

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อ ชุดครุภัณฑ์ห้องเรียน Hybrid Classroom กลุ่มอาคารเรียนรวมสำนักศึกษาทั่วไป
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มีการปรับระบบการเรียนการสอนเพื่อรองรับฐานวิถีชีวิตใหม่ โดยการปรับการบริหารจัดการ และการจัดการเรียนการสอนให้เป็นรูปแบบ Hybrid โดยเน้นการเปิดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ควบคู่กับการเรียนภายในมหาวิทยาลัย เพื่อใช้ในการจัดการเรียนสอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และหมวดวิชาอื่นๆ ให้มีความทันสมัยและตอบยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยจะมีห้องเรียนอัจฉริยะแบบพื้นฐานที่สามารถสอนออนไลน์ เชื่อมต่อกับระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Platform) เพื่อให้บริการจัดการเรียนการสอนได้ทั้งแบบในห้องเรียนจริงและแบบในห้องเรียนผสมกับออนไลน์ หรือแบบออนไลน์ได้

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อดำเนินการทำห้องเรียนยุคใหม่ (Hybrid Classroom) ตอบรับการเรียนการสอนยุค New Normal เพื่อสร้างให้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาไม่สิ้นสุด Life Long Learning และตอบรับกับแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยฯ แก่นักศึกษา รวมถึง อาจารย์และบุคลากร ในทุกระดับต่อไป
- ๒.๒ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และวิชาอื่นๆ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก

กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง

เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่

ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้อสังหาริมทรัพย์และการเช่าสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น

จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๘,๓๕๕,๐๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

๙. งดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

๑๐. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของ เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย	ดวงสุภา	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งวสันต์	ไกรกลาง	กรรมการ
๓. อาจารย์ ดร.ชาญชัย	รอดเลิศ	กรรมการ
๔. นางสาวเวณิกา	ดับกลาง	กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไมเชิด ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ห้องเรียน Hybrid Classroom กลุ่มอาคารเรียนรวม สำนักศึกษาทั่วไป
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ห้องเรียน Hybrid Classroom กลุ่มอาคารเรียนรวม สำนักศึกษาทั่วไป
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ประกอบด้วย

๑.๑ ครุภัณฑ์ห้องเรียน Hybrid Classroom ขนาด ๒๐๐ ที่นั่ง จำนวน ๓ ห้อง มีครุภัณฑ์ตามรายการ
ดังต่อไปนี้

๑.๑.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า
ข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก
(๘ core) และ ๑๖ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread)
และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการ
ประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา
สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๕.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ
(Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ MB

๑.๑.๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า
ดังนี้

๑.๑.๑.๓.๑ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้
หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๑.๑.๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๕ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๑.๑.๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD แบบ M.๒ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน
๑ หน่วย

๑.๑.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐
Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๑.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๑.๑.๘ ต้องมีแป้นพิมพ์และเมาส์ ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง มีเครื่องหมายการค้า
เดียวกันโดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจาก
โรงงานผลิต

๑.๑.๑.๙ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว จำนวน ๑ นิ้ว

๑.๑.๑.๑๐ ระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาโดยเป็น ระบบปฏิบัติการแบบ
ติดตั้งมาให้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่จากโรงงานผลิต (Original Equipment
Manufacturer : OEM) หรือดีกว่า มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัป
เกรดได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา

๑.๑.๑.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ
DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง
อินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา

๑.๑.๑.๑๒ มีรับประกันผลิตภัณท์ (อุปกรณ์ทั้งชุด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (On Site Service)

๑.๑.๒ อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๒.๑ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้า (MIC) ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง

๑.๑.๒.๒ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Unbalanced สูงสุดไม่น้อยกว่า +๑๐ dBV/-๑๓ dBV

๑.๑.๒.๓ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Balanced ๑/L, ๒/R สูงสุดไม่น้อยกว่า +๒๔ dBu/ +๒๐ dBV/+๑๐ dBV

๑.๑.๒.๔ รองรับความถี่ไม่แคบกว่า ๒๐ Hz ถึง ๒๐ kHz

๑.๑.๒.๕ มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB

๑.๑.๒.๖ มีอัตราสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า ๙๐ dB

๑.๑.๒.๗ มีค่า maximum gain ไม่น้อยกว่า ๖๔ dB

๑.๑.๒.๘ มีค่า Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน ๐.๐๓%

๑.๑.๒.๙ รองรับแรงดันไฟฟ้า ๑๐๐ - ๒๔๐ V AC (๕๐/๖๐ Hz)

๑.๑.๒.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๑.๓ กล้อง Pan/Tilt/Zoom ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐x พร้อมขาติดตั้งห้อง จำนวน ๓ กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑.๑.๓.๑ ตัวกล้องมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว

๑.๑.๓.๒ รองรับสัญญาณภาพขาออกทาง USB ๑๐๘๐p ๓๐ / ๒๕ fps, ๗๒๐p ๓๐ / ๒๕ fps ได้เป็นอย่างดี

๑.๑.๓.๓ มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๐x

๑.๑.๓.๔ มีมุมมองในมุมกว้าง (D) ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ องศา หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๕ รองรับการปรับโฟกัสทั้งแบบ Auto, Manual

๑.๑.๓.๖ กล้องมีความไวแสง (Minimum illumination) ๑.๖ lux หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๗ มีความไวชัดเตอร์ ๑ - ๑/๑๐,๐๐๐s หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๘ อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๕๐ dB

๑.๑.๓.๙ สามารถควบคุมสั่งการหมุน ได้ไม่น้อยกว่า +๑๐๐/-๑๐๐ องศา และหมุนก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +๓๐/-๓๐ องศา

๑.๑.๓.๑๐ สามารถกำหนดตำแหน่งล่วงหน้าได้อย่างน้อย ๑๒๐ จุด

๑.๑.๓.๑๑ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณวีดีโอขาออกแบบ HDMI หรือ USB ได้เป็นอย่างดี

๑.๑.๓.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อ RS-๒๓๒ สำหรับควบคุมการทำงานจากอุปกรณ์ภายนอก

๑.๑.๔ จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน จำนวน ๖ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า ข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๔.๑ เป็นจอแสดงผลสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว

- ๑.๑.๔.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ (๔K)
 - ๑.๑.๔.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน ๒ ช่อง เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๔.๔ มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๑.๑.๔.๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า
 - ๑.๑.๔.๖ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า
 - ๑.๑.๔.๗ เสนอพร้อมขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน หรือขาแขวนผนังพร้อมติดตั้ง
- ๑.๑.๕ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ HDMI ขนาด ๑ ออก ๔ จำนวน ๓ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๕.๑ เชื่อมต่อ ๑ แหล่งสัญญาณแบบ HDMI ไปแสดงที่จอ HDMI ๓ จอพร้อมกัน
 - ๑.๑.๕.๒ รองรับ HDMI (๓D, Deep Color, ๔k x ๒k); HDCP เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๕.๓ รองรับความละเอียดสูงสุด ๑๐๘๐p Full HD หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๕.๔ ส่งสัญญาณได้ไกลสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตร
 - ๑.๑.๕.๕ อัตราการส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า ๓.๔ Gbits
- ๑.๑.๖ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ HDMI ระยะไกล จำนวน ๙ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๖.๑ เข้ากันได้กับ HDMI ๑.๔, HDCP ๑.๔ and DVI ๑.๐ เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๖.๒ รองรับความละเอียดสูงสุด ๔k๒k@๓๐Hz YUV ๔:๔:๔ หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๖.๓ ระยะขยายสัญญาณภาพผ่านสาย CAT๖/๕E เส้นเดียวดังนี้
 - ๔.๑.๖.๓.๑ CAT๖: ๒๓๐ft/๗๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๓๑ft/๔๐m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า
 - ๔.๑.๖.๓.๒ CAT๕E: ๑๔๗ft/๖๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๑๕ft/๓๕m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๖.๔ รองรับ copying EDID จากหน้าจอที่เชื่อมต่อตัว receiver หรือ จากหน้าจอ loop out ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๖.๕ รองรับการเชื่อมต่อแบบ cascade ผ่านช่อง HDMI loop out ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๖.๖ รองรับ one-way POC function (จากตัว transmitter ไปที่ตัว receiver) ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๖.๗ รองรับ One-way IR signal transmission ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๗ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ USB ระยะไกล จำนวน ๓ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๗.๑ ขยายสัญญาณ USB ๒.๐ ไกลสูงสุด ๕๐ เมตร ด้วยสาย CAT๕e/๖
 - ๑.๑.๗.๒ ประกอบไปด้วยตัวส่ง และ ตัวรับปลายทาง
 - ๑.๑.๗.๓ ตัวส่ง
 - ๑.๑.๗.๓.๑ มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อ
 - ๑.๑.๗.๓.๒ และช่อง RJ-๔๕
 - ๑.๑.๗.๔ ตัวรับ
 - ๑.๑.๗.๔.๑ มีช่อง USB Type A
 - ๑.๑.๗.๔.๒ มีช่อง RJ-45

- ๑.๑.๗.๔.๓ มีช่องเสียบไฟเลี้ยงจากหม้อแปลง ๕V
- ๑.๑.๗.๔.๔ มีไฟแสดงสถานะไฟเลี้ยง, การเชื่อมต่อ และ การทำงาน
- ๑.๑.๗.๕ รองรับมาตรฐาน High-speed USB๒.๐ โดยสามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดถึง ๔๘๐ Mbps
- ๑.๑.๘ อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๐ KVA จำนวน ๓ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๘.๑ มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๒ kVA (๑,๖๐๐ Watts)
- ๑.๑.๘.๒ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+/-๒๐%
- ๑.๑.๘.๓ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๑๐%
- ๑.๑.๘.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที
- ๑.๑.๙ โต้ะสำหรับผู้เรียนแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๖๐๐ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๙.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๙๐ ลึก ๔๒ สูง ๗๒ เซนติเมตร
- ๑.๑.๙.๒ แผ่นท้อปโต้ะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๒๕ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนขอบด้านข้างด้วย Edge PVC.
- ๑.๑.๙.๓ โครงขาโต้ะทำจากเหล็ก ฟันสี
- ๑.๑.๙.๔ ปลายขาติดลูกล้อ
- ๑.๑.๑๐ เก้าอี้สำหรับผู้เรียนแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๖๐๐ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑๐.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๕๙ ลึก ๖๐ สูง ๗๐ เซนติเมตร
- ๑.๑.๑๐.๒ พนักพิงผลิตจากพลาสติก โพลีพรอพโพลีน ฉีดย่นรูป หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
- ๑.๑.๑๐.๓ ที่นั่งผลิตจากไม้อัดบุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม
- ๑.๑.๑๐.๔ ท้าวแขนผลิตจากพลาสติก โพลีพรอพโพลีน
- ๑.๑.๑๐.๕ โครงขาทำจากเหล็ก ฟันสี
- ๑.๑.๑๐.๖ ปลายขาติดลูกล้อ
- ๑.๑.๑๑ อุปกรณ์สายสัญญาณและการประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบห้อง จำนวน ๓ ห้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑๑.๑ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
- ๑.๑.๑๑.๒ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้องสัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
- ๑.๑.๑๑.๓ สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
- ๑.๑.๑๑.๔ สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
- ๑.๑.๑๑.๕ ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายเชื่อมจากจุดควบคุมไปยังจุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งาน

- ๑.๑.๑๑.๖ สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑๑.๖.๑ เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๑๑.๖.๒ เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p
 - ๑.๑.๑๑.๖.๓ ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า
- ๑.๑.๑๑.๗ สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑๑.๗.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
 - ๑.๑.๑๑.๗.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.
 - ๑.๑.๑๑.๗.๓ มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๑๑.๗.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- ๑.๑.๑๑.๘ สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑๑.๘.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ AWG
 - ๑.๑.๑๑.๘.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๕.๕ mm.
 - ๑.๑.๑๑.๘.๓ มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๑๑.๘.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- ๑.๑.๑๑.๙ สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑๑.๙.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
 - ๑.๑.๑๑.๙.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ mm.
 - ๑.๑.๑๑.๙.๓ มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๑๑.๙.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
 - ๑.๑.๑๑.๙.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑๑.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และทำการเชื่อมต่อระบบ ให้สามารถใช้งานได้

๑.๒ ครุภัณฑ์ห้องเรียน Hybrid Classroom ขนาด ๑๐๐ ที่นั่ง จำนวน ๓ ห้อง มีครุภัณฑ์ตามรายการดังต่อไปนี้

๑.๒.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ๑.๒.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๕.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level)เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
- ๑.๒.๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๑.๒.๑.๓.๑ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

- ๑.๒.๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๑.๒.๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๒.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑.๒.๑.๘ ต้องมีแป้นพิมพ์และเมาส์ ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันโดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต
- ๑.๒.๑.๙ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๑.๑๐ ระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาโดยเป็น ระบบปฏิบัติการแบบติดตั้งมาให้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่จากโรงงานผลิต (Original Equipment Manufacturer : OEM) หรือดีกว่า มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา
- ๑.๒.๑.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
- ๑.๒.๑.๑๒ มีรับประกันผลิตภัณฑ์ (อุปกรณ์ทั้งหมด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (On Site Service)
- ๑.๒.๒ อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๒.๑ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้า (MIC) ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
- ๑.๒.๒.๒ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Unbalanced สูงสุดไม่น้อยกว่า +๑๐ dBV/-๑๓ dBV
- ๑.๒.๒.๓ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Balanced ๑/L, ๒/R สูงสุดไม่น้อยกว่า +๒๔ dBu/+๒๐ dBV/+๑๐ dBV
- ๑.๒.๒.๔ รองรับความถี่ไม่แคบกว่า ๒๐ Hz ถึง ๒๐kHz
- ๑.๒.๒.๕ มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB
- ๑.๒.๒.๖ มีอัตราสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า ๙๐ dB
- ๑.๒.๒.๗ มีค่า maximum gain ไม่น้อยกว่า ๖๔ dB
- ๑.๒.๒.๘ มีค่า Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน ๐.๐๓%
- ๑.๒.๒.๙ รองรับแรงดันไฟฟ้า ๑๐๐ - ๒๔๐ V AC (๕๐/๖๐ Hz)
- ๑.๒.๒.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- ๑.๒.๓ เครื่องขยายเสียงแบบครบวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์ จำนวน ๓ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๓.๑ กำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์
- ๑.๒.๓.๒ มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๑.๒.๓.๓ มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

- ๑.๒.๓.๔ มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง
 - ๑.๒.๓.๕ สามารถบริหารจัดการผ่าน web interface ได้เป็นอย่างดี
 - ๑.๒.๓.๖ มี Feedback Suppressor หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๓.๗ ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz
- ๑.๒.๔ ลำโพงสองทางขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว จำนวน ๖ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๔.๑ ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว
 - ๑.๒.๔.๒ Effective frequency range ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz – ๒๐ kHz
 - ๑.๒.๔.๓ Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๑ Db
 - ๑.๒.๔.๔ Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๗ dB
 - ๑.๒.๔.๕ Sensitivity ไม่น้อยกว่า ๘๖ dB SPL
 - ๑.๒.๔.๖ ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์
 - ๑.๒.๔.๗ มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ องศา
 - ๑.๒.๔.๘ ความต้านทานไม่น้อยกว่า ๘ โอห์ม
 - ๑.๒.๔.๙ ลำโพงทำด้วยวัสดุ ABS Polymer หรือดีกว่า
- ๑.๒.๕ กล้อง Pan/Tilt/Zoom ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐x พร้อมขาติดผนังห้อง จำนวน ๓ กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๕.๑ ตัวกล้องมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว
 - ๑.๒.๕.๒ รองรับสัญญาณภาพขาออกทาง USB ๑๐๘๐p ๓๐ / ๒๕ fps, ๗๒๐p ๓๐ / ๒๕ fps ได้เป็นอย่างดี
 - ๑.๒.๕.๓ มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๐ x
 - ๑.๒.๕.๔ มีมุมมองในมุมกว้าง (D) ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ องศา หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๕.๕ รองรับการปรับโฟกัสทั้งแบบ Auto, Manual
 - ๑.๒.๕.๖ กล้องมีความไวแสง (Minimum illumination) ๑.๖ lux หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๕.๗ มีความไวชัตเตอร์ ๑ - ๑/๑๐,๐๐๐ s หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๕.๘ อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๕๐ dB
 - ๑.๒.๕.๙ สามารถควบคุมสั่งการหมุน ได้ไม่น้อยกว่า +๑๐๐/-๑๐๐ องศา และหมุนก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +๓๐/-๓๐ องศา
 - ๑.๒.๕.๑๐ สามารถกำหนดตำแหน่งล่วงหน้าได้อย่างน้อย ๑๒๐ จุด
 - ๑.๒.๕.๑๑ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณวีดีโอขาออกแบบ HDMI หรือ USB ได้เป็นอย่างดี
 - ๑.๒.๕.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อ RS-๒๓๒ สำหรับควบคุมการทำงานจากอุปกรณ์ภายนอก
- ๑.๒.๖ จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน จำนวน ๖ จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๖.๑ เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว
 - ๑.๒.๖.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ (๔K)
 - ๑.๒.๖.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน ๒ ช่อง เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๒.๖.๔ มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๑.๒.๖.๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๒.๖.๖ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๒.๖.๗ เสนอพร้อมขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน หรือขาแขวนผนังพร้อมติดตั้ง

๑.๒.๗ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ HDMI ขนาด ๑ ออก ๔ จำนวน ๓ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๗.๑ เชื่อมต่อ ๑ แหล่งสัญญาณแบบ HDMI ไปแสดงที่จอ HDMI ๔ จอพร้อมกัน

๑.๒.๗.๒ รองรับ HDMI (๓D, Deep Color, ๔k x ๒k); HDCP เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๗.๓ รองรับความละเอียดสูงสุด ๑๐๘๐p Full HD หรือดีกว่า

๑.๒.๗.๔ ส่งสัญญาณได้ไกลสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตร

๑.๒.๗.๕ อัตราการส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า ๓.๔ Gbits

๑.๒.๘ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ HDMI ระยะไกล จำนวน ๙ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๘.๑ เข้ากันได้กับ HDMI ๑.๔, HDCP ๑.๔ and DVI ๑.๐ เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๘.๒ รองรับความละเอียดสูงสุด ๔k๒k@๓๐Hz YUV ๔:๔:๔ หรือดีกว่า

๑.๒.๘.๓ ระยะขยายสัญญาณภาพผ่านสาย CAT๖/๕E เส้นเดียวดังนี้ :

๑.๒.๘.๓.๑ CAT๖: ๒๓๐ft/๗๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๓๑ft/๔๐m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า

๑.๒.๘.๓.๒ CAT๕E: ๑๙๗ft/๖๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๑๕ft/๓๕ m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า

๑.๒.๘.๔ รองรับ copying EDID จากหน้าจอที่เชื่อมต่อตัว receiver หรือ จากหน้าจอ loop out ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๘.๕ รองรับการเชื่อมต่อแบบ cascade ผ่านช่อง HDMI loop out ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๘.๖ รองรับ one-way POC function (จากตัว transmitter ไปที่ตัว receiver) ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๘.๗ รองรับ One-way IR signal transmission ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๙ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณแบบ USB ระยะไกล จำนวน ๓ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๙.๑ ขยายสัญญาณ USB ๒.๐ โกลสูงสุด ๕๐ เมตร ด้วยสาย CAT๕e/๖

๑.๒.๙.๒ ประกอบไปด้วยตัวส่ง และ ตัวรับปลายทาง

๑.๒.๙.๓ ตัวส่ง

๑.๒.๙.๓.๑ มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อ

๑.๒.๙.๓.๒ และช่อง RJ-๔๕

๑.๒.๙.๔ ตัวรับ

๑.๒.๙.๔.๑ มีช่อง USB Type A

๑.๒.๙.๔.๒ มีช่อง RJ-๔๕

๑.๒.๙.๔.๓ มีช่องเสียบไฟเลี้ยงจากหม้อแปลง ๕V

๑.๒.๙.๔.๔ มีไฟแสดงสถานะไฟเลี้ยง, การเชื่อมต่อ และ การทำงาน

๑.๒.๙.๕ รองรับมาตรฐาน High-speed USB๒.๐ โดยสามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดถึง ๔๘๐ Mbps

- ๑.๒.๑๐ อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๐KVA จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑๐.๑ มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๒ kVA (๑,๖๐๐ Watts)
 - ๑.๒.๑๐.๒ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+/-๒๐%
 - ๑.๒.๑๐.๓ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๑๐%
 - ๑.๒.๑๐.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที
- ๑.๒.๑๑ โตะสำหรับผู้เรียนแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๓๐๐ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑๑.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๙๐ ลีท ๔๒ สูง ๗๒ เซนติเมตร
 - ๑.๒.๑๑.๒ แผ่นท๊อปโตะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๒๕ ปัด เคลือบผิวด้วยเมลามีน ขอบด้านข้างด้วย Edge PVC.
 - ๑.๒.๑๑.๓ โครงขาโตะทำจากเหล็ก พ่นสี
 - ๑.๒.๑๑.๔ ปลายขาติดลูกล้อ
- ๑.๒.๑๒ เก้าอี้สำหรับผู้เรียนแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๓๐๐ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑๒.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๕๙ ลีท ๖๐ สูง ๗๐ เซนติเมตร
 - ๑.๒.๑๒.๒ พนักพิงผลิตจากพลาสติก โพลีพรอพโพลีน ฉีดขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
 - ๑.๒.๑๒.๓ ที่นั่งผลิตจากไม้อัดบุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม
 - ๑.๒.๑๒.๔ ท้าวแขนผลิตจากพลาสติก โพลีพรอพโพลีน
 - ๑.๒.๑๒.๕ โครงขาทำจากเหล็ก พ่นสี
 - ๑.๒.๑๒.๖ ปลายขาติดลูกล้อ
- ๑.๒.๑๓ อุปกรณ์สายสัญญาณและการประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบห้อง จำนวน ๓ ห้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑๓.๑ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
 - ๑.๒.๑๓.๒ สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
 - ๑.๒.๑๓.๓ สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่ที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
 - ๑.๒.๑๓.๔ ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งาน
 - ๑.๒.๑๓.๕ สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๑.๒.๑๓.๕.๑ เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๓.๕.๒ เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p
 - ๑.๒.๑๓.๕.๓ ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๓.๖ สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๑.๒.๑๓.๖.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
 - ๑.๒.๑๓.๖.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.
 - ๑.๒.๑๓.๖.๓ มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๓.๖.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๓.๖.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพเป็นอย่างน้อย

- ๑.๒.๑๓.๗ สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑๓.๗.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ AWG
 - ๑.๒.๑๓.๗.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ mm.
 - ๑.๒.๑๓.๗.๓ มีฉลิตเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๓.๗.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- ๑.๒.๑๓.๘ สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑๓.๘.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
 - ๑.๒.๑๓.๘.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ mm.
 - ๑.๒.๑๓.๘.๓ มีฉลิตเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๓.๘.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๓.๘.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๓.๙ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และทำการเชื่อมต่อระบบ ให้สามารถใช้งานได้

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- ๒.๑ รับประกันการใช้งานของอุปกรณ์ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๒.๒ ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
- ๒.๓ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. การชำระเงิน

ผู้ซื้อตกลงชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของ และกำหนดการจ่ายเป็นงวด ๆ จำนวน ๑ งวด ดังนี้

- งวดที่ ๑ มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินงวดที่ ๑ จำนวน ๘,๓๕๕,๐๐๐.๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ด้วยงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์ตามรายการทั้งหมดครบถ้วน ให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๕. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย	ดวงสุภา	ประธานกรรมการ Leo
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งวีสันต์	ไกรกลาง	กรรมการ S
๓. อาจารย์ ดร.ชาญชัย	รอดเลิศ	กรรมการ ชานัน
๔. นางสาวเวณิกา	ทับกลาง	กรรมการและเลขานุการ ปณิศา ตับกลาง

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริศ ศรีสุธรรม)

.....อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.....