

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
ชุดครุภัณฑ์ห้องเรียนและระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลแบบองค์รวมเพื่อยกระดับมาตรฐาน
การจัดการเรียนการสอนรายวิชาศึกษาทั่วไป
จำนวน 1 ห้อง
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

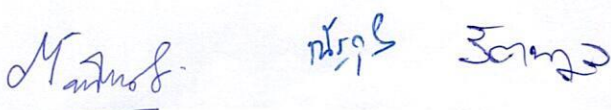
1. เหตุผลและความจำเป็น

"โครงการพัฒนาห้องเรียนและระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลแบบองค์รวมเพื่อยกระดับมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนรายวิชาศึกษาทั่วไป" เป็นแนวทางยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาระบบการศึกษาให้มีความทันสมัยและตอบสนองต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ การสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลแบบองค์รวมนี้ มุ่งเน้นการบูรณาการเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าสู่ระบบการเรียนการสอน อาทิ ระบบแสดงผลสื่อการเรียนการสอนความละเอียดสูง ระบบโครงสร้างพื้นฐานการสื่อสารดิจิทัล และระบบบันทึกการเรียนการสอนอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI Auto Tracking) ซึ่งจะเอื้อให้การจัดการเรียนการสอนมีความยืดหยุ่น สามารถดำเนินการได้ทั้งในรูปแบบการเรียนทางไกล (Online Learning) และ การเรียนในชั้นเรียน (On-site Learning) ตลอดจนสามารถจัดเก็บและเผยแพร่เนื้อหาการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนรู้ตามอัธยาศัย (On-demand Learning)

การพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลแบบองค์รวมและการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่ทันสมัย จะส่งเสริมให้คณาจารย์สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์แก่นักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติ ภายใต้วิสัยทัศน์ "การเตรียมความพร้อมทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาเศรษฐกิจที่มีการกระจายโอกาสอย่างทั่วถึง สังคมที่มีความมั่นคง และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน โดยการเสริมสร้างศักยภาพด้านนวัตกรรมในระดับสากล เพื่อยกระดับประเทศไทยสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว"

ด้วยพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาในฐานะสถาบันอุดมศึกษากลุ่มผลิตและพัฒนาบุคลากรวิชาชีพและสาขาจำเพาะ การพัฒนาบัณฑิตให้มีสมรรถนะสูงและตอบสนองความต้องการของประเทศ จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนด้านระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล โครงสร้างพื้นฐาน และครุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพสูง

ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจึงเล็งเห็นความสำคัญในการดำเนินโครงการพัฒนาห้องเรียนและระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลแบบองค์รวมฯ เพื่อยกระดับมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นแก่นักศึกษา อันจะนำไปสู่การผลิตบัณฑิตที่มีความพร้อมในการปรับตัวต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงของโลก และมีศักยภาพในการเรียนรู้ตลอดชีวิต อีกทั้งยังเป็นการยกระดับมหาวิทยาลัยสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลชั้นนำที่มีความเป็นเลิศในการผลิตบัณฑิตคุณภาพสูง เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม อันเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศไทยอย่างก้าวกระโดด สอดคล้องกับวิสัยทัศน์การเป็นผู้นำในการสร้างมืออาชีพเพื่อการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน



2..วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อยกระดับการเรียนการสอน โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาผสมผสานในห้องเรียน ช่วยให้นักศึกษาและอาจารย์สามารถเรียนและสอนได้ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบออนไลน์และออนไลน์
- 2.2 เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น ให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนในรูปแบบที่สอดคล้องกับความสะดวก ทั้งการเข้าร่วมเรียนใน ห้องเรียนหรือการเรียนออนไลน์ตามความต้องการ (on-demand)
- 2.3 เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางเทคโนโลยีของนักศึกษาและบุคลากร ให้ทันสมัยและพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัลและ ปัญญาประดิษฐ์ (AI)
- 2.4 เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่สามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา เพิ่มความสะดวกในการทบทวนและเรียนรู้ เพิ่มเติมในภายหลัง
- 2.5 เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ โดยมุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตที่มี คุณภาพและความพร้อมในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก
- 2.6 เพื่อสนับสนุนนโยบายมหาวิทยาลัยดิจิทัล ยกกระดับมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาให้เป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลชั้นนำที่สามารถผลิต บุคลากรที่มีศักยภาพในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมได้

3..คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างการถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพซื้อ หรือให้บริการพัสดุที่จัดซื้อ
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

Mantus นร๑๑ 3๑๓๖

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

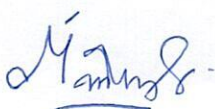
3.11.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการจากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.11.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

- 1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่กำหนดทุนจดทะเบียน
- 2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
- 3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
- 4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
- 5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท
- 6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท
- 7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท
- 8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท
- 9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

3.11.3 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร โดยให้ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากธนาคารไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งในวันที่ยื่นสัญญา

3.11.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน



น.ร.ร

จ.ร.ร

3.11.5 กรณีตาม 3.11.1 - 3.11.4 ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- 1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ
- 2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟู

กิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. ขอบเขตคุณลักษณะชุดครุภัณฑ์ห้องเรียนและระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลแบบองค์รวมเพื่อยกระดับมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนรายวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 1 ห้อง

ประกอบด้วยครุภัณฑ์ต่างๆ ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

รายการที่ 1 จอภาพแบบ Interactive ขนาด 84 นิ้ว พร้อม OPS จำนวน 2 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. เป็นจอภาพแบบ Interactive ที่มีขนาดเมื่อวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 84 นิ้ว
2. จอแสดงภาพต้องแสดงผลที่ความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ 4K หรือ UHD หรือที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 พิกเซล
3. รองรับการใช้งานระบบสัมผัสหน้าจอร่วมกันไม่น้อยกว่า 40 จุด
4. รองรับการทำงานร่วมกับปากกาหรือ Stylus เพื่อทำการเขียนบนหน้าจอโดยผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อม Stylus จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยต่อจอภาพ
5. จอภาพใช้ Panel แบบ VA หรือ IPS ที่ให้มุมมองกว้างไม่น้อยกว่า 175° (H/V) และมีค่าความสว่างสูงสุด (Max) ไม่น้อยกว่า 450 nits
6. จอภาพคุณภาพสูงที่มีค่า Color Gamut ไม่น้อยกว่า 98% RGB และ มีค่าความเที่ยงตรงสี (Color Accuracy) ที่มีค่า Delta E น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1
7. จอภาพคุณภาพสูงที่มีคุณสมบัติลดอมสายตาดูใช้งานที่ได้รับการรับรองหรือผ่านการรับรองจาก TUV ในส่วนของ Flicker Free และ Low Blue Light เป็นอย่างน้อย
8. หน้าจอเป็นแบบลดการสะท้อนแสง (Anti-Glare) และเป็นหน้าจอกระจก Tempered ทนรอยขีดข่วนระดับไม่น้อยกว่า 9H
9. ในจอภาพมีลำโพงที่มีกำลังขับ (Output) ไม่น้อยกว่า 15 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว และขนาดไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
10. มีช่องรับสัญญาณเข้าหรือช่องเชื่อมต่อแบบ Input อย่างน้อยดังนี้
 - 10.1 ช่อง HDMI-in จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 10.2 ช่อง VGA-in จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.3 ช่อง Display Port หรือ DP-in จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.4 ช่อง USB-C จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 10.5 ช่อง USB3.0 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 10.6 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (LAN) แบบ RJ-45 รองรับการเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 100/1,000Mbps
 - 10.7 มีช่องสัญญาณสำหรับควบคุมแบบ RS232 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
11. มีช่องส่งสัญญาณออกหรือช่องเชื่อมต่อแบบ Output อย่างน้อยดังนี้
 - 11.1 ช่อง HDMI-Out จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 11.2 ช่อง Audio-Out แบบ 3.5mm หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 11.3 ช่องต่อเสียงออกแบบ SPDIF หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

M. M. S.

หน้า ๑๘

3.11.5

12. มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า 8 Core หรือแบบ Octa-Core พร้อมหน่วยประมวลผลแบบ NPU ระดับไม่น้อยกว่า 6 TOPS ที่มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 14 หรือใหม่กว่า และได้รับการรับรองหรือผ่านการรับรองหรือ Certification จาก Google EDLA เป็นอย่างน้อย
13. มีเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ OPS ติดตั้ง ที่มีหน่วยประมวลผล CPU ระดับ Core i5 หรือดีกว่า ที่มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB พร้อมหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือ Solid State หรือดีกว่าขนาดไม่น้อยกว่า 250 GB (ก่อนการ Format) พร้อมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 หรือใหม่กว่าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

รายการที่ 2 จอภาพแสดงผล ขนาด 55 นิ้ว

จำนวน 4 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. เป็นจอแสดงภาพความทนทานสูงในเกรด Commercial Display หรือ Professional Display หรือดีกว่าที่ถูกรอกแบบให้สามารถเปิดใช้งานติดต่อกันได้อย่าง 24 ชั่วโมงต่อวัน ต่อเนื่อง 7 วันได้ โดยมีการรับรองจากผู้ผลิตหรือบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์ว่า หากใช้งานในสภาวะปกติหน้าจอสามารถใช้งานได้อย่างน้อย 50,000 ชั่วโมง เพื่อความเหมาะสมในการใช้งานแสดงผลมัลติมีเดียต่างๆ
2. จอแสดงผลชนิด Direct LED แบบ VA หรือ ADS หรือดีกว่ามีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 55 นิ้วเมื่อวัดตามเส้นทแยงมุมและมีขนาดส่วนแสดงผลเมื่อวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 54.6 นิ้ว
3. ผิวหน้าจอแสดงผลต้องเป็นแบบลดแสงสะท้อน (Anti-Glare)
4. จอแสดงผลต้องแสดงผลที่ความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ 4K หรือ UHD หรือที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 พิกเซล
5. มีค่าอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1,000:1
6. มีค่าความสว่างจอภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 nits
7. มีค่ามุมมองภาพ (View Angle) ที่ให้มุมมองกว้างไม่น้อยกว่า 175° (H/V)
8. รองรับการแสดงผลแบบแนวตั้งและแนวนอนได้ โดยขอบจอ (Bezel) ทั้งสี่ด้านต้องมีขนาดน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร (ขอบซ้าย/ขอบขวา/ขอบบน/ขอบล่าง)
9. ในจอแสดงผลต้องมีส่วนประมวลผลหรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือ Internal Player ภายในตัวที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - 9.1 มีและติดตั้งหน่วยประมวลผลรุ่น A55 หรือใหม่กว่า หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
 - 9.2 มีและติดตั้งหน่วยประมวลผลด้านกราฟิกแบบ Mali-G52 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 9.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 9.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
10. มีช่องรับสัญญาณเข้าหรือช่องเชื่อมต่อแบบ Input อย่างน้อยดังนี้
 - 10.1 ช่อง HDMI 2.1 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 10.2 ช่อง USB-C ที่รองรับการทำงานแบบ PD65W จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.3 ช่อง USB3.0 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.4 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (LAN) แบบ RJ-45 รองรับเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 100/1,000Mbps
 - 10.5 มีช่องสัญญาณสำหรับควบคุมแบบ RS232 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

Signature

Signature

Signature

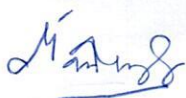
11. มีช่องส่งสัญญาณออกหรือช่องเชื่อมต่อแบบ Output อย่างน้อยดังนี้
 - 11.1 ช่อง HDMI-Out จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 11.2 ช่อง Audio-Out แบบ 3.5mm หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 11.3 ช่องต่อเสียงออกแบบ SPDIF หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
12. มีส่วนเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายที่รองรับการเชื่อมต่อทั้งคลื่น 2.4GHz และ 5GHz และรองรับการเชื่อมต่อระดับ Wi-Fi6 หรือใหม่กว่า ตามมาตรฐาน 802.11ac/b/g/n/a/ax หรือดีกว่า
13. ในจอภาพมีลำโพงที่มีกำลังขับ (Output) ไม่น้อยกว่า 15 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
14. เป็นจอแสดงภาพที่มีมาตรฐาน โดยต้องมีหนังสือรับรองด้านคุณภาพและการประหยัดพลังงานจาก IEC62368-1, EMC Class B, ErP และ Energy Star 8.0 เป็นอย่างน้อย
15. ผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อมขาตั้งพื้น 4 ขาที่มีล้อที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจอภาพได้ ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งจอภาพได้มั่นคงแข็งแรงและมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับจอภาพ

รายการที่ 3 อุปกรณ์ระบบแสดงภาพไร้สาย


จำนวน 2 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. อุปกรณ์รับสัญญาณภาพแบบไร้สาย ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android Version 9.0 หรือสูงกว่า มี RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB, มี ROM ไม่น้อยกว่า 16 GB โดยสามารถส่งภาพ 4K@60Hz ที่ Single screen และ 1,080p@60Hz ที่ Dual screen ได้เป็นอย่างน้อย
2. รองรับ Video Encoding/Decoding H.264, H.265 และมีมาตรฐาน Wireless Transmission IEEE 802.11ax รองรับ Wi-Fi 6 ที่ความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
3. มีการรับส่งแบบ 2x2 MIMO รองรับการปล่อยสัญญาณ Hotspot จากตัวอุปกรณ์ได้
4. สามารถแสดงหน้าจอจากคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กหรือแท็บเล็ตหรือสมาร์ตโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ MS Windows, Mac OS, Android และ iOS ได้ โดยสามารถแชร์ภาพได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 9 หน้าจอ
5. มีฟังก์ชัน Dual Screen สามารถแสดงภาพได้ 2 หน้าจอพร้อมโดยใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Dongle เสริมภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
6. มีฟังก์ชัน Protect Privacy เลือกแชร์เฉพาะแท็บหรือทั้งหน้าจอได้
7. รองรับการสะท้อนภาพด้วย Airplay เป็นอย่างน้อย
8. มีช่องต่อสัญญาณแบบ LINE OUT และ USB3.0 จำนวนแบบละไม่น้อยกว่า 1 ช่องและแบบ HDMI OUT จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องเป็นอย่างน้อย
9. มีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย (LAN) แบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องและสามารถรับกระแสไฟฟ้าจากสายสัญญาณได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
10. มีโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานผ่านระบบเครือข่าย Cloud สามารถกำหนดตารางการปิดเปิดใช้งานอุปกรณ์ได้
11. ผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อม Wireless Dongle จำนวนรวมทั้งสิ้น 8 หน่วย (ตั้งค่าเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ระบบแสดงภาพไร้สาย ชุดละ 4 หน่วย) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 11.1 เป็นอุปกรณ์เสริมเพื่อส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สาย (Wireless Dongle) ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB Type-C สามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ต้องลงไดรเวอร์และสามารถใช้งานกล่องและไมโครโฟน บนจอภาพผ่านคอมพิวเตอร์ได้
 - 11.2 รองรับการส่งสัญญาณ 3,840 x 2,160@30Hz หรือดีกว่า



ณัฐ ๙



- 11.3 เมื่อเชื่อมต่อแล้วอุปกรณ์พร้อมใช้งานในเวลา 5 วินาทีหรือเร็วกว่า
- 11.4 มีหัวแปลง Type-C to Type-A ในตัว
- 11.5 รองรับการเชื่อมต่อในระยะไม่น้อยกว่า 12 เมตร
- 11.6 มีระบบรองรับสำหรับอุปกรณ์มือถือ โดยสามารถเชื่อมต่อและรับข้อมูล Hotspot อัตโนมัติ โดยการแตะที่สัญลักษณ์ NFC ที่อุปกรณ์สัญญาณแบบไร้สาย
- 11.7 รองรับมาตรฐานการเชื่อมต่อ Wi-Fi 6 802.11ax เป็นอย่างน้อย

รายการที่ 4 อุปกรณ์ Smart Podium

จำนวน 2 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. แท่นบรรยายมีความสูง โดยสามารถปรับความสูงได้ด้วยระบบไฟฟ้า
2. แท่นบรรยายต้องมีหน้าจอสัมผัสที่ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Capacitive หรือดีกว่ารองรับการใช้งานระบบสัมผัสหน้าจอพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 จุด โดยจอสัมผัสต้องประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต
3. หน้าจอสัมผัสมีขนาดเมื่อวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ FullHD หรือที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล
4. หน้าจอสัมผัสใช้ Panel แบบ IPS หรือดีกว่า ที่ให้มุมมองกว้างไม่น้อยกว่า 175° (H/V) และมีค่าความสว่างสูงสุด (Max) ไม่น้อยกว่า 450 nits
5. แท่นบรรยายต้องรองรับสัมผัสโดยใช้นิ้วและปากกา
6. ปากกามีฟังก์ชันคลิกขวาเสมือนใช้งานจากเมาส์และสามารถลบเส้นหรือตัวอักษรได้ในขณะเขียน โดยสามารถเรียกใช้งานได้จากปุ่มบนปากกา
7. แท่นบรรยายต้องมีไมโครโฟนมาพร้อมกับตัวแท่น โดยสามารถถอดจากตัวแท่นได้ จำนวน 2 หน่วย โดยไมโครโฟนมีระยะรับเสียงไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
8. มีโปรแกรม Whiteboard ภายใต้อุปกรณ์การคำของแท่นบรรยายอัจฉริยะติดตั้งพร้อมใช้งาน โดยมีความสามารถในการเขียนบรรยาย และสามารถแชร์ข้อมูลในลักษณะของ QR Code ได้
9. แท่นบรรยายมีส่วนการประมวลผลที่ติดตั้งมาจากโรงงาน ที่มีหน่วยประมวลผล CPU ระดับ Core i5 หรือดีกว่า ที่มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB พร้อมหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือ Solid State หรือดีกว่าขนาดไม่น้อยกว่า 120 GB (ก่อนการ Format) พร้อมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือ 11 หรือใหม่กว่าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
10. มีส่วนเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายที่รองรับการเชื่อมต่อทั้งคลื่น 2.4GHz และ 5GHz และรองรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน 802.11ac/b/g/n/a หรือดีกว่า
11. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (LAN) แบบ RJ-45 รองรับการเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 100/1,000Mbps
12. แท่นบรรยายมีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้ ช่อง HDMI-Out จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, ช่อง USB2.0 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และช่อง Audio Out 3.5mm และ 6.5mm และ XLR หรือดีกว่าจำนวนแบบละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
13. บนแท่นบรรยายมีปุ่มควบคุม ดังนี้ ปุ่มปรับความสูงขึ้น (Move Up) จำนวน 1 ปุ่ม, ปุ่มปรับความสูงลง (Move Down) จำนวน 1 ปุ่ม, ปุ่มเปิด-ปิดไมค์ (Mute) จำนวน 1 ปุ่ม และปุ่มพาวเวอร์ (Power Button) จำนวน 1 ปุ่ม เป็นอย่างน้อย
14. แท่นบรรยายมีล้อเลื่อนติดตั้งมาที่ตัวแท่นโดยไมใช้อุปกรณ์เสริม



นางสาว

นางสาว

รายการที่ 5 กล้องบันทึกการเรียน

จำนวน 4 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. กล้องมีเซ็นเซอร์ขนาด 1/1.8 นิ้ว รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 ล้านพิกเซล
2. หัวกล้องมีความสามารถก้ม ถ่าย ขยาย (Pan/Tilt/Zoom) โดยสามารถทำการหมุน (Pan) ได้ไม่น้อยกว่า 170 องศา การก้มเงย (Tilt) กับระนาบ (Horizontal) ได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา
3. สามารถซูมด้วย Optical Zoom ไม่น้อยกว่า 12 เท่าและแบบ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า 16 เท่า
4. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 3,840x2,160 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4K
5. มีค่า frame rate ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที (frame per second)
6. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร
7. มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์และประมวลผลภาพได้ อย่างน้อยดังนี้
 - 7.1 Auto framing สามารถปรับภาพให้ครอบคลุมผู้เข้าประชุม
 - 7.2 Speaker tracking ซูมและติดตามขณะพูดโดยอัตโนมัติ
 - 7.3 Presenter tracking ตรวจจับใบหน้า และร่างกายส่วนบน ช่วยให้ผู้บรรยายสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ
8. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
9. สามารถควบคุมการทำงานกล้องด้วย RS232 และรองรับมาตรฐาน VISCA/Pelco-D/Pelco-P protocol เป็นอย่างน้อย
10. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
11. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ที่มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องและสามารถรับกระแสไฟฟ้าจากสายสัญญาณได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
12. มีช่องเชื่อมต่อ HDMI 1.4, USB3.0 Type-C และ USB2.0 หรือดีกว่าแบบละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

รายการที่ 6 อุปกรณ์ประมวลผลเสียงแบบ Digital Sound Processor

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

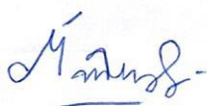
1. เป็นอุปกรณ์สำหรับปรับแต่งและประมวลผลเสียงแบบดิจิทัล แบบ DSP Audio Processing
2. มีระบบ Mixer ภายในเครื่องทำงานแบบ Automatic ได้หรือดีกว่า
3. รองรับการทำงานแบบ Matrix 8x8 Remix หรือดีกว่า
4. สามารถทำหน้าที่ปรับแต่งและลดการเกิด Feedback, Echo และ Noise ของระบบเสียง
5. สามารถควบคุมการทำงานด้วย RS232 และ RS485
6. มีพอร์ตสัญญาณแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19" ได้
8. รองรับการทำงานควบคุมการตั้งค่าผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่เสนอในโครงการนี้ได้

รายการที่ 7 เครื่องขยายเสียง

จำนวน 6 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ stereo คุณภาพสูง
2. มีกำลังขับแบบ Stereo ไม่น้อยกว่า 550+550 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม และแบบ Bridge ไม่น้อยกว่า 1,680 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม





3. มีค่าการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) ตั้งแต่ 20Hz ถึง 20KHz ซึ่งมีค่าผิดพลาด (Error) ไม่เกิน +/-0.1dB
4. มีค่า Damping Factor/8 Ω /20-500Hz ไม่น้อยกว่า 400:1
5. มีค่า S/N Ratio ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 98dB และค่า THD ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.03% หรือมีระบบที่ดีกว่า
6. มีพัดลมภายในเครื่องเพื่อระบายความร้อนภายใน
7. สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19" ได้

รายการที่ 8 ลำโพงฝังฝ้า

จำนวน 26 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. เป็นลำโพงที่ออกแบบให้ฝังฝ้า และมีกรอบหน้ากากป้องกันดอกลำโพง
2. มีขนาดลำโพง 8 นิ้ว และขนาด 1 นิ้ว จำนวนอย่างละ 1 ดอก เป็นอย่างน้อย
3. รองรับกำลังขยายได้สูงสุด (Rated Power) ไม่น้อยกว่า 40 Watts
4. รองรับ Input 100V ได้เป็นอย่างน้อย
5. เป็นลำโพงคุณภาพสูงที่มีค่า Sensitivity (1M,1W) ไม่น้อยกว่า 88 ซึ่งมีค่าผิดพลาด (Error) ไม่เกิน +/-3dB
6. มีค่าการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) ตั้งแต่ 60Hz ถึง 20KHz หรือช่วงที่กว้างกว่าหรือดีกว่า
7. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าจากอุปกรณ์ขยายสัญญาณเสียงที่เสนอได้เป็นอย่างน้อย

รายการที่ 9 เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

จำนวน 2 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 5 แกนหลัก (5 Core) และกราฟิก (GPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 Core) และ Neural Engine ไม่น้อยกว่า 16 แกน (16 Core)
2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลที่มีพื้นที่ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
4. มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว (เมื่อวัดตามเส้นทแยงมุม) และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,360x1,600 Pixel
5. มีระบบเชื่อมต่อแบบไร้สาย แบบ Wi-Fi (802.11ax) และ Bluetooth ได้
6. มีกล้องด้านหน้าและกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 Megapixel
7. มีระบบปฏิบัติการ iPad OS ในเวอร์ชันล่าสุด

รายการที่ 10 ไมโครโฟนไร้สาย

จำนวน 4 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. ชุดไมโครโฟนไร้สายระบบคลื่น Digital UHF ในช่วงความถี่ 694.5-702.7 และ 748.3-757.7 หรือช่วงที่กว้างกว่า
2. ในแต่ละชุดประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน (Receiver) จำนวน 1 หน่วยและไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือจำนวน 2 หน่วย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
3. ตัวเครื่องรับสัญญาณต้องมีเสารับ-ส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า 4 เสา



หน้า ๑๑



4. ตัวเครื่องรับสัญญาณต้องมีช่อง Output แบบ XLR Balance หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. ตัวเครื่องรับสัญญาณต้องมีหน้าจอแสดงข้อมูลชัดเจนเพียงพอต่อการตั้งค่า
6. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือเป็นแบบ Dynamic Cardioid Directional หรือดีกว่า
7. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือมีค่าการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) ตั้งแต่ 50Hz ถึง 18KHz ซึ่งมีค่าผิดพลาด (Error) ไม่เกิน +/-3dB
8. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือคุณภาพสูงที่มีค่า Sensitivity ไม่น้อยกว่า -60 ซึ่งมีค่าผิดพลาด (Error) ไม่เกิน +/-3dB

รายการที่ 11 โต๊ะเทรนนิ่ง

จำนวน 52 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. เป็นโต๊ะที่ถูกออกแบบให้ใช้งานในห้องเทรนนิ่ง
2. มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร
3. มีขาที่แข็งแรงเหมาะแก่การเคลื่อนย้าย
4. ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อมโบร์ชัวร์หรือแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ ที่ระบุรูปแบบรายละเอียดที่ชัดเจน

รายการที่ 12 เก้าอี้เทรนนิ่ง

จำนวน 156 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

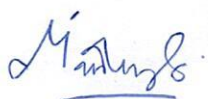
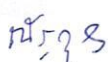

1. เป็นเก้าอี้ที่ถูกออกแบบให้ใช้งานในห้องเทรนนิ่งหรือห้องเรียน
2. มีเบาะนั่งที่บุเพื่อความสบาย
3. มีพนักพิง
4. มีขาที่แข็งแรงเหมาะแก่การเคลื่อนย้าย
5. ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อมโบร์ชัวร์หรือแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ ที่ระบุรูปแบบรายละเอียดที่ชัดเจน

รายการที่ 13 เครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้ากระจายลมรอบทิศทาง ขนาด 36,000 BTU

จำนวน 10 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้ากระจายลมรอบทิศทาง (Cassette Type) 36,000 BTU ใช้เทคโนโลยีแบบ INVERTER หรือดีกว่าโดยต้องมีอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (SEER) ต้องไม่น้อยกว่า 20 และใช้สารทำความเย็น R-32 หรือดีกว่า
2. ผู้เสนอราคามีหน้าที่ติดตั้ง เดินท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้ง เพื่อให้สามารถพร้อมใช้งาน
3. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน เครื่องส่งลมเย็น ท่อสารทำความเย็น และอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ ทั้งชุดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานของผู้ผลิตและผลิตภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้นภายในโรงงานที่มีคุณภาพ เครื่องระบายความร้อนเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศตามที่ระบุในแบบหรือรายการอุปกรณ์ และเมื่อใช้คู่กับเครื่องส่งลมเย็นตามรุ่นที่ผู้ผลิตแนะนำและสามารถทำความเย็นรวมได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนด
4. Condensing Unit ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย, ญี่ปุ่น, สหรัฐอเมริกาหรือยุโรป

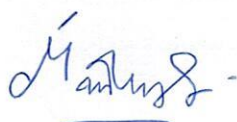
5. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบอินเวอร์เตอร์แบบสวิง, มอเตอร์หุ้มปิด (HERMETICALLY SEALED ROTARY TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา
6. คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง หรือเป็นแบบ MICROCHANNEL HEAT EXCHANGER (MCHX) ท่อทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยซึ่งผสมทองแดงลงในเนื้อวัสดุเพื่อเพิ่มความทนทาน ยับยั้งการกัดกร่อน (Anti corrosion alloy condenser) ส่วนครีบบระบายความร้อน เป็นอลูมิเนียม (Al) ผสมซิงค์ (Zinc) และทองแดง (Cu) ลงในเนื้อของวัสดุ เชื่อมติดอัดติดแน่นกับท่ออะลูมิเนียมอัลลอยด้วยวิธีกล และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต ครีบอลูมิเนียมต้องเคลือบสาร ACRILIC RESIN และ HYDRO PHILIC (PE FIN) หรือ BLUE FIN เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
7. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย, ญี่ปุ่นและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนเซอร์ยูนิต เป็นแบบกระจายลมรอบทิศทาง
8. คอยล์ส่งลมเย็น (Evaporator Coil) ของเครื่องปรับอากาศ ทำด้วยท่อทองแดงไร้ตะเข็บแบบมีร่องเกลียวใน (Inner Grooved Tube) และมีครีบอลูมิเนียม (Aluminum Fin) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล จะต้องผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงาน
9. พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan) ของเครื่องปรับอากาศ เป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรง (Direct Drive) สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz
10. มีอุปกรณ์ควบคุมหรือ Thermostat แบบมีสายระบบดิจิทัลที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องปรับอากาศติดตั้ง
 - 10.1 เริ่มเปิดเครื่องใหม่อัตโนมัติหลังระบบไฟฟ้าขัดข้อง (Auto-Restart)
 - 10.2 ปรับตั้งความเร็วพัดลมได้ 3 ระดับและอัตโนมัติ
 - 10.3 ฟังก์ชันปรับเปลี่ยนทิศทางลมอัตโนมัติ (Auto Swing)
 - 10.4 มีการแจ้งเตือนเมื่อเครื่องปรับอากาศทำงานผิดปกติ โดยแจ้งเป็นรหัส (Error Code) ซึ่งระบุอุปกรณ์ภายในเครื่องส่งลมเย็นที่ขัดข้องได้อย่างชัดเจน
 - 10.5 มีการแจ้งเตือนเมื่อครบระยะล้างฟิลเตอร์
11. ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์และรับรองการรับประกันตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

รายการที่ 14 อุปกรณ์ระบบปรับสัญญาณภาพ

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. อุปกรณ์หลักทำหน้าที่เป็น HDMI Matrix Switch แบบ 8x8 หรือดีกว่า สามารถสลับสัญญาณภาพขาออกให้แสดงภาพเดียวกันหรือต่างกันได้อิสระ
2. มีช่องรับสัญญาณดิจิทัลแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
3. มีช่องส่งสัญญาณดิจิทัลแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4. มีเทคโนโลยี ESD Protection สำหรับ HDMI เป็นอย่างน้อย
5. รองรับเทคโนโลยี HDMI (3D, Deep Color, 4K) และเข้ากันได้กับมาตรฐาน HDCP 2.2 หรือใหม่กว่า
6. รองรับเทคโนโลยี Consumer Electronics Control (CEC) ได้เป็นอย่างน้อย
7. รองรับการทำงานบนความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่าระดับ 4K ที่ 4,096x2,160@30Hz (4:4:4)



หน้า ๑๕



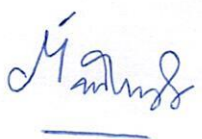
8. มีค่า Signaling Rates สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 Gbits รองรับแสดงสัญญาณภาพในระดับไม่น้อยกว่า True 4K และระบบสัญญาณภาพแบบ HDR10 ได้เป็นอย่างดี
9. รองรับสัญญาณเสียงในระบบ Dolby True HD และ DTS HD Master Audio ได้เป็นอย่างดี
10. มีเทคโนโลยี EDID Expert ที่ช่วยให้การเลือกใช้โหมด EDID ให้เหมาะสมกับจอแสดงภาพที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี
11. สามารถเชื่อมต่อการควบคุมผ่าน RS-232 ได้
12. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ที่มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
13. ตลอดระยะเวลาสัญญาณต้องสามารถทำการอัปเดตเฟิร์มแวร์ได้ หากมีการออกเวอร์ชันใหม่
14. สามารถควบคุมการทำงานได้หลากหลายทั้งจากปุ่มกดทางด้านหน้าตัวเครื่องและ IR Remote Control, RS-232 Control และ Web GUI/Telnet ผ่านทางการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ได้เป็นอย่างดี
15. สามารถติดตั้งในตัว Rack มาตรฐาน 19" ได้
16. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทฯ ตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งประจำประเทศไทย (Authorized Distributor) หรือผู้นำเข้าในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ว่ามีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด และเอกสารประกอบต่าง ๆ เช่น Brochure และ Datasheet และให้การรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นสินค้าใหม่ยังไม่ถูกใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยมีเอกสารหรือหลักฐานแสดง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
17. ผู้เสนอราคาเสนอพร้อมอุปกรณ์ Wireless HDMI Extender หรือดีกว่า ที่เป็นทั้งตัวส่งสัญญาณ (Transmitter) และตัวรับสัญญาณ (Receiver) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

รายการที่ 15 ระบบบันทึกการเรียนการสอน

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. ทำหน้าที่เป็นลักษณะ Video Capture ได้
2. มีช่องรับสัญญาณภาพและเสียงดิจิทัลแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง รองรับความละเอียดสูงไม่น้อยกว่าระดับ 4K
3. มีช่องส่งสัญญาณภาพและเสียงดิจิทัลแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่าระดับ 1,080P
4. มีช่องสัญญาณ Analog แบบ Line-in, Line-Out และ Mic จำนวนแบบละไม่น้อยกว่า 1 ช่องเป็นอย่างน้อย
5. เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB Type-C หรือดีกว่าซึ่งรองรับมาตรฐาน UVC (USB Video Class) โดยไม่ต้องทำการติดตั้ง Driver ใดๆ
6. สามารถตั้งค่าให้ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์บันทึกการเรียนการสอนภายในห้องที่จัดทำได้
7. มีความสามารถในการใช้งานร่วมกับระบบประชุมออนไลน์เช่น Zoom, Microsoft Teams Meeting และ Google Meet ได้
8. สามารถบันทึกหรือทำการวิดีโอสตรีมมิ่ง (Video Streaming) ได้ที่ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080@60p



หน้า 3



9. สามารถสลับสัญญาณภาพและรูปแบบการแสดงผลภาพแบบ PIP, PMP (บน-ล่าง และ ซ้าย-ขวา) และสามารถปรับระดับเสียงด้วยรีโมคอนโทรลได้
10. สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11, MacOS และ Ubuntu Linux ได้เป็นอย่างดี
11. สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นหรือ 3rd Party Software ได้แก่ VLC, OBS, Xsplit และ Wirecast ได้เป็นอย่างดี
12. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทฯ ตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งประจำประเทศไทย (Authorized Distributor) หรือผู้นำเข้าในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ว่ามีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด และเอกสารประกอบต่าง ๆ เช่น Brochure และ Datasheet และให้การรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นสินค้าใหม่ยังไม่ถูกใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยมีเอกสารหรือหลักฐานแสดง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

รายการที่ 16 อุปกรณ์กระจายกระแสไฟฟ้าแบบเรียงลำดับ

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. ทำหน้าที่เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้าแบบเรียงลำดับ
2. รองรับการจ่ายไฟฟ้า (Output Current) รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 40A
3. มีช่องเสียบไฟฟ้าหรือ Outlet หรือ Output ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4. มีหน้าจอ LCD แสดงผล
5. สามารถตั้งการเปิดทำงาน (Boot up) และการปิดการทำงาน (Shut down) ในแต่ละช่องเสียบไฟฟ้าแยกอิสระ
6. สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19" ได้

รายการที่ 17 ระบบไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งปลั๊กไฟจำนวน 44 จุด กระจายทั่วบริเวณ
2. ผู้เสนอราคาต้องทำติดตั้งไฟแสงสว่างแบบ Down Light หรือ LED ขนาดหลอดไฟไม่น้อยกว่า 3 Watts จำนวนไม่น้อยกว่า 40 จุด กระจายทั่วห้อง
3. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง Circuit ย่อยแยกระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบปลั๊กไฟ และระบบภาพและเสียง เพื่อให้ผู้ดูแลห้องสามารถบริหารจัดการได้สะดวก

รายการที่ 18 งานติดตั้งระบบ

จำนวน 1 งาน

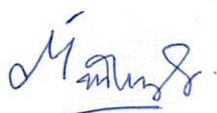
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

งานซ่อมแซม

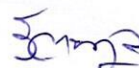
1. ผู้เสนอราคามีหน้าที่รื้อถอนฝ้า และบานประตูกันห้องเดิม
2. ผู้เสนอราคามีหน้าที่ปรับปรุงซ่อมแซมพื้นด้านล่างเพื่อให้พร้อมปูพื้นใหม่

งานปรับปรุงห้องใหม่

1. งานฝ้าเพดาน พร้อมติดตั้ง
2. งานสีฝ้าเพดาน พร้อมติดตั้ง



นพ. 38



3. งานพื้นกระเบื้องยาง พร้อมติดตั้ง
4. งานผนังเบา พร้อมติดตั้ง
5. งานแผ่นกันเสียงผนังส่วนแบ่งห้อง พร้อมติดตั้ง
6. งานสีพลาสติกผนังเบา พร้อมติดตั้ง
7. งานทำพื้นเวที พร้อมติดตั้ง
8. งานประตูบานคู่ พร้อมติดตั้ง
9. งานกรุผนังลามิเนตหรือวัสดุเทียบเท่า แผงเวทีพร้อมติดตั้ง
10. งานกรุผนังลามิเนตหรือวัสดุเทียบเท่า แผงหลังห้องพร้อมติดตั้ง
11. งานทำระแนงไม้ปิดผิวลามิเนตหรือวัสดุเทียบเท่า พร้อมติดตั้ง
12. งานม่านพร้อมติดตั้ง ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งผ้าม่านในบริเวณกระจกเพื่อลดแสงรบกวนที่เข้าในห้อง โดยใช้ผ้าม่านอย่างดี มีความหนาที่เหมาะสม
13. งานกรุผนังลามิเนตหรือวัสดุเทียบเท่า (ส่วนโถงบันได) พร้อมติดตั้ง
14. งานทำระแนงไม้ปิดผิวลามิเนตหรือวัสดุเทียบเท่า (โถงบันได) พร้อมติดตั้ง

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องแนบแบบภาพรวมของการปรับปรุงห้อง โดยทางมหาวิทยาลัยจะยึดตามรูปแบบที่ทางบริษัทเสนอ ผู้ขายต้องส่งมอบแบบพร้อมระบุวัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงให้คณะกรรมการของทางมหาวิทยาลัยทราบ พร้อมขนาดและข้อมูลที่จำเป็นให้ครบถ้วน

5. เงื่อนไขเพิ่มเติม การติดตั้ง และเงื่อนไขการรับประกัน

- 5.1 เพื่อความเข้ากันได้ของระบบการแสดงผล จอภาพแบบ Interactive ขนาด 84 นิ้วและจอภาพแสดงผล ขนาด 55 นิ้วและอุปกรณ์ระบบแสดงผลไร้สายพร้อม Wireless Dongle และอุปกรณ์ Smart Podium และกล่องบันทึกการเรียน (รายการที่ 1, 2, 3, 4 และ 5) ที่เสนอในโครงการนี้ต้องมีเครื่องการคำนวณร่วมกัน และผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 5.2 เพื่อความเข้ากันได้ของระบบเสียง อุปกรณ์ประมวลผลเสียงแบบ Digital Sound Processor และเครื่องขยายเสียงและลำโพงฝั่งผ้า (รายการที่ 6, 7 และ 8) ที่เสนอในโครงการนี้ต้องมีเครื่องการคำนวณร่วมกัน และผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 5.3 ผู้เสนอราคาเสนอพร้อมระบบควบคุมจอภาพแบบจอภาพแบบ Interactive ขนาด 84 นิ้ว และจอภาพแสดงผล ขนาด 55 นิ้ว (รายการที่ 1 และ 2) ที่เสนอในโครงการนี้ให้สามารถบริหารจัดการ, ตรวจสอบสถานะ, ควบคุมและตั้งค่าจอแสดงผลทุกจอแสดงผลที่เสนอผ่าน Cloud Management Platform ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดการรับประกัน มีความสามารถต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
 - 5.3.1 เป็นระบบหรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะและควบคุมการทำงานของจอแสดงผลด้วยระบบ Remote Screen Control ควบคุมระยะไกลเสมือนอยู่หน้าจอแสดงผล พร้อมคุณภาพสดขณะใช้งานได้
 - 5.3.2 สามารถสร้างผู้ใช้งานได้โดยกำหนดสิทธิ์แบบ Sub-admin, Viewer หรือตั้งค่ากำหนดสิทธิ์และตั้งชื่อสิทธิ์โดยสามารถเลือกหัวข้อในการควบคุมเองได้
 - 5.3.3 ระดับผู้ดูแลระบบ (Admin) สามารถสร้าง ลบ เปลี่ยนแปลงการตั้งค่าและกำหนดสิทธิ์ต่างๆ ของผู้ใช้งานได้

ศิริลักษณ์ ทรัพย์ ธีระ

- 5.3.4 สามารถดูสถานะการเปิดใช้งานอุปกรณ์ย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน
 - 5.3.5 สามารถดูประวัติการส่งคำสั่งย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 360 วัน
 - 5.3.6 สามารถออกคำสั่งให้จอแสดงภาพ Power on, Power off, Screen off, Screen Lock และ Reboot ได้เป็นอย่างดี
 - 5.3.7 สามารถส่งคำสั่งไปยังจอแสดงภาพ ที่สามารถตั้งวันและเวลาปฏิบัติล่วงหน้าได้
 - 5.3.8 สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันและอัปเดตเฟิร์มแวร์และซอฟต์แวร์อัปเดตของจอแสดงภาพได้ และสามารถสั่งให้ทำงานพร้อมๆ กันหลายจอแสดงภาพได้
 - 5.3.9 สามารถกำหนดให้จอแสดงภาพรับการ Broadcast โดยสามารถ Broadcast ข้อความเป็นตัวอักษร และ/หรือ รูปภาพ และ/หรือ Video และ/หรือ อักษรวิ่งได้ และสามารถเลือก Broadcast ลงบนจอใดจอหนึ่งหรือ Broadcast หลายๆ จอพร้อมกัน และสามารถกำหนดเวลาในการ Broadcast และกำหนดตารางในการ Broadcast ได้
 - 5.3.10 ทำหน้าที่บริหารการปรับปรุงฐานข้อมูลหรืออัปเดตเฟิร์มแวร์ให้จอภาพเป็นเวอร์ชันล่าสุดได้ตลอดการรับประกัน
- 5.4 ผู้เสนอราคาเสนอพร้อมระบบช่วยเหลือการเรียนการสอนสำหรับจอภาพแบบ Interactive ขนาด 84 นิ้ว (รายการที่ 1) พร้อมจอภาพที่เสนอในโครงการนี้ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดการรับประกัน มีความสามารถต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
- 5.4.1 มีโปรแกรมเพื่อบริหารจอภาพอื่นๆ ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 5.4.1.1 สามารถเพิ่มจอแสดงผลทั้งหมดที่อยู่ภายใต้เครือข่ายเดียวกันลงในกลุ่มได้ รองรับโหมด Broadcast แบบคลิกครั้งเดียวเพื่อแชร์หน้าจอหลักไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่ม
 - 5.4.1.2 สามารถแชร์หน้าจอย่อยไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่มได้ โดยสามารถเลือกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเพื่อแชร์หน้าจอและสามารถดูตัวอย่างเนื้อหาที่แชร์ล่วงหน้าได้
 - 5.4.1.3 สามารถส่งไฟล์จากจอภาพไปยังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้
 - 5.4.1.4 รองรับการแชร์ไฟล์เสียง วิดีโอ รูปภาพ และไฟล์จากคอมพิวเตอร์
- 5.5 มีโปรแกรมกระดานไวท์บอร์ด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 5.5.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ด และมีเครื่องมือสำหรับเขียน, วาดและลบได้
 - 5.5.2 สามารถแชร์ข้อมูลของไวท์บอร์ดด้วยวิธี QR Code, E-Mail ได้เป็นอย่างดี
 - 5.5.3 สามารถบันทึกหน้าจอแบบภาพเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี
 - 5.5.4 รองรับฟังก์ชันการเขียนแบบแยกหน้าจอและผู้ใช้สามารถเลือกแบ่งหน้าจอสูงสุดถึง 4 ส่วนเพื่อการเขียนพร้อมกันได้
 - 5.5.5 รองรับการจัดจำการเขียนใน 10 ภาษาได้แก่ อังกฤษ, จีน และไทยได้เป็นอย่างดี
 - 5.5.6 มีฟังก์ชันค้นหารูปภาพและวิดีโอโดยไม่ต้องเปิดโปรแกรมอื่นในการใช้งาน
- 5.6 มีโปรแกรมบริหารจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 5.6.1 รองรับการสร้างและบันทึกหลักสูตรที่สร้างโดย AI ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ช่วยให้ผู้ใช้แก้ไขโครงร่างหลักสูตรได้ตามต้องการ โดยรองรับการบันทึก PDF, PPT, ซอฟต์แวร์หลักสูตรออนไลน์ และสร้างคำถามแบบเลือกตอบโดยอิงจากเนื้อหา สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่สร้างขึ้นและบันทึกไว้ และเริ่มการทำแบบถาม-ตอบหลังจากเริ่มการสอนออนไลน์

มีนง

น.ร. ๕

อ.นง

- 5.6.2 สามารถอัปโหลดและแก้ไขไฟล์ Powerpoint แบบออนไลน์ รวมถึงเนื้อหา รูปร่าง แอนิเมชันและรักษาไฟล์ต้นฉบับไว้ให้ไม่เปลี่ยนแปลง
- 5.6.3 รองรับการเชื่อมต่อกับ Google Classroom และนำเข้าข้อมูลชั้นเรียนและรายชื่อนักเรียน หรือสร้างลิงค์ห้องเรียนเพื่อส่งเชิญนักเรียนให้เข้าร่วมชั้นเรียนได้
- 5.6.4 สามารถนำหลักสูตรเข้าสู่เวิร์กสโตร์ส่วนบุคคลได้ โดยรองรับ PPT และ PDF ได้เป็นอย่างดี
- 5.6.5 เมื่อผู้สอนทำการเปิดสอน ระบบต้องสามารถส่งอีเมลไปยังผู้เรียนเพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าผู้สอนได้เริ่มการสอนแล้ว
- 5.6.6 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการแยกแยะการเขียนโต้ตอบของผู้เรียนแต่ละคนที่เข้าร่วมคลาส เพื่อให้สะดวกต่อการแยกแยะกับผู้สอน และสามารถนำหน้าจอบนหน้าจอของผู้เรียนแต่ละคนขึ้นมาแสดงในหน้าจอการเรียนการสอนหลักได้
- 5.6.7 ตัวโปรแกรมต้องรองรับการตอบคำถามทั้งแบบคำตอบเดียวและหลายคำตอบในกรณีที่ผู้สอนออกแบบคำถามในแบบเรียน ตัวโปรแกรมต้องสามารถแสดงคะแนนของผู้เรียนที่เข้ามาเรียนในคลาสได้
- 5.6.8 ตัวโปรแกรมต้องสามารถแสดงสถานะของผู้เรียนที่เข้ามาในคลาสเรียนได้ ว่าออนไลน์หรือออฟไลน์ได้
- 5.6.9 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการตรวจสอบสื่อการเรียนการสอนย้อนหลังได้ เพื่ออำนวยความสะดวกกับผู้สอนในการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง เพื่อปรับปรุงคอร์สเรียนดังกล่าว
- 5.6.10 ตัวโปรแกรมต้องสามารถให้นักเรียนสามารถโต้ตอบหรือเขียนในหน้าจอบนหน้าจอของนักเรียนในขณะที่อยู่ในคลาสเรียน และ เรียกดูย้อนหลังจากจบคลาสได้
- 5.6.11 ห้องเรียนออนไลน์สามารถใช้งานกล้องและไมโครโฟนบนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ามา โดยที่อาจารย์มองเห็นและพูดคุยโต้ตอบกับนักเรียนได้
- 5.6.12 รองรับโปรแกรมช่วยสอนมากกว่า 100 แบบที่สามารถสาธิตในชั้นเรียนได้ รวมถึงฟลิคส์ เคมี คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์ ชีววิทยา และวิชาอื่นๆ
- 5.6.13 รองรับการใช้งานได้ 10 ภาษาได้แก่อังกฤษ, จีน และไทย ได้เป็นอย่างดี
- 5.7 มีการรับประกันอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และการติดตั้ง โดยหากถ้าเกิดปัญหาจะต้องรีบดำเนินการแก้ไข โดยเร่งด่วนโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี แบบ Onsite Service ณ สถานที่ติดตั้งห้อง 3441 สำนักวิชาการศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์
- 5.8 ผู้เสนอราคามีหน้าที่แนบแบบการปรับห้องเพื่อให้สามารถใช้งานอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีในการยื่นเสนอราคา และทางมหาวิทยาลัยจะยึดแบบดังกล่าวในการทำการปรับปรุงรูปแบบห้องตามรายการการติดตั้งระบบในรายการที่ 18
- 5.9 ผู้เสนอราคามีหน้าที่ออกแบบการเชื่อมต่อระบบภาพและเสียงตามข้อกำหนดข้างต้น โดยแสดงเป็นเอกสาร Diagram ประกอบในการยื่นเสนอราคา
- 5.10 ผู้เสนอราคามีหน้าที่จัดหาอุปกรณ์เสริม ประกอบเพิ่มเติมให้สามารถใช้งานห้องดังกล่าวในลักษณะห้องเรียนแบบ Smart และ Interactive ได้เป็นอย่างดี
- 5.11 ผู้เสนอราคามีหน้าที่ฝึกอบรมผู้ดูแลระบบ หรือผู้ที่ได้รับการมอบหมายให้ดูแลการใช้งาน จำนวน 1 ครั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง พร้อมการส่งมอบคู่มือสรุปขั้นตอนการใช้งานระบบโดยรวม

มีสินทรัพย์

หน้า 9

หน้า 9

- 5.12 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบจ่ายไฟได้ (POE Switch) จำนวน 1 หน่วย เพื่อเชื่อมโยงอุปกรณ์กับเครือข่ายของมหาวิทยาลัยที่มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- 5.12.1 อุปกรณ์ต้องมีค่า Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
 - 5.12.2 อุปกรณ์ต้องมีค่า Throughput หรือ Forward Capacity หรือ Packet Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
 - 5.12.3 อุปกรณ์ต้องสามารถจัดทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP), Static Aggregation และ Dynamic Aggregation ได้เป็นอย่างน้อย
 - 5.12.4 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP+ รองรับความเร็วสูงสุดระดับ 10 Gigabit หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 5.12.5 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 100/1,000 Base-T ที่มี Interface การเชื่อมต่อแบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - 5.12.6 ผู้เสนอราคามีหน้าที่จัดหา Transceiver พร้อมสายสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อเครือข่าย จำนวนเพียงพอต่อการใช้งาน
 - 5.12.7 มีอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดเพียงพอต่อการใช้งาน รองรับการจ่าย กำลังไฟฟ้าแบบ POE ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และ IEEE802.3af ได้ โดยมี Power Budget ไม่น้อยกว่า 370 Watts และรองรับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz ของประเทศไทย ได้
 - 5.12.8 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Address
 - 5.12.9 รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLANs
 - 5.12.10 มีความสามารถในการทำ Stack ได้ตาม Protocol แบบ iStack หรือ Super Virtual Fabric หรือ IRF โดยมีความสามารถในการทำได้รวมไม่น้อยกว่า 9 อุปกรณ์
 - 5.12.11 สามารถทำ Spanning Tree ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol (STP), IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree protocol (RSTP), Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) และ Per-VLAN Spanning Tree Protocol (PVST) ได้เป็น อย่างน้อย
 - 5.12.12 เพื่อป้องกันการเกิดการเชื่อมต่อ Network ที่ผิดพลาดอุปกรณ์ต้องรองรับ Device Link Detection Protocol (DLDP) และ Rapid Ring Protection Protocol (RRPP) และ Ethernet Ring Protection Switching (ERPS) ได้
 - 5.12.13 มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้งานผ่าน Radius Authentication และ HWTACACS Authentication ได้
 - 5.12.14 สามารถทำ Routing Protocol แบบ Static, RIP, RIPng, OSPF และ IS-IS ได้เป็น อย่าง น้อย
 - 5.12.15 สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-DM, PIM-SM และ IGMP Snooping ได้เป็น อย่างน้อย
 - 5.12.16 สามารถทำ QoS แบบ Weighted Deficit Round Robin (WDRR) หรือ Weighted Round Robin (WRR) ได้
 - 5.12.17 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 และ IPv4/IPv6 Dual Stack ได้

Signature

Signature

Signature

- 5.12.18 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐาน 19" ขนาดความสูงไม่เกิน 1U
- 5.12.19 เพื่อความทนทานต่อสภาพการทำงาน อุปกรณ์รองรับการทำงานที่อุณหภูมิสูงสุดที่ 45 องศาเซลเซียส
- 5.12.20 เพื่อความทนทานต่อสภาพการทำงาน อุปกรณ์มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10KV
- 5.12.21 อุปกรณ์ที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ระดับ Enterprise ต้องรองรับ Protocol สำหรับงาน SDN/Automation ได้เป็นอย่างดี
- 5.12.22 สามารถบริหารจัดการหรือตั้งค่าหรือ Monitor ผ่าน Cloud Management Platform ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ และเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของมหาวิทยาลัยสามารถใช้ Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android หรือ iOS เพื่อดูแลระบบได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดการรับประกัน
- 5.12.23 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทฯ สาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ประจำประเทศไทย ว่ามีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด และเอกสารประกอบต่าง ๆ เช่น Brochure และ Datasheet และให้การรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นสินค้าใหม่ยังไม่ถูกใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยมีเอกสารหรือหลักฐานแสดง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.13 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์ควบคุมระบบส่วนกลาง จำนวน 1 หน่วย เพื่อทำการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องผ่านอุปกรณ์ Tablet ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 5.13.1 เป็นเครื่องควบคุมอุปกรณ์ปลายทางจากเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ในอุปกรณ์รายการที่ 9 ได้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 5.13.2 ใช้หน่วยประมวลผลกลางแบบ Quad Core หรือ 4 แกนประมวลผลหรือดีกว่า
- 5.13.3 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
- 5.13.4 มีช่องต่อ Serial รองรับ Programmable Bi-directional ที่รองรับทั้ง RS-232/422/485 จำนวน 2 ช่องและ RS-232 อีกจำนวน 6 ช่องหรือดีกว่า
- 5.13.5 มีช่องต่อ IR แบบ Programmable IR จำนวน 8 ช่อง สามารถเลือกใช้เป็นช่องต่อ Serial ที่รองรับ Uni-directional RS232 ได้
- 5.13.6 มีช่องต่อ Relay จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง รองรับ Contract Rating : สูงสุดที่ 24 VDC, 2A
- 5.13.7 มี DC Output จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง รองรับการจ่ายไฟรวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 VDC, 2A
- 5.13.8 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 100/1,000 Base-T ที่มี Interface การเชื่อมต่อแบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.13.9 มีช่องต่อ USB Type A จำนวน 1 ช่องเพื่อ upload profile
- 5.13.10 มีหน้าจอ LCD แสดงการตั้งค่า และข้อมูลต่าง ๆ ของตัวเครื่อง
- 5.13.11 มีซอฟต์แวร์ สำหรับตั้งค่าและสร้างเมนูเพื่อควบคุมอุปกรณ์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 5.13.12 มี Application สำหรับควบคุมระบบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ PadOS, iOS, Android และ Microsoft Windows เป็นอย่างน้อย พร้อมทั้งมีลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ อุปกรณ์ ดังกล่าวเพื่อใช้ควบคุมการทำงานได้พร้อมกันจำนวน 2 ลิขสิทธิ์ และในอนาคตสามารถเพิ่ม ลิขสิทธิ์ให้สามารถใช้งานได้พร้อมกันได้รวมสูงสุด 32 ลิขสิทธิ์

M. S. S.

นิตยา

วิมล

- 5.14 รองรับการเชื่อมต่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายหรือ Ethernet ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 อุปกรณ์
- 5.15 รองรับการงานบนโปรโตคอล Telnet, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, ONVIF และ PJLink ได้เป็นอย่างดี
- 5.16 รองรับ Native KNX IP สำหรับใช้งานกับระบบบริหารจัดการอาคารได้
- 5.17 รองรับ SSH สำหรับการทำงานด้าน Data Monitoring ได้
- 5.18 รองรับ IR Learning Function สำหรับเรียนรู้การควบคุมอุปกรณ์ประเภท IR device ได้
- 5.19 มีไฟ LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อและการทำงานของฮาร์ดแวร์
- 5.20 มี Web GUI สำหรับตั้งค่าของระบบ
- 5.21 รองรับการตั้งวันเวลาสั่งงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ล่วงหน้า ให้ทำงานตามที่กำหนด
- 5.22 สามารถจำกัดการเข้าถึงโปรไฟล์ในการควบคุมอุปกรณ์ได้ด้วยรหัสผ่าน
- 5.23 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทฯ ตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งประจำประเทศไทย (Authorized Distributor) หรือผู้นำเข้าในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ว่ามีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด และเอกสารประกอบต่าง ๆ เช่น Brochure และ Datasheet และให้การรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นสินค้าใหม่ยังไม่ถูกใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยมีเอกสารหรือหลักฐานแสดง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

6. ระยะเวลาในการส่งมอบงาน และการจ่ายเงิน

ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่าทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

กำหนดส่งมอบงาน ภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามสัญญาหรือใบสั่งซื้อ
การชำระจ่าย 1 งวด ตามกรอบวงเงินงบประมาณที่จัดสรรงบประมาณ
จำนวนเงิน 13,206,000 บาท (สิบสามล้านสองแสนหกพันบาทถ้วน)

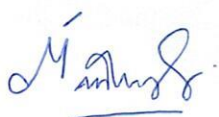
7. เกณฑ์ในการพิจารณา

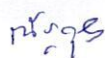
ใช้เกณฑ์ราคารวม โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่ผ่านหรือดีกว่าคุณสมบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะในการจัดซื้อ

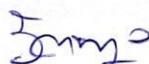
ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ประกอบการ SMEs หรือเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ได้สิทธิในการพิจารณาเสนอราคาตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2563 และแนวทางปฏิบัติสำหรับการส่งเสริมหรือสนับสนุนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เพิ่มเติม

8. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณ 13,206,000 บาท (สิบสามล้านสองแสนหกพันบาทถ้วน)







9. อัตราค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จได้ในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาและผู้ซื้อยังมีได้บอกเลิกในสัญญา ผู้ขายต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ซื้อเป็นจำนวนร้อยละ 0.20 นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญา หรือวันที่ผู้ซื้อขอขยายเวลาทำงานให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนั้นผู้ขายยอมให้ผู้ซื้อเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้ขายทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับดังกล่าวได้อีกด้วย

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ต้องรับประกันคุณภาพ และความชำรุดเสียหายบกพร่องของงาน หลังจากการส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว 1 ปี

11. หมายเหตุ

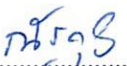
หากข้อความหนึ่งข้อความใดใน TOR หรือเอกสารประกวดราคามีความขัดแย้งกันมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาขอสงวนสิทธิ์เป็นผู้พิจารณาตีความและวินิจฉัยทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ทางราชการเป็นสำคัญ

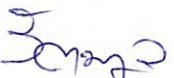
12. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

สำนักวิชาการศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 1 ถนนอุทองนอก เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
หมายเลขโทรศัพท์ 02-1651265

งานจัดซื้อครุภัณฑ์นี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสงวนสิทธิ์จะก่อกั้นผูกพัน เมื่อได้รับอนุมัติเงินประจำงวดหรือมีเงินงบประมาณเพียงพอ โดยผู้ประมูลงานได้ ไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น

ลงชื่อ ประธานกรรมการ
(นางสาวภัทธยา ตรียที่พึง)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายณัฐวุฒิ ท่อนคำ)

ลงชื่อ กรรมการและเลขานุการ
(นายรัตนกุล กองผา)