รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ห้องเรียนแบบ Interactive Classroom จำนวน 1 ระบบ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

1. ความเป็นมา

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความต้องการที่จะยกระดับการเรียนการสอนของคณะฯ และนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยมาใช้พัฒนาห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีความก้าวหน้าทันต่อการเปลี่ยนแปลงไปในยุคปัจจุบัน โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนและผู้เรียน สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลายและลดข้อจำกัดต่างๆ เพื่อรองรับการดำเนินการตามวิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะฯ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อสนับสนุนสื่อการเรียนการสอน ให้มีความก้าวหน้าทันต่อการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคปัจจุบัน โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนและผู้เรียน สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลายและลดข้อจำกัดต่างๆ

2.2 เพื่อพัฒนาและยกระดับการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยศิลปากร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ห้องเรียนแบบ Interactive Classroom จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

4.1 จอภาพ Interactive ขนาด 98 นิ้ว ความละเอียด 4K จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

4.1.1 เป็นจอภาพชนิดสัมผัส (Interactive Display) ขนาดไม่ต่ำกว่า 98 นิ้ว มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 3,840 x 2,160 จุดภาพ

4.1.2 จอภาพมีกระจกชนิดลดแสงสะท้อน (AG Anti-glare) และมีความแข็งระดับไม่ต่ำกว่า 7H

4.1.3 ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ IR (Infrared) รองรับการสัมผัสได้พร้อมกัน ไม่ต่ำกว่า 40 จุด

4.1.4 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 7 ms.

4.1.5 มีความสว่างจอภาพ (Brightness) ไม่ต่ำกว่า 350 cd/m^2

4.1.6 มีค่าอัตราส่วนความคมชัด Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า 4,000 : 1

4.1.7 มีมุมมองของภาพ (Viewing Angle) ไม่ต่ำกว่า 178° (H)/178° (V)

4.1.8 มีลำโพงขนาดไม่ต่ำกว่า 15 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ภายในตัวเครื่อง

4.1.9 มีไมโครโฟนชนิดอาเรย์ (Array) จำนวนไม่ต่ำกว่า 6 ตัว ภายในตัวเครื่อง

4.1.10 มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

4.1.11 มีช่องสัญญาณ ดังนี้

- ช่องต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด VGA อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด Display Port อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณขาออก ชนิด HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณแบบ RS232 อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณแบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณชนิด USB อย่างน้อย 2 ช่อง

4.1.12 มีระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สายแบบ WiFi และ Bluetooth ภายในเครื่อง

4.1.13 จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- มีระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 11 หรือสูงกว่า
- มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 64 (Rom)
- มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)

4.1.14 สามารถแชร์ภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก, คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการชนิด Windows, Android, IOS ได้เป็นอย่างน้อย ให้แสดงบนจอภาพที่เสนอแบบไร้สาย

4.1.15 มีโปรแกรมไวท์บอร์ด ติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ

4.1.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค

4.2 <u>จอภาพ Interactive ขนาด 86 นิ้ว ความละเอียด 4K จำนวน 3 เครื่อง</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.2.1 เป็นจอภาพชนิดสัมผัส (Interactive Display) ขนาดไม่ต่ำกว่า 86 นิ้ว มีความละเอียด ไม่ต่ำกว่า 3,840 x 2,160 จุดภาพ

4.2.2 จอภาพมีกระจกชนิดลดแสงสะท้อน (AG Anti-glare) และมีความแข็งระดับไม่ต่ำกว่า 7H

4.2.3 ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ IR (Infrared) รองรับการสัมผัสได้พร้อมกัน ไม่ต่ำกว่า 40 จุด

4.2.4 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 7 ms.

4.2.5 มีความสว่างจอภาพ (Brightness) ไม่ต่ำกว่า 350 cd/m^2

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

4.2.6 มีค่าอัตราส่วนความคมชัด Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า 4,000 : 1

4.2.7 มีมุมมองของภาพ (Viewing Angle) ไม่ต่ำกว่า 178° (H)/178° (V)

4.2.8 มีลำโพงขนาดไม่ต่ำกว่า 15 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ภายในตัวเครื่อง

4.2.9 มีไมโครโฟนชนิดอาเรย์ (Array) จำนวนไม่ต่ำกว่า 6 ตัว ภายในตัวเครื่อง

4.2.10 มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม

4.2.11 มีช่องสัญญาณ ดังนี้

- ช่องต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด VGA อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด Display Port อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณขาออก ชนิด HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณแบบ RS232 อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณแบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณชนิด USB อย่างน้อย 2 ช่อง

4.2.12 มีระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สายแบบ WiFi และ Bluetooth ภายในเครื่อง

4.2.13 จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- มีระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 11 หรือสูงกว่า
- มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 64 (Rom)
- มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)

4.2.14 สามารถแชร์ภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค, คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการชนิด Windows, Android, IOS ได้เป็นอย่างน้อย ให้แสดงบนจอภาพที่เสนอแบบไร้สาย

4.2.15 มีโปรแกรมไวท์บอร์ด ติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ

4.2.16 มีขาตั้งจอภาพแบบมีล้อเลื่อน

4.2.17 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

4.3 <u>กล้อง AI Auto Tracking PTZ Camera จำนวน 1 เครื่อง</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.3.1 เป็นกล้องถ่ายวีดีทัศน์ชนิดติดตาม (Tracking) มีความละเอียด 1920 x 1080 จุดภาพ

4.3.2 มีกล้องถ่ายวีดีทัศน์ชนิดติดตาม และกล้องถ่ายวีดีทัศน์ชนิดมุมกว้าง (Panoramic Camera) ภายในตัว

4.3.3 มีหน่วยรับภาพชนิด CMOS ขนาด 1/2.8 นิ้ว ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 2 ล้านพิกเซล

4.3.4 มีเลนส์ซูมภาพแบบ Optical Zoom ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 เท่า และแบบ Digital Zoom ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 เท่า

4.3.5 สามารถปรับความคมชัด (Focus) ได้ทั้งแบบ Auto และแบบ Manual

4.3.6 สามารถจับภาพได้ในสภาพแสง (Minimum Illumination) 0.5 Lux หรือดีกว่า

4.3.7 สามารถตั้งค่า White Balance ได้ทั้งแบบ Auto และแบบ Manual ได้

4.3.8 กล้องสามารถหมุนได้ +170 ถึง -170 องศา และก้มเงยได้ -30 ถึง +90 องศา หรือดีกว่า

4.3.9 มีช่องสัญญาณภาพชนิด HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง

4.3.10 มีช่องสัญญาณควบคุม (Control Interface) แบบ RS232

4.3.11 มีช่องสัญญาณเครือข่าย (Network) แบบ 10/100BASE-TX อย่างน้อย 1 ช่อง

4.3.12 รองรับมาตรฐานเครือข่าย (Network Protocol) แบบ RTSP, RTMP, ONVIF, GB/T28181

4.3.13 รองรับรูปแบบเสียงมาตรฐาน AAC, MP3, PCM

4.3.14 สามารถกำหนดตำแหน่ง (Preset) ของกล้องได้ไม่น้อยกว่า 250 ตำแหน่ง

4.3.15 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค

4.3.16 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ดังนี้

(1) เครื่องแปลงสัญญาณ LAN เป็น RS232 จำนวน 1 เครื่อง

(2) เครื่องกระจายสัญญาณเครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- รองรับ MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 8K
- รองรับ Switching Capacity 24 Gbps
- รองรับ PoE มาตรฐาน IEEE802.3 af/at

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

4.4 <u>อุปกรณ์ถ่ายทำ บันทึก ถ่ายทอดสดการเรียนการสอน จำนวน 1 เครื่อง</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.4.1 เป็นเครื่องบันทึกสัญญาณภาพวีดีทัศน์ สำหรับการบันทึก และการถ่ายทอดสดการเรียนการสอน

4.4.2 รองรับความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 และรองรับการบันทึกไฟล์รูปแบบ MP4

4.4.3 มีคุณสมบัติการซ้อนภาพแบบ Picture in Picture และการแบ่งหน้าจอ (Split-screen) เป็นอย่างน้อย

4.4.4 รองรับการเข้ารหัสเสียง Audio Encoding แบบ AAC

4.4.5 รองรับการเข้ารหัสวีดีโอ Video Encoding แบบ H.264 เป็นอย่างน้อย

4.4.6 มีหน้าจอภาพชนิด LCD แสดงสถานะการทำงานบนตัวเครื่อง

4.4.7 มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

4.4.8 สามารถควบคุมกล้องถ่ายวีดีทัศน์ชนิดหมุนส่ายซูม (PTZ) ได้

4.4.9 รองรับการเผยแพร่แบบ Live-broadcast ได้

4.4.10 มีช่องสัญญาณ ดังต่อไปนี้

- ช่องสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
- ช่องสัญญาณขาออก แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณ RS232 อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณเครือข่ายแบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณ USB อย่างน้อย 1 ช่อง

4.4.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค

4.4.12 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ดังนี้

(1) เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น USB จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นเครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น USB (Video Capture)
- มีช่องสัญญาณขาเข้าชนิด HDMI อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณขาออกชนิด HDMI จำนวน 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ชนิด USB 3.0 เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณเสียงชนิด 1 Line IN, 1 MIC IN และ 1 Line OUT

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

4.5 <u>ชุดไมโครโฟนไร้สายชนิดคาดศีรษะ จำนวน 1 ชุด</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.5.1 เป็นชุดไมโครโฟนไร้สาย ย่านความถี่ 2.4 GHz หรือ UHF

4.5.2 ตอบสนองความถี่ครอบคลุม (Frequency Response) 20 Hz - 20 kHz

4.5.3 มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณ (Total Harmonic Distortion) ไม่เกิน 0.05%

4.5.4 รองรับการรับส่งสัญญาณได้ไม่ต่ำกว่า 30 เมตร

4.5.5 มีเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) มีระบบการรับสัญญาณ (Receiving System) แบบ Diversity
- มีช่องสัญญาณขาออกแบบ XLR, Balanced อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- มีจอแสดงสถานะการทำงาน

4.5.6 มีเครื่องส่งสัญญาณ (Transmitter) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นเครื่องส่งสัญญาณ (Transmitter) มีกำลังส่งไม่ต่ำกว่า 10 mW
- ใช้แบตเตอรี่ ชนิด AA ขนาด 1.5V หรือดีกว่า รองรับการใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 7 ชั่วโมง

4.5.7 มีไมโครโฟนแบบเหน็บปกเสื้อ (Lavalier) ชนิด Condenser มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Cardioid จำนวน 1 ชุด

4.5.8 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ดังนี้

(1) ไมโครโฟนชนิดคาดศีรษะ (Head Worn Mic) ชนิด Condenser มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Cardioid จำนวน 1 ชุด

(2) ไมโครโฟนติดเพดาน ชนิด Array Ceiling Microphone จำนวน 1 ชุด

4.6 <u>ชุดเครื่องสลับสัญญาณภาพ จำนวน 1 เครื่อง</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.6.1 เป็นเครื่องสลับสัญญาณภาพชนิดเมทริกซ์ (Matrix) มีคุณสมบัติสลับสัญญาณภาพแบบไร้รอยต่อ (Seamless)

4.6.2 รองรับสัญญาณภาพวีดีทัศน์ความละเอียด 4K @ 60Hz 4:4:4 หรือดีกว่า

4.6.3 รองรับ HDMI Compliance HDMI 2.0 เป็นอย่างน้อย

4.6.4 มีความเร็วในการรับส่งวีดีทัศน์ (Video Bandwidth) ไม่ต่ำกว่า 18 Gbps

4.6.5 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าชนิด HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

4.6.6 มีช่องสัญญาณภาพขาออกชนิด HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ

4.6.7 มีช่องต่อสัญญาณ Ethernet (RJ45) อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ

4.6.8 มีช่องต่อสัญญาณควบคุมแบบ RS232 อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ

4.6.9 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ดังนี้

(1) เครื่องกระจายสัญญาณชนิด HDMI จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- รองรับความละเอียดของสัญญาณภาพแบบ 4K (3840 x 2160)
- มีสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

(2) เครื่องประมวลสัญญาณเสียง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- ตอบสนองความถี่ครอบคลุม 20Hz – 20KHz
- มีระบบประมวลผลแบบ 24-bit/AD/DA conversion
- มีช่องสัญญาณขาเข้า Balanced MIC จำนวนอย่างน้อย 8 ช่อง
- มีช่องสัญญาณขาออก Balanced Line จำนวนอย่างน้อย 8 ช่อง
- มีช่องสัญญาณควบคุมแบบ RS-232 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

(3) เครื่องแปลงสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นเครื่องแปลงสัญญาณจาก HDMI เป็น Audio รองรับความละเอียด 4K
- ช่องสัญญาณขาเข้าชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องสัญญาณเสียงขาออกชนิด SPDIF ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องสัญญาณขาออกชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.7 <u>เครื่องขยายเสียง จำนวน 2 เครื่อง</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.7.1 เป็นเครื่องขยายเสียง ชนิด Class D มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ x 2

4.7.2 สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ 4/8 โอห์ม และแบบ 70/100 V ได้ เป็นอย่างน้อย

4.7.3 ตอบสนองความถี่ครอบคลุมตั้งแต่ 20Hz ถึง 20kHz

4.7.4 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-noise) มากกว่า 97dBA

4.7.5 มีช่องสัญญาณขาเข้า แบบ Euroblock และแบบ RCA Stereo เป็นอย่างน้อย

4.7.6 มีค่าความต้านทานขาเข้า (Input impedance) 10 kΩ แบบ Unbalanced และ 20 kΩ แบบ Balanced หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

4.7.7 มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณ (Distortion) น้อยกว่า 0.05%

4.7.8 มีระบบป้องกันความเสียหาย อันเกิดจากระบบไฟฟ้าเกินกำลังหรือลัดวงจร (Load/Over Current Protection) ภายในตัวเครื่อง

4.7.9 มีช่องสัญญาณ RJ45 สำหรับการควบคุมการทำงาน

4.7.10 สามารถใส่ตู้แร็คมาตรฐาน 19" มีความกว้างขนาดไม่เกิน Half-rack

4.7.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค

4.7.12 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ดังนี้

(1) ลำโพงคอลัมน์ จำนวน 2 ตู้ มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นลำโพงคอลัมน์ แบบ 2 ทาง กำลังขับ 60 วัตต์
- มีขนาดลำโพงเสียงทุ้ม (LF) ไม่ต่ำกว่า 3 นิ้ว Waterproof จำนวน 4 ดอก
- มีขนาดลำโพง (HF) ไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว Silk-dome จำนวน 1 ดอก
- รองรับการใช้แรงดันไฟฟ้า 70V/100V เป็นอย่างน้อย

4.8 <u>เครื่องควบคุมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.8.1 เป็นเครื่องควบคุมอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์แบบอัตโนมัติ

4.8.2 มีโปรเซสเซอร์ชนิด CPU Quad-core หรือดีกว่ามีหน่วยความจำ ไม่ต่ำกว่า 1 GB และ Flash memory ไม่ต่ำกว่า 8GB

4.8.3 รองรับการควบคุมใช้งานได้จากอุปกรณ์พกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS, Android และ Windows ได้เป็นอย่างน้อย

4.8.4 มีหน้าจอภาพชนิดแอลซีดี (LCD) แสดงสถานะการทำงานของเครื่อง

4.8.5 รองรับการตั้งค่าผ่าน Web GUI

4.8.6 มีช่องสัญญาณสำหรับควบคุมอุปกรณ์ดังนี้

- ช่องต่อสัญญาณชนิด RJ-45 อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- ช่องสัญญาณชนิด RS232 หรือ RS485 อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- ช่องสัญญาณชนิด IR อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- ช่องสัญญาณชนิด Relay อย่างน้อย 4 ช่องสัญญาณ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

- ช่องรับและส่งสัญญาณ (I/O) อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- ช่องสัญญาณชนิด USB Type A อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ

4.8.7 มีโปรแกรมควบคุมระบบเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน มีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

4.8.7.1 เป็นโปรแกรมควบคุมและสั่งงาน (Control System) อุปกรณ์ระบบภาพและเสียงอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้ทำงานแบบอัตโนมัติ

4.8.7.2 โปรแกรมควบคุมระบบอุปกรณ์ (Software) สามารถออกแบบคำสั่งให้สามารถ ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ ภายในห้องที่กำหนด อาทิ จอภาพ กล้องถ่ายวีดีทัศน์ และอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมได้เป็นอย่างน้อย

4.8.7.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการออกแบบเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงาน (Control System) อุปกรณ์ภาพและเสียง ที่เสนอให้สามารถใช้งานได้ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดอย่างสมบูรณ์

4.8.7.4 โปรแกรมต้องรองรับการใช้งานบนคอมพิวเตอร์แท็บแล็ต ทั้งระบบ iOS และ Android ได้เป็นอย่างน้อย

4.8.8 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค

4.8.9 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกันดังนี้

(1) จอภาพควบคุมระบบ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

- เป็นจอภาพควบคุมระบบชนิดสัมผัส ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ เครื่องควบคุมที่เสนอ เพื่อประโยชน์ของการใช้งานร่วมกัน
- มีโปรเซสเซอร์ (CPU) ในการประมวลผล แบบ Quad-core หรือดีกว่า ภายในตัว มีหน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 2 GB และ Flash Memory ไม่ต่ำกว่า 16 GB
- จอภาพมีความละเอียดอย่างน้อย 1,280 x 800
- จอภาพความสว่าง ไม่ต่ำกว่า 500 cd/m²
- มีช่องสัญญาณ Ethernet ชนิด RJ-45 จำนวน 1 ช่อง
- รองรับ Power over Ethernet (PoE)

(2) จอภาพมอนิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

- เป็นจอภาพมอนิเตอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 21.5 นิ้ว
- มีความละเอียดจอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
- มีช่องต่อสัญญาณชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

(3) แท่นบรรยาย (Podium) จำนวน 1 แท่น มีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

- เป็นแท่นบรรยาย ทำจากวัสดุเหล็ก มีความแข็งแรง
- มีช่องวางคีย์บอร์ด และมีช่องเก็บอุปกรณ์ สามารถปิดล็อคได้
- มีขนาดไม่ต่ำกว่า (L x W x H) 100 x 70 x 100 เซนติเมตร หรือดีกว่า

(4) เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

- เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบเรียงลำดับ (Sequencing)
- มีช่องจ่ายกระแสไฟฟ้า 8 ช่อง
- รองรับแรงดันไฟฟ้า 220V 50Hz /60 Hz

4.9 <u>กระดานไวท์บอร์ด จำนวน 1 ชุด</u>

คุณลักษณะทั่วไป

4.9.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ดกรอบอลูมิเนียม ชนิดติดผนัง

4.9.2 กระดานปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต หรือดีกว่า

4.9.3 มีขนาดไม่ต่ำกว่า (ยาว x สูง) 200 เซนติเมตร x 120 เซนติเมตร (รวมกรอบ)

5 เงื่อนไขพิเศษเพิ่มเติม

5.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เสนอภายในห้องเรียนที่กำหนด ให้สามารถใช้งานได้อย่างดี และสามารถใช้งานร่วมกันกับอุปกรณ์เดิมของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 รื้อถอนและเคลื่อนย้ายครุภัณฑ์เดิมภายในห้องเรียนที่กำหนดไปยังตำแหน่งใหม่ที่เหมาะสม โดยให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

5.3 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งเจ้าหน้าที่ ช่างเทคนิคของบริษัท เข้าทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ทุก ๆ 4 เดือน ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

5.4 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งเจ้าหน้าที่ ช่างเทคนิคของบริษัท เข้าทำการแก้ไขซ่อมแซมระบบ และอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้ ภายใน 24 ชั่วโมง โดยให้บริการ ณ สถานที่ติดตั้ง (Onsite Service) หลังได้รับการแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

5.5 ผู้เสนอราคาต้องเปรียบเทียบคุณลักษณะของครุภัณฑ์ระหว่างรายการที่ทางบริษัทเป็นผู้เสนอกับรายการที่ มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจัดทำเป็นตารางเปรียบเทียบ พร้อมระบุหมายเลขให้ชัดเจนเพื่ออ้างอิงแคตตาล็อก หรือเอกสารแสดงคุณลักษณะของครุภัณฑ์ โดยยื่น ณ วันเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)

6. ระยะเวลาส่งมอบ

ส่งมอบพัสดุภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ

7. วงเงินในการจัดหา

ภายในวงเงิน 1,750,000.00 บาท (หนึ่งล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) โดยขอเบิกจ่ายจากงบลงทุนที่ได้รับจัดสรร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 (เงินงบประมาณแผ่นดิน)

การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

8. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคารวม

9. การรับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่องและรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

10. กำหนดยืนราคา

120 วัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชธานนท์ โพธิคุณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศรี เจริญพานิช)