

รายการครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 2 ชุด

ครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

1. จอแสดงผลระบบสัมผัส จำนวน 2 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

1.1 ชนิดของจอภาพ LCD IPS (DLED Backlight) สามารถแสดงอัตราส่วนแบบ 16:9 , เทคโนโลยีระบบสัมผัสชนิด Infrared , เส้นทแยงมุมขนาดพไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

1.2 จอทัชสกรีนใช้เทคโนโลยีระบบสัมผัสชนิด IR (Infrared)

1.3 หน้าจอของเครื่องต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 (4K) ที่ 1.07 พันล้านสี (10 bits)

1.4 มีโหมด Eye Comfort เพื่อถนอมสายตาผู้ใช้ และหน้าจอสามารถปรับลดแสงจอได้เองอัตโนมัติจากการวัดแสงด้วยเซนเซอร์บนตัวเครื่องในโหมด Auto Light โดยทั้งสองโหมดนี้ต้องตั้งค่าเปิดปิดได้

1.5 หน้าจอมี Contrast Ratio อย่างน้อย 1,200:1

1.6 สามารถสัมผัสจอโดยใช้มือหรือปากกาหรือวัสดุทึบแสง ช่วยในการเขียนได้

1.7 หน้าจอต้องมี Pixel Pitch ไม่เกิน 0.4935x0.4935mm เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดและมีรายละเอียดที่ครบถ้วน

1.8 ชนิดกระจกหน้าจอ Tempered Glass และมีระดับความแข็งของแร่ตามมาตราโมห์สเกลไม่ต่ำกว่า 7 หรือดีกว่า

1.9 เพื่อการตอบสนองที่ตรงต่อจุดที่สัมผัสในขณะที่มองและสัมผัสตัวเครื่องจะต้องมีระยะห่างระหว่างหน้าจอ ด้านในและกระจก 0.8 มิลลิเมตร

1.10 จอแสดงผลมีระบบสัมผัสด้วยระบบเซนเซอร์ IR ซึ่งมีความเร็วของเคอร์เซอร์ไม่น้อยกว่า 100 จุดต่อวินาที

1.11 หน้าจอต้องมีมุมในการมองภาพไม่น้อยกว่า 178/178 เพื่อการมองภาพที่ชัดเจนจากมุมมองด้านข้าง

1.12 มีการตอบสนองต่อการสัมผัสไม่เกินกว่า 8 มิลลิวินาทีและรองรับจุดสัมผัสได้เล็กสุดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

1.13 ตัวเครื่องต้องรองรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Android ได้เป็นอย่างดี

1.14 ต้องสามารถใช้งานด้วยนิ้วหรือปากกาสัมผัสช่วยในการเขียนได้ โดยเขียนพร้อมกันได้อย่างน้อย 10 จุด

1.15 ต้องมีปากกาที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยปากกา 1 ด้าม ต้องมีหัวปากกาทั้งใหญ่และเล็กในด้ามเดียวกัน และจะต้องสามารถเขียนได้ 2 สีพร้อมกัน โดยใช้ขนาดของหัวปากกาเป็นตัวกำหนดสีที่ใช้เขียน ซึ่งฟังก์ชันดังกล่าวต้องสามารถทำได้บนระบบปฏิบัติการ Android เป็นอย่างน้อย

1. ....ประธานกรรมการ

2. ....กรรมการ

3. ....กรรมการ

4. ....กรรมการ

5. ....กรรมการและเลขานุการ

1.16 ตัวเครื่องต้องรองรับการเชื่อมต่อผ่าน USB Touch และ HDMI กับคอมพิวเตอร์ภายนอก สำหรับการใช้งาน Touch Screen และการแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ภายนอก อีกทั้งต้องมีพอร์ต USB Type C ที่รองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หรือโทรศัพท์มือถือ/แท็บเล็ตที่รองรับการส่งสัญญาณภาพผ่าน USB Type C เพื่อส่งภาพและเสียง ขึ้นไปแสดงบนหน้าจอ โดยจะต้องสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หรือ โทรศัพท์มือถือ/แท็บเล็ต ที่รองรับการทำงานผ่าน USB Type C จากหน้าจอ Touch Screen โดยต้องใช้สายการเชื่อมต่อเพียงเส้นเดียว ซึ่งการเชื่อมตอดังกล่าวจะต้องสามารถชาร์จไฟให้กับคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โดยที่คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไม่ต้องเชื่อมต่ออะแดปเตอร์อื่นๆ เพิ่มเติมในกรณีที่คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กรองรับการชาร์จไฟผ่านพอร์ต USB Type C

1.17 ตัวเครื่องที่มีระบบปฏิบัติการ Android ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

- 1 17.1 ต้องมีหน่วยประมวลผล (CPU) ARM Cortex quad core A73 หรือดีกว่า
- 1.17.2 ต้องมีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB หรือดีกว่า
- 1.17.3 ต้องมีหน่วยความจำถาวร (Internal Storage หรือ ROM) ขนาดไม่น้อยกว่า 32GB หรือดีกว่า
- 1.17.4 ต้องมีหน่วยประมวลผลกราฟฟิก (GPU) เป็น Mali G52 หรือดีกว่า
- 1.17.5 ต้องมีระบบปฏิบัติการ Android version 9.0 หรือสูงกว่า
- 1.17.6 ต้องมีแป้นพิมพ์เสมือน (Keyboard) ที่ปรากฏบนหน้าจอ (On screen) แบบภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ เป็นอย่างน้อย

1.17.7 ต้องมีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้

- 1.17.7.1 ต้องมีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ VGA Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.2 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ HDMI Input จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.17.7.3 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ USB Type C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.4 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.5 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.17.7.6 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ TOUCH 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.17.7.7 ต้องมีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO IN จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.8 ต้องมีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO OUT จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.9 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ RS232 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.10 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ RJ45 IN จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.11 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ RJ45 OUT จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.12 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ HDMI Output (4k@60hz) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.7.13 ต้องมีตัวรับสัญญาณ WIFI

และตัวส่งสัญญาณ Hotspot อยู่ในตัวเดียวกันแบบไม่มีเสาสัญญาณ และสามารถถอดแยกออกจากตัวเครื่องได้เพื่อซ่อมบำรุงได้

- 1. .... ประชานกรรมการ
- 2. .... กรรมการ
- 3. .... กรรมการ
- 4. .... กรรมการ
- 5. .... กรรมการและเลขานุการ



1.17.8 ต้องมีซอฟต์แวร์ที่ใช้การเขียนที่ติดมากับตัวเครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.17.8.1 ในการเขียนต้องสามารถเลือกสี ขนาด และชนิดของปากกาได้

1.17.8.2 ต้องสามารถใช้ฝ่ามือทำหน้าที่เสมือนแปรงลบกระดานได้อัตโนมัติ โดยไม่ต้องเลือก

เมนูยางลบ

1.17.8.3 สามารถแปลงตัวหนังสือภาษาอังกฤษจากลายมือเป็นตัวพิมพ์ได้และต้องสามารถกดคำสั่งเพื่อนำคำที่แปลงนั้นค้นหาผ่าน Google ได้ทันที

1.17.8.4 สามารถนำรูปที่ค้นหาผ่าน Google เข้ามายังพื้นที่การเขียนได้

1.17.8.5 มีฟังก์ชัน Post it เพื่อสำหรับโน้ตบนพื้นที่เขียนในซอฟต์แวร์

1.17.8.6 สามารถสร้างตารางและเขียนสิ่งต่างๆลงไปในช่วงตารางโดยขนาดช่องจะต้องปรับขนาดได้เองอัตโนมัติ

1.17.8.7 สามารถแชร์สิ่งที่เขียนผ่าน QR Code ได้

1.18 ต้องมี Software ที่ติดมากับตัวเครื่อง โดยใช้งานได้ทั้งในระบบ Android และ Windows เพื่อใช้โต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.18.1 ผู้เรียนต้องสามารถใช้ Smart Phone หรือ Tablet ทั้งระบบ Android หรือ iOS โดย Scan QR Code เพื่อเข้าใช้งาน Software






1.18.2 ผู้เรียนต้องสามารถส่งข้อความผ่าน Smart Phone หรือ Tablet ทั้งระบบ Android และ iOS ได้โดยส่งข้อความได้ทั้ง ภาษาอังกฤษ , ภาษาไทยและตัวอีโมจิ (EMOJI) ได้ โดยข้อความนั้นไปปรากฏที่หน้าจอ Interactive Presenter

1.18.3 ผู้สอนสามารถตั้งคำถามได้หลายรูปแบบ เช่น แบบตัวเลือก (Choice) ทั้งแบบเลือกตอบข้อเดียวหรือเลือกตอบแบบหลายข้อ โดยที่ผู้เรียนต้องสามารถส่งคำตอบผ่าน Smart Phone หรือ Tablet ทั้งระบบ Android และ iOS ได้

1.18.4 มีระบบสามารถสุ่มเลือกชื่อผู้เรียนได้ หลังจากที่ผู้เรียนทำการสแกน QR Code และใส่ชื่อตนเองและทำการกดยืนยันแล้ว

1.19 ในระบบ Android ต้องรองรับการทำงานแบบ Multi-Windows ซึ่งสามารถเปิดแอปพลิเคชันได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 แอปพลิเคชันและปรับขนาดของหน้าต่างแอปพลิเคชันได้

1.20 ต้องมีช่องสัญญาณ USB ด้านหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และช่อง USB ด้านข้างไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยช่อง USB จะต้องสามารถสลับการใช้งานได้อัตโนมัติ ตามระบบปฏิบัติการที่กำลังทำงานอยู่ ทั้ง Android และ Windows ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1. .........ประธานกรรมการ
2. .........กรรมการ
3. .........กรรมการ
4. .........กรรมการ
5. .........กรรมการและเลขานุการ

- 1.21 ต้องมีระบบ Auto Shutdown / Auto Start ที่สามารถตั้ง วันและเวลา ปิดและเปิดเครื่องได้
- 1.22 ต้องมีระบบ Lock เมื่อเปิดเครื่องหรือจาก sleep mode และจะปลดล็อคหน้าจอโดยการใช้ Unlock จาก USB Flash Drive เชื่อมกับหน้าจอเท่านั้น
- 1.23 ต้องสามารถจัดทำ Boot Logo ให้เป็นของหน่วยงานได้เวลาเปิดเครื่องกระดานอินเตอร์แอคทีฟ ทัชสกรีน
- 1.24 ต้องมีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 16 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.25 ต้องสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ทั้ง Android และ Windows เมื่อเชื่อมต่อสาย LAN (RJ45) เพียงเส้นเดียว
- 1.26 ใช้กระแสไฟฟ้า 100-240V AC 50/60Hz และมีอัตราการใช้ไฟสภาวะสแตนด์บาย  $\leq 0.5$  วัตต์หรือดีกว่า
- 1.27 ตัวเครื่องต้องสามารถทำงานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นอย่างน้อย 10% RH จนถึง 90% RH
- 1.28 ตัวเครื่องต้องสามารถเก็บรักษาในสภาพแวดล้อมตั้งแต่อุณหภูมิ -20 C จนถึง 60 C
- 1.29 มีซอฟต์แวร์รองรับการส่งสัญญาณแบบไร้สายได้ทั้งภาพ, เสียงและควบคุมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกที่รองรับการต่อ WI-FI(ทั้งระบบปฏิบัติการ Window และ Mac OS) และส่งสัญญาณภาพจากโทรศัพท์มือถือ Smart Phone และ Tablet ทั้ง Android และ IOS ขึ้นแสดงผลบนกระดานอินเตอร์แอคทีฟ ทัชสกรีนได้ และสามารถแสดงผลรวมกันทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกและโทรศัพท์มือถือได้สูงสุด 9 หน้าจอ
- 1.30 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปีแบบ Onsite-Service ( หากกรณีเกิดปัญหา กับตัวสินค้า ต้องมีบริการตรวจเช็คสินค้าหน้างาน ตลอดอายุการใช้งาน ) และมีบริการให้คำแนะนำการใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยมีหนังสือต้องรับรองจากบริษัทผู้นำเข้าหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงาน ภายในประเทศไทยเท่านั้น โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศ เพื่อการบริการหลังการขายที่ดี (แนบเอกสารให้คณะกรรมการพิจารณาในวันยื่น เสนอราคา)
- 1.31 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้นำเข้าหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ (แนบเอกสารให้คณะกรรมการพิจารณาในวันยื่นเสนอราคา)
- 1.32 ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อและรุ่นที่เสนอราคา จะต้องได้รับมาตรฐาน CE และ FCC(แนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา)
- 1.33 สินค้าต้องมีศูนย์บริการของเจ้าของผลิตภัณฑ์อยู่ในประเทศไทย มานานไม่น้อยกว่า 5 ปี และกระจายทั่ว ภูมิภาค ไม่น้อยกว่า 4 แห่ง
- 1.34 สินค้าได้รับการจดทะเบียนเครื่องหมายการค้าในประเทศไทยมาไม่ต่ำกว่า 5 ปี

1. .....ประธานกรรมการ
2. .....กรรมการ
3. .....กรรมการ
4. ....กรรมการ
5. .....กรรมการและเลขานุการ






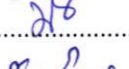

1.35 มีชุดอุปกรณ์เสริมของซอฟต์แวร์ Screen Share Pro ที่เป็นยี่ห้อเดียวกับผลิตภัณฑ์ โดยรองรับการส่งสัญญาณภาพ, เสียงและการควบคุมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกที่รองรับการต่อ Wi-Fi (ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS) เชื่อมต่อสัญญาณผ่านพอร์ต USB เพียงพอร์ตเดียว การเชื่อมต่อ Sender และ Receiver โดยการกดปุ่มจากตัว Sender เพียงปุ่มเดียว ระบบจะสลับสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอก และระบบการควบคุมที่สามารถ Touch Screen บน Interactive Presenter เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

1.36 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการ และมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 2 ปี ในวันที่เสนอราคา

## 2. เครื่องฉายภาพ 3 มิติ จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

- 2.1 สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องโปรเจคเตอร์ได้
- 2.2 สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 396 เท่า โดยซูมขยายได้ไม่น้อยกว่า 22 เท่าในระบบ Optical และ 18 เท่าในระบบ Digital รวมทั้งสามารถปรับโฟกัสได้แบบอัตโนมัติและปรับได้ด้วยมือได้
- 2.3 มีไฟส่องสว่างด้านบนสองข้าง และไฟส่องสว่างด้านล่างสำหรับแทนวางเอกสาร
- 2.4 อุปกรณ์สร้างสัญญาณชนิด CMOS Sensor ขนาด 1/2 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 8,000,000 Pixels อัตราความเคลื่อนไหวภาพไม่น้อยกว่า 30 fps
- 2.5 สามารถบันทึกภาพภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 80 ภาพ โดยมีความจุในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 16 GB และสามารถเลือกบันทึกภาพลงใน SD Card หรือ USB Flash Drive ทางช่องเชื่อมต่อโดยตรงที่ตัวเครื่องได้
- 2.6 สามารถเชื่อมต่อ Mouse เพื่อช่วยในการนำเสนองาน เช่น ชัดเขียนข้อความ โดยสามารถเลือกสีที่ใช้ในการชัดเจนได้ไม่น้อยกว่า 3 สี และมีฟังก์ชันลบเส้นที่ชัดเจนได้
- 2.7 มีช่องต่อสัญญาณ Input อย่างน้อยดังนี้
  - 2.7.1 RGB Input x 2
  - 2.7.2 Video Input x 1
  - 2.7.3 Audio Input x 2
  - 2.7.4 Microphone x 1
- 2.8 มีช่องต่อสัญญาณ Output อย่างน้อยดังนี้
  - 2.8.1 RGB Output x 2
  - 2.8.2 Video Output x 1
  - 2.8.3 S-Video Output x 1
  - 2.8.4 Audio Output x 1
  - 2.8.5 HDMI Output x 1

1. .....ประธานกรรมการ
2. .....กรรมการ
3. .....กรรมการ
4. .....กรรมการ
5. .....กรรมการและเลขานุการ

2.9 มีฟังก์ชัน Scaler ภายในตัวเครื่องที่สามารถช่วยแปลงสัญญาณภาพที่เข้ามาทาง RGB Input ให้สามารถแสดงผลภาพทั้งช่องต่อ VGA และ HDMI Output ได้

2.10 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องพร้อมช่องเก็บภายในตัวเครื่อง

2.11 มีฟังก์ชัน สามารถสั่งเปิด-ปิดเครื่องโปรเจคเตอร์และเลือก Source สัญญาณการแสดงผลภาพของโปรเจคเตอร์ ผ่านระบบไร้สายอินฟราเรดกรณีไม่ต้องการใช้รีโมทของเครื่องโปรเจคเตอร์

2.12 มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ ชนิด USB และ RS-232 และมีช่องเชื่อมต่อสำหรับใส่ SD Card และ USB Flash Drive ได้

2.13 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการ และมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 2 ปี ในวันที่เสนอราคา

### 3. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน จำนวน 2 เครื่อง

#### คุณสมบัติทั่วไป

3.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ All In One

3.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 Gen13 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.6 GHz จำนวน 1 หน่วย

3.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 12MB

3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive NVMe ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

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

3.78 มีกล้องเว็บแคมความละเอียดสูง คุณภาพไม่ต่ำกว่า 5MP

3.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง

3.9 มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)

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

3.11 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

1. ....ประธานกรรมการ

2. ....กรรมการ

3. ....กรรมการ

4. ....กรรมการ

5. ....กรรมการและเลขานุการ

#### 4. อุปกรณ์เลือกสัญญาณ HDMI จำนวน 2 เครื่อง




##### คุณสมบัติทั่วไป

- 4.1 สามารถสลับภาพจาก 4 HDMI A/V sources ออก 1 จอ HDMI display
- 4.2 สามารถสลับภาพได้ง่ายดายอย่างรวดเร็วจาก IR remote control, RS232 หรือ ปุ่มกดหน้าเครื่อง
- 4.3 รองรับ 340MHz bandwidth สำหรับความละเอียด ultrahigh 4kx2k video HDMI (3D, Deep Color, 4kx2k); HDCP compatible
- 4.4 มีโหมดสลับภาพอัตโนมัติ สำหรับ auto port selection ดังนี้
  - 4.4.1 Next mode - สลับไปยังแหล่งสัญญาณ HDMI ที่มีการเชื่อมต่อเข้ามาล่าสุดให้อัตโนมัติ
  - 4.4.2 Default - ปิดการใช้งาน auto switch
  - 4.4.3 Auto - ตั้งลำดับความสำคัญของพอร์ตที่เลือกให้มีความสำคัญสูงสุด เช่น หากเลือก port 1 ในโหมดนี้ จะไม่สามารถสลับภาพไปยังพอร์ตอื่นได้ จนกว่าสัญญาณจาก port 1 จะดับไป และหากมีการป้อนสัญญาณกลับเข้ามายัง port 1 ภาพจะถูกสลับไปยัง port 1 เสมอ
- 4.5 รองรับการต่อสายได้ไกลสูงสุด 15 m (24 AWG)
- 4.6 รองรับ Consumer Electronics Control (CEC)
- 4.7 รองรับระบบเสียง Dolby True HD and DTS HD Master Audio
- 4.8 มี Built-in bi-directional RS-232 serial remote port สำหรับ high-end system control

#### 5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย จำนวน 2 เครื่อง

##### คุณสมบัติทั่วไป

- 5.1 มีพอร์ตเชื่อมต่อเครือข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต ที่ความเร็ว 10/100/1,000 Mbps แบบ Smart Manage PoE Switch
- 5.2 มีระบบป้องกัน และแจ้งเตือน loop protection, dual images, storm control, DoS and SSL
- 5.3 รองรับ Switching capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Gbps
- 5.4 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- 5.5 สามารถจัดการผ่าน Web-based interface

1. .....ประธานกรรมการ
2. .....กรรมการ
3. .....กรรมการ
4. .....กรรมการ
5. .....กรรมการและเลขานุการ



## 6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 2 เครื่อง





### คุณสมบัติทั่วไป

- 6.1 เป็นอุปกรณ์รวมสัญญาณไร้สาย แบบ Dual-Band PoE
- 6.2 รองรับการรับ-ส่ง แบบ MU-MIMO with beamforming
- 6.3 มีอัตราสัญญาณไร้สายสูงสุดถึง 400 Mbps บนย่านความถี่ 2.4 GHz และ 900 Mbps บนย่านความถี่ 5 GHz
- 6.4 สามารถติดตั้งบนเพดาน ติดผนัง หรือวางก็ได้
- 6.5 รองรับ 802.3af Power over Ethernet (PoE)
- 6.6 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac1, IEEE 802.3u/ab เป็นอย่างน้อย
- 6.7 มีเสถียรภาพภายในขนาด 3 dBi
- 6.8 มีระบบจัดการ Telnet, Web (HTTP), Traffic control, SNMP v1/v2c/v3, D-Link Central Wi-Fi Manager และ AP Array เป็นอย่างน้อย

## 7. โต๊ะควบคุมสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 ชุด

### คุณสมบัติทั่วไป

- 7.1 ใช้วัสดุไม้ MDF มีความหนา 20 มม. หน้าโต๊ะปิดผิวเมลามีนสีขาว
- 7.2 ขาโต๊ะทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว ทาสีน้ำมัน (สีดำ)
- 7.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 200 x 75 (กxยxส) ซม.
- 7.4 มีชั้นวาง สำหรับซีพียู เครื่องเสียง พร้อมช่องระบายอากาศ ตามความเหมาะสม
- 7.5 มีแผงต่ออุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ สามารถเชื่อมต่อได้โดยสะดวก โดยมีปุ่มควบคุมด้านหน้าผู้สอน 8 ปุ่ม มีคุณลักษณะ ดังนี้
  - 7.5.1 มีปุ่มไฟพื้นหลัง จำนวน 8 ปุ่ม
  - 7.5.2 มีช่องประกอบด้วย RS232 จำนวน 3 ช่อง RS485 จำนวน 1 ช่อง IR จำนวน 3 ช่อง และ Relay จำนวน 2 ช่อง
  - 7.5.3 สามารถควบคุมอุปกรณ์ได้หลากหลายในปุ่มเดียวผ่านทาง RS232 RS485 IR และ Relay
  - 7.5.4 รองรับการอ่านคำสั่งจากรีโมท IR ตัวอื่นๆ
  - 7.5.5 สามารถเปลี่ยนฉลากชื่อปุ่มกดได้
  - 7.5.6 ไฟที่ปุ่มกดสามารถปรับความสว่างได้
  - 7.5.7 ใช้แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 12 โวลท์
- 7.6 มีเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน ปรับระดับความสูงได้  
ตัวเบาะบุด้วยฟองน้ำ มีล้อเลื่อน แข็งแรง มีเท้าแขน จำนวน 1 ตัว

1. .....ประธานกรรมการ
2. .....กรรมการ
3. .....กรรมการ
4. .....กรรมการ
5. .....กรรมการและเลขานุการ



## 8. เครื่องขยายเสียง จำนวน 2 ชุด

### คุณสมบัติทั่วไป

- 8.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
  - 8.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า แบบ MIC ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - 8.3 มีตำแหน่งของช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ MIC อยู่ที่ด้านหน้าเครื่อง 1 ช่องเป็นอย่างน้อย เพื่อความสะดวกในการใช้งานจากด้านหน้าเครื่อง
  - 8.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 8.5 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออกสำหรับเครื่องบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (AUX OUT)
  - 8.6 มีค่าความไวขาเข้าที่ MIC1,2,3 ที่ 600 โอห์ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3mV, แบบ unbalanced หรือดีกว่า
  - 8.7 มีค่าความไวขาเข้าที่ AUX1,2 ที่ 10,000 โอห์ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300mV,แบบ unbalanced หรือดีกว่า
  - 8.8 สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้ทั้งแบบ100V,70V และแบบ P1 ( 4-16 โอห์ม) ได้
  - 8.9 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
  - 8.10 มีวอลุ่มปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลม
  - 8.11 มีวอลุ่ม Mute เพื่อปรับระดับสัญญาณเสียงขาเข้าช่องอื่นๆ สำหรับช่อง MIC 1
  - 8.12 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz +/-3dB
  - 8.13 มีค่าความเพี้ยน (THD) ที่ 1 kHz , 1/3 rated power น้อยกว่า 0.5%
  - 8.14 มีไฟแสดงสถานะการทำงานแบบ Five-element LED อยู่ที่หน้าเครื่อง เพื่อแสดงระดับสัญญาณ
  - 8.15 มีระบบการป้องกันแบบ AC fuse, DC voltage, overload, มีเสียงสัญญาณเตือนในกรณี short-circuit.
- เป็นอย่างน้อย
- 8.16 ช่องสัญญาณไมโครโฟนตัวแรกสามารถทุดทับ (Override) สัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่นได้
  - 8.17 มีพัดลมระบายความร้อน โดยจะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีอุณหภูมิสูง
  - 8.18 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการ และมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 2 ปี ในวันที่เสนอราคา

1. .........ประธานกรรมการ
2. .........กรรมการ
3. .........กรรมการ
4. .........กรรมการ
5. .........กรรมการและเลขานุการ

## 9. ลำโพงติดผนัง จำนวน 4 ตัว





### คุณสมบัติทั่วไป

- 9.1 ตู้ลำโพงเป็นแบบ Passive Two-Way Full-range
- 9.2 มีหม้อแปลงแท็บเป็น 70V, 100V ได้
- 9.3 มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาด 6.5 นิ้ว 1 ดอก 60 วัตต์ RMS
- 9.4 มีดอกลำโพงเสียงสูงขนาด 1 นิ้ว 1 ดอก 20 วัตต์ RMS
- 9.5 สามารถทนกำลังขับสูงสุด 160 วัตต์ได้
- 9.6 สามารถตอบสนองความถี่ 50 – 20000 Hz
- 9.7 มีค่าความไว 93dB
- 9.8 มีค่าความดังสูงสุด 118dB
- 9.9 มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
- 9.10 มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอน 90 องศา ทางแนวตั้ง 60 องศา
- 9.11 มีขั้วต่อลำโพงแบบ EURO Block หรือดีกว่า
- 9.12 มีขายึดลำโพงสามารถติดตั้งกับผนังได้
- 9.13 ตัวตู้ลำโพงใช้วัสดุในการผลิตแบบ Engineering-plastics (ABS)
- 9.14 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการ และมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 2 ปี ในวันที่เสนอราคา

## 10. ชุดไมโครโฟน แบบมือถือพร้อมขาไมค์ตั้งโต๊ะ จำนวน 4 ตัว

### คุณสมบัติทั่วไป

- 10.1 เป็นไมโครโฟนมือถือชนิดไดนามิก
- 10.2 มีสวิทช์ปิด - เปิด ในตัวพร้อมสายไมโครโฟนยาว 4.5 เมตร
- 10.3 มีทิศทางการรับสัญญาณแบบไดเรกชัน
- 10.4 มีความต้านทาน 600 โอห์ม,  $\pm 30\%$
- 10.5 มีความไวขาออก -70 ดีบี,  $\pm 3$  ดีบี
- 10.6 การตอบสนองความถี่อยู่ในช่วง 70 - 15,000 Hz
- 10.7 มีสวิทช์ปิด - เปิด ชนิดพิเศษแบบสไลด์เดียวกับตัวไมโครโฟน
- 10.8 มีขาตั้งไมโครโฟนแบบมั่นคง จำนวน 1 ชุด





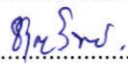
1. .....ประธานกรรมการ
2. .....กรรมการ
3. .....กรรมการ
4. .....กรรมการ
5. .....กรรมการและเลขานุการ



## 11. การติดตั้งอุปกรณ์ และสายสัญญาณ จำนวน 2 ชุด

### คุณสมบัติทั่วไป

- 11.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดให้เรียบร้อยและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 11.2 การเดินสายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบนี้รวมทั้งการติดตั้งเครื่องต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ ให้เป็นไปตามกฎระเบียบ ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- 11.3 อุปกรณ์เครื่องต่าง ๆ ของงานระบบจะต้องสามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าขนาด 220V./50Hz ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ถ้าใช้ระบบอื่น ๆ จะต้องมีตัวแปลงซึ่งเป็นของผลิตภัณฑ์นั้นประกอบมากับตัวเครื่องด้วย
- 11.4 อุปกรณ์สายไฟฟ้าจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานไฟฟ้าตามที่กฎหมายกำหนดและอุปกรณ์สวิตซ์ไฟฟ้า ปลั๊กและเต้ารับ ต้องเป็นมาตรฐานภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อไม่ต่ำกว่า Panasonic, Clipsal, Bticino, Phillips
- 11.5 อุปกรณ์หัวต่อสายสัญญาณ เช่น แจ็ค, ปลั๊ก RCA, Phone Mono, Stereo, XLR, ปลั๊กลำโพง ฯลฯ ต้องอยู่ในมาตรฐานเกณฑ์คุณภาพไม่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ Neutrik, Canare, Amphenol, Switchcraft, CM
- 11.6 สายสัญญาณภาพ สายสัญญาณเสียง สายไมโครโฟน สายลำโพงให้ใช้ผลิตภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า Belden, Canare, Carol, CM, Signady

1. .....ประธานกรรมการ
2. .....กรรมการ
3. .....กรรมการ
4. .....กรรมการ
5. .....กรรมการและเลขานุการ