ร่างรายละเอียดขอบเขตของงาน
ประกวดราคาซื้อระบบห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classrooms) จำนวน 1 ระบบ

.....

1. ความเป็นมา

ตามที่คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ได้จัดให้มีห้องปฏิบัติการทางภาษา จำนวน 3 ห้อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 พ.ศ. 2547 และปี พ.ศ. 2550 ตามลำดับ เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ นั้น

ซึ่งในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 คณะฯ ได้ดำเนินการจัดทำระบบห้องเรียนอัจฉริยะ เพื่อทดแทนห้องปฏิบัติการทางภาษา ไปจำนวน 2 ห้อง ได้แก่ระบบห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) QS2 - 409 จำนวน 1 ห้อง ขนาด 72 ที่นั่ง และระบบห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) QS2 - 412 จำนวน 1 ห้อง ขนาด 42 ที่นั่ง ตามแผนกรอบปีงบประมาณปี พ.ศ. 2566 ซึ่งมีกำหนดให้เกิดความสอดคล้องกับจำนวนนิสิตและรายวิชาที่มีการสอนภาพรวมทั้งคณะฯ จึงกำหนดให้ในปีงบประมาณ 2567 มีการวางแผนดำเนินการจัดซื้อ จำนวน 1 ห้อง คือ ระบบห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) QS2 - 414 ขนาด 45 ที่นั่ง โดยจะมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่รองรับการทำงานในรูปแบบใหม่และตอบโจทย์การใช้งานทั้งการจัดการเรียนการสอนรูปแบบดิจิทัลแพลตฟอร์ต ทั้งในชั้นเรียนและระยะไกล การประชุมออนไลน์ การสัมมนาระยะไกลและให้บริการในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อให้ทันต่อความต้องการของผู้สอนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนิสิตในปัจจุบัน ด้วยเทคโนโลยีที่ให้ประสบการณ์ที่ผสานโลกแห่งความเป็นจริงรวมเข้ากับโลกเสมือนที่สร้างด้วยระบบดิจิทัล (Smart & Immersive Classroom) นำไปสู่การยกระดับและประสบความสำเร็จของผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมกับการจัดการเรียนโลกอนาคตมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อออกแบบในการจัดการเรียนการสอนทุกรูปแบบ ใช้ในประชุมการบริหารงานระหว่างสถาบันทั้งในประเทศหรือต่างประเทศได้ และกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 เพื่อสนับสนุนให้มีความพร้อมด้านอุปกรณ์และเครื่องมือเทคโนโลยีทันสมัยพร้อมส่งเสริมให้บรรยากาศการเรียนรู้ พัฒนาทักษะเทคโนโลยี และทักษะอนาคตอื่น ๆ ให้กับบุคลากรสายผู้สอนและสายสนับสนุน

2.3 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และใช้งานในแพลตฟอร์มที่ทันสมัยตอบโจทย์ตลาดงานของโลกอุตสาหกรรมสมัยฝึกประสบการณ์การทำงานจริง และสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยบูรพา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e–GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(3) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classrooms) จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย:

4.1 ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) OS2 – 414 จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วย:

(1) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Switch แบบ 24 พอร์ต จำนวน 1 ชุด ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าต่อไปดังนี้

1. อุปกรณ์สามารถทำงานได้ทั้งในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
2. อุปกรณ์มีความเร็ว Switching capacity รวมไม่น้อยกว่า 90 Gbps และรองรับ Switch Frame Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 65 Mpps
3. อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
4. อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และ มีพอร์ตแบบ SPF+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
5. สามารถสร้าง Active VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
6. สามารถรองรับ Mac address จำนวนไม่ต่ำกว่า 16,000 addresses
7. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
8. สามารถทำ Spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s และ Per-VLAN spanning tree (PVST+) ได้เป็นอย่างน้อย
9. สามารถทำงานตามมาตรฐานแบบ IEEE802.1x และ MAC Based ได้ และรองรับการทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
10. สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow หรือ J-Flow ได้
11. สามารถทำงานตามมาตราฐาน IPv4 และ IPv6
12. สามารถทำ IPv4 routing Static และ IPv6 routing Static ได้เป็นอย่างน้อย
13. สามารถทำงานแบบ IGMP v1, IGMP v2, IGMP v3 และ MLD v2 ได้เป็นอย่างน้อย
14. สามารถทำ Uni-directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
15. สามารถทำ Access Control List ในระดับ Layer 2-4 ได้
16. สามารถทำ Loopback Detection ได้
17. สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SNMPv3, RMON 4 group, Secure Shell v2 (SSHv2) และ มี Web Based Management หรือ GUI Software
18. อุปกรณ์ที่เสนอได้รับการรับรองมาตรฐาน จากหน่วยงาน FCC, UL และ EN เป็นอย่างน้อย
19. อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถทำงานร่วมกันได้กับระบบเครือข่ายของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
20. ผู้เสนอราคาต้องเสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และยังอยู่ในสายการผลิต

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

(2) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จำนวน 1 ชุด

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ac และ 802.11ax ได้
2. รองรับการใช้งานแบบ Dual Band ทั้ง 2.4GHz และ 5GHz ได้ พร้อมกัน
3. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ (4 x 4 MIMO)
4. สามารถรองรับ Data Rate ได้ 2000 Mbps หรือดีกว่า
5. รองรับการทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้ 30 SSID หรือดีกว่า
6. มี Ethernet แบบ 1GE จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
7. สามารถรองรับความปลอดภัยแบบ WPA-PSK หรือ WPA3, WPA2, 802.1x และ 802.11i
8. สามารถรองรับ Wireless client ได้ไม่น้อยกว่า 500 client ต่อ AP หรือดีกว่า
9. สามารถรองรับ Auto Channel Select ได้
10. มีรูปแบบ Antenna Patterns อย่างน้อย 64 Antenna Patterns หรือมีเสาอากาศแบบภายนอกทั้งสองความถี่ เพื่อรับและส่งสัญญาณทั้งแนวตั้งและแนวนอนจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
11. มีไฟแสดงสถานะการทำงาน ประกอบไปด้วย Power และ RF เป็นอย่างน้อย
12. รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตราฐาน IEEE 802.3af
13. อุปกรณ์สามารถใช้งานร่วมกับ Wireless Controller เดิมของคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาได้
14. ผู้เสนอราคาต้องเสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และยังอยู่ในสายการผลิต

(3) อุปกรณ์บอร์ดอัจฉริยะ (Smart Board) สำหรับการประชุมทางไกลผ่านวิดีโอ (Video Conference) ขนาด 86 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ตัวบอร์ดอัจฉริยะ จะต้องมี ลำโพง ไมโครโฟน กล้อง จอภาพแบบ Touch screen โดยประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงานของผู้ผลิต
2. ตัวบอร์ดอัจฉริยะ ต้องมีโครงสร้างแบบ Direct-LED Backlight (D-LED)
3. มีคุณสมบัติป้องกันแสงสีฟ้าที่จอภาพ (Optical Anti-Blue light) หรือป้องกันแสงรบกวน
4. รองรับความละเอียดภาพขนาด 4K (3840 x 2160 pixels) หรือดีกว่า
5. มีความหน่วงในการเขียน (Writing Latency) ไม่เกิน 16ms
6. ตัวบอร์ดอัจฉริยะ ต้องประกอบไปด้วยหน่วยประมวลผลคุณสมบัติดังนี้
    1. มีหน่วยประมวลผล (CPU) ชนิด A73 จำนวน 8 หน่วย (8-Core) หรือดีกว่า
    2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) อย่างน้อย 8 GB
    3. มีหน่วยความจำภายใน (Flash) อย่างน้อย 64 GB
7. กล้องในตัว (Built-in Camera) ของบอร์ดอัจฉริยะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
    1. มีความคมชัดแบบที่ 1080p เป็นอย่างน้อย
    2. มีองศาการรับภาพแนวนอน ไม่น้อยกว่า 80 องศา

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

8. ไมโครโฟนในตัว (Built-in Microphone) ของบอร์ดอัจฉริยะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
    1. มีความสามารถรับเสียงกว้างไม่น้อยกว่า 180 องศา
    2. มีจำนวน 4 ตัวเป็นอย่างน้อย
    3. มีความสามารถรับเสียง (Sound pickup) ระยะไม่น้อยกว่า 8 เมตร หรือดีกว่า
    4. มีความสามารถในการป้องกันเสียงสะท้อน (Echo Cancellation)
9. ลำโพงในตัว (Built-in Speaker) ของบอร์ดอัจฉริยะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
    1. มีจำนวน 2 ตัวเป็นอย่างน้อย
    2. มีกำลังรวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 15W หรือดีกว่า
10. มีคุณสมบัติสำหรับใช้ในการประชุมทางไกลในตัวดังนี้
    1. มีความสามารถใช้งาน กล้อง ไมโครโฟน ลำโพง เพื่อประชุมทางไกลโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ภายนอก
    2. ตัวบอร์ดอัจฉริยะต้องรองรับ Protocol H.265 หรือ H.264 เป็นอย่างน้อย
    3. สามารถแชร์หน้าจอแบบไร้สายขึ้นมาบนอุปกรณ์ได้ รองรับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างน้อย
    4. สามารถแชร์หน้าจอโดยใช้ USB dongle ได้
11. รองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
    1. HDMI-In ที่ความคมชัดสูงสุด 4K จำนวน 1 พอร์ต
    2. HDMI-Out ที่ความคมชัดสูงสุด 4K จำนวน 1 พอร์ต
    3. เสียงขาเข้า 3.5mm Line in จำนวน 1 พอร์ต หรือ HD-AI 1 พอร์ต หรือดีกว่า
    4. เสียงขาออก 3.5mm Line out จำนวน 1 พอร์ต
    5. USB Type-A 3.0 จำนวน 3 พอร์ต
    6. USB Type-C จำนวน 1 พอร์ต
    7. RJ45 (10/100/1000 Mbit/s) LAN จำนวน 1 พอร์ต
    8. รองรับ WiFi ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
12. คุณสมบัติของโปรแกรม Whiteboard ในตัวเครื่อง
    1. สามารถแปลงลายมือผู้เขียนให้เป็นตัวพิมพ์ได้ โดยรองรับภาษาอังกฤษเป็นอย่างน้อย และสามารถแปลงรูปวาด เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมให้กลายเป็นแบบดิจิตอลได้ (Handwriting recognition)
    2. สามารถนำไฟล์ Whiteboard บันทึกลงเครื่อง, ส่งออกผ่าน Email และ USB Flash drive ได้เป็นอย่างน้อย
    3. สามารถเขียนพร้อมกันได้ 2 คน เป็นอย่างน้อย
13. รองรับ Multi-Windows หรือ App Multiplier
14. มีขาตัวยึดตัวอุปกรณ์บอร์ดอัจฉริยะกับผนัง (Wall mount) สามารถยึดเข้า-ออก จากผนังได้
15. สามารถสลับระหว่าง Android และ Windows ได้
16. รองรับการดาวน์โหลดและติดตั้ง 3rd party Application ซึ่งทำงานกับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์บอร์ดอัฉริยะ และรองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ภายนอก หรือ OPS แบบ Built-in ซึ่งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์ Windows OS โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    1. หน่วยประมวลผล CPU Core i7 เป็นอย่างน้อย
    2. หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

3. หน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB
4. รองรับการเชื่อมต่อแบบ WIFI และ Bluetooth
5. มีช่อง USB2.0 อย่างน้อย จำนวน 1 ช่อง และมีช่อง USB 3.0 อย่างน้อย จำนวน 1 ช่อง
6. มีช่อง HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่อง LAN Interface แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
8. ระบบปฏิบัติการ Windows 10 เป็นอย่างน้อย

17. อุปกรณ์บอร์ดอัจฉริยะ สามารถรองรับการแชร์ข้อมูลจากอุปกรณ์อื่น แบบไร้สายได้อย่างน้อย 10 อุปกรณ์ หรือดีกว่า

18. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต โดยแสดงเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และยังอยู่ในสายการผลิต

19. มีการรับประกันความชำรุดของอุปกรณ์ เป็นเวลา 3 ปี

(4) อุปกรณ์บอร์ดอัจฉริยะ (Smart Board) สำหรับการประชุมทางไกลผ่านวิดีโอ (Video Conference) ขนาด 65 นิ้ว จำนวน 5 ชุด

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ตัวบอร์ดอัจฉริยะ จะต้องมี ลำโพง ไมโครโฟน กล้อง จอภาพแบบ Touch screen โดยประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงานของผู้ผลิต
2. ตัวบอร์ดอัจฉริยะ ต้องมีโครงสร้างแบบ Direct-LED Backlight (D-LED)
3. มีคุณสมบัติป้องกันแสงสีฟ้าที่จอภาพ (Optical Anti-Blue light)
4. รองรับความละเอียดภาพขนาด 4K (3840 x 2160 pixels) หรือดีกว่า
5. มีความหน่วงในการเขียน (Writing Latency) ไม่เกิน 16ms
6. ตัวบอร์ดอัจฉริยะ ต้องประกอบไปด้วยหน่วยประมวลผลคุณสมบัติดังนี้
    1. มีหน่วยประมวลผล (CPU) ชนิด A73 จำนวน 8 หน่วย (8-Core) หรือดีกว่า
    2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) อย่างน้อย 8 GB มีหน่วยความจำภายใน (Flash) อย่างน้อย 64 GB
7. กล้องในตัว (Built-in Camera) ของบอร์ดอัจฉริยะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
    1. มีความคมชัดแบบที่ 1080p เป็นอย่างน้อย
    2. มีองศาการรับภาพแนวนอน ไม่น้อยกว่า 80 องศา
8. ไมโครโฟนในตัว (Built-in Microphone) ของบอร์ดอัจฉริยะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
    1. มีความสามารถรับเสียงกว้างไม่น้อยกว่า 180 องศา
    2. มีจำนวน 4 ตัวเป็นอย่างน้อย
    3. มีความสามารถรับเสียง (Sound pickup) ระยะไม่น้อยกว่า 8 เมตร หรือดีกว่า
    4. มีความสามารถในการป้องกันเสียงสะท้อน (Echo Cancellation)
9. ลำโพงในตัว (Built-in Speaker) ของบอร์ดอัจฉริยะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
    1. มีจำนวน 2 ตัวเป็นอย่างน้อย
    2. มีกำลังรวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 15W หรือดีกว่า
10. มีคุณสมบัติสำหรับใช้ในการประชุมทางไกลในตัวดังนี้

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

1. มีความสามารถใช้งาน กล้อง ไมโครโฟน ลำโพง เพื่อประชุมทางไกลโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ภายนอก
2. ตัวบอร์ดอัจฉริยะต้องรองรับ Protocol H.265 หรือ H.264 เป็นอย่างน้อย
3. สามารถแชร์หน้าจอแบบไร้สายขึ้นมาบนอุปกรณ์ได้ รองรับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างน้อย
4. สามารถแชร์หน้าจอโดยใช้ USB dongle ได้

11. รองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
    1. HDMI-In ที่ความคมชัดสูงสุด 4K จำนวน 1 พอร์ต
    2. HDMI-Out ที่ความคมชัดสูงสุด 4K จำนวน 1 พอร์ต
    3. เสียงขาเข้า 3.5mm Line in จำนวน 1 พอร์ต หรือ HD-AI 1 พอร์ต หรือดีกว่า
    4. เสียงขาออก 3.5mm Line out จำนวน 1 พอร์ต
    5. USB Type-A 3.0 จำนวน 3 พอร์ต
    6. USB Type-C จำนวน 1 พอร์ต
    7. RJ45 (10/100/1000 Mbit/s) LAN จำนวน 1 พอร์ต
    8. รองรับ WiFi ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
12. คุณสมบัติของโปรแกรม Whiteboard ในตัวเครื่อง
    1. สามารถแปลงลายมือผู้เขียนให้เป็นตัวพิมพ์ได้ โดยรองรับภาษาอังกฤษเป็นอย่างน้อย และสามารถแปลงรูปวาด เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมให้กลายเป็นแบบดิจิตอลได้ (Handwriting recognition)
    2. สามารถนำไฟล์ Whiteboard บันทึกลงเครื่อง, ส่งออกผ่าน Email และ USB Flash drive ได้เป็นอย่างน้อย
    3. สามารถเขียนพร้อมกันได้ 2 คน เป็นอย่างน้อย
13. รองรับ Multi-Windows หรือ App Multiplier
14. มีขาตัวยึดตัวอุปกรณ์บอร์ดอัจฉริยะกับผนัง (Wall mount) สามารถยึดเข้า-ออก จากผนังได้
15. สามารถสลับระหว่าง Android และ Windows ได้
16. รองรับการดาวน์โหลดและติดตั้ง 3rd party Application ซึ่งทำงานกับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์บอร์ดอัฉริยะ และรองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ภายนอก หรือ OPS แบบ Built-in ซึ่งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์ Windows OS โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    1. หน่วยประมวลผล CPU Core i5 เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า
    2. หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
    3. หน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB หรือดีกว่า
    4. รองรับการเชื่อมต่อแบบ WIFI และ Bluetooth
    5. มีช่อง USB2.0 อย่างน้อย จำนวน 1 ช่อง และมีช่อง USB 3.0 อย่างน้อย จำนวน 1 ช่อง
    6. มีช่อง HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    7. มีช่อง LAN Interface แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    8. ระบบปฏิบัติการ Windows 10 เป็นอย่างน้อย
17. อุปกรณ์บอร์ดอัจฉริยะ สามารถรองรับการแชร์ข้อมูลจากอุปกรณ์อื่น แบบไร้สายได้อย่างน้อย 10 อุปกรณ์ หรือดีกว่า

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

18. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต โดยแสดงเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และยังอยู่ในสายการผลิต

19. มีการรับประกันความชำรุดของอุปกรณ์ เป็นเวลา 3 ปี

(5) อุปกรณ์แว่นตาแสดงภาพเสมือนจริง (แว่น VR) มีความจุไม่น้อยกว่า 128 GB หรือมากกว่า จำนวน 24 เครื่อง พร้อมบทเรียน

5.1 อุปกรณ์แว่นตาแสดงภาพเสมือนจริง (แว่น VR) ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Qualcomm@ Snapdragonm XR2 Platform หรือดีกว่า
2. จอแสดงผลแบบ 4K+ หรือ Fast-Switch LCD Display ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,064 X 2,400 ต่อตา 1 ข้างที่ความถี่ 60, 72, 90 Hz. หรือดีกว่า
3. มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Storage Memory) ไม่น้อยกว่า 128 GB หรือดีกว่า
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB หรือมากกว่า
5. รองรับระบบการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตแบบไร้สายแบบ Wifi 6
6. สามารถใช้งานแบบ Stand-alone VR หรือ VR Headset แบบไร้สาย ซึ่งการทำงานนั้นจะต้องไม่ต้องต่อกับ Computer หรือไม่ต้องใช้โทรศัพท์มือถือเป็นจอภาพ
7. มีระบบ internal tracking (Inside-Out) ไม่ต้องใช้เซ็นเซอร์ภายนอกช่วยติดตามตำแหน่ง
8. การควบคุมแบบ 2 มือ คอนโทรลเลอร์ (Controller) 6 แกน (6 Degree of Freedom)
9. มีช่องเสียบสายชาร์จ USB-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
10. มีอุปกรณ์เสริมชนิดสาย link ชนิด USB-C เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัว VR เพื่อเชื่อมข้อมูลเข้ากับคอมพิวเตอร์ ระยะไม่น้อยกว่า 16 ฟุต หรือ ไม่ต่ำกว่า 4.8 เมตร
11. มีกล้องหน้าระบบติดตาม (Cameras)
12. มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีเครื่องสำรอง จำนวน 1 ชุดพร้อมอุปกรณ์เสริมชนิดสาย link ชนิดUSB-C สำหรับใช้งานทดแทนทันที เพื่อประโยชน์ของหน่วยงาน

5.2 บทเรียนเสมือนจริง (VR Content) จำนวน 5 บทเรียน

มีสื่อวิดีโอด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง (เทศโนโลยี 360 องศา หรือ Virtual Reality: VR) โดยจำลองหรือถ่ายทำสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในลักษณะเสมือนผู้ใช้งานเข้าไปอยู่ในสถานที่จริง ประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

5.2.1 บทเรียนเสมือนจริงฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 บทเรียน

5.2.1.1 บทเรียนการเรียนรู้และเยี่ยมชมภายในและนอกตึกคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

5.2.1.1.1 เป็นบทเรียนเพื่อการเรียนรู้พื้นที่และเยี่ยมชมคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

5.2.1.1.2 เป็นภาพหรือวีดีโอแบบ 360 องศา ผู้ใช้งานสามารถหันศีรษะรับชมได้อย่างอิสระ

5.2.1.1.3 ต้องแนะนำภาพหรือวีดีโอแบบ 360 องศา ภาควิชาครบทั้ง 12 ภาควิชา

5.2.1.1.4 ต้องแนะนำสถานที่สำคัญอื่น ๆ ของคณะฯ ที่อยู่ภายนอกรอบๆอาคารอย่างน้อย 10 แห่ง

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

5.2.1.1.5 ต้องแสดงข้อมูลที่มีรูปแบบภาพเคลื่อนไหวหรือภาพนิ่ง โดยมีตัวอักษรและ/หรือเสียงประกอบบรรยาย

5.2.1.1.6 มีจุดแนะนำภาควิชาหรือสถานที่ต่างๆ นอกเหนือจากข้อ 5.2.1.1.3 ไม่น้อยกว่าภาควิชาละ 10 จุด (แห่ง)

5.2.1.1.7 รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet) บนระบบ Andriod หรือ IOS และแว่นตา VR

5.2.1.1.8 รองรับการแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ

5.2.1.1.9 มีดนตรีขึ้นหลังประกอบ สามารถแสดงชุมเพื่อเปิดหรือปิดเสียงดนตรีพื้นหลังได้

5.2.1.1.10 สามารถใส่ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวที่คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาต้องการนำมาประกอบกายในสื่อได้

5.2.1.1.11 สื่อต้องมีการแบ่งส่วน สามารถกดเลือกรับชมออกเป็นภาควิชาต่างๆ ได้

5.2.1.1.12 สื่อต้องแสดงทิศทางการเดิน หรือจุดตำแหน่งในการยืนชมให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

5.2.1.1.13 สื่อต้องมีแผนผังที่ตั้งภาพรวมของคณะและพร้อมคำอธิบายในแผนที่

5.2.1.1.14 สื่อต้องมีการอธิบายในรูปแบบภาพและเสียงที่เตรียมไว้ได้

5.2.1.1.15 สื่อต้องสามารถเปิดให้รับชมได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องควบคุม (Auto Pilot)

5.2.1.1.16 วัตถุใดๆภายในสื่อที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ใดๆได้ ต้องสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน หากมี pointer ไปจุดชี้หรือวางบนวัตถุนั้น

5.2.2 บทเรียนเสมือนจริงในการสนทนาภาษาต่างประเทศ จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.1 บทเรียนการจำลองสถานการณ์การพูดคุยสื่อสารกับบุคคลในรูปแบบภาษาต่างประเทศ จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.1.1 จำลองสถานการณ์ระหว่างบุคคลเป็นภาษาอังกฤษเป็นพื้นฐาน หรือ เลือกภาษาอื่นๆได้ ในเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที และเป็นช่วงหรือตอน

5.2.2.1.2 เป็นวีดีโอ หรือมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบสื่อสารได้ รูปแบบ 360 องศา ผู้ใช้งานสามารถหันศีรษะรับชมได้อย่างอิสระ

5.2.2.1.3 สื่อสามารถบังคับเลือกเล่น หรือ หยุดระหว่างเนื้อหาได้

5.2.2.1.4 มีคำบรรยายในการสนทนาตลอดของการนำเสนอบทเรียน

5.2.2.1.5 สื่อต้องแสดงในรูปแบบ VR 360 องศาได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีการตอบสนองกับคำตอบของผู้ใช้งานได้

5.2.2.1.6 ในบทเรียนมีคำถามเพื่อให้ส่งคำตอบจากผู้ใช้งานได้ พร้อมคำตอบเฉลยหลังการตอบ

5.2.2.1.7 รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet) บนระบบ Andriod หรือ IOS และแว่นตา VR

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

5.2.2.1.8 สื่อต้องมีการอธิบาย ในรูปแบบวิดีโอภาพ และเสียงจากผู้แนะนำที่เตรียมไว้เมื่อต้องการ

5.2.2.1.9 สื่อต้องสามารถเปิดให้รับชมได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องควบคุม (Auto Pilot)

5.2.2.1.10 วัตถุใดๆภายในสื่อที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ใดๆได้ ต้องสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน หากมี pointer ไปจุดชี้หรือวางบนวัตถุนั้น

5.2.3 บทเรียนเสมือนจริงในสถานการณ์ของสภาพแวดล้อมการทำงานในองค์กร จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.3.1 บทเรียนการจำลองสถานการณ์สภาพแวดล้อมในองค์กรหรือสำนักงานอย่างใดอย่างหนึ่งในต่างประเทศ ที่มีสภาพเสมือนจริง จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.3.1.1 จำลองสถานการณ์สภาพแวดล้อมในองค์กรหรือสำนักงานอย่างใดอย่างหนึ่งในต่างประเทศที่มีสภาพเสมือนจริง ในเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที และเป็นช่วงหรือตอน

5.2.3.1.2 เป็นวีดีโอ หรือมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ การเดิน หยิบสิ่งของ การใช้เครื่องมือสำนักงาน การสนทนา หรืออื่นๆของสภาพแวดล้อมการทำงานเสมือนจริง ในรูปแบบ 360 องศา ผู้ใช้งานสามารถหันศีรษะรับชมได้อย่างอิสระ

5.2.3.1.3 สื่อสามารถบังคับเลือกเล่น หรือ หยุดระหว่างเนื้อหาได้

5.2.3.1.4 มีคำบรรยายในการสนทนาตลอดของการนำเสนอบทเรียน

5.2.3.1.5 สื่อต้องแสดงในรูปแบบ VR 360 องศาได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีการตอบสนองกับคำตอบของผู้ใช้งานได้

5.2.3.1.6 ในบทเรียนมีคำถามเพื่อให้ส่งคำตอบจากผู้ใช้งานได้ พร้อมคำตอบเฉลยหลังการตอบ

5.2.3.1.7 รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet) บนระบบ Andriod หรือ IOS และแว่นตา VR

5.2.3.1.8 สื่อต้องมีการอธิบาย ในรูปแบบวิดีโอภาพ และเสียงจากผู้แนะนำที่เตรียมไว้เมื่อต้องการ

5.2.3.1.9 สื่อต้องสามารถเปิดให้รับชมได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องควบคุม (Auto Pilot)

5.2.3.1.10 วัตถุใดๆภายในสื่อที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ใดๆได้ ต้องสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน หากมี pointer ไปจุดชี้หรือวางบนวัตถุนั้น

5.2.4 บทเรียนเสมือนจริงในห้องสมุด หรือ พิพิธภัณฑ์ วัดหรือแหล่งเรียนรู้ จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.4.1 บทเรียนการจำลองสถานการณ์สภาพแวดล้อมในห้องสมุด หรือพิพิธภัณฑ์ วัดหรือแหล่งเรียนรู้ที่มีสภาพเสมือนจริง จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

5.2.4.1.1 จำลองสถานการณ์สภาพแวดล้อมในห้องสมุดหรือพิพิธภัณฑ์ วัดหรือแหล่งเรียนรู้ที่มีพื้นที่ในอาคารอย่างน้อย 2 ชั้น ที่มีสภาพเสมือนจริง สามารถเลือกชั้นหรือแผนกได้

5.2.4.1.2 เป็นวีดีโอ หรือมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ การเดิน หยิบสิ่งของ การใช้เครื่องมือสำนักงาน การสนทนา หรืออื่นๆของสภาพแวดล้อมการทำงานเสมือนจริง ในรูปแบบ 360 องศา ผู้ใช้งานสามารถหันศีรษะรับชมได้อย่างอิสระ

5.2.4.1.3 สื่อสามารถบังคับเลือกเล่น หรือ หยุดระหว่างเนื้อหาได้

5.2.4.1.4 มีคำบรรยายในการสนทนาตลอดของการนำเสนอบทเรียน

5.2.4.1.5 สื่อต้องแสดงในรูปแบบ VR 360 องศาได้อย่างต่อเนื่อง

5.2.4.1.6 ในบทเรียนมีคำถามเพื่อให้ส่งคำตอบจากผู้ใช้งานได้ พร้อมคำตอบเฉลยหลังการตอบ

5.2.4.1.7 รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet) บนระบบ Andriod หรือ IOS และแว่นตา VR

5.2.4.1.8 สื่อต้องมีการอธิบาย ในรูปแบบวิดีโอภาพ และเสียงจากผู้แนะนำที่เตรียมไว้เมื่อต้องการ

5.2.4.1.9 สื่อต้องสามารถเปิดให้รับชมได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องควบคุม (Auto Pilot)

5.2.4.1.10 วัตถุใดๆภายในสื่อที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ใดๆได้ ต้องสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน หากมี pointer ไปจุดชี้หรือวางบนวัตถุนั้น

5.2.5 บทเรียนเสมือนจริงที่ใช้ในการแสดงผลวิเคราะห์ข้อมูล หรือ Data Visualization จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.5.1 บทเรียนการจำลองการแสดงผลวิเคราะห์ข้อมูล หรือ Data Visualization จำนวน 1 บทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.5.1.1 จำลองการแสดงผลวิเคราะห์ข้อมูล หรือ Data Visualization ที่แสดงผลทางสถิติที่ใช้กับข้อมูลที่มีจำนวนตัวแปรมากหรือมีหลายมิติ ใช้เพื่อมองหารูปแบบหรือโครงสร้างภายในข้อมูลนั้นโดยการแปลงเป็นชุดข้อมูล (Multidimensional analysis) หรือบนระบบซอฟแวร์กำหนดได้

5.2.5.1.2 เป็นการแสดงผลที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ เคลื่อนตามกาลเวลา (Timeline) หรือกราฟ (Graph) ต่างได้ โดยต้องสามารถเลือกการทำงานเลือกชุดข้อมูลเพื่ออ่านค่าหรือแปลผลข้อมูลได้ในรูปแบบ 360 องศา ผู้ใช้งานสามารถหันศีรษะรับชมได้อย่างอิสระ

5.2.5.1.3 สื่อสามารถบังคับเลือกเล่น หรือ หยุดระหว่างเนื้อหาได้

5.2.5.1.4 มีคำบรรยายในการสนทนาตลอดของการนำเสนอบทเรียน

5.2.5.1.5 สื่อต้องแสดงในรูปแบบ VR 360 องศาได้อย่างต่อเนื่อง

5.2.5.1.6 ในบทเรียนมีคำถามเพื่อให้ส่งคำตอบจากผู้ใช้งานได้ พร้อมคำตอบเฉลยหลังตอบ

5.2.5.1.7 รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ โทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

สมาร์ทโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet) บนระบบ Andriod หรือ IOS และแว่นตา VR

5.2.5.1.8 สื่อต้องมีการอธิบาย ในรูปแบบวิดีโอภาพ และเสียงจากผู้แนะนำที่เตรียมไว้เมื่อต้องการ

5.2.5.1.9 สื่อต้องสามารถเปิดให้รับชมได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องควบคุม (Auto Pilot)

5.2.5.1.10 วัตถุใดๆภายในสื่อที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ใดๆได้ ต้องสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน หากมี pointer ไปจุดชี้หรือวางบนวัตถุนั้น

(6) ตู้จัดเก็บและชาร์จอุปกรณ์ VR ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ที่ชาร์จ จำนวน 1 ตู้
ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. สามารถรองรับเครื่องชาร์อุปกรณ์ VR ได้ จำนวนไม่น้อย 24 เครื่อง
2. แท่นชาร์จแต่ละช่องเป็น USB-C ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 18 วัตต์
3. ตู้ผลิตจาก Metal - Sheet
4. รองรับการใช้ไฟฟ้าประเทศไทย 220 V

(7) ตู้ Rack ขนาด 42U
ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. เป็นตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
2. ผลิตจากเหล็กแผนเคลือบสังกะสีแบบชุบดวยไฟฟา (Electro-galvanized steel sheet)
3. มีชองเสียบไฟฟา จำนวนไมน่อยกวา 12 ชอง จำนวน 2 ตัว
4. มีพัดลมสำหรับระบายความร่อน ไมนอยกวา 4 ตัว
5. มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์ ตู้ละ 3 ถาด
6. สถานที่ติดตั้ง ห้อง QS2 – 414 จำนวน 1 ชุด

(8) อุปกรณ์เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 KVA
ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ประเภทของ UPS ต้องเป็นระบบ True Online Double Conversion หรือดีกว่า
2. มีคุณสมบัติด้าน Input ดังนี้
   (1) แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 V ±25% หรือดีกว่า
   (2) ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า 50 Hz ±10% หรือดีกว่า
   (3) Input PF ไม่น้อยกว่า 0.98
3. มีคุณสมบัติด้าน Output ดังนี้
   (1) แรงดันไฟฟ้าขาออก 220 V ±5% หรือดีกว่า
   (2) ความถี่ไฟฟ้าขาออก 50 Hz ±0.5% หรือดีกว่า
   (3) เครื่อง UPS ต้องมีกำลังไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า 3000 VA/2100 W

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

4. มีประสิทธิภาพของเครื่องไม่น้อยกว่า 85% ในสภาวะ Online

5. ระยะเวลาในการสำรองไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 5 นาที ที่ Full Load

6. ต้องมีสัญญาณรูปคลื่นที่ออกเป็นรูป SineWave และมีความเพี้ยนของแรงดันน้อยกว่า 3 % (THD)

7. มีระบบสัญญาณเตือนและไฟแสดงสถานะต่าง ๆ เช่น Output Voltage, Output Frequency, Input Voliage, Input Frequency, Output Load (%), Output Watt-VA, Output Current, Backup time, Battery Charge (%), Temperature, Rating (VA) และต้องสามารถ Bypass เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถใช้ไฟฟ้าตรง จากระบบไฟของการไฟฟ้าได้

8. ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์

9. สามารถจ่ายไฟฟ้าสำรอง เมื่อกระแสไฟฟ้าเกิดขัดข้อง และสามารถป้องกันการผิดปกติของกระแสไฟฟ้า เช่น ไฟเกิน ไฟตก ไฟกระชาก ไฟกระพริบ ไฟฟ้าลัดวงจร สัญญาณรบกวน และการใช้เครื่องเกินกำลัง

10. สามารถใช้งานร่วมกับ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ อุปกรณ์ Network ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ได้ โดยตัวเครื่องออกแบบให้สามารถนำไปติดตั้งใน RACK 19" ได้

11. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1 291-2545 หรือ UL หรือ TUV หรือ CE หรือ EN และมาตรฐานการผลิต IS0 9000

(9) ตู้กันชื้น

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. การใช้งานได้ง่าย โดยแสดงความชื้น ในรูปแบบปุ่มดิจิตอล
2. เป็นระบบกันความชื้นแบบใหม่ ใช้งานง่าย โดยไม่มีสารกันชื้นอยู่ภายใน
3. โครงสร้างตู้แข็งแรง ทนทาน มีชั้นใส่ของภายใน สามารถนำออกมาทำความสะอาดได้ง่าย
4. สามารถอยู่ได้ทั้งในอุณหภูมิปกติและในห้องแอร์ ไร้เสียงรบกวน
5. มีกุญแจล็อคประตู
6. กินพลังงานไฟฟ้าต่ำ 8W

(10) ระบบกล้องวงจรปิด

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

<u>10.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่นๆ จำนวน 13 ตัว</u>

1. มีความละเอียดของภาพสูงสุด 1,920 x 1,080 pixel
2. มี frame rate 25 ภาพต่อวินาที (frame per second) สำหรับ 50 Hz และ frame rate 20 ภาพต่อวินาที (frame persecond) สำหรับ 60 Hz
3. สามารถใช้เทคโนโลยี Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ หรือมีเทคโนโลยี 24/7 colorful imaging สำหรับการบันทึกภาพเป็นภาพสีตลอด 24 ชม
4. มีความไวแสงน้อยสุด 0.002 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ 0.001 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White) หรือ สำหรับแสดงภาพสีที่มีแสงไฟน้อย (Colorful images)
5. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) 1 / 3 นิ้ว
6. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุด 2.8 – 4 มิลลิเมตร

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

7. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
8. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range) ได้
9. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้ 2 แหล่ง
10. ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
11. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265
12. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
13. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
14. มี POE Adapter ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet)
15. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP”, RTSP , IEEE802.1X ได้
16. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ MicroSD Card
17. มี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
18. ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
19. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
20. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
21. ติดตั้งตามจุดที่ทางเจ้าของโครงการกำหนด (จำนวน 13 จุด)
22. สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบกล้องวงจรปิดของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

<u>10.2 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 32 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง</u>

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
2. สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265
3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 2 ช่อง
4. รองรับ Incoming Bandwidth สูงสุด 256Mbps และ รองรับ Outgoing Bandwidth สูงสุด 160Mbps
5. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP และ HTTPS”, SMTP, “NTP”, SNMP, RTSP ได้
6. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวม 32 TB หรือมากกว่า
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวน 3 ช่อง
8. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
9. ต้องมี Software Development Kit (SDK) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
10. สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
11. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

<u>10.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง</u>

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีลักษณะการทำงาน Layer 2 ของ OSI Model

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

2. มี Switching Capacity 5.6Gbps

3. รองรับ Mac Address ได้ 16,000 Mac Address

4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 8 ช่อง และแบบ 10/100Base-T จำนวน 24 ช่อง สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวน 24 ช่อง

5. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

6. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

10.4 การย้ายและการติดตั้ง

1. ต้องทำการย้ายตู้ควบคุม จอแสดงภาพ สายสัญญาณ ระบบกล้องวงจรปิดของคณะฯ จากห้อง QS2 – 204 ไปห้อง QS2 -208

2. ระบบกล้องวงจรปิดชุดใหม่ต้องสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบกล้องวงจรปิดของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(11) เครื่องมิกซ์เซอร์ 1 เครื่อง

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. มีมิกซ์เซอร์ 12 แชลแนล เทียบเท่าหรือดีกว่า
2. มีเอฟเฟกในตัว 24 โปรแกรม เทียบเท่าหรือดีกว่า
3. สามารถตั้ง gain ได้ถึง 60dB เทียบเท่าหรือดีกว่า
4. สามารถเพิ่มหรือลดความถี่ ได้ถึง 3 ช่วง (Band EQ) พร้อมด้วย Filter ตัดย่านความถี่ต่ำได้ถึง 100Hz เทียบเท่าหรือดีกว่า
5. 48-volt phantom power
6. 24-bit/192kHz A/D สำหรับการแยกคุณภาพของเสียง เทียบเท่าหรือดีกว่า
7. ใช้ไฟ 100 - 240 VAC, 50 - 60 Hz
8. Balanced XLR and balanced/unbalanced outputs เทียบเท่าหรือดีกว่า
9. มีฟังก์ชั่น ออดิโออินเตอร์เฟส สามารถต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้
10. มีช่อง AUX อย่างน้อย 1 ช่อง เทียบเท่าหรือดีกว่า

(12) ตู้ลำโพง 2 ทาง 12 นิ้ว 2 ตัว

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. มีแอมพลิฟายเออร์ Class-D ในตัว ขนาดไม่น้อยกว่า 1000W เทียบเท่าหรือดีกว่า
2. มีตู้ลำโพง ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว เทียบเท่าหรือดีกว่า
3. เป็นลำโพง 2 ทาง เทียบเท่าหรือดีกว่า

(13) ชุดไมโครโฟน Wireless จำนวน 2 ชุด

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ไมค์ไร้สาย ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกพาสะดวก
2. มีหน้าจอแสดงผล แบบ IPS ทำให้ปรับค่าต่าง ๆ ได้ง่าย

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

3. ติดตั้งด้วยแม่เหล็กที่ด้านหลัง

4. บันทึกข้อมูลได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง

5. มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8GB

6. ปุ่ม TX Noise Reduction ตัดเสียงรบกวน

(14) ไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

1.1 ไมโครโฟนแบบคาดศีรษะ

1.2 เป็นไมโครโฟนชนิด Condenser ให้ความละเอียดอ่อน ตอบสนองต่อเสียงได้อย่างคมชัด

1.3 ก้านไมค์แบบ Gooseneck สามารถจัดตำแหน่งไมค์ได้

1.4 มาพร้อมกับฟองน้ำครอบหัวไมค์ เพื่อช่วยให้เสียงมีความชัดเจน และป้องกันเสียงลมจากการหายใจ

1.5 ขั้วต่อชนิด TA4F (TQG) สามารถต่อเข้ากับชุดไร้สาย Bodypack ได้

1.6 มีการตอบสนองความถี่ 60Hz – 20kHz

1.7 สวิทช์ Audio Input Level เพื่อเลือกการใช้งาน Mic หรือ Line

1.8 ใช้ Battery ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน

2. อุปกรณ์รับสัญญาณ

2.1 เสาอากาศแบบ Switching Diversity

2.2 สามารถปรับระดับของ Squelch ได้

2.3 มีช่อง Output แบบ 1/4″ และ XLR

(15) ชุดไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือคู่ พร้อมเครื่องรับ – ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1.ตัวรับสัญญาณ

1.1 การตอบสนองความถี่อยู่ในช่วง 50 - 15,000 Hz หรือดีกว่า

1.2 มีช่อง Output แบบ 1/4" และ XLR

1.3 มีไฟ แสดงการทำงานที่ตัวเครื่อง

1.4 มีช่องต่อสัญญาณขาออก XLR หรือ 1/4” รวมกันอย่างน้อย 2 พอร์ต

1.5 มีเสาอากาศ 2 เสาด้านหน้า

2.ตัวส่งสัญญาณ

2.1 เป็นไมโครโฟนชนิดมือถือไร้สาย หรือดีกว่า

2.2 รองรับการใช้แบตเตอรี่ ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน หรือดีกว่า

(16) เครื่องกรองกระแสไฟฟ้าและจ่ายไฟแบบติดแร็ค จำนวน 1 เครื่อง

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

1. การกรองสัญญาณรบกวน AC เพื่อลดความถี่วิทยุและการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (RFI/EMI)
2. แผงจ่ายไฟ 10 ช่อง และ 10 amp rating หรือดีกว่า
3. มีไฟ LED แสดงสถานะการใช้งาน

(17) แท่นชาร์จถ่าน จำนวน 2 ชุด พร้อมแบตเตอรี่
ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ชุดชาร์จ ใช้รีชาร์จแบตเตอรี่ขนาด AA และAAA ได้ 8 ก้อน
2. ระบบชาร์จพลังงานตัดอัตโนมัติ
3. ไฟแสดงสถานะการชาร์จ 8 ดวงของแต่ละช่อง มีระบบตรวจจับแรงดัน ป้องกันการชาร์จจนแบตเตอรี่ชาร์จแรงดันสูงเกินกำหนด
4. มีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อนของแบตเตอรี่ ช่วยป้องกันการเสียหายหากอุณหภูมิแบตเตอรี่สูงจนเกินไป
5. ไฟแสดงสถานะการชาร์จ 8 ช่อง
6. ขณะชาร์จแบตเตอรี่ ไฟแสดงสถานะการชาร์จสีเหลืองจะติดและไม่กระพริบ หากรีชาร์จเต็มแล้วไฟจะดับลง
7. ไฟแสดงสถานะอายุของแบตเตอรี่ว่าใกล้เสื่อมหรือยัง
8. มีระบบตรวจจับแรงดัน ป้องกันการชาร์จจนแบตเตอรี่ชาร์จแรงดันสูงเกินกำหนด
9. มีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อนของแบตเตอรี่ ช่วยป้องกันการเสียหายหากอุณหภูมิแบตเตอรี่สูงจนเกินไป
10. มีระบบป้องกันการชาร์จหากใส่แบตเตอรี่ที่ไม่เหมาะสม เช่น นำแบตเตอรี่ชนิดธรรมดาหรืออัลคาไลน์ เครื่องชาร์จจะไม่ทำการชาร์จเพื่อป้องกันอันตราย

(18) เครื่องคอมพิวเตอร์ ALL IN ONE พร้อมชุดโปรแกม สำหรับใช้ในระบบห้อง Smart Classroom ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 cores) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด 4.0 GHz เป็นอย่างน้อย หรือทำได้สูงกว่า จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24 MB
3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 ที่มีความเร็ว 5200 MT/s หรือดีกว่า มีความจุ ไม่น้อยกว่า 16 GB
4. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ (GPU) ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

8. มีแป้นพิมพ์ภาษาไทยและมีเมาส์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง

9. มีจอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD IPS anti-glare (1920x1080) และ มีกล้อง Internal Webcam ขนาด 5MP พร้อม Microphone

10. สามารถใช้งาน Wi-Fi 6 (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth 5.1 หรือดีกว่า

11. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows 11 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

12. มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Adapter) ที่สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าของประเทศไทย

13. ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอบรับจากนานาชาติ FCC, CE เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า

14. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ UL ,EN 17050-1, RoHS: EN IEC 63000:2018 เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า

15. ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001 และ ISO 14001 Series เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า

16. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน Energy Star และ มาตรฐานด้านผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม EPEAT

17. มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 3 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน และ ให้บริการแบบ Onsite Service

18. บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet โดยผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง URL ให้ทราบมาในเอกสารเสนอราคานี้ด้วย

19. มีศูนย์บริการที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ และได้รับมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001

20. มี Firmware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือ ดีกว่า

21. มีซอฟต์แวร์หรือระบบ ที่พัฒนาโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อวินิจฉัยการทำงานของฮาร์ดแวร์ (Hardware Diagnostics) รองรับภาษาไทย สามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ (Component test) เช่น Processor, RAM, Main Board เป็นต้น โดยสามารถทำงานได้แม้ไม่มีระบบปฏิบัติการ และ สามารถ Download ได้จากเว็บไซต์ของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่เสนอ

22. มีไฟ LED (Light Emitting Diode) บนเครื่องสำหรับแสดงปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาเบื้องต้น

23. มีซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ สามารถเช็คประกัน เช็คความผิดปกติของฮาร์ดดิสก์ สามารถเช็ค และ Update Driver ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

24. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิตภัณฑ์ประจำประเทศไทย โดยมีเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งานมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และยังอยู่ในสายการผลิต

(19) โต๊ะผู้สอน จำนวน 1 ตัว

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า 160W x 80D x 75H cm
2. ขนาดโต๊ะต่อข้างไม่น้อยกว่า 80W x 40D x 75H cm
3. ตู้ข้างลิ้นชักล้อเลื่อน อย่างน้อย 2 ลินชัก
4. โครงขาเหล็ก มีรางร้อยสายไฟจากพื้นสู่หน้าท็อปโต๊ะ พร้อมรางไฟ
5. หน้าท็อปผลิตจากไม้ปาติเกิ้ล เคลือบผิวเมลามีน แผ่นท็อปหนาไม่น้อยกว่า 19 mm

(20) เก้าอี้ผู้สอน จำนวน 1 ตัว

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. เก้าอี้แบบมีล้อ
2. ขนาดไม่น้อยกว่า 54W x 57D x 85H cm ปรับความสูงต่ำได้
3. ที่นั่ง-พนักพิงบุฟองน้ำหุ้มหนังเทียมสีเทา
4. โครงแขน-ขา ผลิตจากอลูมิเนียมปัดเงา
5. ปรับระดับด้วยโช๊คแก๊ส ก้อนโยกพิงเอนได้
6. ขาอลูมิเนียม ล้อ 5 แฉก

(21) โต๊ะผู้เรียน จำนวน 45 ตัว

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. เป็นโต๊ะล้อเลื่อนแบบกลุ่มวงกลม มีขนาดไม่น้อยกว่า 80W x 58D x 75 H cm
2. หน้าท็อปผลิตจากไม้เมลามีน หรือ หน้าพลาสติก ABS
3. มีตะแกรงที่เก็บของใต้โต๊ะ
4. โครงขาพลาสติก PP โครงขาทนน้ำและความร้อนได้
5. สามารถพับเก็บได้ และวางเรียงต่อกันได้
6. ลูกล้อใหญ่ขา

(22) เก้าอี้ผู้เรียน 45ตัว

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 54W x 58D x 81H cm
2. พนักพิงโพลีสีขาว
3. เบาะที่นั่งบุผ้า หรือหนัง สีเทาเข้ม
4. เบาะที่นั่งพับได้
5. โครงขาเล็กชุบโครเมี่ยม
6. มีลูกล้อเลื่อนได้ ทั้ง 4 ขา
7. เก้าอี้สามารถซ้อนกันได้

(23) ตู้ล๊อกเกอร์ 15 ช่อง

ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ขั้นต่ำ เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. ทำจากเหล็กแผ่นหนา 0.5 มิล ปั๊มขึ้นรูป
2. ขึ้นโครงตู้แบบอาร์ตเชื่อมติดอย่างแข็งแรง
3. ขนาดตู้ 91.4 x 45.7 x 183 cm.
4. ประตู้ล็อกเกอร์กุญแจล็อก 2 ชั้น + หูช้าง

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

5. หน้าบานประตูมีช่องสำหรับเสียบนามบัตร และที่ระบายอากาศ
6. มือจับทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปอย่างดี
7. ชิ้นส่วนที่เป็นเหกผ่านกระบวนการล้างไขมันและเคลือบผิวอย่างดี
8. พ่นด้วยสีผงอีท๊อกซี่อย่างดี ผ่านการอบด้วยอุณภูมิไม่ต่ำกว่า 180 องศา
9. มีให้เลือกหลายสี เทา,ส้ม,เขียว,น้ำเงิน,ครีมไข่มุก,ทูโทน,ครีม

4.2 งานระบบปรับอากาศ จำนวน 1 งาน (2 เครื่อง)

(1) เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนแบบตั้งพื้น หรือแบบแขวน ขนาด 36,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง ที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 36,000 บีทียู
2. ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2134 - 2553 และมีฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5
3. ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
4. มีระบบฟอกอากาศ ที่สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละอองและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
5. มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
6. คอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Scroll หรือ Rotary
7. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (1) แบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้ สวิตซ์ 1 ตัว ท่อทองแดง ไปกลับหุ้มฉนวนยาว 4 เมตร สายไฟยาวไม่เกิน 15 เมตร
8. ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
9. รับประกันตัวเครื่องไม่ต่ำกว่า 1 ปี และรับประคอมเพรสเซอร์ 5 ปี
10. มีระบบ AUTO SWING
11. รีโมทแบบไร้สาย โดยต้องติดตั้งอยู่ในจุดที่เหมาะสมที่สามารถใช้งานได้สะดวก และมองเห็นได้ชัด
12. สถานที่ติดตั้ง ห้อง QS2 – 414 จำนวน 2 เครื่อง

งานติดตั้งระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

1. ผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องทำการตรวจสอบระบบสายไฟฟ้าจากจุดควบคุมไฟฟ้าหลักของอาคาร พร้อมติดตั้งสวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติ (Breaker Switch) ในขนาดที่เหมาะสม เพื่อรองรับการใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้ง
2. ตำแหน่งในการติดตั้งอุปกรณ์ การเดินสายไฟฟ้าย่อย ให้เป็นไปตามความเหมาะสม โดยได้รับอนุญาตจากผู้ซื้อ
3. สายไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน (THW) ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.
4. ขนาดของสายไฟฟ้าเมนเข้าเครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสไฟฟ้าใช้งานเต็มพิกัด (Full Load) และต้องไม่ต่ำกว่า 4 sq.mm.
5. การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย หรือกล่องสวิทซ์เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้า ต้องสามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย
6. ท่อสารทำความเย็นใช้ท่อทองแดง ท่อสารทำความเย็นด้าน Suction Line ให้หุ้มรอบด้วยฉนวน

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

กันความร้อน (Flexible Closed – Cell Thermal Insulation) และใช้รางครอบท่อน้ำยาแอร์ ขนาด 75 มิลลิเมตร และอุปกรณ์ย่อย

7. อุปกรณ์ประกอบให้มี Filter Driver ขนาดเหมาะสมกับปริมาณการไหลของสารทำความเย็น และมี Moisture Indicator Sight Glass ติดตั้งอยู่ด้วย

8. การติดตั้งท่อสารนำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารส่วนที่ผ่านกำแพงหรือพื้นจะต้องมีปลอก (Sleeve) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าสามารถป้องกันน้ำได้พร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้าน Suction Line จะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่ Compressor ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงานทุกระยะความสูงประมาณ 4 เมตร ของท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี Oil Trap เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้าน Suction Line

9. การเดินท่อทองแดงต้องหุ้มฉนวน หนาไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว และให้ใส่ชุดรางครอบท่อ PVC ให้เรียบร้อยและสวยงาม ซึ่งประกอบไปด้วย ท่อทองแดง ท่อน้ำทิ้ง สายไฟฟ้าฯ

10. การติดตั้งสวิตซ์ เปิด - ปิด จะต้องรองรับจอแสดงภาพการควบคุมสวิตซ์ IOT Smartroom Electric Management

เงื่อนไขอื่น ๆ

1. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ กรณีที่ชำรุดเสียหาย โดยต้องดำเนินการเปลี่ยนใหม่หรือซ่อมให้โดยไม่คิดมูลค่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี คอมเพรสเซอร์รับประกัน 5 ปี มีเอกสารการรับประกันคอมเพรสเซอร์ ตามที่ผู้ใช้กำหนด นับจากวันส่งมอบงาน

2. ผู้ขายต้องทำสติ๊กเกอร์ หมายเลขเครื่อง วัน เดือน ปี ที่รับประกัน และหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจนติดไว้ที่ตัวเครื่อง

3. ในระหว่างรับประกันจะต้องส่งช่างผู้มีความชำนาญมาทำการตรวจเช็ค บำรุงรักษา และทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศปีละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 1 ปี และต้องทำใบบันทึกการตรวจเช็ค บำรุงรักษา และทำความสะอาด เก็บไว้เป็นหลักฐาน

4. การเรียก ตาม รับแจ้งเครื่องปรับอากาศเสียจะต้องมาทันที (ภายใน 3 วัน)

5. เสนอราคาต้องทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะของครุภัณฑ์ที่นำเสนอกับคุณลักษณะครุภัณฑ์ตามเอกสารประกวดราคา

6. ในกรณีที่เอกสารคุณลักษณะครุภัณฑ์เป็นภาษาอังกฤษจะต้องใส่หมายเลขในเอกสารภาษาอังกฤษให้ตรงกับคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่นำเสนอและตรงกับหมายเลขที่กำหนดจากมหาวิทยาลัย

7. ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกที่มีคุณลักษณะทางเทคนิคเฉพาะอุปกรณ์

9. ผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องทำการรื้อเครื่องปรับอากาศและคอมเพรสเซอร์ที่มีอยู่เดิมออก และนำไปเก็บไว้ในโรงซ่อมบำรุงและเก็บพัสดุของคณะฯ หรือตามที่คณะฯ กำหนด

4.3. งานปรับปรุงห้องเรียนอัจฉริยะ จำนวน 1 งาน

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. งานรื้อถอน

1.1 งานรื้อถอนฝ้าเพดานเดิม พร้อมขนทิ้ง

1.2 ระบบไฟฟ้าและอื่น ๆ รวมขนย้าย

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

1.3 งานรื้อถอน พื้นยกระดับและเวที

1.4 งานรื้อถอนชุดหน้าต่างกรอบเหล็ก และโครงเหล็กครอบชุดกรอบหน้าต่าง

1.5 งานรื้อถอนผนัง งานรื้อถอน ผนังกรุไม้อัดสักสลับ บุฟองน้ำหุ้มผ้า พร้อมขนทิ้ง

2. งานพื้น

2.1 ปรับระดับพื้นผิวปูน

2.2 พ2. ปูกระเบื้องไวนิลลายไม้แกน SPC แบบ CLICK LOCK หนา 4 mm

2.3 บัว Polystyrene

3. งานเพดาน

3.1 ปรับแต่งผิวปูน

3.2 งานทาสีเพดานซีเมนต์ ด้วยน้ำสีรองพื้น และทาทับด้วยสีน้ำอคิลิกส์ 100 เปอร์เซ็นต์

3.3 งานติดตั้งแผ่นอคูสติกหน 14 มม. แบบสีตามแบบ พร้อมอุปกรณ์แขวน

4. งานประตู และหน้าต่าง

4.1 ป1. ชุดประตูกระจกบานผลัก (ใช้ชุดเดิม)

4.4 น2. ชุดหน้าต่างบานเลื่อนกระจกกรอบอลูมิเนียม ขนาด 1.3 ม. X 1.64 ม.

5. งานผนัง

5.1 ผ1. ผนังยิบซั่มบอร์ดหนา 12 มม.โครงเหล็กชุบสังกะสี ฉาบเรียบรอยต่อปิดทับด้วยแผ่นอคูสติก 9 มม. โพลีเอสเตอร์ตามแบบ

5.2 ผ2. แผงตกแต่ง และแผงหุ้มเสาไม้ HMR หนาไม่น้อยกว่า 9 มม. เคลือบเมลามีน 2 ด้าน เสริมโครงเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ปิดขอบและกาว สีลวดลายตามแบบ

5.3 ผ3. แผงตกแต่ง และแผงหุ้มเสาไม้ HMR หนาไม่น้อยกว่า 9 มม. เคลือบเมลามีน 2 ด้าน เสริมโครงเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ปิดขอบและกาว สีลวดลายตามแบบ

5.4 ผ4. กรุแผงสมาร์ทบอร์ดหนา 12 มม.ปิดทับหน้าต่างช่องแสงบานตาย

5.5 ผ5. กรุแผ่นไม้ HMR หนาไม่น้อยกว่า 9 มม. เคลือบเมลามีน 2 ด้าน เสริมโครงเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ปิดขอบและกาว สีลวดลายตามแบบ ปิดทับหน้าต่าง

5.6 ผ6. ผนังปูนทาสีน้ำอคีลิกส์ 100%

6. งานระบบไฟฟ้า (จอแสดงภาพการควบคุมสวิตซ์ IOT Smartroom Electric Management)

6.1 โคมไฟแบบ Smart LED

6.2 สวิชต์ เปิด-ปิดแบบ Smart มีจอแสดงผลแบบสัมผัส เปิด-ปิด

6.3 ปลั๊กกราวด์คู่ พร้อมหน้ากาก

6.4 สายไฟ ท่อ และวัสดุอุปกรณ์ติดตั้ง อื่นๆ

6.5 ติดตั้ง LAN สำหรับผู้สอน จำนวน 2 จุด

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

7. ผ้าม่านทึบแสงชนิดกันแสงในตัว

1. เป็นผ้าม่านชนิดหนาพิเศษ
2. เป็นที่ป้องกันแสงเข้าได้ระดับดีมาก 85%-99% (ขึ้นอยู่กับสีผ้าที่เลือก)
3. ผู้รับจ้างต้องทำการปรับรางผ้าม่านเดิม ให้สามารถใช้กับการติดผ้าม่านชุดใหม่ได้
4. ผู้รับจ้างต้องทำจัดทำไม้จูงผ้าม่านเพื่อสำหรับการเปิด – ปิด ผ้าม่าน
5. ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยนลูกล้อรางม่าน
6. ผู้รับจ้างต้องนำแคตตาล็อกมาให้เลือกชนิด แบบ และลาย ก่อนการตัดเย็บและติดตั้ง
7. ผู้รับจ้างต้องตัดเย็บผ้าม่านเป็นแบบจับจีบให้มีความสวยงาม

8. ป้ายชื่อห้อง กรอบโลหะ ตัวอักษรโลหะ ให้ใช้ข้อความ

ห้อง QS2-414 Smart & Immersive Classroom

9. งานตกแต่งผนังหน้าห้อง

ให้ทำการออกแบบ เสนอวัสดุ สี ที่ใช้ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบรูปแบบก่อนทำการตกแต่ง

4.4 งานทดสอบคุณภาพ

ให้มีการทดสอบคุณภาพการใช้งานระบบห้องเรียนอัจฉริยะก่อนการส่งมอบงาน

1. มาตรฐานแสง 300 -500 LUX ต่อตารางเมตร
2. มาตรฐานเสียงอย่างน้อย 10-80 db ต่อตารางเมตร

4.5 งานการติดตั้งและการบำรุงรักษา

1. ผู้เสนอราคาต้องเสนอแผนการติดตั้ง ภายใน 30 วัน หลังลงนามในสัญญา ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ เพื่อให้คณะกรรมการให้ความเห็นชอบยืนยันรายละเอียดการติดตั้ง

2. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้ง อุปกรณ์บอร์ดอัจฉริยะ ระบบเครื่องเสียง ระบบไฟฟ้า และระบบสายสัญญาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดเอาไว้ โดยสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องได้มาตรฐานของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด หรือตามคำแนะนำของเจ้าของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานร่วมกันของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความเรียบร้อยและสวยงาม

3. ผู้เสนอราคาต้องทำการส่งมอบรายงานการติดตั้ง ภาพถ่ายที่แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง พร้อม Layout และ Configuration ของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งตามความเป็นจริง พร้อมเอกสาร ทั้งข้อมูลแบบกระดาษและไฟล์ข้อมูลในสื่อบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นซีดี แผ่นดีวีดี เป็นต้น โดยที่ไฟล์ข้อมูลเอกสารดังกล่าวจะต้องสามารถปรับแต่งแก้ไขได้

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

4. ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีการฝึกอบรมให้ความรู้ความเข้าใจในการใช้งานระบบให้กับอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ อย่างน้อยจำนวน 6 ชั่วโมง โดยจัดที่คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

จำนวน 180 วัน

6. วงเงินงบประมาณ

4,467,300 บาท (สี่ล้านสี่แสนหกหมื่นเจ็ดพันสามร้อยบาทถ้วน)

7. อัตราค่าปรับ

ร้อยละ 0.2

8. กำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

การรับประกันอุปกรณ์ทุกรายการเป็นเวลา 3 ปี

9. วงเงินในการจัดหา

4,467,300 บาท (สี่ล้านสี่แสนหกหมื่นเจ็ดพันสามร้อยบาทถ้วน)

10. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการประกวดราคาจ้างครั้งนี้ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จะพิจารณาคัดเลือกด้วยเกณฑ์ราคา

11. ให้ผู้มีสิทธิเสนอราคาที่เข้าร่วมการเสนอราคา ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด

11.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาหรือผู้แทนจะต้องมาลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

11.2 ผู้มีสิทธิเสนอราคาสามารถศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา

12. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สถานที่ติดต่องานพัสดุ ห้อง 204 ชั้น 2 สำนักงานคณบดี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20131

โทรศัพท์ 0 3810 2318

e-mail: saowaneep@buu.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ สาโรจน์)		(นายสยาม ศรีพั่ว)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

(นายเฉลิมเกียรติ ดีสม)
กรรมการ

(นายโสภณ สมรรถวิทยาเวช)
กรรมการ

(นายประกร เถกิงเกียรติ)
กรรมการ

(นางสาวเสาวณีย์ พานิชเจริญ)
กรรมการและเลขานุการ

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

สรุปผลการประมาณราคา

ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง : ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classrooms) แบบ ปร.6

สถานที่ก่อสร้าง : ชั้น 4 อาคาร 60 พรรษามหาราชินี 2

หน่วยงานเจ้าของโครงการ : คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ประมาณการโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ประมาณราคาเมื่อวันที่ : พฤษภาคม 2567

ลำดับ	รายการ	รวมค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
	สรุปผลการประมาณราคา		
1	งานอาคาร	1,097,785.08	
2	งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	91,000.00	
3	งานครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ	3,278,514.92	
	ราคาก่อสร้างเป็นเงินทั้งสิ้น	**4,467,300.00**	
	ปรับราคาค่าก่อสร้างเป็น		
	(สี่ล้านสี่แสนหกหมื่นเจ็ดพันสามร้อยบาทถ้วน)		(ตัวหนังสือ)

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

สรุปผลการประมาณราคา

ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง : ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classrooms) **แบบ ปร.5(ก)**

สถานที่ก่อสร้าง : ชั้น 4 อาคาร 60 พรรษามหาราชินี 2

หน่วยงานเจ้าของโครงการ : คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ประมาณการโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

แบบ ปร.4 ที่แนบ มีจำนวน : แผ่น

ประมาณราคาเมื่อวันที่ : พฤษภาคม 2567

ลำดับ	รายการ	ค่าวัสดุและค่าแรง	Factor F	รวมค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	**แบบปรับปรุงห้องเรียนอัจฉริยะ จำนวน 1 ระบบ**	838,580.00	1.3091	1,097,785.08	
	(ห้อง QS2 – 414)				
	เงื่อนไขการใช้ตาราง Factor F				
	เงินจ่ายล่วงหน้า 0				
	เงินประกันผลงานหัก 0				
	ดอกเบี้ยเงินกู้ 7				
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7				
				1,097,785.08	

ขนาดหรือเนื้อที่อาคาร - ตารางเมตร

เฉลี่ยราคาประมาณ - บาท/ตารางเมตร **(หนึ่งล้านเก้าหมื่นเจ็ดพันเจ็ดร้อยแปดสิบห้าบาทแปดสตางค์)** (ตัวหนังสือ)

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

แบบเลขที่

สถานที่ก่อสร้าง : ชั้น 4 อาคาร 60 พรรษามหาราชินี 2 **แบบ ปร.4**

ประมาณการโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง ประมาณราคาเมื่อวันที่

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมค่าวัสดุและค่าแรงงาน
				ราคาต่อหน่วย	รวมเป็นเงิน	ราคาต่อหน่วย	รวมเป็นเงิน	
	สรุป							
1	**ห้องเรียนอัจฉริยะ**	**1**	**ระบบ**					
1.1	ห้อง QS2 – 414							
	งานรื้อถอน							34,000.00
	งานพื้น							119,580.00
	งานเพดาน							309,600.00
	งานประตู และ หน้าต่าง							8,000.00
	งานผนัง							254,000.00
	งานระบบไฟฟ้า							87,700.00
	งานระบบ Smart เครื่องปรับอากาศ							7,700.00
	รายการอื่นๆ							18,000.00
	รวมราคาทั้งสิ้น							**838,580.00**

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)

แบบเลขที่

สถานที่ก่อสร้าง : ชั้น 4 อาคาร 60 พรรษามหาราชินี 2 **แบบ ปร.4**

ประมาณการโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง ประมาณราคาเมื่อวันที่

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมราคาวัสดุ
				ต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ต่อหน่วย	จำนวนเงิน	และค่าแรงงาน
	ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classrooms) ห้อง QS2 – 414							
1	**งานรื้อถอน**							
1.1	งานรื้อถอนฝ้าเพดานเดิม พร้อมขนทิ้ง	1	งาน	-	-	7,000.00	7,000.00	7,000.00
1.2	ระบบไฟฟ้าและอื่นๆ รวมขนย้าย	1	งาน	-	-	7,000.00	7,000.00	7,000.00
1.3	งานรื้อถอน พื้นยกระดับ และเวที	1	งาน	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
1.4	งานรื้อถอนชุดหน้าต่างกรอบเหล็ก และโครงเหล็กครอบชุดกรอบหน้าต่าง	1	งาน	-	-	3,000.00	3,000.00	3,000.00
1.5	งานรื้อถอนผนัง งานรื้อถอน ผนังกรุไม้อัดสักสลับ บุฟองน้ำหุ้มผ้า พร้อมขนทิ้ง	1	งาน	-	-	7,000.00	7,000.00	7,000.00
	รวมราคาหมวดงานรื้อถอน							34,000.00
2	**งานพื้น**							
2.1	- ปรับระดับพื้นผิวปูน	96	ตร.ม.	180.00	17,280.00	100.00	9,600.00	26,880.00
2.2	- พ2.ปูกระเบื้องไวนิลลายไม้แกน SPC แบบ CLICK LOCK หนา 4 มม.	96	ตรม.	750.00	72,000.00	100.00	9,600.00	81,600.00
2.3	- บัว Polystyrene	37	ม.	250.00	9,250.00	50.00	1,850.00	11,100.00
	รวมราคาหมวดงานพื้น							119,580.00
3	**งานเพดาน**							
3.1	- ปรับระดับพื้นผิวปูน	96	ตร.ม.	100.00	9,600.00	100.00	9,600.00	19,200.00
3.2	- งานทาสีเพดานซีเมนต์ ด้วยน้ำสีรองพื้น และทาทับด้วยสีน้ำอครีลิกส์ 100 เปอร์เซ็นต์	96	ตรม.	150.00	14,400.00	100.00	9,600.00	24,000.00
3.3	- งานติดตั้งแผ่นอคูสติกหน 14 มม. แบบสีตามแบบ พร้อมอุปกรณ์แขวน	72	ตรม.	3,500.00	252,000.00	200.00	14,400.00	266,400.00
	รวมราคาหมวดงานเพดาน							309,600.00
4	**งานประตู และ หน้าต่าง**							
4.1	- ป1. ชุดประตูกระจก (ใช้ประตูบานผลัก ชุดเดิม)	2	ชุด			-	-	-
4.2	- น.2 ชุดหน้าต่างบานเลื่อนกระจกกรอบอลูมิเนียม ขนาด 3.7 ม. X 1.64 ม.	1	ชุด	8,000.00	8,000.00	-	-	8,000.00

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็ sign.buu.a

	รวมราคาหมวด ประตูและหน้าต่าง							8,000.00
5	**งานผนัง**							
5.1	**ผ1.** ผนังยิบซั่มบอร์ดหนา 12 มม.โครงเหล็กชุบสังกะสี ฉาบเรียบรอยต่อ ปิดทับด้วยแผ่นอคูสติก 9 มม. โพลีเอสเตอร์ตามแบบ	65	ตร.ม	2,300.00	149,500.00	300.00	19,500.00	169,000.00
5.2	**ผ2.** แผงตกแต่ง และแผงหุ้มเสาไม้ HMR หนาไม่น้อยกว่า 9 มม. เคลือบเมลามีน 2 ด้าน เสริมโครงเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ปิดขอบและกาว สีลวดลาย	20	ตร.ม	1,500.00	30,000.00	300.00	6,000.00	36,000.00
5.3	**ผ3.** แผงตกแต่ง และแผงหุ้มเสาไม้ HMR หนาไม่น้อยกว่า 9 มม. เคลือบเมลามีน 2 ด้าน เสริมโครงเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ปิดขอบและกาว สีลวดลายตามแบบ	12	ตร.ม	1,050.00	12,600.00	250.00	3,000.00	15,600.00
5.4	**ผ4.** กรุแผงสมาร์ทบอร์ดหนา 12 มม.ปิดทับหน้าต่างช่องแสงบานตาย	1	งาน	5,000.00	5,000.00	-	-	5,000.00
5.5	**ผ5.** กรุแผ่นไม้ HMR หนาไม่น้อยกว่า 9 มม. เคลือบเมลามีน 2 ด้าน เสริมโครงเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ปิดขอบและกาว สีลวดลายตามแบบ ปิดทับหน้าต่าง	14	ตร.ม	1,500.00	21,000.00	300.00	4,200.00	25,200.00
5.6	**ผ6.** ผนังปูนทาสีน้ำอครีลิก 100%	20	ตร.ม	100.00	2,000.00	60.00	1,200.00	3,200.00
	รวมราคางานผนัง							254,000.00
6	**งานระบบไฟฟ้า (จอแสดงภาพการควบคุมสวิตซ์ IOT Smartroom Electric Management)**							
6.1	- โคมไฟแบบSmart LED	20	ชุด	2,000.00	40,000.00	150.00	2,700.00	42,700.00
6.2	- สวิชต์ เปิด-ปิดแบบ Smart มีจอแสดงผลแบบสัมผัส เปิด-ปิด	1	ชุด	10,000.00	10,000.00	1,000.00	1,000.00	11,000.00
6.3	- ปลั๊กกราวนด์คู่ พร้อมหน้ากาก	20	ชุด	250.00	5,000.00	150.00	3,000.00	8,000.00
6.4	- สายไฟ ท่อ และวัสดุอุปกรณ์ติดตั้ง อื่นๆ	1	งาน	20,000.00	20,000.00	-	-	20,000.00
6.5	- ติดตั้ง LAN สำหรับผู้สอน จำนวน 2 จุด	1	งาน	6,000.00	6,000.00	-	-	6,000.00
	รวมราคาหมวดงานระบบไฟฟ้า							87,700.00
7	**งานระบบปรับอากาศ (รองรับการใช้งานระบบเปิด-ปิดแบบ Smart)**							
7.1	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน ขนาด 36,000 บีทียู รวมติดตั้ง	2	ชุด	45,500.00	91,000.00	-	-	91,000.00
7.2	งานติดตั้งระบบแบบ Smart เข้ากับจอแสดงภาพการควบคุมสวิตซ์ IOT Smartroom Electric Management	2	ชุด	3,500.00	7,000.00	350.00	700.00	7,700.00
	วดงานระบบปรับอากาศ							98,700.00

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กท

8	**รายการอื่นๆ**							
8.1	ผ้าม่านแบบทึบแสง	1	ชุด	5,000.00	5,000.00		-	5,000.00
9.1	ป้ายชื่อห้อง กรอบโลหะ ตัวอักษรโลหะ	1	ชุด	8,000.00	8,000.00			8,000.00
9.2	งานตกแต่งผนังหน้าห้อง	1	งาน	5,000.00	5,000.00			5,000.00
								18,000.00
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น							**838,580.00**

รายการงานก่อสร้าง	838,580.00
รายการเครื่องปรับอากาศ	91,000.00
	929,580.00

เอกสารนี้ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบได้ที่ (https://e-sign.buu.ac.th/verify)