



ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์นิเวศน์สื่อดิจิทัล ประจำห้องเรียน

ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 10 ชุด

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มหาวิทยาลัยมหิดล

มกราคม 2563

Abn. 058.

ปัทมา



ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์นิเวศน์สื่อดิจิทัล ประจำห้องเรียน

ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 10 ชุด

1. ความเป็นมา

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการเรียนการสอนพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดี สร้างความสะดวก และรวดเร็วในการเรียนการสอน เสริมสร้างการเข้าถึงการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การเรียนการสอน สามารถศึกษาข้อมูลก่อนเข้าเรียน หรือหลังเข้าเรียนได้ หรือผู้สอนสามารถย้อนดูเนื้อหาและประเด็นเรียนรู้จาก นักเรียนนักศึกษาได้ เป็นปัจจัยที่สามารถพัฒนาการเรียนการสอน ที่สามารถเพิ่มศักยภาพของนักเรียนและอาจารย์ ผู้สอน เพื่อการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุด เพื่อลดอุปสรรคในการเรียนรู้ มุ่งสู่การศึกษาในแบบ Thailand 4.0

ดังนั้นระบบห้องเรียนอัจฉริยะ จึงเป็นส่วนสำคัญในการเสริมสร้างการศึกษาเรียนรู้ และการพัฒนาศักยภาพใน ด้านการศึกษา สามารถลดข้อจำกัดด้านการเข้าถึงการเรียนการสอน สร้างบรรยากาศที่ดีในการศึกษาและการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีความสะดวกและรวดเร็วในการนำเสนอ และสามารถบันทึกพร้อมทั้งกระจายสัญญาณ ภาพเคลื่อนไหวได้ทันที

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. ระบบสามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวและถ่ายทอดสัญญาณภาพ การเรียนการสอนได้
- 2.2. เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนจากทุกที่ อย่างทั่วถึง โดยมีความเสถียร ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา ผู้เรียนผู้สอน อยู่บนพื้นฐานระบบการจัดการบริหารที่ง่าย และมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล
- 2.3. เพื่อเป็นเครื่องมือ พัฒนาการสอน การประชุม การสัมมนา ที่ก้าวกระโดดข้ามขีดจำกัดเวลาและสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการพัฒนาคน องค์กรความรู้ องค์กร ในศตวรรษที่ 21
- 2.4. ระบบสามารถนำข้อมูลได้จากหลายอุปกรณ์ เข้ามานำเสนอหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล ในระบบแบบ Real Time ได้

Abh 058.



3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

Alm ๐๖๘.



- 3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานติดตั้งระบบภาพและเสียง หรือ ระบบวีดิทัศน์สอนทางไกล ให้แก่ส่วนราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือมหาวิทยาลัยในกำกับ หรือองค์การมหาชน ไม่น้อยกว่า 1 สัญญาหรือการสั่งซื้อสิ่ง จ้าง ซึ่งผลงานที่นำมาแสดงนั้นจะต้องเป็นผลงานใน 1 สัญญา หรือ 1 ใบสั่งซื้อสิ่งจ้าง ที่แล้วเสร็จ เรียบร้อย โดยมีหนังสือรับรองผลงานที่แสดงรายละเอียด หรือสำเนาสัญญา หรือสำเนาใบสั่งซื้อจ้าง ซึ่ง สัญญาหรือใบสั่งซื้อจ้างดังกล่าวต้องมีเอกสารแสดงการตรวจรับงานงวดสุดท้าย หรือที่แล้วเสร็จตามสัญญา หรือใบสั่งซื้อสิ่งจ้างดังกล่าว โดยมูลค่าสัญญาหรือใบสั่งซื้อสิ่งจ้างดังกล่าว เป็นเงิน 3,000,000 บาท หรือ มากกว่านั้นก็ได้ ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับแต่วันตรวจรับ งานงวดสุดท้าย หรือที่แล้วเสร็จตาม สัญญาหรือใบสั่งซื้อสิ่งจ้างดังกล่าว จนถึงวันที่นำมายื่นในการเสนอราคา
- 3.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ตามข้อกำหนดในขอบเขตของงาน

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์นิเวศน์สื่อดิจิทัล ประจำห้องเรียน จำนวน 10 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 4.1 จอแสดงผลแบบอินเตอร์แรคทีฟ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.2 ระบบวีดิทัศน์สอนทางไกล | จำนวน 1 ระบบ |
| 4.3 อุปกรณ์สนับสนุนการเรียนอัจฉริยะ | จำนวน 1 ชุด |

คุณลักษณะทางเทคนิค

- 4.1 จอแสดงผลแบบอินเตอร์แรคทีฟ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
- 4.1.1 จอภาพแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
 - 4.1.2 จอแสดงผลสามารถแสดงภาพด้วยความละเอียดระดับ UHD หรือ 4K หรือ 3840 x 2160 pixel ได้
 - 4.1.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nit (without glass)
 - 4.1.4 อัตรา Contrast Ratio 4000:1 (Typ.)
 - 4.1.5 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8ms (G to G) หรือน้อยกว่า
 - 4.1.6 ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 10W x 2
 - 4.1.7 มีเทคโนโลยีระบบสัมผัสแบบ InGlass
 - 4.1.8 ความเร็วในการตอบสนองการสัมผัส (Touch Response Time) 6.7ms หรือน้อยกว่า

Alu *OSB*



ภาค 4

- 4.1.9 สามารถขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ (2mm, 4mm, 8mm, 50mm) เป็นอย่างน้อย
- 4.1.10 จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 drawing
- 4.1.11 มีปากกาหรือ stylus สำหรับเขียนหน้าจوما้ให้จาก brand ผู้ผลิต
- 4.1.12 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
- 4.1.12.1 ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 4.1.12.2 ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.1.12.3 มีช่องต่อ LAN RJ45
 - 4.1.12.4 รองรับ WiFi 2.4 GHz
 - 4.1.12.5 มีช่องต่อ RS232C
 - 4.1.12.6 มีช่อง USB 2.0 1 ช่อง
- 4.1.13. จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาประกอบติดตั้งเพิ่ม
- 4.1.13.1 มี CPU Quad ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.7GHz
 - 4.1.13.2 มีระบบการแสดงผลภาพที่รองรับระบบ OpenGL ES
 - 4.1.13.3 มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 8GB
 - 4.1.13.4 มีระบบปฏิบัติการในตัวจอ VDLinux หรือ Tizen หรือ WebOS
- 4.1.14 มีโปรแกรม Software ของแบรนด์ผู้ผลิตสำหรับขีดเขียน ติดตั้งมาในจอภาพ สามารถเปิดและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม
- 4.1.14.1 สามารถใช้วัตถุหลายขนาดเขียนหน้าจอ ปากกาหัวขนาด 2mm จะเป็นเส้นเขียน, ปากกาหัวขนาด 4mm จะเป็นเส้นโปร่งใส, นิ้วมือ 8mm จะเป็นการลบบางส่วน, ฝ่ามือขนาด 50mm จะเป็นการลบส่วนใหญ่ เป็นอย่างน้อย
 - 4.1.14.2 สามารถเขียนได้อย่างน้อย 20 หน้าในหนึ่งไฟล์ และสามารถใส่รหัสเพื่อ lock ไฟล์ได้
 - 4.1.14.3 มี Application มาให้ใช้งานโดยไม่ต้องลงเพิ่ม Web Browser, Document Viewer, Cloud Office 365, Remote workspace เป็นอย่างน้อย
 - 4.1.14.4 สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบกับภาพที่อยู่ด้านหลัง
 - 4.1.14.5 สามารถ Capture ทั้งหมด หรือ ภาพบางส่วน แล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้

Alu 058



4.1.14.6 สามารถเชื่อมต่อระบบ Screen Mirroring ภาพ,เสียง,ระบบสัมผัส ขึ้นจอภาพ แบบไร้สาย จาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้

4.1.14.7 สามารถส่งภาพหน้าจอที่เขียนไปยังจอที่รองรับระบบ Screen Share ไร้สายได้

4.1.14.8 สามารถเปิด ภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, Word, Excel, PowerPoint, PDF ได้

4.1.15 มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์

4.1.16 สินค้าจอภาพที่นำมาขายต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานของตนเองโดยมีชื่อเดียวกับโรงงาน ผู้ผลิต ไม่ใช่สินค้าที่สั่งผลิตหรือปลอมแปลงมาเพื่อตีตราขายให้ตรงกับข้อกำหนดของราชการ โดยใช้ เป็นเอกสาร ISO ของโรงงานเป็นการยืนยันชื่อของโรงงานในเอกสาร

4.1.17 มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)

4.1.18 มีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอราคา เข้าเสนอราคา

4.1.19 ขาดังจอภาพ แบบมีล้อเลื่อน สามารถปรับสูงต่ำได้ แข็งแรงทนทาน มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

4.1.19.1 เป็นแบบ 2 เสา รองรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 80 Kg.

4.1.19.2 สามารถติดตั้งจอภาพขนาด ตั้งแต่ 60 – 100 นิ้ว

4.1.19.3 รองรับ VESA 400mm x 400mm, 600mm x 400mm, 800mm x 400mm, 900mm x 600mm, 1,000 x 600mm หรือ Non-VESA

4.1.19.4 มีสี Black หรือ Silver

4.2 ระบบวีดิทัศน์สอนทางไกล จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

4.2.1 อุปกรณ์วีดิทัศน์สอนทางไกล (Video Conference Endpoint) จำนวน 1 ชุด

4.2.2 กล้องวีดิโอ Presenter Tracking Camera จำนวน 1 เครื่อง

4.2.3 อุปกรณ์บริหารจัดการวีดิทัศน์สอนทางไกล ชนิด Tablet จำนวน 1 เครื่อง

4.2.4 อุปกรณ์ Microphone แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ตัว

4.2.1 อุปกรณ์วีดิทัศน์สอนทางไกล (Video Conference Endpoint) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

4.2.1.1 สามารถทำงานภายใต้มาตรฐาน H.323 และ SIP ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.1.2 รองรับมาตรฐานความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 4K

4.2.1.3 สามารถใช้งาน Bandwidth ได้สูงสุด 6 Mbps



Handwritten signature in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.

- 4.2.1.4 อุปกรณ์สามารถทำงานร่วมกับ Presenter Tracking Camera ได้ หรือ ดีกว่า
- 4.2.1.5 สามารถทำงานตามมาตรฐานภาพและเสียง ได้แก่ H.264 และ H.265 เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.6 สามารถทำงานตามมาตรฐานเสียง G.711, G.722, G.722.1, G.729, AAC-LD และ Opus เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.7 มีช่องเชื่อมต่อ Video Input อย่างน้อยดังนี้
 - 4.2.1.7.1 HDMI จำนวน 1 ช่อง ที่รองรับความละเอียด 1920x1080 ที่ 60 fps
 - 4.2.1.7.2 HDMI จำนวน 2 ช่อง ที่รองรับความละเอียด 3840 x 2160 ที่ 30 fps
 - 4.2.1.7.3 สามารถทำงานตามมาตรฐาน Consumer Electronics Control (CEC) 2.0
- 4.2.1.8 มีช่องเชื่อมต่อ Video Output อย่างน้อยดังนี้
 - 4.2.1.8.1 HDMI จำนวน 2 ช่อง ที่รองรับความละเอียด 3840 x 2160 ที่ 60 fps
 - 4.2.1.8.2 สามารถทำงานตามมาตรฐาน Consumer Electronics Control (CEC) 2.0
 - 4.2.1.8.3 สามารถเข้ารหัสและถอดรหัส (Encode/Decode) สำหรับ Live Video โดยมีความละเอียดอย่างน้อย 1920x1080 ที่ 60 fps
- 4.2.1.9 มีคุณสมบัติด้านระบบเสียง (Audio) อย่างน้อยดังนี้
 - 4.2.1.9.1 High-quality 20 kHz
 - 4.2.1.9.2 Subwoofer line out
 - 4.2.1.9.3 Automatic Gain Control (AGC)
 - 4.2.1.9.4 Automatic noise reduction
 - 4.2.1.9.5 Active lip synchronization
- 4.2.1.10 มีช่องเชื่อมต่อ Audio Input อย่างน้อยดังนี้
 - 4.2.1.10.1 มีช่องต่อ microphones แบบ 4-pin mini-jack จำนวน 3 ช่อง
 - 4.2.1.10.2 มีช่องต่อ HDMI จำนวน 2 ช่อง
- 4.2.1.11 มีช่องเชื่อมต่อ Audio Output อย่างน้อยดังนี้
 - 4.2.1.11.1 มีช่อง mini-jack (stereo) จำนวน 1 ช่อง
 - 4.2.1.11.2 มีช่อง RCA output สำหรับ subwoofer จำนวน 1 ช่องหรือมากกว่า
 - 4.2.1.11.3 มีช่องต่อ HDMI จำนวน 1 ช่อง
 - 4.2.1.11.4 มีช่องต่อ HDMI input supports Audio Return Channel (ARC)

Alm

อ.อ.



จาก กศ

- 4.2.1.12 สามารถทำ Dual Stream แบบ BFCP(SIP) และ H.239 (H.323) โดยให้ความละเอียดอย่างน้อย 1920 x 1080 ที่ 30 fps และ 3840 x 2160 ที่ 5 fps
- 4.2.1.13 สามารถเข้ารหัส (Encryption) ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.13.1 H.323/SIP แบบจุดต่อจุด
 - 4.2.1.13.2 H.235 v3
 - 4.2.1.13.3 Advanced Encryption Standard (AES)
 - 4.2.1.13.4 Automatic key generation and exchange
- 4.2.1.14 มีความสามารถด้านเครือข่ายอย่างน้อยดังนี้
- 4.2.1.14.1 802.1X network authentication
 - 4.2.1.14.2 Virtual LAN ตามมาตรฐาน 802.1q
 - 4.2.1.14.3 DNS lookup
 - 4.2.1.14.4 DHCP
 - 4.2.1.14.5 NTP
 - 4.2.1.14.6 URI Dialing
 - 4.2.1.14.7 Auto gatekeeper discovery
 - 4.2.1.14.8 Dynamic playout และ lip-sync buffering
- 4.2.1.15 สามารถรับส่งข้อมูลแบบ Dual Stack ระหว่าง IPv4 และ IPv6 ได้
- 4.2.1.16 มีความปลอดภัยสำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS และ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.17 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet ชนิด RJ45 แบบ 10/100/1000 Mbps ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.2.1.18 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet ชนิด RJ45 แบบ 10/100/1000 Mbps ด้วย Power over Ethernet (PoE) จำนวน 1 ช่อง สำหรับอุปกรณ์ Control
- 4.2.1.19 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac ได้ และมีเสารับส่งสัญญาณในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz 2x2 MIMO
- 4.2.1.20 สามารถทำงานเป็นเครื่องแม่ข่ายการประชุมได้อย่างน้อย 4 parties ทั้ง Intranet (Multisite License) และ Extranet (Video Endpoint Register License)



ภาค ๕

4.2.1.21 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.2.2 กล้องวิดีโอ Presenter Tracking Camera มีคุณสมบัติอย่างน้อย

- 4.2.2.1 ภาพมีความละเอียดสามารถซูมได้ 20 เท่า (10x Optical และ 2x Digital)
- 4.2.2.2 สามารถทำ Presenter Tracking
- 4.2.2.3 สามารถหมุนกล้องในแนวนอนได้ +/-100 องศา
- 4.2.2.4 สามารถหมุนกล้องในแนวตั้งได้ +/-20 องศา
- 4.2.2.5 มีค่าขอบเขตการมองเห็นในแนวตั้ง Horizontal Field of View ที่ 80 องศา
- 4.2.2.6 มีค่าขอบเขตการมองเห็นในแนวนอน Vertical Field of View ที่ 48.8 องศา
- 4.2.2.7 มีระยะโฟกัสที่ 1.0m ถึง อินฟินิตี้
- 4.2.2.8 มีค่าขนาดรูรับแสงที่ 1.5
- 4.2.2.9 มีช่องสัญญาณแบบ HDMI และ 3G-SDI
- 4.2.2.10 Camera Control ผ่าน Ethernet
- 4.2.2.11 สามารถปรับ Focus, white balance, และ brightness โดยวิธี Automatic หรือ manual
- 4.2.2.12 ช่องเชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet ชนิด RJ45 แบบ 10/100 Mbps ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.2.3 อุปกรณ์บริหารจัดการวิดีโอทัศน์สอนทางไกล ชนิด Tablet มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 4.2.3.1 สามารถเชื่อมต่อผ่านมาตรฐาน TCP/IP ได้
- 4.2.3.2 มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1280 x 800 pixels
- 4.2.3.3 สามารถทำงานแบบ Capacitive touch ได้
- 4.2.3.4 สามารถทำงานตามมาตรฐาน Power over Ethernet (PoE) แบบ 802.3af ได้

4.2.4 อุปกรณ์ Microphone แบบตั้งโต๊ะ มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 4.2.4.1 มีค่า Signal-to-noise ratio ที่ 65 dB
- 4.2.4.2 ทำงานย่านความถี่ 80 Hz ถึง 15 kHz ที่ +/- 6 dB

Alm *อ.ส.*



ภาค ก

4.2.4.3 มีปุ่มกดสำหรับ Mute และ Unmute เสียงได้ และมี LED ในการแสดงสถานะ

4.2.4.4 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์วีดิทัศน์สอนทางไกล ที่นำเสนอเพื่อการ
ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 อุปกรณ์สนับสนุนการเรียนอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| 4.3.1 ชุดอุปกรณ์นำเสนอภาพแบบไร้สาย (Wireless Presentation) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3.2 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดเล็ก (Mini Mixer, Compact Mixer) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.3.3 อุปกรณ์สำรองไฟ (UPS) | จำนวน 1 เครื่อง |

4.3.1 ชุดอุปกรณ์นำเสนอภาพแบบไร้สาย (Wireless Presentation) มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- 4.3.1.1 สามารถนำเสนอภาพความละเอียดภาพ Full HD (1920x1080 Pixel)
- 4.3.1.2 มีอัตราการแสดงภาพ ไม่น้อยกว่า 30fps
- 4.3.1.3 มีความหน่วงของการแสดงภาพน้อยกว่า 150ms
- 4.3.1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC สามารถนำเสนอเนื้อหาแบบไร้สาย ได้โดยการเสียบ USB Token
ไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์บน PC
- 4.3.1.5 มี USB Token สำหรับการส่งภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย จำนวน 2 ตัว มี
คุณลักษณะดังนี้
 - 4.3.1.5.1 สามารถส่งภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7, 8, 8.1, 10
และ Mac OSX ด้วยระบบ Wifi โดยการต่อเครื่องส่งภาพเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วย
พอร์ต USB
 - 4.3.1.5.2 มีปุ่มกดเพื่อส่งหรือหยุดส่งภาพหน้าจอไปยังเครื่องรับ
 - 4.3.1.5.3 มีแสงไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อเชื่อมกับเครื่องรับ
- 4.3.1.6 สามารถส่งภาพการนำเสนอหน้าจอจาก Android ได้โดยติดตั้ง Android Application
- 4.3.1.7 สามารถส่งภาพการนำเสนอหน้าจอจาก iOS ได้โดยใช้ AirPlay
- 4.3.1.8 สามารถทำงานตามมาตรฐาน Wireless 802.11b/g/n/ac ที่ความถี่ 2.4GHz หรือ 5GHz
ได้ Data rate 867 Mbps เป็นอย่างน้อย
- 4.3.1.9 สามารถรับภาพจากอุปกรณ์ได้ อย่างน้อย 8 ตัว (ใช้ Wifi Access point ในตัว) หรือ 64
ตัว (ใช้ LAN และ Wifi Access point ภายนอก)

Abh

อ.วิ.



ตาก

4.3.1.10 สามารถรับภาพการนำเสนอแบบไร้สายจาก iOS, Mac OSX, Android, iPhone, iPad, และ Windows (7, 8, 8.1, 10) ได้

4.3.1.11 สามารถนำเสนอสัญญาณภาพได้อย่างน้อย 4 สัญญาณภาพพร้อมกัน

4.3.1.12 สามารถควบคุมลำดับการนำเสนอของผู้ใช้ได้

4.3.1.13 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณเสียงจาก HDMI และ 3.5 mini jack ได้

4.3.1.14 มีช่องเชื่อมต่อ Ethernet LAN แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่อง

4.3.1.15 มีช่องต่อ USB สำหรับ Mouse , Keyboard

4.3.1.16 มีซอฟต์แวร์ Interactive Whiteboard ในตัวที่สามารถขีดเขียนและบันทึกภาพการนำเสนอลงหน้าต่างๆ และบันทึกเป็นไฟล์ในเครื่องรับ หรือส่งทางอีเมลล์ หรือให้เปิดชมผ่านเครือข่าย TCP/IP ได้

4.3.2 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดเล็ก (Mini Mixer, Compact Mixer) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

4.3.2.1 มีช่องสัญญาณ 4 channel mixer (4 mono , 1 Stereo input)

4.3.2.2 มีช่วงการปรับเสียง 3 band EQ on all input

4.3.2.3 มีช่อง Aux send for external effects and monitoring อย่างน้อย 1 ช่อง

4.3.2.4 มีไฟแสดงระดับสัญญาณ Peak LED on all input

4.3.2.5 มีระบบ MUTE and SOLO switch on all input

4.3.2.6 มี Built in 16 program digital multi-effect

4.3.2.7 มี USB interface for MP3 input and playback with digital display

4.3.2.8 มี BLUETOOTH function

4.3.2.9 มี 7 band graphic EQ หรือดีกว่า

4.3.2.10 มี +48V phantom power supply

4.3.2.11 มีช่วงตอบสนองความถี่ Frequency Response 20Hz - 20KHz

4.3.2.12 มีค่า THD ไม่เกิน 0.005% / 0.004% A-weighted

4.3.2.13 มีค่า Signal to Noise Ratio ไม่เกิน 110dB / 120dB A-weighted

4.3.2.14 มีช่วงการปรับเสียง (Equalization) 3 ช่วง ดังนี้

4.3.2.14.1 High +/-15 dB 12KHz.



ภาค ๓

4.3.2.14.2 Mid +/-15 dB 2.5KHz.

4.3.2.14.3 Low +/-15 dB 80Hz

4.3.2.15 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าในตัว (Built-in Power Supply) หรือ ชุดจ่ายไฟแยก (AC Power supply Adapter)

4.3.2.16 อุปกรณ์ต้องออกแบบให้สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า และลักษณะภูมิประเทศ ของไทย รวมถึงกฎหมายและข้อบังคับด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

4.3.3 อุปกรณ์สำรองไฟ (UPS) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

4.3.3.1 Power Rating ไม่น้อยกว่า 1500VA(900W)

4.3.3.2 มีจอ LCD แสดงสถานะการทำงานแบบละเอียด

4.3.3.3 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor

4.3.3.4 มีเทคโนโลยีไม่ด้อยกว่า Full Bridge Inverter

4.3.3.5 ระยะเวลาในการสำรองไฟ (Back Up Time) ที่ 15 นาที ที่ Full Load

4.3.3.6 Thai Universal Socket x 6 รองรับปลั๊กไฟฟ้าทั้งขากลม แบน และ มอก.

4.3.3.7 ผลิตและออกแบบตามมาตรฐาน มอก.

4.3.3.8 Low Voltage Directive (Safety) : EN62040-1 : 2008

4.3.3.9 EMC Directives : IEC62040-2, CISPR 22 Class A

4.3.3.10 รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) : 220 VAC -30% +20% Range 145 - 280 VAC

4.3.3.11 รองรับความถี่ไฟฟ้าขาเข้า (Input Frequency) : 50/60 (Auto Sensing) Hz \pm 10%

4.3.3.12 แรงดันในโหมดปรับแรงดันขาออก (Output Voltage Stabilizer) : 220 VAC (\pm 10% for online mode, \pm 5% for battery mode)

4.3.3.13 ความถี่ไฟฟ้าขาออก (Output Frequency) : 50Hz \pm 0.1% (Batt. mode)

4.3.3.14 รูปแบบของคลื่นสัญญาณไฟฟ้าขาออก (Output Wave Form) : Modified-Sinewave หรือ Pure-Sinewave

4.3.3.15 ระบบการทำงานเป็นแบบ Line Interactive with Stabilizer

4.3.3.16 มีระบบป้องกันไฟฟ้า Overcharge, Overload and Surge Protection

4.3.3.17 ระยะเวลาในการโอนย้ายแหล่งจ่ายไฟ : Typical 4 ms



ธากก

- 4.3.3.18 ชนิดของแบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free หรือดีกว่า
- 4.3.3.19 การประจุแบตเตอรี่ เป็นแบบ Constant voltage and current limit
- 4.3.3.20 ระยะเวลาในการประจุแบตเตอรี่ ไม่เกิน 8 hours (90% after fully discharged)
- 4.3.3.21 รองรับมาตรฐาน มอก. และ CE

5. การติดตั้งระบบ และทดสอบระบบ

- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์วีดิทัศน์สอนทางไกล (Video Conference Endpoint) เข้ากับระบบควบคุม Virtual Classroom ภายใต้โครงการ Mahidol Digital Convergence University ของกองเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อจะเชื่อมต่อออกไปภายนอกได้ และ โดยหากมีการประชุมผ่าน ระบบควบคุม Virtual Classroom ภายใต้โครงการ Mahidol Digital Convergence University สามารถกำหนดให้มีการบันทึกการประชุม โดยตัวผู้ใช้งานสามารถสั่งบันทึกเองได้ และเก็บไฟล์การบันทึกไว้ที่ Server ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยได้
- 5.2 ชุดอุปกรณ์นิเวศน์สื่อดิจิทัล ประจำห้องเรียน จำนวน 10 ชุด ผู้เสนอราคา ต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ สายสัญญาณภาพเสียง และระบบ ให้สามารถใช้งานได้ตามกำหนดในข้อรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะในข้อ 4
- 5.3 ชุดอุปกรณ์นิเวศน์สื่อดิจิทัล ประจำห้องเรียน จำนวน 10 ชุด สามารถเชื่อมต่อกับ Cloud-Based Video Conferencing Service และ ระบบ Video Conferencing Gateway ของกองเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ทั้ง 10 ชุด สิบบห้องพร้อมกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม (ใช้ License กองเทคโนโลยีสารสนเทศฯ หรือดีกว่า)
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำคู่มือวิธีการใช้งานของอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้
 - 5.4.1 จอแสดงผลแบบอินเตอร์แรคทีฟ
 - 5.4.2 ระบบวีดิทัศน์สอนทางไกล และอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนอัจฉริยะ
 - 5.4.3 โดยบันทึกลง USB Flash Drive จำนวน 10 ชุด

6. การรับประกันและการบริการหลังการขาย

ชุดอุปกรณ์นิเวศน์สื่อดิจิทัล ประจำห้องเรียน จำนวน 10 ชุด มีการรับประกันและการบริการหลังการขายดังนี้

- 6.1 การรับประกันแบบ On site service โดยรวมค่าแรงงานและค่าอะไหล่ จำนวน 3 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการได้ลงนามในเอกสารการตรวจรับพัสดุงวดสุดท้าย ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้



เป็นคู่สัญญา จะต้องเข้าให้บริการชนิด Next Business Day โดยนับจากวันที่ได้รับแจ้ง (วันที่ได้รับแจ้งให้
ถือวันและเวลาทำการที่มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นผู้แจ้ง) จากมหาวิทยาลัยมหิดล (คณะเทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร) ซึ่งการแจ้งไม่ว่าจะเป็นการแจ้งทางโทรศัพท์ การแจ้งเป็นหนังสือ การแจ้ง
ผ่านอีเมล การแจ้งผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น LINE MESSENGER เป็นต้น ทั้งนี้ผู้เสนอราคาที่ได้รับการ
คัดเลือกจะต้องเข้ามาตรวจสอบซ่อมบำรุง และหากไม่สามารถซ่อมแซมและใช้งานได้ ต้องดำเนินการให้
แล้วเสร็จสามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่เข้าให้บริการในครั้งแรก

- 6.2 ในวันยื่นเอกสารเสนอราคาผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาค่าบริการ การซ่อมบำรุงรักษาชุดอุปกรณ์
นิเวศน์สื่อดิจิทัล ประจำห้องเรียน ในโครงการ ซึ่งรวมราคาอุปกรณ์อะไหล่ หลังจากหมดระยะเวลาใน
การรับประกันแล้วอีกไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยเสนอราคาค่าบำรุงรักษาเป็นรายปีคงที่ ทั้งนี้ให้เสนอราคา
ค่าบริการดังกล่าวไม่เกินราคา 10 % ของราคาเสนอขายในครั้งนี่ซึ่งเป็นราคาสุดท้ายที่คณะอนุมัติและ
เรียกจัดทำสัญญา ซึ่งราคาที่เสนอนั้นเป็นราคาที่รวมภาษีอากรทั้งปวงด้วยแล้ว และมีเงื่อนไขการ
บำรุงรักษาเช่นเดียวกับเงื่อนไขในการรับประกัน โดยคณะ ICT สงวนสิทธิ์ในการใช้บริการซ่อมบำรุงรักษา
สุดแต่คณะจะพิจารณา แต่ต้องไม่เกินราคาที่ผู้เสนอราคาได้เสนอไว้



รายละเอียดในการรับประกันอุปกรณ์สรุปได้ดังนี้

ชื่อรายการ (ตามหัวข้อ ในลำดับชื่อ รายการอุปกรณ์ ในรายการจัดหา)	การรับประกัน	เงื่อนไขอื่น ๆ (ถ้ามี)
4.1 จอแสดงผลแบบอินเทอร์แรคทีฟ จำนวน 1 เครื่อง 4.1.20 ขาตั้งจอภาพ แบบมีล้อเลื่อน	รายละเอียดตาม ข้อ 6 วรรค 2	ไม่มี
4.2 ระบบวีดิทัศน์สอนทางไกล จำนวน 1 ระบบ		
4.2.1 อุปกรณ์วีดิทัศน์สอนทางไกล (Video Conference Endpoint) จำนวน 1 ชุด	รายละเอียดตาม ข้อ 6 วรรค 2	ไม่มี
4.2.2 กล้องวิดีโอ Presenter Tracking Camera จำนวน 1 เครื่อง		
4.2.3 อุปกรณ์บริหารจัดการวีดิทัศน์ สอนทางไกล ชนิด Tablet จำนวน 1 เครื่อง		
4.2.4 อุปกรณ์ Microphone แบบตั้ง โต๊ะ จำนวน 1 ตัว		
4.3 อุปกรณ์สนับสนุนการเรียนอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด		
4.3.1 ชุดอุปกรณ์นำเสนอภาพแบบไร้สาย (Wireless Presentation) จำนวน 1 ชุด	รายละเอียดตาม ข้อ 6 วรรค 2 ยกเว้นตาม เงื่อนไขอื่น ๆ ที่ ระบุในตารางนี้	หากไม่สามารถซ่อมแซมและใช้งานได้ ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จสามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิม ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่เข้าให้บริการในครั้งแรก หากไม่สามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิมต้องมีอุปกรณ์สำรองที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าให้ใช้งานทดแทน
4.3.2 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดเล็ก (Mini Mixer, Compact Mixer) จำนวน 1 เครื่อง	รายละเอียดตาม ข้อ 6 วรรค 2	ไม่มี
4.3.3 อุปกรณ์สำรองไฟ (UPS) จำนวน 1 เครื่อง	รายละเอียดตาม ข้อ 6 วรรค 2	ทั้งนี้ให้รวมแบตเตอรี่ด้วย

Abh

OSB



กทจก

7. วงเงินที่ใช้ในการจัดซื้อ

วงเงินงบประมาณในการดำเนินการเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 6,000,000.00 บาท (หกล้านบาทถ้วน)

8. ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินการ 90 วัน หลังจากได้รับการอนุมัติ

9. กำหนดเวลาการส่งงานและเงื่อนไขการจ่ายเงิน

งวดเดียว 90 วัน ให้แล้วเสร็จ 100%

10. การก่อกำหนดผู้ผูกพันและลงนามในสัญญา

เมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ประกาศใช้ จึงจะสามารถเซ็นสัญญาได้

คณะกรรมการร่างขอบเขตงานฯ

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ

(อาจารย์สุนทร แสงเหลลา)

อาจารย์

(ลงชื่อ)  กรรมการ

(นายวิรัช ทิเรกโชค)

วิศวกร

(ลงชื่อ)  กรรมการ

(นายภาคภูมิ มาศรีจันทร์)

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

