

## ร่างขอบเขตงาน (Term Of Reference : TOR)

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ห้อง Micro Teaching สำหรับผู้เรียน ๔๐ คน ตำบลขุนทะเล อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน ๒ ชุด

### ๑. หลักการและเหตุผล

การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนที่เพียงพอและมีประสิทธิภาพ อันจะเอื้อประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดผลดีในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงและได้รับความรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนได้ดียิ่งขึ้น

### ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อให้มีโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ห้อง Micro Teaching ดังกล่าวขึ้น รวมทั้งเพื่อให้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อยู่ในสภาพความพร้อมและเพียงพอต่อการใช้งาน และอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอน ผู้เรียน รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้อง อันจะนำไปสู่การเรียนการสอนที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อสอนและผู้เรียน และเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงและได้รับความรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนได้ดียิ่งขึ้น

### ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ห้อง Micro Teaching สำหรับผู้เรียน ๔๐ คน ตำบลขุนทะเล อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน ๒ ชุด ประกอบไปด้วย

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมอุปกรณ์ และระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการวิดีโอ	จำนวน ๑ ชุด
๒. ชุดบันทึกสัญญาณภาพและเสียง	จำนวน ๒ ชุด
๓. เครื่องคอมพิวเตอร์ All in One สำหรับประมวลผล	จำนวน ๒ เครื่อง
๔. กล้องติดตามผู้สอน	จำนวน ๒ ชุด
๕. กล้องสำหรับจับบรรยากาศในห้องเรียน	จำนวน ๒ ชุด
๖. จอภาพแอลอีดีอินเตอร์แอคทีฟ	จำนวน ๒ ชุด
๗. เครื่องฉายภาพ ๓ มิติ	จำนวน ๒ เครื่อง
๘. แท่นประกาศอัจฉริยะ	จำนวน ๒ ชุด
๙. ระบบเสียงภายในห้องเรียน	จำนวน ๒ ชุด
๑๐. เครื่องสำรองไฟฟ้า	จำนวน ๒ ชุด
๑๑. โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้สอน	จำนวน ๒ ชุด
๑๒. ติดตั้งระบบไฟฟ้า สายสัญญาณ และระบบควบคุมการบันทึกการสอน	จำนวน ๒ งาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมอุปกรณ์ และระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการวิดีโอ จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
  - ๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๘ แกนหลัก (๘ Core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๑.๗ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
  - ๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า ๑๑ MB
  - ๑.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔ GB โดยมีจำนวนช่องใส่ Memory ไม่น้อยกว่า ๒๔ DIMM Slots
  - ๑.๔ สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕
  - ๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ NLSAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อวินาที หรือดีกว่า และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย
  - ๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
  - ๑.๗ มีระบบปฏิบัติการ Windows Server ๒๐๑๖ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย หรือดีกว่า
  - ๑.๘ มีแป้นพิมพ์มาตรฐาน ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยมีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๙ มี Optical Mouse แบบ USB หรือดีกว่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๑๐ มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย
  - ๑.๑๑ เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบ RACK โดยมีขนาดความสูงไม่เกิน ๒U
  - ๑.๑๒ มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘.๕ นิ้ว จำนวน ๑ จอ

- ๑.๑๓ มีการรับประกันและบริการซ่อมแซมถึงสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ (Onsite Service) แบบ ๒๔x๗ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ ปี
- ๑.๑๔ มีระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการวิดีโอ ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๑.๑๔.๑ สามารถเลือก Publish เพื่อเผยแพร่วิดีโอ หรือ ยกเลิกการเผยแพร่วิดีโอได้
  - ๑.๑๔.๒ สามารถเลือกเผยแพร่วิดีโอได้ทั้งแบบ Public หรือ Private ในส่วนของการเผยแพร่วิดีโอแบบ Private สามารถระบุการเข้าถึงข้อมูลเป็นรายบุคคล หรือ สามารถใส่รหัสการเข้าถึงข้อมูลได้
  - ๑.๑๔.๓ สามารถเชื่อมต่อระบบ Active Directory ของหน่วยงาน เพื่อทำการเข้าสู่ระบบได้
  - ๑.๑๔.๔ สามารถสร้างรายวิชาสำหรับการเรียนการสอน และสามารถนำเข้าวิดีโอกับรายวิชาได้
  - ๑.๑๔.๕ สามารถแสดงสถานะ และควบคุมการทำงานของเครื่องลูกข่ายได้
  - ๑.๑๔.๖ สามารถแสดงวิดีโอที่อัปโหลดเผยแพร่ล่าสุดได้
  - ๑.๑๔.๗ มีฟังก์ชันแนะนำวิดีโอที่ได้รับความนิยม หรือ การเข้าชมสูงสุดได้
  - ๑.๑๔.๘ ระบบรองรับการเข้าดูวิดีโอ หรือ ดาวน์โหลดวิดีโอผ่านทาง Web Browser ได้
  - ๑.๑๔.๙ สามารถกำหนดเวลาสำหรับการบันทึกวิดีโอของเครื่องลูกข่าย เช่น กำหนดเวลาเริ่มการทำงาน และกำหนดเวลาสิ้นสุดการทำงานของวิดีโอได้
  - ๑.๑๔.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องเสนอระบบที่สามารถอัปเดตซอฟต์แวร์ได้ตลอด ๕ ปีการใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ใดๆ เพิ่มเติมในภายหลัง
- ๑.๑๕ มีตู้ Rack ๑๙" ขนาด ๒๗U ลึก ๑๑๐ ซม. จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๑.๑๕.๑ เป็นตู้ Rack ๑๙" นิ้ว ขนาดความสูง ๒๗U ที่ออกแบบและผลิตได้มาตรฐาน โดยมีความลึกไม่น้อยกว่า ๑๑๐ ซม.
  - ๑.๑๕.๒ ประตูหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะช่องฝั่งแผ่น Acrylic หนาไม่ต่ำกว่า ๕ มม. ขอบประตูฝั่งครีบบางกันฝุ่น มีระบบ Security Lock ด้วย Master Key
  - ๑.๑๕.๓ ประตูหลัง เป็นประตูเหล็ก มีช่องระบายอากาศด้านล่าง ด้านในมีโครงเหล็กยึดฝาประตูเป็นรูปตัว T เพื่อกันประตูพลั่ว และขอบประตูฝั่งครีบบางกันฝุ่น มีระบบล็อกด้วยกุญแจ Master Key
  - ๑.๑๕.๔ ฝาด้านข้าง เป็นเหล็กทึบ มีมือจับพร้อมกลอนสลักสปริง ด้านละ ๒ ชุด ติดด้านบนของตู้ เพื่อใช้ถอดใส่ฝาข้าง
  - ๑.๑๕.๕ หลังคาด้านบนของตู้ มีการติดพัดลมระบายอากาศ อย่างน้อยจำนวน ๒ ตัว
  - ๑.๑๕.๖ ติดตั้งรางไฟฟ้าจำนวนปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า ๖ ปลั๊ก จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๑๕.๗ มีแผงจัดสายแบบมีฝาครอบ อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๑๖ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๑.๑๖.๑ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ในระดับ Layer ๒ เป็นอย่างน้อย และมีอัตราความเร็วของช่องทางการสื่อสารโดยรวม (Switching capacity) ไม่น้อยกว่า ๕๒ Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า ๓๘.๖ Mpps
  - ๑.๑๖.๒ มีพอร์ตแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต
  - ๑.๑๖.๓ รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ MAC Address
  - ๑.๑๖.๔ สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑Q ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ VLAN
  - ๑.๑๖.๕ สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ในรูปแบบ IEEE ๘๐๒.๑p ได้

- ๑.๑๖.๖ สามารถควบคุมการส่งข้อมูล Access Control List (ACL) ได้
- ๑.๑๖.๗ อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยจากสถาบัน FCC, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย
๒. ชุดบันทึกสัญญาณภาพและเสียง จำนวน ๒ ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
- ๒.๑ ชุดควบคุมและบันทึกการเรียนการสอน จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๒.๑.๑ มีสวิตช์สำหรับเปิด-ปิดการใช้งาน อยู่ทางด้านหน้าของตัวเครื่อง
- ๒.๑.๒ มีไฟแสดงสถานะสำหรับการนำเข้าสู่สัญญาณภาพและเสียง อยู่ทางด้านหน้าของตัวเครื่อง
- ๒.๑.๓ มีช่องเสียบ Power แบบล็อกได้ และรองรับแรงดันไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ V.
- ๒.๑.๔ รองรับช่องสัญญาณขาเข้าแบบ SDI ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง โดยมีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐p @๖๐/๕๐fps
- ๒.๑.๕ รองรับช่องสัญญาณขาออกแบบ USB ๓.๐
- ๒.๑.๖ สามารถเลือกรูปแบบการสำหรับบันทึก แบบ ภาพซ้อนภาพ (Picture-in-Picture) และ (Picture-and-Picture)
- ๒.๑.๗ ระบบรองรับการทำงานร่วมกับจอภาพระบบสัมผัสแบบ LED Interactive
- ๒.๑.๘ รองรับการบันทึกไฟล์ในรูปแบบ ๗๒๐p ได้
- ๒.๒ ชุดการนำเสนอแบบไร้สาย จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๒.๒.๑ รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย
- ๒.๒.๒ รองรับ IOS and Android Mirroring
- ๒.๒.๓ รองรับการแสดงภาพที่ความละเอียด ๑๐๘๐p๖๐ ได้
- ๒.๒.๔ รองรับการทำงานได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, MAC, IOS และ Android เป็นต้น
- ๒.๒.๕ สามารถแสดงผลภาพจากอุปกรณ์ได้ ๒ เครื่อง ในหน้าจอเดียว
๓. เครื่องคอมพิวเตอร์ All in One สำหรับประมวลผล จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๓.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) แบบ Intel® Core™ i๕ Processor หรือดีกว่า
- ๓.๒ มีจอภาพสี ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑๙.๕ นิ้ว
- ๓.๓ มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB หรือดีกว่า
- ๓.๔ มีส่วนควบคุมการแสดงผลแบบ HD Graphic โดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือดีกว่า
- ๓.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๓.๖ มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือดีกว่า
- ๓.๗ มี Wireless LAN ตามมาตรฐาน ๘๐๒.๑๑ b/g เป็นอย่างน้อย ซึ่งสนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- ๓.๘ มีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๓.๙ มีระบบเสียงพร้อมลำโพงภายในตัวเครื่อง
- ๓.๑๐ มีแป้นพิมพ์ที่มีอักษรภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ และเครื่องหมายต่าง ๆ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์แบบถาวร และมีเมาส์แบบ Optical

๔. กล้องติดตามผู้สอน จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๔.๑ รองรับสัญญาณขาออกแบบ ๓G-SDI
  - ๔.๒ สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวและติดตามผู้สอนในบริเวณที่กำหนดผ่านทาง Web Camera Sensor ในตัว
  - ๔.๓ สามารถกำหนดตำแหน่งกล้อง (Position Preset) ไม่น้อยกว่า ๒๕๕ ตำแหน่ง
  - ๔.๔ มีกำลังขยายแบบ Optical Zoom ๒๐x และ ค่ารูรับแสง (IRIS) F๑.๖ - F๓.๕
  - ๔.๕ รองรับระบบบีบอัดและกระจายภาพผ่านเครือข่ายแบบ H.๒๖๔/ H.๒๖๔+ สูงสุด ที่ความละเอียด ๑๙๒๐x๑๐๘๐, ๖๐ fps
  - ๔.๖ ใช้ CMOS Sensor ขนาด ๑/๒.๘ นิ้ว
  - ๔.๗ สามารถหันข้างและก้มเงยตัวกล้องได้ ๑๗๐ องศา ในแนวนอน และ ๙๐ องศาในแนวตั้ง หรือดีกว่า
  - ๔.๘ มี Video S/N Ratio มากกว่า ๕๕ dB
  - ๔.๙ มีค่า Minimum Illumination ๐.๕ lux หรือดีกว่า
  - ๔.๑๐ สามารถตั้งค่า Electronic Shutter แบบ Manual หรือ Auto ได้
  - ๔.๑๑ มีระบบการปรับความคมชัดอัตโนมัติ Focus System/ Gain Control/ White Balance ได้ทั้งแบบ Auto หรือ Manual ได้
  - ๔.๑๒ มีช่องต่อการควบคุมแบบ RS-๒๓๒ เพื่อการสั่งงานจากอุปกรณ์ควบคุมภายนอกได้
  - ๔.๑๓ รองรับมาตรฐาน ONVIF, RTSP, RTMP Protocols และ รองรับ RTMP Push Mode.
  - ๔.๑๔ มีหนังสือการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปี ออกจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
๕. กล้องสำหรับจับบรรยากาศในห้องเรียน จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๕.๑ ตัวกล้องมีเซ็นเซอร์รับภาพชนิด CMOS ขนาด ๑/๒.๘” หรือดีกว่า
  - ๕.๒ เซ็นเซอร์มีความละเอียด ๒ ล้านพิกเซล หรือดีกว่า
  - ๕.๓ รองรับความละเอียดอย่างน้อยดังนี้ Full HD ๑๐๘๐P (๑๙๒๐x๑๐๘๐), HD๗๒๐P (๑๒๘๐x๗๒๐), PAL(๑๐๒๔x๕๗๖), VGA (๖๔๐x๔๘๐), QVGA (๓๒๐x๒๔๐) และ QQVGA (๑๖๐x๑๒๐)
  - ๕.๔ รองรับการถ่ายภาพแบบ Progressive Scan
  - ๕.๕ มีช่วงกว้างของเลนส์ขนาด ๓.๙ - ๔๗.๓ mm. หรือดีกว่า
  - ๕.๖ รองรับความไวในการรับแสงได้ ๑ Lux ที่ F๑.๖ หรือดีกว่า
  - ๕.๗ ตัวกล้องมีรูรับแสงที่ F๑.๘ ~ F๒.๘ หรือดีกว่า
  - ๕.๘ รองรับจำนวนภาพต่อวินาทีที่ ๖๐ fps ที่ความละเอียด ๑๐๘๐p หรือดีกว่า
  - ๕.๙ ตัวกล้องสามารถซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๑๒X True Optical Zoom
  - ๕.๑๐ สามารถปรับกล้องหมุนซ้ายขวา (Pan) ได้  $\pm ๑๓๐^{\circ}$  และปรับขึ้นลง (Tilt) ได้  $+๙๐^{\circ}/ -๒๕^{\circ}$
  - ๕.๑๑ กล้องมีมุมมองภาพ (FOV) ไม่น้อยกว่า ๗๒ $^{\circ}$
  - ๕.๑๒ มีค่าอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับสัญญาณรบกวน (S/N ratio) ไม่น้อยกว่า ๕๐ dB
  - ๕.๑๓ ตัวกล้องรองรับการลดสัญญาณรบกวนได้แบบ ๒D และ ๓D
  - ๕.๑๔ ตัวกล้องมีฟังก์ชันการชดเชยแสง (Backlight Compensation)
  - ๕.๑๕ ตัวกล้องสามารถกลับภาพจากบนลงล่างและซ้ายไปขวาได้ (Flip/ Mirror)
  - ๕.๑๖ รองรับการตั้งค่าตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ จุด
  - ๕.๑๗ มีพอร์ต HDMI เพื่อใช้ในการแสดงภาพ อย่างน้อย ๑ พอร์ต
  - ๕.๑๘ ตัวกล้องมีสวิทช์ (DIP Switch) เพื่อใช้ในการเปลี่ยนความละเอียดกล้องได้

- ๕.๑๙ มีพอร์ตเชื่อมต่อ RS๒๓๒ อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๕.๒๐ มีพอร์ต USB สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๕.๒๑ มีรีโมทคอนโทรลสำหรับควบคุมการทำงาน
- ๕.๒๒ ตัวกล่องรับประกัน ๓ ปี เป็นอย่างน้อย และรับประกัน ๑ ปี สำหรับอุปกรณ์เสริม เช่น รีโมทคอนโทรล และสายสัญญาณ เป็นต้น
- ๕.๒๓ ผ่านมาตรฐาน FCC, CE เป็นอย่างน้อย
- ๕.๒๔ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองสำรองอะไหล่ซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
๖. จอภาพแอลอีดีอินเตอร์แอคทีฟ จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๖.๑ เป็นจอภาพชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๖ นิ้ว
- ๖.๒ เป็นจอรับภาพที่รวม LED TV, คอมพิวเตอร์ และระบบ Interactive เข้าไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว
- ๖.๓ มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ pixel ที่รองรับความละเอียดแบบ UHD
- ๖.๔ มีความเร็วในการตอบสนองการแสดงผลที่ไม่เกิน ๕ ms
- ๖.๕ มีค่าความสว่างสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๕๙๐ cd/m<sup>๒</sup>
- ๖.๖ มีค่าความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ : ๑
- ๖.๗ รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ความละเอียด XGA และสูงถึง WUXGA
- ๖.๘ มีลำโพงแบบ Stereo ด้วยกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๕ Watts จำนวน ๒ ชุด
- ๖.๙ มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า ดังนี้
- ๖.๙.๑ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๖.๙.๒ USB ๒.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๖.๙.๓ ๑๕-pin D-Sub (VGA) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๙.๔ AV จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๙.๕ มีช่องสำหรับใส่ SD Card จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๑๐ มีช่องต่อสัญญาณขาออก ดังนี้
- ๖.๑๐.๑ ๑๕-pin D-Sub (VGA) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๑๐.๒ Audio Output จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๑๑ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ Touch Port อย่างน้อย ๒ ช่องสัญญาณ โดยมีอยู่ด้านหน้าเครื่อง อย่างน้อย ๑ ช่องสัญญาณ
- ๖.๑๒ สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งกับ ระบบปฏิบัติการ Android และ Windows
- ๖.๑๓ สามารถใช้งานด้วยระบบสัมผัส Touch Screen หรือ Interactive ในตัวที่สามารถใช้นิ้วและวัสดุอื่น เช่น ปากกา สัมผัสได้โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๖ จุด บนระบบปฏิบัติการ Android และ อย่างน้อย ๑๐ จุด ระบบปฏิบัติการ Windows
- ๖.๑๔ มีปุ่ม Shortcut ในหน้าจอหลัก (Home) อย่างน้อย ๔ คำสั่ง เพื่อเลือกเข้า Function การทำงานของเมนูนั้น ๆ ได้โดยตรง
- ๖.๑๕ สามารถแสดงตัวอย่างของ สัญญาณภาพ Input ที่เลือก แสดงในหน้าจอหลัก (Home) ได้
- ๖.๑๖ สามารถเลือกการทำงานของ Function ควบคุมการทำงานของเครื่อง จากการเลื่อนหน้าจอด้านล่างขึ้น และ มีเมนูสำหรับควบคุมไม่น้อยกว่า ๑๐ คำสั่ง
- ๖.๑๗ สามารถเลือก ช่องสัญญาณ Input ได้ โดยการสัมผัสหน้าจอ

- ๖.๑๘ สามารถเลือก Mode การแสดงภาพได้ โดยการสัมผัสหน้าจอ และสามารถเลือกปรับได้อย่างน้อย ๓ Mode
- ๖.๑๙ สามารถเลือก Mode การแสดงเสียงได้ โดยการสัมผัสหน้าจอ และสามารถเลือกปรับได้อย่างน้อย ๓ Mode รวมถึง Function Mute ด้วย
- ๖.๒๐ มี Function Childlock เพื่อป้องกันการใช้งานอย่างไม่พึงประสงค์
- ๖.๒๑ มีโปรแกรมสำหรับช่วยในการนำเสนองาน ซึ่งสามารถใช้นระบบปฏิบัติการ Android บนตัวเครื่องได้ โดยสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ เขียน เน้นข้อความ เปลี่ยนสีของเส้นที่เขียนได้
- ๖.๒๒ พื้นผิวสัมผัสทำด้วยกระจกแบบเทมเปอร์ทั้งแผ่น ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งแรง สามารถรองรับแรงกระแทก ได้มากกว่ากระจกธรรมดาถึง ๕ เท่า เมื่อแตกแล้วกระจกจะมีลักษณะละเอียด ซึ่งมีความปลอดภัยสูงสุด
- ๖.๒๓ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย แบบ Intel Core i๕ หรือดีกว่า
- ๖.๒๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR๓ หรือดีกว่า ที่มีความจุไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๖.๒๕ มี Hard Disk แบบ SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB หรือแบบ SSD ที่มีความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๖.๒๖ สามารถเชื่อมต่อแบบ Wireless LAN IEEE๘๐๒.๑๑ b/g/n ได้
- ๖.๒๗ มีรีโมทควบคุมการทำงานของเครื่อง
- ๖.๒๘ มีชุด Keyboard และ Mouse แบบ Wireless มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยสามารถใช้งานร่วมกับตัวเครื่องได้เป็นอย่างดี
- ๖.๒๙ มีคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดอยู่ในหน้าจอหลัก (Home)
- ๖.๓๐ บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ (ที่ใช้ชื่อเดียวกับผลิตภัณฑ์) ต้องได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ จากหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจภายในประเทศไทย (มีเอกสารแสดง)
- ๖.๓๑ บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ (ที่ใช้ชื่อเดียวกับผลิตภัณฑ์) ต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ภายในประเทศไทย โดยเป็นหน่วยงานตรงของเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อการบริการที่ดีและเป็นมาตรฐาน (มีเอกสารแสดง)
- ๖.๓๒ เพื่อการบริการหลังการติดตั้ง ต้องมีหนังสือรับประกันสินค้า ๑ ปี และการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์มาแสดง
๗. เครื่องฉายภาพ ๓ มิติ จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๗.๑ อุปกรณ์สร้างสัญญาณชนิด CMOS Sensor ขนาด ๑/๒ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕ ล้านพิกเซล อัตราความเคลื่อนไหวภาพไม่น้อยกว่า ๓๐ fps
- ๗.๒ มีขนาดเลนส์ F ๑.๔๕ - ๓.๙๘ , f= ๔.๓ - ๙๔.๖ mm. หรือดีกว่า
- ๗.๓ สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า ๓๓๐ เท่า โดยซูมขยายได้ไม่น้อยกว่า ๒๒ เท่าในระบบ Optical และ ๑๕ เท่าในระบบ Digital
- ๗.๔ มีไฟส่องสว่างด้านบนสองข้าง และไฟส่องสว่างด้านล่างสำหรับแทนวางเอกสาร
- ๗.๕ สามารถปรับความละเอียดในการแสดงผลภาพได้อย่างน้อย ๔ ระดับ ดังนี้ XGA, SXGA, ๗๒๐P, ๑๐๘๐P
- ๗.๖ มีฟังก์ชันที่สามารถแสดงภาพแบบแบ่งภาพได้ (Split)
- ๗.๗ มีฟังก์ชันที่สามารถหยุดภาพชั่วคราวได้ (Freeze)
- ๗.๘ สามารถบันทึกภาพภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ ภาพ
- ๗.๙ มีระบบปรับโฟกัสได้แบบอัตโนมัติและปรับได้ด้วยมือ

- ๗.๑๐ มีฟังก์ชัน Enhance Text (E-text) เพื่อช่วยในการนำเสนองานที่เป็นรูปแบบของตัวหนังสือ ให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น โดยมีปุ่มกดอยู่บนตัวเครื่อง
- ๗.๑๑ มีช่องต่อสัญญาณ Input อย่างน้อยดังนี้ RGB Input x๒, Video Input x๑, S-Video Input x๑, Audio Input x๓, Microphone x๑
- ๗.๑๒ มีช่องต่อสัญญาณ Output อย่างน้อยดังนี้ RGB Output x๒, Video Output x๑, S-Video Output x๑, Audio Output x๑, HDMI Output x๑
- ๗.๑๓ มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องพร้อมช่องเก็บภายในตัวเครื่อง
- ๗.๑๔ มีหูหิ้วยึดติดกับตัวเครื่อง เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ๗.๑๕ มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ ชนิด USB และ RS-๒๓๒
- ๗.๑๖ รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๗.๑๗ ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ภายในประเทศไทย เพื่อการบริการที่ดีและเป็นมาตรฐาน(มีเอกสารแสดง)
- ๗.๑๘ เพื่อการบริการหลังการขาย ต้องมีหนังสือรับประกันสินค้า ๑ ปี และการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์มาแสดง
๘. แทนประกาศอัจฉริยะ จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๘.๑ เป็นแทนบรรยายที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์แบบจอภาพระบบสัมผัสประกอบอยู่ในตัวเครื่อง
- ๘.๒ ออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ (Ergonomically Designed)
- ๘.๓ ด้านล่างแทนบรรยาย มีล้อเลื่อนทำให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- ๘.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นแบบ All-in-One มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๘.๔.๑ หน่วยประมวลผลกลาง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า Dual Core ๔ Thread ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑.๘ GHz. โดยมี L๓ Cache ไม่น้อยกว่า ๓ MB
- ๘.๔.๒ หน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๘.๔.๓ ฮาร์ดดิสก์ ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB แบบ SSD หรือดีกว่า
- ๘.๔.๔ ส่วนแสดงผลเป็นแบบ Intel HD ๔๐๐๐ หรือดีกว่า
- ๘.๔.๕ เครือข่าย และเครือข่ายไร้สาย
- ๘.๔.๖ มีพอร์ตเชื่อมต่ออย่างน้อยดังนี้
- ๘.๔.๖.๑ HDMI อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๘.๔.๖.๒ USB ๓.๐ หรือดีกว่า อย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๘.๔.๖.๓ RJ-๔๕ อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๘.๕ สามารถปรับระดับความสูงของแทนประกาศได้
- ๘.๖ มีไมโครโฟนแบบ Goose-neck จำนวน ๑ ชุด เป็นอย่างน้อย
- ๘.๗ มีลำโพงแบบ Built-in ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์ จำนวน ๒ ชุด
- ๘.๘ รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๙. ระบบเสียงภายในห้องเรียน จำนวน ๒ ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
- ๙.๑ เครื่องผสมและขยายสัญญาณเสียง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๙.๑.๑ เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงและขยายเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๖๐ วัตต์
- ๙.๑.๒ สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๙.๑.๓ มีปุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง



- ๙.๑.๔ สามารถปรับเสียงทึ่ม  $\pm 10$  dB ที่ 100 Hz. และ เสียงแหลมที่  $\pm 10$  dB ที่ 10 kHz.
- ๙.๑.๕ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50 - 20,000 Hz. ( $\pm 3$  dB)
- ๙.๑.๖ มีช่องสามารถต่อบันทึกได้ (Record) : 0 dB, 600 ohms, Unbalanced
- ๙.๑.๗ ช่องต่อกับลำโพง สามารถใช้ได้ ดังนี้
- ๙.๑.๗.๑ แบบ High Impedance 100V, 70V
- ๙.๑.๗.๒ แบบ Low Impedance 4 Ohms
- ๙.๑.๘ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน มากกว่า 60 dB
- ๙.๑.๙ มีค่าความเพี้ยน (Distortion) น้อยกว่า 1% ที่ 1 kHz.
- ๙.๑.๑๐ มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง MIC ๑ ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- ๙.๑.๑๑ ช่อง MIC ๑ สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- ๙.๑.๑๒ มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- ๙.๑.๑๓ สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC
- ๙.๒ ลำโพงติดผนัง จำนวน ๒ ตู้ มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๙.๒.๑ เป็นลำโพงชนิด ๒ ทาง Bass Reflex ตัวกล่องลำโพงทำจากเรซิน
- ๙.๒.๒ ลำโพงทนกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์
- ๙.๒.๓ สามารถต่อลำโพงได้ ๓ รูปแบบ 100V, 70V และ 8 โอห์ม
- ๙.๒.๔ ความดังของลำโพงที่ ๑ วัตต์ / ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๐ dB
- ๙.๒.๕ ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 50 Hz. ถึง 20,000 Hz.
- ๙.๒.๖ ขนาดของลำโพงเสียงแหลมชนิด Dome ไม่น้อยกว่า ๒.๕ ซม.
- ๙.๒.๗ ขนาดของลำโพงเสียงทุ้มชนิด Cone Type ไม่น้อยกว่า ๑๒ ซม.
- ๙.๒.๘ สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- ๙.๓ ชุดไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๙.๓.๑ เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๙.๓.๑.๑ ความถี่ในการรับสัญญาณระบบ UHF
- ๙.๓.๑.๒ สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่องสัญญาณ
- ๙.๓.๑.๓ ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne
- ๙.๓.๑.๔ มีระดับสัญญาณ Output เลือกได้ ๒ แบบ ดังนี้
- MIC: - ๖๐ dB ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket XLR
  - LINE: - ๒๐ dB ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone Jack
- ๙.๓.๑.๕ ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ dB ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม
- ๙.๓.๑.๖ ความไวในการรับสัญญาณ มากกว่า ๙๐ dB
- ๙.๓.๑.๗ ความไว Squelch 1๘ - ๔๐ dB $\mu$ V variable หรือดีกว่า
- ๙.๓.๑.๘ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน มากกว่า 10๔ dB
- ๙.๓.๑.๙ ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า 1%
- ๙.๓.๑.๑๐ ความถี่ในการตอบสนอง 100 - 1๕,๐๐๐ Hz  $\pm 3$  dB
- ๙.๓.๒ ไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ จำนวน ๑ อัน มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
- ๙.๓.๒.๑ ย่านความถี่ใช้งานในระบบ UHF
- ๙.๓.๒.๒ สามารถเลือกความถี่ได้ ๖๔ ช่องสัญญาณ หรือมากกว่า
- ๙.๓.๒.๓ กำลังส่ง น้อยกว่า ๕๐ มิลลิวัตต์

- ๙.๓.๒.๔ Tone Frequency เท่ากับ ๓๒.๗๖๘ KHz. หรือดีกว่า
- ๙.๓.๒.๕ มีไฟแสดงสถานะของแบตเตอรี่
- ๙.๓.๒.๖ ไมโครโฟนเป็นแบบ Electret Condenser Unit: Unidirectional
- ๙.๓.๒.๗ Oscillator เป็นแบบ PLL Synthesizer
- ๙.๓.๒.๘ มีค่าสัญญาณอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๖ dB SPL
- ๙.๓.๒.๙ ใช้แบตเตอรี่รีไซเคิลขนาด AA อายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชั่วโมง (Alkaline)

#### ๑๐. เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

- ๑๐.๑ เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้
  - ๑๐.๑.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ True On line Double Conversion System หรือดีกว่า
  - ๑๐.๑.๒ สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน ๑๙” ได้
  - ๑๐.๑.๓ มีค่า Power Rating ไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐VA / ๑๘๐๐Watt
  - ๑๐.๑.๔ Input Voltage ๑๒๐ – ๒๗๖ VAC, ๕๐/๖๐ Hz  $\pm$ ๑๐% หรือดีกว่า
  - ๑๐.๑.๕ Input Power Factor ๐.๙๙ หรือดีกว่า
  - ๑๐.๑.๖ Output Voltage ๒๐๘ – ๒๔๐ VAC  $\pm$ ๑% , ๕๐/๖๐ Hz  $\pm$ ๐.๑% (Battery Mode) หรือดีกว่า
  - ๑๐.๑.๗ Output Harmonic Distortion <๒% THD (Linear Load) หรือดีกว่า
  - ๑๐.๑.๘ Efficiency AC – AC Mode >๘๙% หรือดีกว่า
  - ๑๐.๑.๙ Wave Form Pure Sine Wave
  - ๑๐.๑.๑๐ Battery เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
  - ๑๐.๑.๑๑ มีการแสดงสถานะของตัวเครื่อง แบบ LCD Display โดยสามารถดูได้อย่างน้อยดังนี้
    - ๑๐.๑.๑๑.๑ UPS Information – Bypass Mode, Line Mode, Battery Mode, Fault, Warning, Event log
    - ๑๐.๑.๑๑.๒ Input Information – Voltage, Frequency
    - ๑๐.๑.๑๑.๓ Output Information – Voltage, Frequency
    - ๑๐.๑.๑๑.๔ Load Information – Watt, VA, Load Level
    - ๑๐.๑.๑๑.๕ Battery Information – Voltage, Battery Level
  - ๑๐.๑.๑๒ มีช่องเสียบรองรับ SNMP Card เพิ่มเติมได้ในอนาคต
  - ๑๐.๑.๑๓ ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ version ๒๐๑๕ จากคณะกรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการรับรองระบบงาน (NAC) ที่ครอบคลุมถึง การออกแบบและการผลิต, การขาย, การตลาด และ การบริการ (Service)
  - ๑๐.๑.๑๔ ได้รับมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ version ๒๐๑๕ จากคณะกรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการรับรองระบบงาน (NAC)
  - ๑๐.๑.๑๕ ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕ หรือใหม่กว่า และ มาตรฐาน CE
  - ๑๐.๑.๑๖ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ ปี เต็ม
- ๑๐.๒ เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับชุดควบคุมการบันทึกการสอนระบบสัมผัส จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

- ๑๐.๒.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟชนิด On Line Protection หรือ Line Interactive with Stabilizer ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
- ๑๐.๒.๒ มีความสามารถในการรองรับการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ VA/ ๘๐๐ Watts
- ๑๐.๒.๓ มีความสามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ ๒๒๐ V.  $\pm$  ๒๕%, ความถี่ ๕๐ Hz  $\pm$  ๑๒%
- ๑๐.๒.๔ มีความสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออก Stabilizer Mode ได้ที่ ๒๒๐ V.  $\pm$  ๑๐%
- ๑๐.๒.๕ มีความสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออก Backup Mode ได้ที่ ๒๒๐ V.  $\pm$  ๕%, ความถี่ ๕๐ Hz  $\pm$  ๐.๑%
- ๑๐.๒.๖ ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid Maintenance Free
- ๑๐.๒.๗ สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนในโครงการนี้ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที
- ๑๐.๒.๘ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง เช่น ระดับการใช้งานของแบตเตอรี่ (Battery Level), แสดงสถานะการณ้ใช้งานของโหลด (Load Level), On Line, On Battery และ Over Load เป็นต้น
- ๑๐.๒.๙ มีปุ่ม Switch เพื่อใช้ทดสอบแบตเตอรี่และตัดสัญญาณเสียงเตือน
- ๑๐.๒.๑๐ มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (No Load Shutdown System) เมื่อไม่มีการใช้งาน
- ๑๐.๒.๑๑ มีเต้ารับด้าน Output เป็นแบบ Universal รับปลั๊กเสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน
- ๑๐.๒.๑๒ ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕ หรือใหม่กว่า
- ๑๐.๒.๑๓ ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ version ๒๐๑๕ จากคณะกรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการรับรองระบบงาน (NAC) ที่ครอบคลุมถึง การออกแบบและการผลิต, การขาย, การตลาด และ การบริการ (Service)
- ๑๐.๒.๑๔ ได้รับมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ version ๒๐๑๕ จากคณะกรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการรับรองระบบงาน (NAC)
- ๑๐.๒.๑๕ รับประกันการใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๒ ปี ซ่อมบำรุง ณ สถานที่ติดตั้ง
- ๑๐.๒.๑๖ ต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า ๕ ปี จาก เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ สาขา เจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

๑๑. โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน ๒ ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

๑๑.๑ โต๊ะทำงาน จำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- ๑๑.๑.๑ ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า ๑๘๐ x ๘๐ x ๗๕ ซม. (ยาว x กว้าง x สูง)
- ๑๑.๑.๒ ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด ปิดผิวด้วย เมลามีน กันรอยขีดข่วน
- ๑๑.๑.๓ แผ่นพื้นหน้าโต๊ะ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๘ ซม.
- ๑๑.๑.๔ ขอบโต๊ะมีผนัง ๓ ด้าน สูงประมาณ ๑๕ ซม.
- ๑๑.๑.๕ ด้านหนึ่งของโต๊ะมีลิ้นชักที่มีกุญแจล็อก อย่างน้อย ๒ ลิ้นชัก อีกด้านหนึ่งของโต๊ะมีชั้นวางอุปกรณ์หรือเอกสาร สามารถปรับขนาดความสูงของชั้นได้
- ๑๑.๑.๖ มีชั้นวางแป้นพิมพ์ ที่เป็นรางเลื่อนลูกปืน สามารถเลื่อนเข้า-ออกได้สะดวก
- ๑๑.๑.๗ ผู้เสนอราคาต้องเสนอแบบมาให้พิจารณาด้วย

๑๑.๒ เก้าอี้ จำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- ๑๑.๒.๑ เบาะนั่ง และ พนักพิง ผลิตจากฟองน้ำอย่างดี หุ้มด้วยหนัง หรือ ผ้าฝ้าย
- ๑๑.๒.๒ โครงขา ทำจากอลูมิเนียมอัลลอย ๕ ก้าน พร้อมด้วยลูกล้อแบบพิเศษ แข็งแรงทนทาน

- ๑๑.๒.๓ ตัวเบาะนั่งสามารถปรับหมุนได้รอบตัว
- ๑๑.๒.๔ สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ ด้วยระบบไฮดรอลิก หรือ โซ้คแก๊ส
- ๑๑.๒.๕ มีที่วางแขน

๑๒. ติดตั้งระบบไฟฟ้า สายสัญญาณ และระบบควบคุมการบันทึกการสอน จำนวน ๒ งาน แต่ละงานมีลักษณะงานดังนี้

๑๒.๑ ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๑๒.๑.๑ จัดให้มีตู้ Load Center ใหม่ มีขนาดเพียงพอต่อการใช้งานภายในห้อง
- ๑๒.๑.๒ การเดินสายไฟฟ้า ให้เดินที่พื้นอาคาร และ/หรือฝาผนัง และ/หรือบนฝ้าเพดาน โดยพิจารณาตามความเหมาะสม และต้องเดินให้มิดชิดและเป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น ใช้รางที่มีฝาปิด หรือร้อยสายในท่อเหล็กอ่อน (Flexible Conduit) เป็นต้น
- ๑๒.๑.๓ การเดินสายไฟฟ้า ต้องใช้ขนาดสายเป็นไปตามมาตรฐาน
- ๑๒.๑.๔ ปลั๊กไฟฟ้า ที่ใช้ต้องเป็นชนิด ๓ ขา มีชาดิน (Ground)
- ๑๒.๑.๕ ให้มีปลั๊กไฟฟ้าที่ตำแหน่งโต๊ะผู้สอน จำนวนอย่างน้อย ๔ ปลั๊กคู่
- ๑๒.๑.๖ ให้มีปลั๊กไฟฟ้าที่ตำแหน่งติดตั้งจอภาพระบบสัมผัสแบบ LED จำนวน ๑ ปลั๊กคู่ เป็นอย่างน้อย

๑๒.๒ ติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์, สายสัญญาณภาพและเสียง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๑๒.๒.๑ การเดินสายสัญญาณสำหรับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้เดินที่พื้นอาคาร และ/หรือฝาผนัง และ/หรือบนฝ้าเพดาน โดยพิจารณาตามความเหมาะสม และต้องเดินให้มิดชิดและเป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น ใช้รางที่มีฝาปิด หรือร้อยสายในท่อเหล็กอ่อน (Flexible Conduit) เป็นต้น
- ๑๒.๒.๒ การเดินสายไปที่ตู้ Rack ๑๙" ให้พักสายที่ Patch Panel
- ๑๒.๒.๓ การเดินสายไปสิ้นสุดที่โต๊ะผู้สอนให้ตั้ง Outlet จำนวน ๒ Outlets โดย Outlet ที่ใช้เป็น RJ-๔๕ ตัวเมีย มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน CAT.๖
- ๑๒.๒.๔ สายสัญญาณเป็นสายตีเกลียวชนิด ๔ คู่สาย มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน CAT.๖
- ๑๒.๒.๕ ติดตั้งสายสัญญาณจากเครื่องผู้สอนไปยังจอภาพระบบสัมผัสแบบ LED เพื่อนำสัญญาณภาพจากเครื่องผู้สอนออกไปยังจอภาพระบบสัมผัสแบบ LED และสามารถใช้งานระบบสัมผัสได้
- ๑๒.๒.๖ ติดตั้งลำโพงติดผนัง พร้อมระบบเสียงภายในห้องเรียน

๑๒.๓ ติดตั้งโปรแกรมระบบควบคุมการบันทึกการสอน ให้สามารถใช้งานได้ตามข้อกำหนด

#### ๕. ข้อเสนอสิทธิ์ในการเสนอราคาและอื่นๆ

๑. ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแคตตาล็อกคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่มีรูปภาพพร้อมรายละเอียด และให้ทำเครื่องหมายหัวข้อในแคตตาล็อกให้ตรงกับครุภัณฑ์ที่เสนอของแต่ละรายการให้ชัดเจนเพื่อการตรวจสอบ และให้ลงนามรับรองเอกสารทุกฉบับที่ยื่นเสนอในครั้งนี้

๒. ผู้ขายจะต้องดำเนินการส่งมอบและติดตั้งตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓. ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

๔. ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบสายสัญญาณภาพและเสียง สายสัญญาณไฟฟ้า โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพตาม มอก. เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ

๕. ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอการรับประกันสินค้าทุกรายการที่เสนอไม่น้อยกว่า ๑ ปี (จากการใช้งานปกติ) และไม่น้อยกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดในรายการเสนอขาย โดยจะต้องซ่อมบำรุงให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาสามวัน หลังจากได้รับการแจ้งซ่อม

๖. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมให้ อาจารย์ บุคลากร หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๖ ชั่วโมง ให้สามารถใช้งานอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

๖. ผู้ขายจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา ของระบบต่าง ๆ ที่ผู้ดูแลสามารถปฏิบัติงาน และดำเนินการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นด้วยตนเอง

## ๖. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

## ๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

## ๘. สถานที่ส่งมอบพัสดุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## ๙. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี ๒๕๖๔ วงเงิน ๓,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สามล้านบาทถ้วน)

๑๐. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี  
๒๗๒ ม. ๙ ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี ๘๔๑๐๐

โทรศัพท์ ๐๗๗-๙๑๓๓๑๐

โทรสาร ๐๗๗-๙๑๓๓๑๑

อีเมล [gpro.sru@sru.ac.th](mailto:gpro.sru@sru.ac.th)

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

## คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน

๑. ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ	สุวรรณทิพย์	ประธานกรรมการ
๒. ผศ.ดร.สมเจตน์	ผิวทองงาม	กรรมการ
๓. ผศ.พัชรินทร์	จันทร์ส่องแสง	กรรมการ
๔. นายคณากร	จินดาวัฒน์	กรรมการ
๕. นายประสิทธิ์	รัศมีพงศ์	กรรมการและเลขานุการ