

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom)

สำหรับกลุ่มอาคารเรียนรวมครุศาสตร์ จำนวน 9 ห้อง พร้อมติดตั้ง

ณ กลุ่มอาคารเรียนรวมครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แมริม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 เป็นห้องเรียนที่มีระบบการใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยเพื่อการเรียนการสอนมากกว่าห้องเรียนปกติ เช่น กระดานอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องฉายมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ กล้องวีดีทัศน์ถ่ายภาพติดตามตัวผู้สอน ระบบขยายเสียง และระบบบันทึกภาพและเสียงการเรียนการสอน

1.2 ติดตั้งระบบมัลติมีเดียในห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) อาคารเรียนรวมครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แมริม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนทั้งสิ้น 9 ห้อง

2. รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) สำหรับกลุ่มอาคารเรียนรวมครุศาสตร์ จำนวน 9 ห้อง พร้อมติดตั้ง ดังนี้

2.1 กระดานอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน 9 เครื่อง
2.2 เครื่องฉายมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ระยะใกล้	จำนวน 9 เครื่อง
2.3 เครื่องบันทึกภาพและเสียงการเรียนการสอน	จำนวน 9 เครื่อง
2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะ	จำนวน 9 ชุด
2.5 กล้องถ่ายภาพวีดีทัศน์ สำหรับจับภาพผู้สอน	จำนวน 9 เครื่อง
2.6 เครื่องขยายเสียง	จำนวน 9 เครื่อง
2.7 ตู้ลำโพง	จำนวน 18 ตู้
2.8 ไมโครโฟน	จำนวน 9 อัน
2.9 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์	จำนวน 9 ชุด
2.10 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมระบบ พร้อมเครื่องสำรองไฟ	จำนวน 9 ชุด
2.11 ตู้ RACK	จำนวน 9 ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ณัด บุญชัย)

3. รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) สำหรับกลุ่มอาคารเรียนรวม
ครุศาสตร์ จำนวน 9 ห้อง พร้อมติดตั้ง มีคุณลักษณะดังนี้

3.1 กระดานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 9 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะดังนี้

3.1.1 เป็นจอรับภาพสำหรับโปรเจคเตอร์ที่มีขนาดวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 80 นิ้ว สามารถติดตั้ง
ได้ทั้งแบบแขวนผนังและวางบนขาตั้ง พร้อมล้อเลื่อน (อุปกรณ์มาตรฐาน) กรอบและกระดานทำจากวัสดุที่น้ำหนัก
เบา และไม่เป็นสนิม

3.1.2 กระดานความกว้างของขอบ กว้างไม่เกิน 1 นิ้ว

3.1.3 สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบใช้สายผ่านช่องต่อสัญญาณแบบ USB โดยไม่อาศัยไฟฟ้าจาก
แหล่งจ่ายอื่น

3.1.4 มีปุ่มฟังก์ชันพื้นฐานอยู่บนจอรับภาพสำหรับควบคุมสั่งงานโปรแกรมที่ใช้ร่วมกับจอ เพื่อสะดวก
ในการใช้งานโดยมีไม่น้อยกว่า 25 คำสั่งทั้งสองด้านซ้ายและขวา โดยสามารถตั้งค่าปุ่มคำสั่งได้เอง 3 ปุ่ม หรือดีกว่า
ที่กำหนด

3.1.5. สามารถเลื่อนหน้าจอในแต่ละหน้าการนำเสนอเพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งานได้ไม่จำกัด โดยมีฟังก์ชัน
ควบคุมการเลื่อนหน้าจอ หรือดีกว่าที่กำหนด

3.1.6 สามารถเลือกภาษาการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 20 ภาษา รวมทั้งภาษาไทย, อังกฤษ และ จีน

3.1.7 มีปากกาที่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับจอรับภาพ 3 ด้าม ยางลบ 1 ด้าม และ
ปากกาขีดได้ 1 ด้าม เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

3.1.8 ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) XP, VISTA , 7, 8 และ
ระบบปฏิบัติการ MAC OS , Microsoft Office หรือดีกว่าที่กำหนด

3.1.9 สามารถบันทึกเส้นที่เขียนลงโปรแกรม Microsoft Word, Microsoft Excel และ Microsoft Power
point ได้

3.1.10. มีฟังก์ชันการบันทึกผลงานเป็นไฟล์นามสกุลต่างๆ ได้แก่ .JPG, .JPEG, .TIFF, .TIF, .PNG, .GIF,
.BMP, .HTM, .PDF, .PPT, .HHT, .AVI และ .DPB หรือดีกว่าที่กำหนด

3.1.11 มีหน้าต่างแสดงภาพขนาดย่อของแผ่นงานหน้าต่างๆ เพื่อแสดงพื้นที่ ที่ใช้งานทั้งหมดในหน้าจอ
เดียวกัน

3.1.12 มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการวาดรูปทรง วงกลม,
สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงรี, เส้นตรง, เส้นลูกศรตรง, เส้นโค้ง, เส้นลูกศรโค้ง และรูปทรงที่เป็นทรงเหลี่ยมทุกชนิด
หรือดีกว่าที่กำหนด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงกาศ)

(นายคณิง ควบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

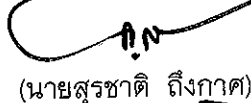
ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ณัด บุญชัย)

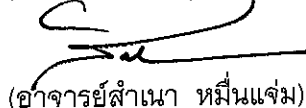
- 3.1.13. มีฟังก์ชันช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า 6 ฟังก์ชัน
- 3.1.14 มีฟังก์ชันเล่นภาพย้อนหลังในทุกหน้าที่ใช้งาน ในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว โดยที่ไม่ต้องกดบันทึกวีดีโอ
- 3.1.15 มีฟังก์ชันที่ทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหวได้เอง โดยกำหนดการเลือกเล่นได้เฉพาะ Layer โดยที่ไม่ต้องกดบันทึกวีดีโอ
- 3.1.16 มีฟังก์ชันที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อไปยังเครื่องถ่ายภาพสามมิติ เพื่อดึงภาพเคลื่อนไหวมาใช้ในการสอน
- 3.1.17 มีฟังก์ชันการแปลงลายมืออยู่ในซอฟต์แวร์ของกระดาน สามารถแปลงลายมือเป็นตัวพิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงรองรับการแปลงลายมือภาษาอื่นๆได้ไม่น้อยกว่า 5 ภาษา
- 3.1.18 สามารถเขียนข้อความที่ต้องการทำรูปภาพ, วีดีโอไฟล์ และ Website แล้วส่งพิมพ์โดยผ่านเครื่องพิมพ์ จากโปรแกรมบอร์ดได้
- 3.1.19. สามารถบันทึกการนำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง ในรูปแบบไฟล์ .AVI และ .DPB หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.1.20 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมได้ โดยรองรับไฟล์ชนิด .AVI, .MPG, .MOV, .RM, .RMVB และ .SWF
- 3.1.21 สามารถใช้งานลักษณะสัมผัสด้วยมือและสามารถใช้ปากกาที่ให้มากับจอรับภาพในการเขียน โดยใช้เทคโนโลยี Infrared Sensor ในการรับสัญญาณ มีความเร็วในการตอบสนอง 120 จุดต่อวินาที
- 3.1.22 สามารถเขียนได้พร้อมกัน 4 คน หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.1.23 สามารถเพิ่มลด เมนูในทูลบาร์ได้ และบันทึกแยกสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคนได้
- 3.1.24 สินค้าได้รับมาตรฐาน CE , FCC , RoHS , ISO9001 และ ISO14001 หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.1.25 รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 3.1.26 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)


(นายสุรชาติ ถึงภาค)


(นายคณิง กาบกันทะ)


(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)


(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(อาจารย์ณัด บุญชัย)

3.2 เครื่องฉายมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ระยะใกล้ จำนวน 9 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.2.1 เป็นเครื่องฉายภาพวิดีโอและคอมพิวเตอร์ระบบ DLP ขนาด 0.55 นิ้ว XGA DarkChip3 DMD Chip
- 3.2.2 ความละเอียดของภาพ XGA 1024 x 768 จุด (NATIVE) รองรับได้ถึง UXGA 1600x1200 จุด (MAX) หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.2.3 มีความสว่างของภาพไม่น้อยกว่า 3,300 ANSI LUMENS
- 3.2.4 มีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า 20,000: 1 (CONTRAST RATIO) และสามารถแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 1.07 พันล้านสี
- 3.2.5 ใช้หลอดฉายภาพขนาดไม่เกิน 210 วัตต์
- 3.2.6 สามารถฉายภาพได้ขนาดไม่น้อยกว่า 247 นิ้ว โดยมีระยะการฉายไม่เกิน 3.3 เมตร
- 3.2.7 มีอายุการใช้งานของหลอดฉายภาพไม่น้อยกว่า 6,500 ชั่วโมง
- 3.2.8 สามารถรับสัญญาณวิดีโอระบบ NTSC, PAL, SECAM, SDTV (480i), EDTV (480p), HDTV (720p, 1080i/p) หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.2.9 มีระบบ AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL โดยมีช่วงความถี่แนวตั้งไม่แคบกว่า 24 -85 Hz , 120 Hz และแนวนอนไม่แคบกว่า 16 - 91 kHz
- 3.2.10 รองรับสัญญาณวิดีโอ 3 มิติ ระบบ 720p (50/60Hz), 1080i (50/60Hz), 1080p (24/50/60Hz)
- 3.2.11 มีช่องสัญญาณ ดังต่อไปนี้หรือดีกว่าที่กำหนด
- (1) Computer Input : VGA D-sub 15-pin x 2
 - (2) Digital input : HDMI (v1.4a 3D) x 1
 - (3) Video Input : RCA Composite Video x 1, Mini DIN S-video x 1
 - (4) Audio Input : Mini jack x 2
 - (5) Computer Output : VGA D-sub 15-pin x 1
 - (6) Audio Output : Mini jack x 1
 - (7) Control I/O : RS-232C (9 Pin D-Sub) x 1, RJ45 x 1, Mini USB x 1
- 3.2.12 มีลำโพงในตัว 1 ชุด กำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 วัตต์
- 3.2.13 มีระบบ Direct power on เปิดเครื่องทันทีหลังเสียบปลั๊ก
- 3.2.14 มีฟังก์ชันที่ให้เปิดเครื่องได้รวดเร็ว ทันทีที่ปิดเครื่อง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวิระพงษ์ ะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง ภาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมื่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ณัด บุญชัย)

- 3.2.15 มีเทคโนโลยีไดนามิค ECO เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนอนอายุการใช้งานหลอดภาพได้ยาวนานถึง 10,000 ชั่วโมง
- 3.2.16 สามารถแสดงตัวอักษรของเมนูได้ 26 ภาษา รวมถึงภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 3.2.17 มีระบบแก้ไขความผิดพลาดจอภาพสี่เหลี่ยมคางหมู (KEYSTONE CORRECTION) ได้แบบแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า $\pm 40^\circ$
- 3.2.18 มีรีโมทไร้สายควบคุมการสั่งงานพร้อมตัวชี้ แบบเลเซอร์, ควบคุมเมาส์ได้ และปุ่มกดสามารถล็อคได้
- 3.2.19 สามารถตั้งค่าปุ่มกด User1/2/3 บนรีโมทให้สามารถใช้งานฟังก์ชัน VGA/S-Video / LAN / Brightness / Contrast / Sleep Timer ได้
- 3.2.20 มีช่องล็อคแบบ Kensington lock ซึ่งช่วยยึดโปรเจคเตอร์ให้ติดอยู่กับที่เพื่อป้องกันการถูกโจรกรรม
- 3.2.21 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 100-240 โวลต์ 50/60 Hz
- 3.2.22 หลอดฉายภาพรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปีหรือ 1000 ชั่วโมง
- 3.2.23 สินค้าที่เสนอต้องเป็น สินค้า Original product ไม่ใช่สินค้า OEM โดยมีเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารดังกล่าวในวันยื่นซองเสนอราคา
- 3.2.24 รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 3.2.25 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ณัด บุญชัย)

3.3 เครื่องบันทึกภาพและเสียงการเรียนการสอน จำนวน 9 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.3.1 สามารถบันทึกภาพชนิด SD video, HD video และ VGA หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.3.2 สามารถจัดการการใช้ Bandwidth โดยตั้งค่าจำนวน bit ได้ ระหว่าง 768kbps ถึง 4Mbps และ Frame rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 30 fps
- 3.3.3 มี Harddisk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- 3.3.4 สามารถบันทึกสัญญาณภาพที่อัตราการเคลื่อนไหวภาพ (Frame Rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 Frame/Second
- 3.3.5 สามารถรับสัญญาณในรูปแบบ HDMI, DVI, RGBHV, YPbPr และ CVBS หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.3.6 รองรับสัญญาณ HDMI และ YPbPr ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1920x1080
- 3.3.7 รองรับสัญญาณ CVBS ที่ความละเอียด 480i, 576i (NTSC และ PAL) หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.3.8 รองรับสัญญาณ RGBHV ที่ความละเอียดตั้งแต่ 640x480 ถึง 1920x1080 หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.3.9 รองรับสัญญาณ DVI ที่ความละเอียดตั้งแต่ 640x480 ถึง 1920x1080 หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.3.10 มีช่องสัญญาณ ดังต่อไปนี้ หรือดีกว่าที่กำหนด
- (1) Video Input : DVI x 3
 - (2) Video Output : VGA x 2
 - (3) Audio Input : MIC in x 2 (รองรับสัญญาณ balanced และ unbalanced) และ Line in x 2
 - (4) Audio Output : Line out x 2
 - (5) Control Interface : RS232 , RS485 , RS485/422
 - (6) Network Interface : RJ45
- 3.3.11 สามารถควบคุมเครื่องผ่าน web interface, Manager Lite และ Media Center
- 3.3.12 สามารถบันทึกสัญญาณภาพ 3 สัญญาณพร้อมกัน และปรับตำแหน่งภาพของสัญญาณที่บันทึกได้ตามต้องการ
- 3.3.13 สามารถควบคุมกล้องในลักษณะการทำ Pan, Tilt และ Zoom ได้ หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.3.14 มีหน้าจอแสดงข้อมูลที่ด้านหน้าเครื่อง และไฟ LED แสดงสถานะของสัญญาณภาพ
- 3.3.15 มีปุ่มควบคุมการบันทึก และ Port USB อยู่ด้านหน้าตัวเครื่อง
- 3.3.16 มีปุ่มแบบหมุนเลือกไฟล์ในการดาวน์โหลดไฟล์ได้
- 3.3.17 สามารถบันทึกและดาวน์โหลดไฟล์ลงบน Flash drive ที่ตัวเครื่องได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมิ่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ณัด บุญชัย)

- 3.3.18 สามารถเล่นไฟล์ MP4 บน Flash drive ได้ หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.3.19 ตาวันไหลตไฟล์วีดีโอเป็นนามสกุล .MP4 จากตัวเครื่อง โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมแปลงไฟล์
- 3.3.20 รองรับการดูวีดีโอสดและย้อนหลังผ่าน Tablet ได้โดยผ่านซอฟต์แวร์ Media Center
- 3.3.21 สามารถดูสัญญาณถ่ายทอดสดผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม (VLC)
- 3.3.22 สามารถติดตั้งในตู้ RACK มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้
- 3.3.23 รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3.24 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 9 ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB แบบ L3 Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory
- 3.4.3 หน่วยความจำหลักชนิด DDR3 หรือดีกว่า ทำงานที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1600 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB.
- 3.4.4 มีช่อง USB 2.0 และ USB 3.0 หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า 6 ช่อง โดยอยู่ด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.4.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายชนิด RJ45 รับส่งข้อมูลความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100/1000 Mbps จำนวน 1 ช่อง
- 3.4.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย
- 3.4.7 มีแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1GB หรือมีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1GB
- 3.4.8 สนับสนุนมาตรฐานการแสดงผลระบบ LED หรือดีกว่า จอแสดงผล มีพื้นที่แสดงผลได้จริงไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว มีค่า Dynamic Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 5M : 1 และมี Port เชื่อมต่อ DVI และ D-Sub อย่างละ 1 Port เป็นอย่างน้อย

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงกาด)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมิ่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุเมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

3.4.9 มี DVD – RW

3.4.10 แป้นพิมพ์แบบ 104 Keys เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยใช้การเชื่อมต่อแบบ USB ตัวอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษ พร้อม Function Key ปรากฏบนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

3.4.11 มี Optical Mouse สำหรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB พร้อมแผ่นรอง Mouse

3.4.12 มีซอฟต์แวร์อุปกรณ์ (Software Driver) ต่างๆ อยู่บนแผ่น CD จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

3.4.13 ตัว Case เป็นแบบแนวตั้งชนิด Micro ATX มีชุด Lock กันการเปิดฝาเครื่อง

3.4.14 ระบบจ่ายไฟฟ้าให้กำลังไม่น้อยกว่า 500 Watts

3.4.15 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

3.4.16 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และสามารถใช้งานร่วมกับ อุปกรณ์เครือข่าย และระบบการสื่อสารของข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันได้อย่างสมบูรณ์

3.4.17 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน พร้อมเอกสารยืนยันโดย ระบุดังนี้

(1) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องประกอบจากโรงงานที่ได้รับการรับรองการตรวจประเมินตาม ข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพ ISO

(2) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยที่มีใบรับรองเป็นสถาน ประกอบการโรงงานจำพวกหนึ่งจากกระทรวงอุตสาหกรรมโดยมีเอกสารรับรอง

3.4.18 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) แป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมาย การค้าเดียวกันและต้องรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนอย่างน้อย 3 ปีจากโรงงานผู้ผลิตโดยสามารถถอดชิ้นส่วนส่งไป เปลี่ยน (Claim) กับผู้ผลิตได้โดยตรงทุกชิ้นส่วน

3.4.19 รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.4.20 ตัวจอแสดงผลต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมิ่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

3.5 กล้องถ่ายวีดิทัศน์ สำหรับจับภาพผู้สอน จำนวน 9 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.5.1 สามารถก้มส่ายขยาย (Pan Tilt Zoom) เพื่อติดตามอาจารย์ 1 คน ที่เดินอยู่หน้าห้องเรียนหรือเดินเข้ามาในบริเวณที่นั่งของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ
- 3.5.2 สามารถติดตามอาจารย์ได้ตามลำพัง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่นใด
- 3.5.3 สามารถกำหนดพื้นที่สำหรับเริ่มจดจำใบหน้าอาจารย์ได้
- 3.5.4 สามารถกำหนดพื้นที่ซึ่งอาจมีการเคลื่อนไหวและอาจรบกวนการทำงานของกล้องได้ เช่น ประตู หรือ Projection Screen หรือจอภาพขนาดใหญ่ ได้ไม่น้อยกว่า 8 พื้นที่
- 3.5.5 สามารถขยายภาพด้วยเลนส์ (Optical Zoom) ได้ไม่น้อยกว่า 20 เท่า
- 3.5.6 สามารถก้มได้ไม่น้อยกว่า 30 องศา และสามารถเงยได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา
- 3.5.7 สามารถส่ายซ้ายขวา (Pan) ได้ไม่น้อยกว่า 340 องศา หรือตั้งแต่ -170 องศา ถึง +170 องศา
- 3.5.8 มีค่าความไวแสง (Sensitivity) ไม่เกิน 0.5 Lux
- 3.5.9 สามารถตั้งตำแหน่งกล้อง (Preset) ได้ไม่น้อยกว่า 126 ตำแหน่ง
- 3.5.10 สามารถควบคุมการทำงานของกล้องได้ด้วยพอร์ต RS485 หรือ RS232 และรองรับโปรโตคอล Visca Pelco D/P เป็นอย่างน้อย
- 3.5.11 สามารถส่งสัญญาณวิดีโอที่มีความละเอียดต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้ 1080p/60, 1080p/50, 1080p/30, 1080p/25, 1080i/60, 1080i/50, 720p/60, 720p/50, 720p/30, 720p/25 เป็นอย่างน้อย
- 3.5.12 มีพอร์ตสัญญาณออกแบบ SDI
- 3.5.13 รับประกันตัวกล้องไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.5.14 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

3.6 เครื่องขยายเสียง จำนวน 9 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.6.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 3.6.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณไมโครโฟนด้านหลังตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.6.3 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.6.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออกสำหรับเครื่องบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (AUX OUT)
- 3.6.5 มีค่าความไวขาเข้าที่ช่องเชื่อมต่อไมโครโฟนที่ 600 โอห์ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3mV, แบบ unbalanced หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.6.6 มีค่าความไวขาเข้าที่ AUX น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300mV,แบบ unbalanced หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.6.7 สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้ทั้งระบบ 100V,70V และ 8 โอห์ม หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.6.8 มี VOLUME ปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 3.6.9 มี VOLUME ปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลม หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.6.10 มีช่องเชื่อมต่อไมโครโฟนที่สามารถควบคุมระดับสัญญาณเสียงขาเข้าช่องอื่นๆได้ โดยมีปุ่มปรับระดับสัญญาณการควบคุมได้
- 3.6.11 ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 50 Hz - 20 KHz +/-3dB
- 3.6.12 มีค่าความเพี้ยน (THD) ไม่เกิน 0.5%
- 3.6.13 มีหลอดไฟเพื่อแสดงระดับสัญญาณเสียงแบบ LED อยู่ที่ด้านหน้าของตัวเครื่อง
- 3.6.14 มีระบบการป้องกันแบบ AC fuse, DC voltage, overload, มีเสียงสัญญาณเตือนในกรณี short-circuit. หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.6.15 มีพัดลมระบายความร้อน โดยจะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีอุณหภูมิสูง
- 3.6.16 รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.6.17 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมิ่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ณัด บุญชัย)

3.7 ตู้ลำโพง จำนวน 18 ตู้ แต่ละตู้มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.7.1 เป็นลำโพงชนิดตู้ติดผนัง แบบสองทาง (2-Way Speaker) ชนิดกั้นน้ำ
- 3.7.2 มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว และ ดอกลำโพงเสียงสูงขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว
- 3.7.4 สามารถรองรับกำลังวัตต์รวม สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ และสามารถเลือกปรับระดับความดังได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ
- 3.7.5 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องขยายเสียงระบบ 100V,70V LINE และ 8 โหห์ม หรือดีกว่าที่กำหนด
- 3.7.6 มีค่าความไวของลำโพงที่ (Sensitivity) ที่ 1 วัตต์/1 เมตร ไม่น้อยกว่า 91 dB
- 3.7.7 มีค่าความดังสูงสุดของลำโพงที่ (SPL) ที่ 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 107 dB
- 3.7.8 ตอบสนองความถี่ได้ไม่แคบกว่า 50 Hz - 20 KHz
- 3.7.9 ตัวตู้ทำจากวัสดุ ABS
- 3.7.10 รับประกันตู้ลำโพงไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.7.11 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะพร้อมแคตตาล็อกที่เผยแพร่เป็นสากล

3.8 ไมโครโฟน จำนวน 9 อัน แต่ละอันมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.8.1 เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิค
- 3.8.2 มีสวิทช์ปิด - เปิด ในตัวพร้อมสายไมโครโฟนยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร
- 3.8.3 มีทิศทางารับสัญญาณแบบUnidirectional
- 3.8.4 มีความต้านทาน 500 โหห์ม, $\pm 30\%$
- 3.8.5 มีความไวขาออกไม่เกิน -75 ดีบี, ± 3 ดีบี
- 3.8.6 การตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 50 Hz - 16 KHz

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงควาศ)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

3.9 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์ จำนวน 9 ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.9.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 150 x 75 ซม. (ก x ย x ส) ตัวพื้นโต๊ะและโครงโต๊ะทำจากไม้พาร์ติเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 18 มม. เคลือบผิว PVC
- 3.9.2 มีช่องระบายอากาศขนาด 5 x 5 นิ้ว มีตะแกรงเหล็กขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ครอบด้านใน มีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ด้าน
- 3.9.3 ฝาปิดตู้ต้องออกแบบล็อกด้วยกุญแจ
- 3.9.4 มีชั้นสำหรับวางคีย์บอร์ดและเมาส์ ชนิดเลื่อนเข้าออกได้
- 3.9.5 ฝาปิดมีช่องสำหรับใช้งานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้อย่างเหมาะสม เช่น เครื่องขยายเสียง เครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.9.6 ขนาดตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ความกว้างช่วงระหว่าง 52-55 ซม.
- 3.9.7 เก้าอี้ ที่รองนั่งและพนักพิงทำด้วยผ้าฝ้าย หรือวัสดุดีกว่า และมีที่เท้าแขน มีล้อเลื่อนไม่น้อยกว่า 5 ล้อ สามารถปรับ ขึ้น-ลง ได้ ตัวฐานติดล้อทำด้วยโลหะเหล็ก หรือ ดีกว่า

3.10 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมระบบ พร้อมเครื่องสำรองไฟ จำนวน 9 ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.10.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (SERVER) ตัว CASE แบบ MINI TOWER
- 3.10.2 มีหน่วยประมวลผล CPU CORE i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3 GHZ
- 3.10.3 ความจุ HDD ไม่น้อยกว่า 1 TB และ RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB
- 3.10.4 มี DVD ROM 16X DVD+/-RW
- 3.10.5 มี RJ45 Integrated 10M/100M/1000M
- 3.10.6 มี Audio-in/Out/MIC-in
- 3.10.7 มี VGA Display
- 3.10.8 มีชนิด USB2.0 ไม่น้อยกว่า 4 PORT และ USB3.0 ไม่น้อยกว่า 2 PORT
- 3.10.9 มี เมาส์ และคีย์บอร์ด
- 3.10.10 ภาควัดจ่ายไฟขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์
- 3.10.11 มีเครื่องสำรองไฟขนาดไม่ต่ำกว่า 1000 VA

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิศ กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

3.11 ตู้เก็บอุปกรณ์ (ตู้ RACK) จำนวน 9 ตู้ แต่ละตู้มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.11.1 เป็นตู้ RACK สามารถติดตั้งอุปกรณ์กว้าง 19 นิ้วได้ แบบแขวนติดผนัง
 3.11.2 ตัวตู้ทำด้วยโลหะ
 3.11.3 ความสูงไม่น้อยกว่า 9 U
 3.11.4 มีฝาปิดพร้อมกุญแจล็อก

3.12 รายละเอียดการติดตั้งครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) สำหรับกลุ่มอาคารเรียนรวม
 ครุศาสตร์ จำนวน 9 ห้อง พร้อมติดตั้ง โดยติดตั้งห้องละ 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 3.12.1 การติดตั้งเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ต้องติดกับขาแขวนยึดติดกับผนังยื่นมาด้านหน้ากระดาน
 อิเล็กทรอนิกส์
 3.12.2 เดินสาย USB จากกระดานอิเล็กทรอนิกส์ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ณโต๊ะผู้สอนบริเวณมุมห้อง
 3.12.3 เดินสาย VGA สายชนิด 3 + 4 เส้น โดยสาย 3 เส้นแรกเป็นสายสัญญาณสี 3 สี โดยแต่ละสีหุ้มด้วย
 สายซิลด์ ส่วนอีก 4 เส้น เป็นสายสัญญาณประกอบอื่นๆ ส่วนด้านนอกของสายมีสายซิลด์หุ้มไม่น้อยกว่า 96 เส้น
 ขนาดของสายไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร จากเครื่องฉายมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ณโต๊ะ
 ผู้สอนบริเวณมุมห้อง
 3.12.4 ติดตั้งเครื่องบันทึกภาพและเสียง เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมระบบ และเครื่องขยายเสียงในตู้
 RACK แบบแขวนติดผนัง
 3.12.5 ติดตั้งตู้ลำโพงพร้อมขายึดติดผนังมั่นคงแข็งแรง ณ จุดที่กำหนด สายลำโพงเป็นสายชนิดฉนวนใส
 ขนาดไม่น้อยกว่า 4.0 x 8.0 มิลลิเมตร และขนาดตัวนำสัญญาณไม่ต่ำกว่า 16 AWG หรือ เบอร์ BS35
 3.12.6 ติดตั้งกล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์สำหรับจับภาพผู้สอน พร้อมเดินสายสัญญาณภาพ และสายควบคุม ไปยัง
 เครื่องบันทึกภาพและเสียง ณ ตู้ RACK แบบติดผนัง โดยสายสัญญาณภาพแบบ RG6 ที่รองรับสัญญาณ HD-
 SDI,SD-SDI,COMPOSITE สายควบคุมกล้องเป็นแบบ MULTICORE ชนิด 9 เส้น
 3.12.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนผัง (Diagram) แผนการติดตั้ง (Installation plan) ผังการติดตั้งและการ
 เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ โดยแนบเอกสารทั้งหมดในวันยื่นซอง
 3.12.8 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้จัดหา เพื่อต่อเชื่อมอุปกรณ์ทั้งหมดให้
 สามารถใช้งานได้และปลอดภัยในการใช้งาน หากอุปกรณ์ใดที่ไม่ได้ระบุไว้ใน การติดตั้งและจำเป็นต้องใช้งาน ค่าใช้จ่าย
 ในการจัดหาอุปกรณ์เป็นของผู้เสนอราคา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง ฉาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมิ่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ถนัด บุญชัย)

3.12.9 การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่างๆบนฝ้าเพดานต้องเดินในท่อ หรือ flex ส่วนที่เดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่างๆด้านข้างให้เดินในท่อ พีวีซี หรือรางครอบสายที่เหมาะสมสวยงาม มีสีที่กลมกลืนกับสีของห้อง

3.12.10 ติดตั้งเบรกเกอร์ควบคุมกระแสไฟฟ้าทั้งหมดของระบบ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 แอมป์

3.12.11 สายสัญญาณต่างๆ ท่อ ปลั๊กไฟฟ้า สายไฟฟ้า เบรกเกอร์ ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น เสนอพร้อม วันขึ้นซอง หากผู้เสนอราคาได้เป็นผู้ทำสัญญากับมหาวิทยาลัย จะต้องนำตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ต่างๆดังกล่าว มา แสดงต่อคณะกรรมการก่อนการติดตั้งจริง

3.12.12 การติดตั้งโต๊ะคอมพิวเตอร์ ณ จุดที่กำหนด การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องติดตั้งไว้ในโต๊ะ จอคอมพิวเตอร์ติดตั้งไว้บนโต๊ะมุมที่เหมาะสม พร้อมล๊อคด้วยสายสลิง เมาส์และคีย์บอร์ดให้ติดตั้งบนพื้นวางใต้โต๊ะ ชนิดเลื่อนเข้าออกได้

3.12.13 จุดกำหนดการติดตั้งอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

(นายสุรชาติ ถึงภาค)

(นายคณิง กาบกันทะ)

(อาจารย์สำเนา หมั่นแจ่ม)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุมณี มากมี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ณัด บุญชัย)