูปแบบต่างๆได้

- 4.5.6.24 มีชุดรีเลย์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อชุดกลอนประตูไฟฟ้า, ประตูอัตโนมัติ หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่นๆได้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด (NO,NC,COM)
- 4.5.6.25 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้โดยใช้กระแสไฟแบบกระแสตรง กำลังไฟไม่เกิน 12 โวลต์ เพื่อใช้งาน กำลังไฟไม่น้อยกว่า 2 แอมป์ (12VDC 2A.)
- 4.5.6.26 ตัวเครื่องรองรับการเชื่อมต่อกับระบบเน็ตเวิร์คผ่าน LAN ด้วยความเร็วในการถ่ายโอน 10/100Mbps.
- 4.5.6.27 ตัวเครื่องรองรับการเชื่อมต่อกับระบบเน็ตเวิร์คผ่าน WIFI 2.4 Ghz.
- 4.5.6.28 อุปกรณ์ต้องมีพอร์ตในการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆภายนอกผ่านพอร์ต RS485, Wiegand
- 4.5.6.29 สามารถเลือกโหมดการทำงานของพอร์ต Wiegand ได้ว่าจะป็น Input หรือ output
- 4.5.6.30 มีระบบ Cloud Device เชื่อมต่อเครื่องต่างสาขาได้โดยไม่ต้อง Forward Port สูงสุด 255 เครื่อง
- 4.5.6.31 มีพอร์ตในการเชื่อมต่อเพื่อรับสัญญาณจากระบบ Fire Alarm และจะต้องทำการปลดระบบล็อกทันที พร้อมมีสัญญาณเสียงและข้อความแสดงบนหน้าจอของตัวเครื่อง และต้องบันทึกเวลาและการรับสถานะเพื่อตรวจสอบจากฐานข้อมูลได้
- 4.5.6.32 ตัวเครื่องสามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนด้วยเสียงและข้อความบนหน้าจอเมื่อได้รับเหตุสัญญาณไฟไหม้ที่เชื่อมต่อมายังตัวเครื่อง และต้องทำการปลดล็อกทันที
- 4.5.6.33 ตัวเครื่องสามารถส่งหยุดการแจ้งเตือนสัญญาณบนตัวเครื่องในกรณีได้รับสัญญาณไฟไหม้ได้ โดยต้องทำการใส่รหัสยืนยันการระงับเหตุบนตัวเครื่อง
- 4.5.6.34 ตัวเครื่องต้องมีพอร์ตในการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อตรวจสอบสถานะการเปิดประตูได้ และต้องส่งบันทึกเวลาเมื่อทำการเปิดและปิดไปยังฐานข้อมูลของระบบ
- 4.5.6.35 คุณสมบัติจำเพาะด้านระบบการทำงานของตัวอุปกรณ์
 - 4.5.6.35.1 ตัวเครื่องมีคุณสมบัติในการใช้งานและการตรวจจับใบหน้าได้ดีในพื้นที่ที่มีการใช้งานย้อนแสง
 - 4.5.6.35.2 มีระบบป้องกันการใช้ภาพถ่ายสิ่งพิมพ์, ภาพวาด, ภาพเหมือน, ภาพถ่ายบนโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต รวมถึงภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้แทนตัวบุคคล ในการลงเวลาบนตัวเครื่อง

- 4.5.6.35.3 ตัวเครื่องต้องมีระบบที่สามารถเลือกผู้ใช้งานบนหน้าจอของตัวเครื่องได้เมื่อตัวเครื่องตรวจจับได้ว่ามีใบหน้าใบหน้าคล้าย หรือ คู่แฝดที่มีความคล้ายคลึง ก่อนการการลงเวลา
- 4.5.6.35.4 รองรับการเชื่อมต่อในระบบเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ตได้ และสามารถรองรับการเชื่อมต่อผ่านระบบ Cloud Device กรณีเชื่อมต่อเครื่องกับสาขา โดยไม่ต้อง Forward Port
- 4.5.6.35.5 รองรับการกำหนดค่าต่างๆของอุปกรณ์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์จากระบบเน็ตเวิร์คได้ (WebUI Configuration)
- 4.5.6.35.6 รองรับการ Remote ตัวเครื่องและแสดงหน้าจอของตัวเครื่องผ่าน WebUI Configuration และสามารถสั่งงานต่างๆผ่านการ Remote ได้โดยไม่ต้องไปยังหน้าเครื่อง
- 4.5.6.35.7 ตัวเครื่องมีคุณสมบัติในการแสดงคะแนนคุณภาพของใบหน้าที่ตัวเครื่องตรวจสอบได้บนหน้าจอ
- 4.5.6.35.8 ตัวเครื่องสามารถกำหนดระยะการอ่านใบหน้าได้จากเมนูในตัวเครื่อง โดยสามารถกำหนดความสามารถในการอ่านใบหน้าได้ในระยะตั้งแต่ 50 ซม. ถึง 300 ซม.
- 4.5.6.35.9 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขายที่ดี
- 4.5.6.35.10 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องสแกนใบหน้าสำหรับบันทึกการเข้า-ออก ให้สามารถใช้งานได้
- 4.5.7 ตู้เก็บอุปกรณ์แบบ Locker ขนาดไม่น้อยกว่า 60 ช่อง จำนวน 1 ชุด
- 4.5.7.1 ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร จำนวน 5 ตู้
- 4.5.7.2 ผลิตจากไม้ Particle Board ปิดผิวทับด้วยเมลามีน
- 4.5.7.3 ทุกช่องมีกุญแจล็อคสำหรับเก็บของส่วนตัว
- 4.5.7.4 โครงตู้ทำจากไม้ หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.
- 4.5.7.5 แผ่นหลังใช้ไม้ หนาไม่น้อยกว่า 12 มม.
- 4.5.8 พัดลมดูดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง

- 4.5.8.1 เป็นพัดลมระบายอากาศแบบติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- 4.5.8.2 ช่วยระบายอากาศ
- 4.5.8.3 มีบานเกล็ดเปิด-ปิด

4.6 ครุภัณฑ์ไอชน Network Simulation ประกอบด้วย

- 4.6.1 ชุดประมวลผลสมรรถนะสูงสำหรับงานด้าน Virtual Reality จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 1. อุปกรณ์ประมวลผลสำหรับงานด้าน Virtual Reality จำนวน 1 ชุด พร้อมจอภาพ
 - 4.6.1.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 4.6.1.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 32 MB
 - 4.6.1.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 6 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 4.6.1.1.4 มีระบบจ่ายไฟฟ้า Asus power supply ขนาดไม่น้อยกว่า 600 Watt
 - 4.6.1.1.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB (8GB x2) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 4.6.1.1.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (SSD) มีขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 4.6.1.1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.6.1.1.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 4.6.1.1.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 4.6.1.1.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
 - 2. อุปกรณ์แสดงผลภาพ Virtual Reality จำนวน 4 ชุด

- 4.6.1.2.1 หน้าจอ ขนาด 2.56 นิ้ว สองตัว และสามารถรับอัตราการรีเฟรชได้สูงถึง 90Hz
- 4.6.1.2.2 รองรับความละเอียดรวมไม่น้อยกว่า 4,320x2,160
- 4.6.1.2.3 รองรับการ Tracking 6DoF Tracking System
- 4.6.1.2.4 รองรับระบบปฏิบัติการ PICO OS 5.0 หรือ ใหม่กว่า
- 4.6.1.2.5 มีหน่วยประมวลผล ไม่น้อยกว่า 8 core
- 4.6.1.2.6 แบตเตอรี่ตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 5000 mAh
- 4.6.1.2.7 รองรับการเชื่อมต่อ Wifi
3. อุปกรณ์ประมวลผลสำหรับงานด้าน Virtual Reality จำนวน 3 ชุด
- แบบพกพา
- 4.6.1.3.1 หน้าจอ ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 4.6.1.3.2 รองรับความละเอียดรวมไม่น้อยกว่า 1920 x 1080
- 4.6.1.3.3 รองรับระบบสัมผัสไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 4.6.1.3.4 มีค่า Response time ไม่น้อยกว่า 7ms
- 4.6.1.3.5 รองรับค่า ความสว่างไม่น้อยกว่า 500nits
- 4.6.1.3.6 รองรับความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 4.6.1.3.7 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 มีขนาดไม่น้อยกว่า 24 GB (12GBx2)
- 4.6.2 อุปกรณ์ประมวลผลเฉพาะทางประสิทธิภาพสูงทางด้าน Generative AI จำนวน 2 ชุด
- 4.6.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 24 แกนหลัก (24 core) และ 32 แกนเสมือน (32 Thread)
- 4.6.2.2 มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.6.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 32 MB
- 4.6.2.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.6.2.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 มีขนาดไม่น้อยกว่า 96 GB (48GBx2) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

4.6.2.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (SSD) มีขนาดไม่น้อยกว่า 4TB
จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วย

4.6.2.7 มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 1600W จำนวน 1 หน่วย

4.6.2.8 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวน 1 หน่วย

4.6.2.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface)
แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.6.2.10 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.6.2.11 มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบไร้สาย

4.6.2.12 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

4.6.2.12.1 เป็นหน้าจอ Panel แบบ OLED ขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว

4.6.2.12.2 มีค่า Resolution สูงสุดไม่น้อยกว่า 2560 x 1440

4.6.2.12.3 มีค่า Aspect ratio 16 : 9

4.6.2.12.4 มีค่า Refresh rate 240 Hz

4.6.2.12.5 มีค่า Response time ไม่น้อยกว่า 0.03 ms

4.6.2.12.6 มีค่า Brightness ไม่น้อยกว่า 450 cd/m²

4.6.2.12.7 มีค่า Contrast ratio 1,000 : 1

4.6.2.12.8 มีช่องเชื่อมต่อ แบบ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง

4.6.2.12.9 มีช่องเชื่อมต่อ แบบ Display port อย่างน้อย 1 ช่อง

4.6.2.12.10 มีช่องเชื่อมต่อ แบบ Audio 3.5 mm. อย่างน้อย 1 ช่อง

4.6.2.13 สำหรับยึดจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว 1 ชุด
ประกอบด้วย

4.6.2.13.1 สำหรับยึดจอแสดงผลภาพ แบบ 2 หน้าจอ จำนวน 1 ชุด

4.6.2.13.1.1 รองรับจอแสดงผลภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 17 – 49 นิ้ว

4.6.2.13.1.2 รองรับน้ำหนัก ได้ไม่น้อยกว่า 19 Kg.

4.6.2.13.1.3 รองรับการติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 2 จอ

4.6.2.13.1.4 รองรับการแสดงสีแบบ RGB

4.6.2.14 เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA จำนวน 1 ชุด

4.2.8.1.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 2 kVA (1,200 Watts)

4.2.8.1.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%

4.2.8.1.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%

4.2.8.1.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

4.6.3 อุปกรณ์ควบคุมชุดฝึกปฏิบัติการทางด้าน AI/IoT, จำนวน 1 ชุด
และ Robotics ประกอบด้วย

4.6.3.1 ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมอุปกรณ์ AI/IoT จำนวน 2 ชุด

4.6.3.1.1 เป็นเครื่องควบคุมอุปกรณ์ปลายทาง จาก iPad / Android Tablet / PC ได้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN และ Internet

4.6.3.1.2 มีช่องต่อ Serial รองรับ Programmable Bi-directional RS232/422/485 จำนวน 2 ช่อง

4.6.3.1.3 มีช่องต่อ Serial รองรับ Bi-directional RS232 จำนวน 4 ช่อง

4.6.3.1.4 มีช่องต่อ IR แบบ Programmable IR จำนวน 4 ช่อง สามารถเลือกใช้เป็นช่องต่อ Serial แบบ Uni-directional RS232 ได้

4.6.3.1.5 มีช่องต่อ Relay จำนวน 4 ช่อง รองรับ Contract Rating : สูงสุดที่ 24 VDC, 2A

4.6.3.1.6 มีช่องต่อ I/O รองรับ Programmable Digital Input/Output จำนวน 4 ช่อง

4.6.3.1.7 Digital Output รองรับ 300mA sink จาก 24 VDC

4.6.3.1.8 มีช่องต่อ 12 VDC output จำนวน 4 ช่อง รองรับ 12VDC, 2A Max (แบ่งใช้งาน 4 ช่อง)

4.6.3.1.9 มีช่องต่อ Gigabit Ethernet แบบ RJ-45 จำนวน 1 ช่อง

4.6.3.1.10 มีช่องต่อ USB Type A จำนวน 1 ช่องเพื่อ upload profile

4.6.3.1.11 มี 16-segment switch สำหรับ Controller ID

4.6.3.1.12 มีซอฟต์แวร์ สำหรับตั้งค่าและสร้างเมนูเพื่อควบคุมอุปกรณ์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.6.3.1.13 มี App สำหรับควบคุมอุปกรณ์ ด้วย iPad หรือ Android Tablet หรือ Windows จำนวน 2 licenses และสามารถเพิ่มได้รวม 16 licenses

4.6.3.1.14 รองรับโปรโตคอล Telnet, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, WebSocket, ONVIF และ PJLink

4.6.3.1.15 รองรับ SSH สำหรับ data monitoring

4.6.3.1.16 รองรับ IR learning function สำหรับเรียนรู้การควบคุมอุปกรณ์ IR device driver

4.6.3.1.17 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ และการทำงานของฮาร์ดแวร์

- | | | | |
|------------|--|----------|-----|
| 4.6.3.1.18 | มี Web GUI สำหรับตั้งค่าของระบบได้ง่าย ๆ | | |
| 4.6.3.1.19 | รองรับการตั้งวันเวลาสั่งงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ล่วงหน้า ให้ทำงานตามที่กำหนด | | |
| 4.6.3.1.20 | สามารถจำกัดการเข้าถึงโปรไฟล์ในการควบคุมอุปกรณ์ได้ด้วยรหัสผ่าน | | |
| 4.6.3.1.21 | มีจำนวน Core ของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 Core | | |
| 4.6.3.1.22 | มี RAM ไม่น้อยกว่า 1GB | | |
| 4.6.3.1.23 | มี Flash Memory ไม่น้อยกว่า 8 GB | | |
| 4.6.3.1.24 | มีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี จากผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการมาแสดง เพื่อความมั่นใจในการบริการหลังการขาย | | |
| 4.6.3.2 | อุปกรณ์เชื่อมต่อ แบบ Type C แบบที่ 1 | จำนวน 1 | ชุด |
| 4.6.3.2.1 | เชื่อมต่ออุปกรณ์ได้พร้อมกัน | | |
| 4.6.3.2.2 | ขยายพอร์ต USB-C เป็นพอร์ต HDMI, DisplayPort, พอร์ต VGA, พอร์ต USB-A 3 พอร์ต, พอร์ต Gigabit Ethernet, ตัวอ่านการ์ด SD และ Micro-SD, แจ็คออดิโอ 3.5มม. และพอร์ต USB-C แบบ PD | | |
| 4.6.3.2.3 | รองรับการชาร์จแบบ Pass-through สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 วัตต์ | | |
| 4.6.3.2.4 | ดีไซน์กะทัดรัดพร้อมออกแบบพอร์ตเชื่อมต่อไว้ด้านหลัง | | |
| 4.6.3.2.5 | มีพอร์ตสัญญาณภาพ VGA, HDMI และ DisplayPort รองรับความละเอียดสูงสุด 4K | | |
| 4.6.3.3 | อุปกรณ์เชื่อมต่อ แบบ Type C แบบที่ 2 | จำนวน 10 | ชุด |
| 4.6.3.3.1 | สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ USB-C ต่างๆ ได้ | | |
| 4.6.3.3.2 | ถ่ายโอนไฟล์เป็นวินาทีที่ความเร็วสูงถึง 5 Gbps | | |
| 4.6.3.3.3 | รองรับความละเอียดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 4K@60Hz | | |
| 4.6.4 | ครุภัณฑ์ภายในห้องประกอบด้วย | จำนวน 1 | ชุด |
| 4.6.4.1 | เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 Btu | จำนวน 1 | ชุด |
| 4.6.4.1.1 | เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 BTU | | |
| 4.6.4.1.2 | มีฟังก์ชันตั้งเวลาเปิด – ปิดเครื่องปรับอากาศ | | |
| 4.6.4.1.3 | รองรับสารทำความเย็นชนิด R410A หรือ R32 | | |

- 4.6.4.1.4 ราคาที่กำหนดเป็นราคาโดยรวมค่าติดตั้ง
- 4.6.4.1.5 มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- 4.6.4.1.6 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- 4.6.4.1.7 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- 4.6.4.2 เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 Btu จำนวน 2 ชุด
 - 4.6.4.2.1 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU
 - 4.6.4.2.2 มีฟังก์ชันตั้งเวลาเปิด – ปิดเครื่องปรับอากาศ
 - 4.6.4.2.3 รองรับสารทำความเย็นชนิด R410A หรือ R32
 - 4.6.4.2.4 ราคาที่กำหนดเป็นราคาโดยรวมค่าติดตั้ง
 - 4.6.4.2.5 มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
 - 4.6.4.2.6 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
 - 4.6.4.2.7 เครื่องปรับอากาศ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- 4.6.4.3 พื้นยกสำเร็จ จำนวน 1 งาน
 - 4.6.4.3.1 พื้นยกทำจากโครงไม้ หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - 4.6.4.3.2 พื้นยกปิดผิวด้วยกระเบื้องยาง
 - 4.6.4.3.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาพื้นยก ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 5 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
 - 4.6.4.3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทำความสะอาดพื้นที่บริเวณติดตั้งให้เรียบร้อย
- 4.6.4.4 วอลเปเปอร์ จำนวน 1 งาน
 - 4.6.4.4.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาวอลเปเปอร์ ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 50 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
 - 4.6.4.4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทำความสะอาดพื้นที่บริเวณติดตั้งให้เรียบร้อย
- 4.6.4.5 เพดานแบบ loft จำนวน 1 งาน
 - 4.6.4.5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำฝ้าเพดานแบบ loft พร้อมติดตั้ง ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 90 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
 - 4.6.4.5.2 ผู้เสนอจะต้องทำการส่งแบบ ขออนุมัติให้กับคณะกรรมการทำ

การพิจารณาติดตั้ง

- 4.6.4.5.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการความสะอาดพื้นที่บริเวณติดตั้งให้เรียบร้อย
- 4.6.4.6 ติดตั้งอุปกรณ์ภายในห้อง ระบบเครือข่าย และแสงสว่าง จำนวน 1 งาน พร้อม Commissioning System
 - 4.6.4.6.1 สวิตช์และเต้ารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
 - 4.6.4.6.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดหาล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง
 - 4.6.4.6.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดหารอกสปริงแบบสายปลั๊กไฟ พร้อมติดตั้งให้เรียบร้อย
 - 4.6.4.6.4 ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดหา Flex หรือท่อสำหรับร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า
 - 4.6.4.6.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
 - 4.6.4.6.6 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเต้ารับแบบ 3 ขา (Duplex Universal Type)
 - 4.6.4.6.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งพื้นยก ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 5 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
 - 4.6.4.6.8 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งวอลเปเปอร์ ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 50 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
 - 4.6.4.6.9 ผู้เสนอราคาต้องทำการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย
 - 4.6.4.6.10 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง ชุดแสงสว่างให้รองรับกับห้องที่นำเสนอ
 - 4.6.4.6.11 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์
 - 4.6.4.6.12 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่า CAT 6 ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร
 - 4.6.4.6.13 ผู้เสนอราคาต้องทำการเดินสาย UTP CAT 6 ภายใน Flex หรือท่อสำหรับร้อยสาย
 - 4.6.4.6.14 ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดหาหัวเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นหัวชนิด RJ45 พร้อมยกกันฝุ่น

5. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิง โดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

6. กำหนดส่งมอบ ภายใน 120 วัน

7. ระยะเวลาประกัน 1 ปี

8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา

9. สถานที่ส่งมอบ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(ดร.อานันท์ ไม้ประดิษฐ์)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จงสวัสดิ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี