

รายละเอียดคำชี้แจงครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2563

ชื่อผลผลิต ครุภัณฑ์ ปฏิบัติการระบบห้องเรียนอัจฉริยะ

จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน สำนักงานคณบดีคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ

รายการ	จำนวน/หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
ระบบห้องเรียนอัจฉริยะ Smart Classroom ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น	1 ชุด		500,000
ประกอบด้วย			
1. เครื่องบันทึกสัญญาณภาพและเสียง	1 ชุด	58,000	
2. กล้องวิดีโอสำหรับบันทึกภาพแบบติดตามผู้สอน	1 ชุด	38,000	
3. ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 16 U	1 ตู้	6,500	
4. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 สำหรับควบคุมอุปกรณ์	1 เครื่อง	40,000	
5. เครื่องนำเสนอรับ-ส่งภาพแบบไร้สายสำหรับห้องเรียน	1 เครื่อง	27,000	
6. จอภาพสำหรับแสดงผลแบบสัมผัส	1 ชุด	190,000	
7. เครื่องผสมสัญญาณเสียงพร้อมลำโพง	1 เครื่อง	40,000	
8. ไมโครโฟนสำหรับผู้สอน	1 ชุด	20,000	
9. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับผู้สอน	2 ชุด	30,000	
10. งานติดตั้งระบบภาพและเสียง	1 งาน	50,500	
รวมทั้งสิ้น			500,000

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

1. เครื่องบันทึกสัญญาณภาพและเสียง

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

- 1.1. เป็นเครื่องสำหรับบันทึกการเรียนการสอน ที่สามารถใช้งานร่วมกับกล้องวิดีโอสำหรับบันทึกภาพแบบติดตามผู้สอนได้
- 1.2. รองรับการถ่ายทอดสดการบันทึกการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.3. สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงจากกล้อง หรือสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.4. สามารถรับสัญญาณในรูปแบบ HDMI
- 1.5. รองรับสัญญาณและบันทึกวิดีโอได้ที่ 1920x1080 pixels เป็นอย่างน้อย
- 1.6. มีช่องต่อสัญญาณเข้า-ออก ดังต่อไปนี้
 - 1.6.1. Video In ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.6.2. Video Out ชนิด HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 1.6.3. RJ45 สำหรับต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างน้อย 1 ช่อง

ลงชื่อ.....

(นายพัลลภ พรหมสาเพ็ชร)

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิลเนตร สีสา)

ลงชื่อ.....

(นายเกริกเกียรติ วัชรโรส)

1.6.4. มีพอร์ต USB 3.0 รองรับ USB 2.0 อย่างน้อย 1 ช่อง

- 1.7. สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงในรูปแบบไฟล์ MP4 ,AVI ,MOV ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.8. สามารถส่งสัญญาณภาพและเสียงที่ขณะบันทึกแล้ว streaming ถ่ายทอดสดทาง Youtube Live หรือ Facebook Live ได้
- 1.9. รองรับโปรโตคอลในการสตรีมได้ทั้ง RTSP , RTMP
- 1.10. การตั้งค่าต่าง ๆ สามารถทำได้สะดวกผ่าน Web Browser GUI
- 1.11. มีชุดอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องในการใช้งานและเชื่อมต่อระบบเข้าด้วยกันจำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย
- 1.12. มีการรับประกันอุปกรณ์ทั้งชุดอย่างน้อย 1 ปี

2. กล้องวิดีโอสำหรับบันทึกภาพแบบติดตามผู้สอน

จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะดังนี้

- 2.1. เป็นกล้องชนิด Auto Tracking สามารถก้มส่ายขยาย (Pan Tilt Zoom) เพื่อติดตามผู้สอน ที่อยู่หน้าห้องเรียน
- 2.2. มี Sensor ตรวจสอบติดตามผู้สอน
- 2.3. ขนาดของ Sensor รับภาพไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว High Quality CMOS Sensor ความละเอียด 2 ล้าน Pixels เป็นอย่างน้อย
- 2.4. มีค่าความไวแสงไม่น้อยกว่า 0.5 Lux สามารถปรับโฟกัส และ White Balance ได้ทั้งแบบ AUTO และ Manual
- 2.5. สามารถซูมขยายภาพแบบ Optical ได้ไม่น้อยกว่า 20 เท่า
- 2.6. อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) ไม่น้อยกว่า 55 dB
- 2.7. กล้องสามารถปรับองศาแนวกวาด แบบ PAN Rotation ได้ไม่น้อยกว่า -170 ถึง +170 องศา หรือมากกว่า
- 2.8. กล้องสามารถปรับองศาแนวตั้ง แบบ TILT Rotation ได้ไม่น้อยกว่า -30 องศา ถึง +90 องศา หรือมากกว่า
- 2.9. รองรับการปรับสมดุลแสงสีขาว (White Balance) ทั้งแบบ Auto และ Manual
- 2.10. รองรับโปรโตคอลสำหรับควบคุมกล้องแบบ VISCA, Pelco-D และ UVC
- 2.11. มีพอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณสำหรับควบคุมกล้องแบบ RS232, RS485 และ USB
- 2.12. รองรับการบีบอัดไฟล์วิดีโอชนิด H.264 หรือ H.265 และ รองรับการบีบอัดไฟล์เสียงแบบ AAC, MP3
- 2.13. รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายผ่านโปรโตคอล RTSP, RTMP, ONVIF ,TCP, UDP เป็นอย่างน้อย
- 2.14. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

3. ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 16 U

จำนวน 1 ตู้

มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.1. มีแกนยึดอุปกรณ์ตามมาตรฐาน สามารถถอดและประกอบใหม่ได้
- 3.2. มีความสูงสำหรับใส่อุปกรณ์ มีความสูงไม่น้อยกว่า 16 U
- 3.3. มีฝาปิด - เปิด ด้านหน้าและด้านหลัง
- 3.4. มีแผงไฟฟ้าสำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 3.5. ขาสามารถปรับระดับได้และมีล้อหมุน
- 3.6. มีสายต่อกราวด์ (Grounding) เชื่อมชิ้นส่วนของตู้ พร้อมขั้วต่อ

ลงชื่อ.....

(นายพัลลภ พรหมสาเพ็ชร)

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิลนิตร์ สีสา)

ลงชื่อ.....

(นายเกริกเกียรติ วัชรโรส)

4. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 สำหรับควบคุมอุปกรณ์
- 4.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกน โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย หรือ ในกรณีที่หน่วยประมวลผลมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกา ควรมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน (ความถี่พื้นฐานของโปรเซสเซอร์) ที่ตั้งแต่ 1.10GHz. - 1.90GHz. และสามารถเร่งประสิทธิภาพของหน่วยประมวลผลกลาง (Turbo Boost) ไม่น้อยกว่า 3.90GHz. - 4.70GHz.
- 4.3. มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 4.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.5. มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.6. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
- 4.8. มี Wireless 802.11b/g/n
- 4.9. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.10. มีจอแสดงผลชนิด LED แบบ FHD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 4.11. มีแป้นพิมพ์ และเมาส์

5. เครื่องนำเสนอรับ-ส่งภาพแบบไร้สายสำหรับห้องเรียน

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

- 5.1. รองรับการนำเสนอได้ทั้งผ่านระบบเครือข่ายทั้งชนิดใช้สาย (Wired LAN) และไร้สาย (Wireless LAN)
- 5.2. รองรับการแสดงผลหน้าจอของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Window และ Mac OSX และ Smart Phone และ Tablet ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ได้เป็นอย่างดี
- 5.3. สามารถแสดงผลหน้าจอของอุปกรณ์ที่ต้องการนำเสนอได้ 4 อุปกรณ์ในเวลาเดียวกัน หรือดีกว่า
- 5.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ RJ-45
- 5.5. มีช่องเชื่อมต่อ USB รองรับการต่อ เมาส์เพื่อควบคุม หรือ จอ LCD แบบ Touch-screen ได้
- 5.6. มีช่อง VGA และ HDMI เพื่อเชื่อมต่อกับ จอภาพ หรือ โปรเจคเตอร์
- 5.7. ระบบไร้สายเข้ารหัสความปลอดภัยได้ (Wireless Security)
- 5.8. บริหารจัดการระบบผ่าน Web-Based ADMIN ได้
- 5.9. รองรับการขีดเขียนและสัมผัสด้วยจอภาพ (Interactive Whiteboard) ที่ใช้ร่วมกับจอภาพระบบสัมผัสได้ (Interactive Display)
- 5.10. สามารถบันทึกภาพที่เขียนบนจอสัมผัส บันทึกไปยังอุปกรณ์ภายนอกผ่าน USB ได้
- 5.11. มีช่องเชื่อมต่อพื้นฐาน 5 Pin VGA , RJ-45 Ethernet LAN , HDMI , USB ,Stereo Phone Jack เป็นต้น
- 5.12. มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

ลงชื่อ.....
(นายพัลลภ พรหมสาเพ็ชร)

ลงชื่อ.....
(นางสาวนิลเนตร สีสา)

ลงชื่อ.....
(นายเกริกเกียรติ วัชรโรส)

6. จอภาพสำหรับแสดงผลแบบสัมผัส

จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะดังนี้

- 6.1. จอรับภาพเป็นแบบ LED ขนาดของจอไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 6.2. เป็นจอรับภาพที่รวม LED TV และ ระบบ Interactive เข้าไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว
- 6.3. มีความละเอียดในการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซล
- 6.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.5. สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wifi ได้
- 6.6. มี Web Browser รองรับการใช้งาน Internet ได้
- 6.7. สามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 6.8. หน้าจอสัมผัสตัดแสงสะท้อนได้
- 6.9. มีลำโพงแบบ Stereo ด้วยกำลังขับไม่น้อยกว่า 15 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
- 6.10. มีช่องต่อสัญญาณดังนี้
 - 6.10.1. USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 6.10.2. USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 6.10.3. มีช่องต่อสัญญาณ เข้า Input : HDMI x 2 ports, VGA x 1 port เป็นอย่างน้อย
 - 6.10.4. มีช่องต่อสัญญาณออก Output : HDMI x 1 port เป็นอย่างน้อย
 - 6.10.5. มีช่องสำหรับใส่ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.11. รองรับการใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Android และ Windows
- 6.12. รองรับการใช้งานด้วยระบบสัมผัส Touch Screen หรือ Interactive ในตัว ที่สามารถใช้นิ้วและวัสดุอื่นเช่นปากกา สัมผัสได้โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 6 จุด บนระบบปฏิบัติการ Windows
- 6.13. สามารถแสดงตัวอย่างของสัญญาณภาพ Input ที่เลือกแสดงในหน้าจอหลักได้
- 6.14. สามารถเลือกการทำงานของ Function ควบคุมเครื่อง จากการเลื่อนหน้าจอด้านล่างขึ้น และมีเมนูสำหรับควบคุมไม่น้อยกว่า 12 คำสั่ง
- 6.15. สามารถเลือกช่องสัญญาณ Input ได้โดยการสัมผัสหน้าจอ
- 6.16. มีขาแขวนกำแพงที่รองรับน้ำหนักจอขนาด 65 นิ้วได้
- 6.17. สามารถใช้วัตถุทึบแสงเช่นนิ้วมือสัมผัสขีดเขียนได้
- 6.18. มีรีโมทคอนโทรลไร้สาย
- 6.19. มีซอฟต์แวร์สำหรับช่วยในการนำเสนองาน ที่สามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ เขียน เน้นข้อความ เปลี่ยนสีของเส้นที่เขียนได้
- 6.20. มีชุดอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องในการใช้งานและเชื่อมต่อระบบเข้าด้วยกันจำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย เช่นเครื่องสลับสัญญาณภาพ , เครื่องกระจายสัญญาณภาพ
- 6.21. มีการรับประกันอุปกรณ์ทั้งชุดอย่างน้อย 1 ปี

7. เครื่องผสมสัญญาณเสียง

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

- 7.1. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงมีแอมป์ขยายในตัว
- 7.2. ให้กำลังวัตต์อย่างน้อย 150 วัตต์

ลงชื่อ.....

(นายพัลลภ พรหมสาเพ็ชร)

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิลเนตร สีสา)

ลงชื่อ.....

(นายเกริกเกียรติ วโรรส)

- 7.3. มีโหมดให้เลือกเพื่อให้ตอบโต้กับการใช้งาน
- 7.4. มีช่องต่อไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เป็นแจ็คแบบ XLR และ COMBO JACK
- 7.5. สามารถปรับเสียง ทุ้ม กลาง และแหลม
- 7.6. Power phantom สำหรับใช้กับไมค์คอนเดนเซอร์
- 7.7. มีช่องสเตอริโอ สำหรับเครื่องมัลติเพลเยอร์ เช่น AUX
- 7.8. มีลำโพงติดผนังขนาด 40-60 Watt จำนวน 6 ตัว
- 7.9. ความดังลำโพงสูงสุดที่ 90dB หรือสูงกว่า
- 7.10. อุปกรณ์ทั้งชุดรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

8. ไมโครโฟนสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะดังนี้

- 8.1. ประกอบด้วยไมโครโฟนไร้สาย 2 ตัว และเครื่องรับ 1 เครื่อง
- 8.2. ทำงานแบบ Digital สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ 16 ช่องสัญญาณหรือดีกว่า
- 8.3. มีความถี่ตอบสนองของเสียง 50Hz – 16kHz หรือดีกว่า
- 8.4. มีความไวในการรับสัญญาณดีกว่า 90 เดซิเบล
- 8.5. มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

9. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะดังนี้

- 9.1. มีโต๊ะ ที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 9.1.1. หน้าที่ะผลิตจากไม้ PARTICLE BOARD ปิดผิวเมลามีน
 - 9.1.2. ขาโต๊ะทำจากเหล็กพ่นสี
 - 9.1.3. มีมิติ (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า 60x150x75 เซนติเมตร
- 9.2. มีเก้าอี้ ที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 9.2.1. เก้าอี้บุด้วย PVC หรือดีกว่า
 - 9.2.2. มีขา 5 แฉก ไทใหญ่ แข็งแรง
 - 9.2.3. ปรับสูงต่ำด้วยระบบ ไฮโดรลิก
 - 9.2.4. มีมิติ (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า 63x71x100 เซนติเมตร

10. งานติดตั้งระบบภาพและเสียง จำนวน 1 งาน

มีคุณลักษณะดังนี้

- 10.1. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งระบบภาพและเสียง ตลอดอุปกรณ์ประกอบให้ใช้งานได้สมบูรณ์
- 10.2. สายไฟฟ้า ท่อ EMT, IMC, Wire way, และวัสดุอื่นๆ กำหนดให้มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนสายสัญญาณหรือสายไฟที่จะติดตั้งในแต่ละจุด
- 10.3. การเดินสายสัญญาณทุกเส้น จะต้องกำหนดรหัสและทำเครื่องหมายที่ด้านหัวและท้าย ด้วย Label Sticker โดยใช้เครื่องพิมพ์ Label

ลงชื่อ.....

(นายพัลลภ พรหมสาเพ็ชร)

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิลเนตร สีสา)

ลงชื่อ.....

(นายเกริกเกียรติ วิจารณ์)

- 10.4. สายสัญญาณภาพที่เป็น HDMI ใช้สายยาวไม่เกิน 30 เมตร และใช้สายเส้นเดียวไม่มีการต่อสาย หากยาวกว่า 30 เมตร ให้ใช้ตัวแปลงสัญญาณได้ แต่ต้องทดสอบให้มีประสิทธิภาพ
- 10.5. การเดินสายสัญญาณสำหรับ Audio ไม่ว่าจะเป็นสัญญาณแบบ Balance หรือ Un-balance ให้เดินสายสัญญาณ 1 เส้น ต่อ 1 ช่องสัญญาณ
- 10.6. สายเครือข่าย LAN ให้ใช้ UTP CAT 6 หรือ CAT5e
- 10.7. ดำเนินการอบรมให้เจ้าหน้าที่ดูแลระบบและอาจารย์ที่ใช้ห้องเรียนในลักษณะ On the Job Training โดยใช้ อุปกรณ์และสถานที่ติดตั้งใช้งาน ไม่นต่ำกว่า 6 ชั่วโมง

ลงชื่อ.....
(นายพัลลภ พรหมสาเพ็ชร)

ลงชื่อ.....
(นางสาวนิลนตร สีสา)

ลงชื่อ.....
(นายเกริกเกียรติ วัชรโรส)