

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
รายละเอียดและคุณลักษณะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2566
(ครุภัณฑ์การศึกษา)

สาขาวิชา	ลำดับที่		
คณะ/สำนัก/สถาบัน คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี			
ชื่อครุภัณฑ์ ห้องเรียนอัจฉริยะ (ขนาดใหญ่ 8 เมตร x 16 เมตร)	จำนวน / หน่วยนับ	1/ห้อง	
	ราคาต่อหน่วย	1,500,000	
	ราคารวม	1,500,000	
วัตถุประสงค์ในการใช้งาน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนของคณะนิติศาสตร์			
ประจำอาคาร/ห้อง	อาคารเรียน 4 / ห้อง 4401 คณะนิติศาสตร์		
คุณลักษณะ			
<ol style="list-style-type: none"> 1. จอภาพระบบสัมผัสแบบเชิงโต้ตอบ (Interactive) ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว พร้อมขาตั้งแบบล้อเลื่อน จำนวน 1 เครื่อง 2. กล้องระบบอัตโนมัติสำหรับบันทึกการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวน 2 ตัว 3. เครื่องควบคุมระบบการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 1 เครื่อง 4. อุปกรณ์ชุดควบคุมระบบการเรียนการสอนและแสดงตารางการใช้ห้องเรียนแบบออนไลน์ จำนวน 2 ชุด 5. เครื่องแสดงผลภาพและเสียงแบบ SMART TV ขนาด 86 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง 6. เครื่องแสดงผลภาพและเสียงแบบ SMART TV ขนาด 50 นิ้ว จำนวน 3 เครื่อง 7. อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบ 8 ช่องสัญญาณจำนวน 1 ชุด 8. เครื่องส่งและรับสัญญาณเสียงผ่าน USB จำนวน 1 เครื่อง 9. เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพ 3 มิติ (Visualizer) จำนวน 1 เครื่อง 10. เครื่องกระจายสัญญาณภาพแบบ เข้า 1 ออก 4 จำนวน 1 เครื่อง 11. ตู้ Rack 19 นิ้ว 15 U จำนวน 1 ตัว 12. เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง 13. เครื่องขยายเสียง 2 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง 14. ลำโพงติดผนัง จำนวน 4 ตัว 15. ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบอินฟราเรดสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด 16. ไมโครโฟนชนิดมีสาย จำนวน 1 ตัว 17. ชุดโปรแกรมบันทึกการเรียนการสอนและควบคุมระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวน 1 ชุด 			



ภาคผนวก 1

รายละเอียดคุณลักษณะข้อกำหนดครุภัณฑ์สำหรับห้องเรียนอัจฉริยะขนาดใหญ่ มีคุณสมบัติทางด้านทางเทคนิค ดังนี้

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1. ห้องเรียนอัจฉริยะขนาดใหญ่ (สำหรับห้องเรียน ขนาด 8 x 16 เมตร) ประกอบด้วย		
1.1	จอภาพระบบสัมผัสแบบเชิงโต้ตอบ (Interactive) ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว พร้อมขาตั้งแบบล้อเลื่อน	1 เครื่อง
1.2	กล่องระบบอัตโนมัติสำหรับบันทึกการเรียนการสอนแบบออนไลน์	2 ตัว
1.3	เครื่องควบคุมระบบการเรียนการสอนออนไลน์	1 เครื่อง
1.4	อุปกรณ์ชุดควบคุมระบบการเรียนการสอนและแสดงตารางการใช้ห้องเรียนแบบออนไลน์	2 ชุด
1.5	เครื่องแสดงผลภาพและเสียงแบบ SMART TV ขนาด 86 นิ้ว	1 เครื่อง
1.6	เครื่องแสดงผลภาพและเสียงแบบ SMART TV ขนาด 50 นิ้ว	3 เครื่อง
1.7	อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบ 8 ช่องสัญญาณ	1 ชุด
1.8	เครื่องส่งและรับสัญญาณเสียงผ่าน USB	1 เครื่อง
1.9	เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพ 3 มิติ (Visualizer)	1 เครื่อง
1.10	เครื่องกระจายสัญญาณภาพแบบ เข้า 1 ออก 4	1 เครื่อง
1.11	ตู้ Rack 19 นิ้ว 15 U	1 ตัว
1.12	เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล	1 เครื่อง
1.13	เครื่องขยายเสียง 2 ช่องสัญญาณ	1 เครื่อง
1.14	ลำโพงติดผนัง	4 ตัว
1.15	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบอินฟราเรดสำหรับผู้สอน	1 ชุด
1.16	ไมโครโฟนชนิดมีสาย	1 ตัว
1.17	ชุดโปรแกรมบันทึกการเรียนการสอนและควบคุมระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์	1 ชุด

1. ห้องเรียนอัจฉริยะขนาดใหญ่ จำนวน 1 ห้อง มีคุณสมบัติทางด้านเทคนิค ดังนี้

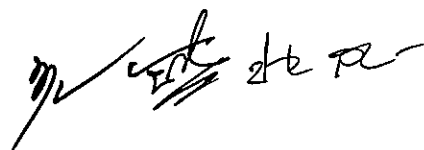
1.1 จอภาพระบบสัมผัสแบบเชิงโต้ตอบ (Interactive) ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว พร้อมขาแขวนแบบยึดเพดาน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1.1.1 จอแสดงภาพ มีโครงสร้างแบบ Direct LED Backlight (DLED) ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว รองรับความละเอียดภาพขนาด 4K UHD (3840x2160 Pixels) หรือดีกว่า

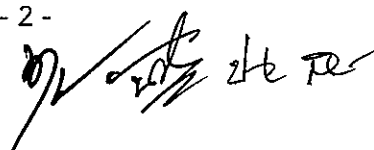
1.1.2 จอแสดงภาพแบบ Flicker free ปราศจากการกระพริบที่หน้าจอ เพื่อถนอมสายตาผู้ใช้งาน

1.1.3 จอแสดงภาพแบบ Anti-glare ลดแสงสะท้อนที่ตัวจอ และให้ความแม่นยำของสี (Color accuracy) ที่มีค่า ΔE น้อยกว่า 1.5

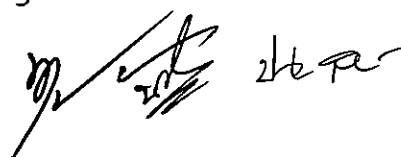
1.1.4 ค่าความสว่างสูงสุด (Brightness) 350 cd/m² เป็นอย่างน้อย



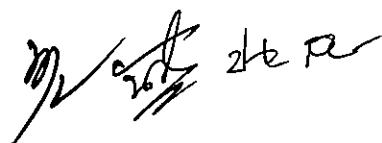
- 1.1.5 มีค่าอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ที่ 4,000:1 หรือดีกว่า
- 1.1.6 เทคโนโลยีจอภาพระบบสัมผัส แบบ Infrared Touch ความแม่นยำในการสัมผัส $\pm 1.5\text{mm}$ หรือดีกว่า
- 1.1.7 จอแสดงภาพรองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 40 จุด
- 1.1.8 มีการตอบสนองต่อการสัมผัสไม่เกิน 10 ms
- 1.1.9 มีลำโพงแบบติดตั้งภายใน ขนาดกำลังขับไม่ต่ำกว่า 12W อย่างน้อย 2 ตัว
- 1.1.10 มีระบบ Built-in Android ในตัวมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ หรือ ดีกว่า
 - 1.1.10.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 1.8 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
 - 1.1.10.2 หน่วยประมวลผลกราฟฟิก GPU ไม่ต่ำกว่า 950 MHz
 - 1.1.10.3 หน่วยความจำหลัก RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 1.1.10.4 หน่วยความจำ ROM ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 1.1.10.5 ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Android 11.0 Operation System
- 1.1.11 มีพอร์ตเชื่อมต่อต่างๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 1.1.11.1 HDMI IN จำนวน 3 พอร์ต
 - 1.1.11.2 HDMI OUT จำนวน 1 พอร์ต
 - 1.1.11.3 USB 2.0 จำนวน 1 พอร์ต
 - 1.1.11.4 USB 3.0 จำนวน 4 พอร์ต
 - 1.1.11.5 USB Type-C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.1.11.6 VGA IN จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.1.11.7 AUDIO IN จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.1.11.8 AUDIO OUT จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.1.11.9 SPDIF จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.1.11.10 RS-232 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.1.11.11 RJ45 IN ความเร็ว 1000 Mbps จำนวน 1 พอร์ต
 - 1.1.11.12 RJ45 OUT ความเร็ว 1000 Mbps จำนวน 1 พอร์ต
- 1.1.12 มีปากกา Writing Pen มาให้อย่างน้อย 2 ชิ้นจากผู้ผลิตเดียวกัน
- 1.1.13 มี Remote Control เพื่อใช้งานร่วมกับจอแสดงภาพ มาให้อย่างน้อย 1 ชิ้นจากผู้ผลิตเดียวกัน
- 1.1.14 สามารถเชื่อมต่อไวไฟ (WiFi) บนคลื่น 2.4 GHz หรือ 5 GHz ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac
- 1.1.15 มีฟังก์ชันการทำงาน Wireless Screen Sharing



- 1.1.16 มีความสามารถในการทำ Whiteboarding จาก ระบบปฏิบัติการ Android ที่ติดตั้งมากับตัวเครื่องได้ โดยไม่ต้องติดตั้ง Software หรือ Application เพิ่ม
- 1.1.17 มีไม้บรรทัด ไม้ฉากสามเหลี่ยม และ ไม้โปรแทรกเตอร์ ให้ใช้งาน
- 1.1.18 สามารถรับรู้ รูปทรงที่วาดจากมือแล้วทำการปรับรูปทรงดังกล่าวให้เรียบร้อยได้แบบอัตโนมัติ
- 1.1.19 สามารถเพิ่ม Sticker บน Whiteboard เพื่อใช้เตือน หรือใช้เป็นหัวข้อในแต่ละกระดาน Whiteboard ได้
- 1.1.20 สามารถเพิ่มตาราง ที่มีความสามารถในการปรับความกว้างและความสูงได้แบบอัตโนมัติ
- 1.1.21 สามารถย่อขยาย กระดาน Whiteboard ได้
- 1.1.22 สามารถรับรู้ คำ/ตัวอักษรที่เขียนจากมือ และแปลงเป็นตัวพิมพ์ได้
- 1.1.23 สามารถ ค้นหาโดย Browser จากตัวพิมพ์ที่อยู่บนกระดาน Whiteboard แล้วดึงรูปภาพจากการค้นหาจาก Browser มาที่กระดาน Whiteboard ได้
- 1.1.24 สามารถทำการบันทึกสิ่งต่างๆที่เขียนและแสดงบนหน้าจอ (Screen Recording) ได้
- 1.1.25 สามารถทำการ Lock หน้าจอเพื่อป้องกันผู้ไม่มีสิทธิ์มาใช้งานได้
- 1.1.26 สามารถทำงานแบบ Multi-tasking ได้และแบ่งหน้าจอแสดงผล (Split-Screen)ได้
- 1.1.27 มี PC Module ที่สามารถใส่ลงใน Slot ด้านหลังจอแสดงภาพระบบสัมผัสที่เสนอได้ และมีระบบปฏิบัติการ Windows 10 เพื่อใช้ในการติดตั้ง Application การประชุมทางไกล หรือ 3rd Party Application อื่นๆได้ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ หรือ ดีกว่า
 - 1.1.27.1 หน่วยประมวลผลกลาง CPU ไม่น้อยกว่า Core i5
 - 1.1.27.2 หน่วยความจำหลัก RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.1.27.3 หน่วยความจำชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB
 - 1.1.27.4 หน่วยประมวลผลกราฟฟิก Intel® Iris® Xe Graphics
 - 1.1.27.5 มีพอร์ต USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 1.1.27.6 มีพอร์ต USB Type-C จำนวน 1 พอร์ต
 - 1.1.27.7 มีพอร์ต MIC IN จำนวน 1 พอร์ต
 - 1.1.27.8 มีพอร์ต LINE OUT จำนวน 1 พอร์ตมีพอร์ต Ethernet (RJ45) อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 1.1.27.9 มีพอร์ต HDMI OUT จำนวน 1 พอร์ต
- 1.1.28 จอแสดงภาพระบบสัมผัสมีการรับประกันอย่างน้อย 3 ปี
- 1.1.29 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้ เพื่อประโยชน์ต่อการบริการหลังการขาย
- 1.1.30 มีคู่มือแนะนำการใช้ และมีการอบรมการใช้



- 1.2 กล้องระบบอัตโนมัติสำหรับบันทึกการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวน 2 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.2.1 ตัวกล้องใช้เซ็นเซอร์รับภาพ (Image Sensor) ชนิด Low lux CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8” ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 Megapixels
 - 1.2.2 ตัวกล้องสามารถส่งสัญญาณวิดีโอที่มีความละเอียด 1080p ที่จำนวนภาพต่อวินาที 60fps หรือดีกว่า
 - 1.2.3 ตัวกล้องสามารถมองเห็นในที่แสงน้อย ที่ระดับ 0.5Lux ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.2.4 ตัวกล้องสามารถซูมภาพแบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 12 เท่าและ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่า
 - 1.2.5 ตัวกล้องสามารถปรับมุมมองภาพซ้ายขวา (Pan) ได้ $\pm 170^\circ$ และสามารถปรับมุมมองภาพรวมก้มเงย (Tilt) ได้ $\pm 90^\circ$ เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.6 ตัวกล้องมีพอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณแบบต่างๆ ตามรายการด้านล่างเป็นอย่างน้อย
 - 1.2.6.1 USB 3.1 Type-B จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.2.6.2 RJ45 (IP) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.2.6.3 LINE In จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.2.7 ตัวกล้องรองรับ Audio Codec แบบ AAC / PCM ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.2.8 ตัวกล้องมีเทคโนโลยี ลดสัญญาณรบกวน (Noise Reduction) แบบ 2D/3D
 - 1.2.9 ตัวกล้องมีเทคโนโลยี รองรับการย้อนแสง แบบ Wide Dynamic Range (WDR)
 - 1.2.10 ตัวกล้องสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ (Human Detection) ได้
 - 1.2.11 ตัวกล้องมีโหมดการทำงาน แบบติดตาม (Tracking) ตัวบุคคลที่เป็นผู้นำเสนอ (Presenter) ได้ และสามารถเปลี่ยนตัวบุคคลที่จะให้กล้องติดตามได้ผ่าน Remote control
 - 1.2.12 ตัวกล้องมีโหมดการทำงาน แบบติดตาม (Tracking) ตัวบุคคลที่เป็นผู้นำเสนอ (Presenter) ได้ในลักษณะเน้นไปที่กระดานหรือฉากหลังที่แสดงเนื้อหา ตามที่ได้มีการตั้งค่าพื้นที่กระดานหรือฉากหลัง (Zone) ไว้ล่วงหน้า
 - 1.2.13 ตัวกล้องรองรับมาตรฐาน Power Over Ethernet (PoE)
 - 1.2.14 ตัวกล้องรองรับการควบคุมผ่านโปรโตคอล VISCA / CGI ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.2.15 ตัวกล้องสามารถควบคุมผ่านพอร์ต RJ45 (IP) และ USB ได้
 - 1.2.16 ตัวกล้องรองรับ Streaming แบบ H.264 / MJPEG ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.2.17 ตัวกล้องรองรับ Network โปรโตคอล IPv4/IPv6/TCP/UDP/ARP/ICMP/IGMP/HTTP/DHCP/RTP/RTCP/RTSP และ RTMP ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.2.18 ตัวกล้องสามารถตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset) ได้ไม่น้อยกว่า 256 จุดผ่านพอร์ตเชื่อมต่อ IP (RJ45)
 - 1.2.19 ตัวกล้องสามารถตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset) ได้ไม่น้อยกว่า 10 จุดผ่านรีโมทคอนโทรล (IR)



1.2.20 ตัวกล้องสามารถทำ ระบบ Privacy Mode ได้ในกรณี ไม่ใช้งานกล้อง

1.2.21 ตัวกล้องรับประกัน 1 ปี

1.3 เครื่องควบคุมระบบ การเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1.3.1 เครื่องควบคุมระบบ การเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับงานประชุม

1.3.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) 8 เธรด (Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

1.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ (GPU) โดยมีคุณลักษณะตามที่ระบุ หรือดีกว่า ดังนี้

1.3.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ Graphics Processing Unit ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

1.3.5 มีหน่วยความจำ (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

1.3.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

1.3.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

1.3.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB-C ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.3.9 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

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

1.3.11 สามารถใช้งาน Wi-Fi 6 AX201 และ Bluetooth ได้ในตัว

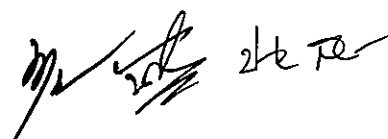
1.3.12 สามารถยึดติดกับผนังเพื่อประหยัดพื้นที่ในการใช้งาน

1.3.13 ติดตั้ง ระบบปฏิบัติการ Windows Version ตั้งแต่วินโดวส์ 10 ขึ้นไป พร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

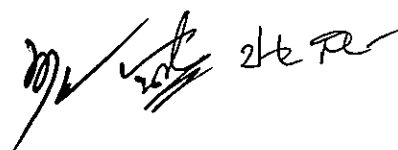
1.4 อุปกรณ์ชุดควบคุมระบบการเรียนการสอนและแสดงตารางการใช้ห้องเรียนแบบออนไลน์ จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1.4.1 หน้าจอร์บบสัมผัสขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7.8 นิ้ว

1.4.2 จอภาพระบบสัมผัสมีความละเอียด 1280x800 pixel หรือดีกว่า



- 1.4.3 มี LED Bar แบบติดตั้งภายใน อยู่ด้านข้างของอุปกรณ์ควบคุมระบบสัมผัสเพื่อแสดงสถานะการห้องเรียนออนไลน์ การเปิด-ปิด เสียง และ สถานะความพร้อมของห้องเรียนออนไลน์
 - 1.4.4 สามารถใช้งานได้โดยการต่อสาย RJ-45 เพียงเส้นเดียวเพื่อใช้ในการรับส่งสัญญาณ และ ระบบไฟไปยังอุปกรณ์ควบคุมระบบสัมผัส (Power Over Ethernet: PoE)
 - 1.4.5 สามารถวางใช้งานบนโต๊ะประชุมได้โดยไม่ต้องใช้ Table Stand
 - 1.4.6 สามารถทำการติดตั้งแบบยึดติดฝาผนังได้
 - 1.4.7 มีโปรแกรม ควบคุม ระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ติดตั้งมาพร้อมใช้งานจากโรงงานผู้ผลิต และสามารถเปลี่ยนจากโหมดควบคุม เป็นโหมดในการจองห้องเรียนออนไลน์และแสดงตารางการเรียนออนไลน์ได้เป็นอย่างดี
 - 1.4.8 รองรับการทำ Direct Share (Ultrasonic Screen Share) กับ โปรแกรมบันทึกการเรียนการสอน และควบคุมระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ได้โดยไม่ต้องใส่รหัสผ่าน
- 1.5 เครื่องแสดงผลภาพและเสียงแบบ SMART TV ขนาด 86 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.5.1 เป็นจอภาพแบบ Smart TV มีขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว มาพร้อมขาตั้งแบบล้อเลื่อน
 - 1.5.2 มีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3840 X 2160 (UHD) หรือ 4K หรือดีกว่า
 - 1.5.3 มีพอร์ต HDMI 2.0 หรือดีกว่า
 - 1.5.4 มีพอร์ต USB 2.0 หรือดีกว่า
 - 1.5.5 สามารถเชื่อมต่อ Internet ผ่านสาย LAN และ Wifi ได้
 - 1.5.6 มีอุปกรณ์รีโมทควบคุมการทำงานระยะไกล Remote Control
- 1.6 เครื่องแสดงผลภาพและเสียงแบบ SMART TV ขนาด 50 นิ้ว จำนวน 3 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.6.1 เป็นจอภาพแบบ Smart TV มีขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว มาพร้อมขาแขวนแบบยึดพื้น
 - 1.6.2 มีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3840 X 2160 (UHD) หรือ 4K หรือดีกว่า
 - 1.6.3 มีพอร์ต HDMI 2.0 หรือดีกว่า
 - 1.6.4 มีพอร์ต USB 2.0 หรือดีกว่า
 - 1.6.5 สามารถเชื่อมต่อ Internet ผ่านสาย LAN และ Wifi ได้
 - 1.6.6 มีอุปกรณ์รีโมทควบคุมการทำงานระยะไกล Remote Control



- 1.7 อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ 8 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.7.1 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ตไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และรองรับการจ่ายไฟ POE ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 1.7.2 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้ IEEE802.3ab หรือ IEEE802.3af
- 1.8 เครื่องส่งและรับสัญญาณเสียงผ่าน USB จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.8.1 เป็นอุปกรณ์นำเข้าสัญญาณเสียงและแปลงสัญญาณผ่านสาย USB
 - 1.8.2 รองรับการเชื่อมต่อด้วย Port USB 2.0 หรือดีกว่า
 - 1.8.3 สามารถให้รายละเอียดเสียง อย่างน้อย 24-Bit/192 kHz resolution
 - 1.8.4 มีช่องรับสัญญาณ Streams inputs ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.8.5 มีช่องรับสัญญาณ Streams Output ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 1.8.6 มีช่องสัญญาณ Midi MIDI I/O 1 ช่อง หรือดีกว่า
 - 1.8.7 รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี
- 1.9 เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพ 3 มิติ (Visualizer) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.9.1 เซ็นเซอร์รับภาพ (Image Sensor) ชนิด CCD หรือ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/3.2 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixels
 - 1.9.2 ความละเอียดภาพสูงสุดที่ 3264 x 2488 pixel หรือดีกว่า
 - 1.9.3 ความสามารถในการขยายภาพรวมแบบ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 16 เท่า
 - 1.9.4 การโฟกัส (Focus) แบบอัตโนมัติ และ แบบปรับด้วยมือ
 - 1.9.5 อัตราเคลื่อนไหวภาพ (Frame Rate) 60fps ที่ความละเอียด Full HD และ 15fps ที่ความละเอียด 3264 x 2488 pixel หรือดีกว่า
 - 1.9.6 พื้นที่มองเห็นภาพ Shooting Area ขนาดไม่น้อยกว่า กระดาษ A3
 - 1.9.7 มี LED แบบ Built-in เพื่อให้แสงสว่างกับวัตถุที่ต้องการฉายภาพ และมีปุ่มกดระดับไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
 - 1.9.8 มี ไมโครโฟนแบบ Built-in มาในตัว
 - 1.9.9 มีซอฟต์แวร์ จากผู้ผลิตเดียวกัน ที่ไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อใช้งานร่วมกับเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพ 3 มิติ ที่นำเสนอ โดยสามารถ ทำ annotate, capture, record และ จัดเก็บไฟล์ขึ้นไปบนระบบ Cloud ได้แบบอัตโนมัติ และเชื่อมต่อกับ แท็บเล็ต เพื่อใช้ในการ Share ไฟล์เนื้อหาได้
 - 1.9.10 ตัวซอฟต์แวร์สามารถทำการลดสัญญาณรบกวนและเพิ่มความคมชัดของตัวอักษร ในพื้นที่ที่ทำการเลือกได้แบบอัตโนมัติ



- 1.9.11 ตัวซอร์ฟแวร์สามารถทำการปรับตำแหน่งภาพ ในพื้นที่ที่ทำการเลือกไว้ จากภาพที่อยู่ในแนวเอียง ให้กลับมาอยู่ในแนวตรงได้
- 1.9.12 สินค้าที่นำเสนอต้องได้รับมาตรฐาน CE, FCC หรือ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 1.9.13 สินค้าที่นำเสนอ มีการรับประกัน 1 ปี เป็นอย่างน้อย
- 1.9.14 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้ เพื่อ ประโยชน์ต่อการบริการหลังการขาย

1.10 เครื่องกระจายสัญญาณภาพ แบบ เข้า 1 ออก 4 จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.10.1 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.10.2 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง
- 1.10.3 การกระจายสัญญาณภาพจากแหล่งสัญญาณต้นทาง 1 เครื่อง ไปออก 4 จอ HDMI พร้อมกัน
- 1.10.4 รองรับความละเอียดระดับ 4K ถึง 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 60 Hz (4:4:4)
- 1.10.5 รองรับ HDMI 3D, Deep Color, 4k หรือ HDR
- 1.10.6 รองรับมาตรฐาน HDCP 2.2
- 1.10.7 รองรับอัตรา การส่งข้อมูลถึง 18 Gbits (6Gbps per lane)
- 1.10.8 มี EDID Expert ปรับความละเอียดวิดีโอคุณภาพสูงจาก DIP Switch โดยมีโหมด Port1, Default และ Auto ได้
- 1.10.9 แสดงสถานะการแสดงผลด้วยไฟ LED หน้าเครื่อง
- 1.10.10 ติดตั้งและ ใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องลงซอร์ฟแวร์

1.11 ตู้ Rack 19 นิ้ว 15 U จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.11.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 15U
- 1.11.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- 1.11.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวน ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 1.11.4 มีพัดลม สำหรับ ระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

1.12 เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.12.1 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล
- 1.12.2 มีช่องเสียงอินพุต INPUT สัญญาณ Mic balanced จำนวน 4 ช่อง
- 1.12.3 มีช่องเสียงอินพุต INPUT สัญญาณ Mic/Line จำนวน 2 ช่อง และ 1 Stereo
- 1.12.4 มีสัญญาณขาออก Output 1 Stereo และ 2 mono



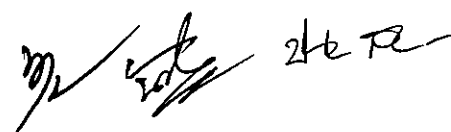
- 1.12.5 มีฟังก์ชัน AEC processing
- 1.12.6 สามารถควบคุมการทำงานผ่านระบบ Web
- 1.12.7 ความถี่ตอบสนอง 20 Hz – 20 kHz
- 1.12.8 มีความความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 0.03%
- 1.12.9 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 90 dB
- 1.12.10 มีแอปพลิเคชัน ควบคุมระบบมิกเซอร์ทั้งหมดผ่านทาง Wi-fi
- 1.12.11 มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.13 เครื่องขยายเสียง 2 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.13.1 กำลังขยายเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า 240 วัตต์ ต่อช่องสัญญาณ
- 1.13.2 ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 20Hz ถึง 20kHz หรือดีกว่า
- 1.13.3 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 100dBA
- 1.13.4 มีค่าความต้านทานด้านเข้า (Input Impedance) 10 k Ω unbalanced, 20 k Ω balance
- 1.13.5 มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 0.5%
- 1.13.6 สามารถรองรับการต่อลำโพงได้ทั้งแบบ 4 , 8 โอห์ม และแบบ 70 V , 100 V ได้
- 1.13.7 มีระบบ Protection เพื่อป้องกันการเสียหายของเครื่อง
- 1.13.8 มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.14 ลำโพงติดผนัง จำนวน 4 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.14.1 เป็นลำโพงชนิดสองทาง
- 1.14.2 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (weather treated woofer)
- 1.14.3 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (Silk dome tweeter)
- 1.14.4 Effective frequency range 65Hz - 20kHz
- 1.14.5 Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 106 dB
- 1.14.6 Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 116 dB
- 1.14.7 Broadband sensitivity ไม่น้อยกว่า 86 dB SPL
- 1.14.8 มีค่า Directivity factor (Q) ไม่น้อยกว่า 6.9
- 1.14.9 มีความคงทนต่อกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 100 วัตต์
- 1.14.10 มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 115 องศา



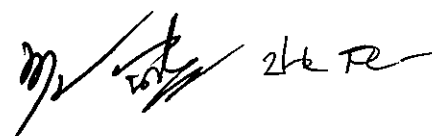
- 1.14.11 ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม
- 1.14.12 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
- 1.14.13 ได้รับมาตรฐาน IP-54
- 1.14.14 มีขาลำโพง X-Mount พร้อมใช้งาน
- 1.14.15 มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.15 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบอินฟราเรดสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.15.1 คุณสมบัติทั่วไปเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบอินฟราเรด
 - 1.15.1.1 เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายชนิด Infrared dual-channel
 - 1.15.1.2 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอยู่ด้านหน้าเครื่องไม่น้อยกว่า 2 วอลุ่ม
 - 1.15.1.3 มีช่องสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.15.1.4 สามารถต่อ SENSOR ได้ ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
 - 1.15.1.5 มีไฟแสดงสถานะการทำงานด้านหน้าเครื่อง
 - 1.15.1.6 มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- 1.15.2 คุณสมบัติทั่วไปชุดไมโครโฟนไร้สายแบบอินฟราเรด
 - 1.15.2.1 เป็นไมโครโฟนไร้สายมือถือ ส่งสัญญาณแบบอินฟราเรด
 - 1.15.2.2 มีสวิตช์ปิด-เปิดการใช้งานที่ตัวไมค์
 - 1.15.2.3 มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายใน ประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.16 ไมโครโฟนชนิดมีสาย จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.16.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
- 1.16.2 มุมรับเสียงชนิด Unidirectional
- 1.16.3 Open Circuit Sensitivity เท่ากับ -52dB
- 1.16.4 มีสวิตช์ เปิด/ปิด ไมโครโฟน Conveniently-located
- 1.16.5 คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
- 1.16.6 มีสายพร้อมปลั๊กยาว 5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
- 1.16.7 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 70Hz –12,000Hz



1.16.8 มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.17 ชุดโปรแกรมบันทึกการเรียนการสอนและควบคุมระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1.17.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.17.1.1 โปรแกรมบันทึกการเรียนการสอนและควบคุมระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์
- 1.17.1.2 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 1.17.1.3 สามารถควบคุมได้ด้วยอุปกรณ์ชุดควบคุมระบบการเรียนการสอนออนไลน์ในข้อ 1.4
- 1.17.1.4 มีอุปกรณ์ควบคุมระบบการถ่ายทอดสดแบบออนไลน์
- 1.17.1.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีระบุชื่องานโครงการ และชื่อรุ่นสินค้าชัดเจน เพื่อเป็นประโยชน์ต่ออบรมการใช้งาน สนับสนุนทางเทคนิค และบริการหลังการขาย

1.17.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.17.2.1 สามารถแชร์ข้อมูลจากเครื่อง PC (ระบบปฏิบัติการ Window , Mac) และ มือถือได้
- 1.17.2.2 มีการรองรับระดับคุณภาพ ของการส่งข้อมูลภาพที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 720p หรือดีกว่า
- 1.17.2.3 สามารถบันทึกการเรียนการสอนแบบออนไลน์ผ่าน Cloud โดยมีพื้นที่ บันทึกอย่างน้อย 1GB บนระบบ Cloud
- 1.17.2.4 สามารถแชร์ Presentation และหน้าจอของผู้เข้าร่วมเรียนออนไลน์ ทั้งภาพและเสียงจากLaptop หรือ คอมพิวเตอร์ PC หรืออุปกรณ์ที่ใช้เข้าร่วมเรียนออนไลน์ ให้ผู้เข้าร่วมเรียนออนไลน์ ทุกคนเห็นและได้ยินได้
- 1.17.2.5 สามารถควบคุมบริหารสื่อโฆษณา ประชาสัมพันธ์ทางจอภาพ (Digital Signage) ได้
- 1.17.2.6 ระบบมีความสามารถในการทำการจองห้องเรียนออนไลน์หรือแสดงตารางการใช้ห้องเรียนออนไลน์ และตั้งค่าให้สามารถปล่อยห้องเรียนให้ว่างได้ในกรณีที่ไม่ได้มีผู้เข้าใช้งาน
- 1.17.2.7 สามารถเลือกรูปแบบ Layout ใช้งานได้และจะต้องสามารถแสดงหน้าจอได้พร้อม ๆ กันได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 25 หน้าจอ
- 1.17.2.8 ระบบสามารถเริ่มการถ่ายทอดสดแบบออนไลน์ ขณะอยู่ในห้องเรียนออนไลน์ ได้เพียงคลิกเดียว



1.17.2.9 สามารถเรียกใช้ Function Whiteboard ได้เพียงกดปุ่มสัมผัสเพียงครั้งเดียว โดยไม่มีความจำเป็นต้องเปิดห้องเรียนออนไลน์

1.17.2.10 รองรับการเรียกใช้ Function โทรศัพท์ เพื่อเชื่อมต่อกับระบบ IP-PBX ได้เพียงกดปุ่มสัมผัสเพียงครั้งเดียวโดยไม่มีความจำเป็นต้องเปิดห้องเรียนออนไลน์

2. กำหนดระยะเวลาในการส่งมอบงาน ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

