

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดครุภัณฑ์ประจำห้องเรียน และพื้นที่ทำงานร่วมกัน อาคารปฏิบัติการนำร่องด้านวัสดุอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร จำนวนเงิน ๙,๒๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เก้าล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๒๕ กันยายน ๒๕๖๔
เป็นเงิน ๙,๔๑๕,๖๖๖.๖๗ บาท (เก้าล้านสี่แสนหนึ่งหมื่นห้าพันหกร้อยหกสิบหกบาทหกสิบเจ็ดสตางค์ถ้วน)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๓ ราย ดังนี้
 ๑. บริษัท ชีช้าง คอมพิวเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
 ๒. บริษัท เทพรัตน์โอเอ จำกัด
 ๓. บริษัท เชียงใหม่ สยามทรัพย์ จำกัด
๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
 - ๖.๑ อาจารย์ ดร.วรวิมล ศรีสุขคำ
 - ๖.๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักริน ขวชาติ
 - ๖.๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ เทียมสอน
 - ๖.๔ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสนคำ นุเสน
 - ๖.๕ รองศาสตราจารย์ ดร.วิระเดช ทองสุวรรณ
 - ๖.๖ นายประจักษ์ ปุณยวัจน์พรกุล
 - ๖.๗ นายนพรัตน์ มูลศรี
 - ๖.๘ นายคำรณ อินมาสม
 - ๖.๙ นายจตุพล คำวรรณ

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องเรียนและพื้นที่ทำงานร่วม อาคารปฏิบัติการนำร่องด้านอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

คณะวิทยาศาสตร์ได้รับงบประมาณก่อสร้าง อาคารปฏิบัติการนำร่องด้านวัสดุอุตสาหกรรม ซึ่งมีกำหนดแล้วเสร็จในต้นปี ๒๕๖๙ ภายในอาคารประกอบด้วยห้องเรียนหลายห้อง และห้องพื้นที่ทำงานร่วมกัน (Co-working Space) แต่ยังไม่มีการจัดซื้อครุภัณฑ์และอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอน เพื่อติดตั้งในห้องเรียน และห้องพื้นที่ทำงานร่วมกัน (Co-working Space) ภายในอาคารดังกล่าวสามารถเปิดดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์ ปลอดภัย และเป็นไปตามมาตรฐาน พร้อมสำหรับการเรียนการสอน และการใช้พื้นที่ในการทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) ที่สามารถใช้ได้ทั้งเรียนแบบปกติ เรียนทางไกลออนไลน์ การประชุมสัมมนา การประชุมทางวิชาการ รวมทั้งห้องพื้นที่ทำงานร่วมกัน (Co-working Space) ที่สามารถใช้ทำกิจกรรมของบุคลากร นักศึกษา นักวิจัย และบุคคลที่มาติดต่อประสานงาน การดำเนินการในส่วนของ Start up ที่ให้นักวิจัยและผู้ประกอบการมาพบปะกัน

คณะวิทยาศาสตร์ ได้มีการเรียนการสอนที่เป็นกระบวนการวิชากลางของคณะฯ และรองรับการเรียนการสอนในกระบวนการวิชาที่บริการให้กับคณะและหน่วยงานอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) รวมทั้งการผลักดันให้นักวิจัยทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่จะต้องมีห้องพื้นที่ทำงานร่วมกัน (Co-working Space) ที่ได้มาตรฐานและปลอดภัย เพื่อให้พื้นที่ภายในอาคารดังกล่าวสามารถเปิดดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์ จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ และพื้นที่ทำงานร่วมกัน โดยการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ๑) เตรียมความพร้อมของห้อง Smart Classroom สำหรับการเรียนการสอน และการบริการวิชาการ
- ๒) สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย
- ๓) สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาและบุคลากร ในการทำกิจกรรมต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔) เตรียมความพร้อมของห้อง Co-working Space สำหรับดำเนินการในส่วนของ Start up

ดังนั้น เพื่อให้ห้องเรียน Smart Classroom และ Co-working Space ในอาคารใหม่สามารถเปิดใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์ มีความพร้อมในการใช้งานจริง จึงมีความจำเป็นต้องของบประมาณเพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ดังกล่าว และเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า ซึ่งจะนำมาซึ่งประโยชน์อย่างมากต่อการนักศึกษา บุคลากร นักวิจัย สามารถรองรับการเรียนการสอนในกระบวนการวิชา ๒๐๑๑๑๑, ๒๐๑๑๑๔, ๒๐๑๑๑๖, ๒๐๑๑๙๐, ๒๐๒๑๐๑, ๒๐๒๑๔๑, ๒๐๒๑๔๓, ๒๐๒๑๔๔, ๒๐๓๑๐๓, ๒๐๓๑๐๔, ๒๐๓๑๑๑, ๒๐๖๑๐๐, ๒๐๖๑๐๘, ๒๐๖๑๑๑, ๒๐๖๑๑๕, ๒๐๖๑๑๖, ๒๐๖๑๙๑, ๒๐๖๑๙๔, ๒๐๖๒๑๑, ๒๐๗๑๐๓, ๒๐๗๑๐๕, ๒๐๗๑๐๖ และ ๒๐๗๑๐๗

๒. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา (กระบวนการวิชาขั้นต้น)
๒. เพื่อใช้ดำเนินการกิจกรรมของนักศึกษา บุคลากร นักวิจัย และผู้มาติดต่อประสานงาน
๓. เพื่อใช้ในการบริการวิชาการทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ให้ผู้เข้าร่วมคำที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนออยู่นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายการงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีรายการงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

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

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน

หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

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

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

๖. กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกับกรณี ดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ.๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้วและงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

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

(๖.๕) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการซื้อ จำนวน ๓๘ แผ่น

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้อง
รับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณที่จัดซื้อชุดครุภัณฑ์ประจำห้องเรียนและพื้นที่ทำงานร่วม อาคารปฏิบัติการนำร่องด้าน
อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๙,๒๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เก้าล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๘. งานจ้างและการจ่ายเงิน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะจ่ายค่าสิ่งของพร้อมค่าติดตั้งซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจน
ภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบ
สิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตรวจ
รับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

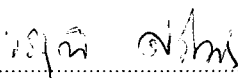
๑๐. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

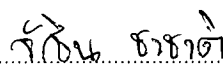
การรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

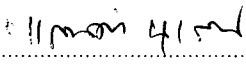
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

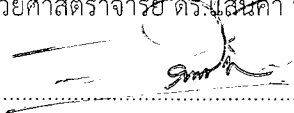
๒๓๙ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

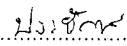
ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.วรวิทย์ ศรีสุคำ)

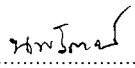
ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักริน ชวชาติ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ เทียมสอน)

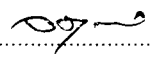
ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุสนัน นุสนัน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระเดช ทองสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายประจักษ์ ปุณยวณิชพรกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายพรัตน์ นุลศรี)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายคำณ อินมาสม)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายจิตพล คำวรรณ)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องเรียนและพื้นที่ทำงานร่วม อาคารปฏิบัติการนำร่องด้านอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องเรียนและพื้นที่ทำงานร่วม อาคารปฏิบัติการนำร่องด้านอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด มีรายการดังนี้

๑. ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลการเรียนรู้แห่งอนาคตและนวัตกรรม (Multi-Purpose Learning) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด
๒. ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลสร้างสรรค์ไร้ขีดจำกัด (Limitless Classroom) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด
๓. ครุภัณฑ์ศูนย์เรียนรู้ฐานนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ (Space & Inspiration Hub) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

(๑) ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลการเรียนรู้แห่งอนาคตและนวัตกรรม (Multi-Purpose Learning) พร้อมติดตั้ง ๑ ชุดประกอบด้วย

๑. จอภาพขนาดใหญ่แอลอีดีภายในอาคาร P๒.๕ พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมผ่านส่วนกลาง ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๔.๘๐ เมตร สูงไม่น้อยกว่า ๒.๗๐ เมตร จำนวน ๑ ระบบ

- ๑.๑. ขนาดพื้นที่จอ ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๔.๘๐ เมตร X ความสูงไม่น้อยกว่า ๒.๗๐ เมตร
- ๑.๒. LED Module ได้รับการออกแบบให้มีระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pixel Pitch) ไม่เกิน ๒.๕ มิลลิเมตรหรือ P๒.๕
- ๑.๓. LED Lamp (Pixel Configuration) แต่ละจุดภาพใช้หลักการผสมสีของหลอด LED ได้แก่ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue)
- ๑.๔. จอแสดงภาพต้องมีความสว่างระหว่าง ๕๐๐ - ๑๐๐๐ nit
- ๑.๕. มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐:๑
- ๑.๖. มีค่า Refresh rate ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ Hz
- ๑.๗. สามารถแสดงจำนวนสี (Bit Depth) ไม่น้อยกว่า ๑๖ bit per Color (Internal Processing ๑๘bit)
- ๑.๘. รองรับการแสดงผลแบบ LED HDR (High Dynamic Range) HDR๑๐+ support / Multi-link HDR
- ๑.๙. LED Cabinet ได้รับการออกแบบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขนาดไม่ต่ำกว่า ๙๖๐ x ๕๔๐ x ๗๙.๕ mm
- ๑.๑๐. Cabinet มีน้ำหนักไม่เกิน ๒๑ กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร
- ๑.๑๑. หลอด LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในอุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ๑.๑๒. อายุการใช้งานของหลอด LED ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง
- ๑.๑๓. มีมุมมองหลอดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ องศาในแนวตั้ง และ ๑๕๐ องศาในแนวนอน
- ๑.๑๔. อัตราการกินไฟ สูงสุด (Power consumption MAX) ไม่เกิน ๓๕๐ วัตต์ต่อตารางเมตร และอัตรากินไฟเฉลี่ย (Power consumption Typical) ไม่เกิน ๑๒๐ วัตต์ต่อตารางเมตร
- ๑.๑๕. รองรับมาตรฐาน IP๒๐ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๖. มีอุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้าสามารถใช้ร่วมกับไฟฟ้าขาเข้าในช่วง ๑๐๐ - ๒๔๐ VAC, ๕๐-๖๐ Hz
- ๑.๑๗. LED มีคุณลักษณะสำหรับติดตั้งภายในอาคาร

- ๑.๑๘. จอแสดงผล LED ต้องได้รับมาตรฐานระดับสากล โดยจะต้องมีเอกสารรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ หรือ EMC class A หรือ Safety ๖๐๙๕๐-๑ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๙. มีชุดติดตั้งจอ LED Wall พื้นฐานที่ได้มาตรฐาน ที่เป็นยี่ห้อเดียวกันกับ LED Wall ที่เสนอ
- ๑.๒๐. ระบบการจัดการจอภาพ LED Wall สามารถทำงานร่วมกับระบบเดิมที่มีอยู่ของหน่วยงานได้
- ๑.๒๑. LED Cabinet ต้องมีสัญลักษณ์ โลโก้ ยี่ห้ออยู่บริเวณด้านหลังของ LED Cabinet
- ๑.๒๒. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๒๓. เครื่องประมวลสัญญาณ (Video Processor) จำนวน ๑ ระบบ
- ๑.๒๓.๑. เครื่องประมวลสัญญาณภาพ ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับจอภาพ
 - ๑.๒๓.๒. มีช่องสัญญาณขาเข้า ดังนี้
 - DP (Display Port) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๑.๒๓.๓. มีช่องสัญญาณขาออก ดังนี้
 - Optic (QSFP+) ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - SPDIF หรือ Optical Audio Out ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - มีช่อง USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๑.๒๓.๔. สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิโดยรอบ ๐ - ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ๑.๒๓.๕. รองรับความละเอียด ๔K UHD (๓๘๔๐ x ๒๑๖๐) เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๒๓.๖. รองรับการควบคุมระบบป้ายประชาสัมพันธ์
 - ๑.๒๓.๗. มีระบบเพิ่มคุณภาพของภาพ (Image Quality Enhancing) แบบ AI Picture, LED HDR, HDR๑๐/๑๐+ เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๒๓.๘. รองรับ Frame Rate ที่ ๖๐Hz หรือดีกว่า
 - ๑.๒๓.๙. คุณสมบัติด้านเทคนิคด้าน Software การจัดการของเครื่องประมวลสัญญาณ (Video Processor) มีรายละเอียดดังนี้
 - ๑.๒๓.๙.๑. สามารถควบคุม การแสดงผลจอ LED Wall จากเครื่อง Server ที่ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมอุปกรณ์ โดยผ่านทางระบบ Network (Lan) โดยการใช้งานเป็นการเปิดผ่าน Web browser รองรับระบบ Cloud หรือ Remote management
 - ๑.๒๓.๙.๒. มีหน้า Dashboard หรือหน้าสรุปในการดูข้อมูลระบบ เช่น รายละเอียดผู้ใช้งาน, ข้อมูลการใช้ทรัพยากรในเครื่อง, จำนวนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในระบบ, จำนวน Playlist ที่ตั้งค่าไว้, จำนวนตารางการเล่นไฟล์บนจอปลายทาง
 - ๑.๒๓.๙.๓. สามารถแบ่งกลุ่มของ อุปกรณ์จอภาพปลายทางได้ กลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย และสามารถแยกกลุ่มในการส่งข้อมูลได้
 - ๑.๒๓.๙.๔. มี function ในการ approve จอภาพที่ต้องการนำมาต่อเข้ากับระบบโดยทาง ผู้ใช้งาน สามารถตรวจสอบก่อน จะ approve จอภาพเข้ามาในระบบส่วนกลาง
 - ๑.๒๓.๙.๕. สามารถกำหนดวัน และ เวลาในการแสดงผลข้อมูล ทั้งเวลาปัจจุบัน และเวลาล่วงหน้า สามารถดูตารางแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และเป็นแบบรายการ

- ๑.๒๓.๙.๖. มี function ในการออกแบบรูปแบบการจัด Content มาให้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่ม โดยมีหัวข้อเมนูอย่างน้อยดังนี้ รูปแบบ, ไฟล์, รูปแบบตัวหนังสือ, สติ๊กเกอร์สำหรับตกแต่ง, รูปแบบเลขาคณิต, แหล่งของการแสดงผลที่เป็น Port ต่างๆ และพื้นที่หลังการแสดงผล
- ๑.๒๓.๙.๗. การออกแบบรูปแบบสามารถทำได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- ๑.๒๓.๙.๘. มี function Widget ดังนี้ พยากรณ์อากาศปรับแต่งเวลาสากลได้, นาฬิกา, Website, RSS เป็นต้น
- ๑.๒๓.๙.๙. สามารถตรวจสอบการใช้งานจอภาพในระบบได้จาก Software นี้เช่น สถานะเปิด-ปิด
- ๑.๒๓.๙.๑๐. โปรแกรมการควบคุมหรือการจัดการจอปลายทาง (Software) จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันหรือภายใต้การพัฒนาของจอภาพนั้นๆ
- ๑.๒๓.๙.๑๑. โปรแกรมการควบคุมหรือการจัดการจอปลายทาง(Software)ต้องรองรับหรือเชื่อมต่อกับระบบเดิมของทางหน่วยงานได้ เช่นจอประชาสัมพันธ์ที่มีอยู่ของหน่วยงาน โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนระบบเพิ่มเติม

๒. ระบบภาพจอดิจิทัล ไชนะห์ พร้อมซอร์ฟแวร์ควบคุมจากส่วนกลาง ขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง

- ๒.๑. เป็นจอภาพแสดงผลประเภท Smart Signage Monitor (Without TV Tuner) ขนาดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
- ๒.๒. ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ จุด โดยมีสัดส่วนภาพแบบ ๑๖:๙
- ๒.๓. ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ nit หรือดีกว่า
- ๒.๔. อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) ๘๐๐:๑ (Static) หรือดีกว่า
- ๒.๕. ช่องต่อสัญญาณเข้า Video Input : HDMI x ๑ port เป็นอย่างน้อย
- ๒.๖. ช่องต่อสัญญาณเข้า USB Input: USB x ๑ port
- ๒.๗. ช่องต่อสัญญาณออก Audio Output: Stereo Jack
- ๒.๘. ตัวจอสามารถหมุน ระดับ IP๕๕
- ๒.๙. รองรับการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมงต่อวัน
- ๒.๑๐. รองรับ WiFi ในตัวจอ
- ๒.๑๑. มี Battery สำหรับ หน่วยความจำในการสำรองข้อมูลในตัวจอได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ชั่วโมง
- ๒.๑๒. มีช่องต่อสัญญาณ RS๒๓๒C(in) , RJ๔๕ (in)
- ๒.๑๓. มี Built-in media player ในตัว CPU: ๑.๓GHZ Quad Core มี Storage ๘ GB หรือดีกว่า
- ๒.๑๔. มีระบบปฏิบัติการในตัวเป็น Tizen OS หรือ ดีกว่า
- ๒.๑๕. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ ๐ - ๕๐ องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย
- ๒.๑๖. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์เป็นอย่างน้อย
- ๒.๑๗. มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุมประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒๐ ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน

- ๒.๑๘. มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)
 - ๒.๑๙. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
 - ๒.๒๐. สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐๐ – ๒๔๐VAC, ๕๐/๖๐Hz
 - ๒.๒๑. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี
 - ๒.๒๒. คุณสมบัติด้านเทคนิคด้าน Software การจัดการ มีรายละเอียดดังนี้
 - ๒.๒๒.๑. สามารถควบคุม การแสดงผลจอ Digital signage จากเครื่อง Server ที่ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมอุปกรณ์ โดยผ่านทางระบบ Network (Lan) โดยการใช้งานเป็นการเปิดผ่าน Web browser รองรับระบบ Cloud หรือ Remote management
 - ๒.๒๒.๒. มีหน้า Dashboard หรือหน้าสรุปในการดูข้อมูลระบบ เช่น รายละเอียดผู้ใช้งาน, ข้อมูลการใช้ทรัพยากรในเครื่อง, จำนวนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในระบบ, จำนวน Playlist ที่ตั้งค่าไว้, จำนวนตารางการเล่นไฟล์บนจอปลายทาง
 - ๒.๒๒.๓. สามารถแบ่งกลุ่มของ อุปกรณ์จอภาพปลายทางได้ กลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย และสามารถแยกกลุ่มในการส่งข้อมูลได้
 - ๒.๒๒.๔. มี function ในการ approve จอภาพที่ต้องการนำมาต่อเข้ากับระบบโดยทางผู้ใช้งาน สามารถตรวจสอบก่อน จะ approve จอภาพเข้ามาในระบบส่วนกลาง
 - ๒.๒๒.๕. สามารถกำหนดวัน และ เวลาในการแสดงผลข้อมูล ทั้งเวลาปัจจุบัน และเวลาล่วงหน้า สามารถดูตารางแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และเป็นแบบรายการ
 - ๒.๒๒.๖. มี function ในการออกแบบรูปแบบการจัด Content มาให้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่ม โดยมีหัวข้อเมนูอย่างน้อยดังนี้ รูปแบบ, ไฟล์, รูปแบบตัวหนังสือ, สติกเกอร์สำหรับตกแต่ง, รูปแบบเลขาคณิต, แหล่งของการแสดงผลที่เป็น Port ต่างๆ และพื้นหลังการแสดงผล
 - ๒.๒๒.๗. การออกแบบ รูปแบบสามารถทำได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
 - ๒.๒๒.๘. มี function Widget ดังนี้พยากรณ์อากาศปรับแต่งเวลาสากลได้, นาฬิกา, Website, RSS
 - ๒.๒๒.๙. สามารถตรวจสอบการใช้งานจอภาพในระบบได้จาก Software นี้เช่น สถานะ เปิด-ปิด
 - ๒.๒๒.๑๐. โปรแกรมการควบคุมหรือการจัดการจอปลายทาง (Software) จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน หรือภายใต้การพัฒนาของจอภาพนั้นๆ
 - ๒.๒๒.๑๑. โปรแกรมการควบคุมหรือการจัดการจอปลายทาง(Software)ต้องรองรับหรือ เชื่อมต่อกับระบบเดิมของทางหน่วยงานได้ เช่นจอประชาสัมพันธ์ที่มีอยู่ของหน่วยงานโดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนระบบเพิ่มเติม
๓. เครื่องรับโทรทัศน์แบบสมาร์ททีวี ขนาดไม่ต่ำกว่า ๖๔.๕ นิ้ว จำนวน ๒ เครื่อง
- ๓.๑. จอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า ๖๔.๕ นิ้ว ตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - ๓.๒. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กร ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV (ไม่เป็นกลุ่ม Home use)

- ๓.๓. เป็นจอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED มีระดับความละเอียดหน้าจอ ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ Pixels หรือดีกว่า
- ๓.๔. จอภาพรองรับระบบ HDR, HDR๑๐+ และ HLG
- ๓.๕. มีลำโพงในตัว จำนวน ๒ หน่วย ขนาดวัตต์ รวมไม่น้อยกว่า ๒๐ วัตต์ (RMS)
- ๓.๖. มี Web Browser
- ๓.๗. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๓.๘. มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง (รองรับ ARC จำนวน ๑ ช่อง)
- ๓.๙. มีช่องต่อ Ethernet (LAN) จำนวน ๑ ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet
- ๓.๑๐. มีระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สาย WiFi๕ และ Bluetooth ๕.๒ หรือใหม่กว่าติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- ๓.๑๑. รองรับการสะท้อนหน้าจอจากระบบAndroid และWindows ๑๐หรือWindows ๑๑เป็นอย่างน้อย
- ๓.๑๒. มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital TV/ DVB-T๒/C) ในตัว
- ๓.๑๓. มีคุณสมบัติการตั้งค่าเครื่อง การล็อคเมนูการตั้งค่า (Lock Menu Setting)
- ๓.๑๔. รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard, Mouse ควบคุมจอหรือระบบที่เชื่อมต่อเข้าจอได้
- ๓.๑๕. มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)
- ๓.๑๖. รองรับการจัดตั้ง YouTube เป็นอย่างน้อยผ่าน internet ได้
- ๓.๑๗. รองรับการเปิด Office ๓๖๕ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้
- ๓.๑๘. เมนูหน้าจอรับการแสดงผลภาษาไทย
- ๓.๑๙. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒๐. มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุมประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒๐ ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน
- ๓.๒๑. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๓.๒๒. สินค้าที่นำมาขายต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานของตนเองโดยมีชื่อเดียวกับโรงงานผู้ผลิต
- ๓.๒๓. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๔. อุปกรณ์รับสัญญาณภาพแบบไร้สาย จำนวน ๑ ชุด

- ๔.๑. รองรับการส่งภาพไร้สายจาก Windows, Mac OS, iOS และ Android
- ๔.๒. รองรับการส่งภาพและเสียงจาก Notebook/Mac ด้วยการใส่ Button Sender
- ๔.๓. มี App สำหรับ Android เพื่อใช้ส่งภาพไปยัง อุปกรณ์รับสัญญาณฯ แบบไร้สายผ่าน WiFi ได้ iOS รองรับการส่งภาพและเสียงผ่าน AirPlay ได้
- ๔.๔. มีอุปกรณ์ ส่งภาพและเสียงจากคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด แบบ HDMI และ USB-C

- ๔.๕. รองรับการแสดงผลภาพ ๙ อุปกรณ์ จาก PC (Windows) , Mac, Android และ iOS พร้อมกัน บนหน้าจอเดียว
- ๔.๖. มีช่องต่อ HDMI ขาเข้า ๑ ช่อง และ มีช่อง HDMI ขาออก ๑ ช่อง สำหรับต่อภาพจากคอมพิวเตอร์หลักในห้องประชุม
- ๔.๗. HDMI รองรับความละเอียดภาพขาออกสูงสุด ๔K ๖๐Hz (๔๐๙๖x๒๑๖๐ ที่ ๖๐Hz)
- ๔.๘. รองรับการแสดงสัดส่วนภาพแบบ ๔:๓, ๑๖:๙, ๑๖:๑๐ เมื่อใช้ซอฟต์แวร์หรือ Button แบบ USB Type A ในการส่งภาพ
- ๔.๙. มีโหมดการพลิกภาพ ๙๐ องศา และ ๒๗๐ องศา
- ๔.๑๐. มีช่องต่อเสียงอนาล็อกขาออก ชนิด ๓.๕ มม. Mini jack จำนวน ๑ ช่อง
- ๔.๑๑. ช่องสัญญาณ HDMI ขาออกรองรับสัญญาณภาพและเสียง
- ๔.๑๒. รองรับการเปลี่ยนโลโก้และพื้นหลัง
- ๔.๑๓. มีช่องต่อ Gigabit Ethernet แบบ RJ๔๕ จำนวน ๑ ช่อง
- ๔.๑๔. รองรับ WiFi ๒.๔G และ ๕G ทั้งมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑n/ac/ax ที่ความเร็วสูงสุด ๑๒๐๐Mbps
- ๔.๑๕. มีช่องต่อ USB๒.๐ ๒ ช่อง เป็นอย่างน้อย สำหรับ อัปเกรดเฟิร์มแวร์ หรือ ใช้จับคู่กับ USB Button Sender และ ใช้เชื่อมต่อกล้อง, ไมโครโฟน และ ลำโพง แบบ USB (UVC)

๕. เครื่องสลับสัญญาณภาพแบบอิสระ จำนวน ๑ เครื่อง

- ๕.๑. มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย ๖ ช่อง
- ๕.๒. มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ DisplayPort อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๕.๓. มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ VGA อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๕.๔. มีช่อง Component (๓x RCA female, Blue/Green/Red) อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๕.๕. มีช่อง Composite (๑x RCA female, Yellow) อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๕.๖. มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย ๒ ช่อง
- ๕.๗. ช่องสัญญาณขาออกทั้ง ๒ ช่องสามารถแสดงภาพจากแหล่งสัญญาณเดียวกัน หรือ ต่างแหล่งสัญญาณกัน ได้อิสระ
- ๕.๘. รองรับการควบคุมคอมพิวเตอร์ที่มาต่อพ่วงได้ ผ่านเมาส์ คีย์บอร์ด หรือจอทัชสกรีน
- ๕.๙. รองรับการเลือกโหมด EDID ได้ ๓ แบบ (Display A, Remix, Default)
- ๕.๑๐. ช่อง HDMI รองรับความละเอียดสูงสุดที่ ๔๐๙๖ x ๒๑๖๐ / ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ @ ๖๐Hz (๔:๒:๐)
- ๕.๑๑. ช่อง DisplayPort รองรับความละเอียดสูงสุดที่ ๔๐๙๖ x ๒๑๖๐ / ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ @๓๐Hz (๔:๔:๔)
- ๕.๑๒. ช่อง VGA รองรับความละเอียดสูงสุดที่ ๑๙๒๐ x ๑๒๐๐ @๖๐Hz
- ๕.๑๓. รองรับ HDMI (๓D, Deep Color, ๔K)
- ๕.๑๔. รองรับ HDCP ๑.๔
- ๕.๑๕. รองรับ Consumer Electronics Control (CEC)

- ๕.๑๖. มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ mini stereo jack ๓.๕mm ๑ ช่อง สำหรับใช้กับช่องสัญญาณ VGA และ RCA female (Red/White) ๒ ช่องสำหรับใช้กับช่องสัญญาณ Composite/Component
 - ๕.๑๗. มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ Optical ๑ ช่อง, Coaxial ๑ ช่อง และ Stereo RCA ๒ ช่อง
 - ๕.๑๘. สามารถแสดงภาพรีวิว ของแหล่งสัญญาณที่ป้อนเข้ามา เป็นหน้าต่างเล็ก ๆ บนจอได้ ช่วยให้เลือกสลับไปยังแหล่งสัญญาณที่ต้องการได้ถูกต้อง
 - ๕.๑๙. มีช่อง RS๒๓๒ อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๕.๒๐. มีช่อง USB๒.๐ type Bจำนวน ๒ ช่อง สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์, USB๒.๐ type A จำนวน ๒ ช่องสำหรับเชื่อมต่อเมาส์ คีย์บอร์ด และมีช่องUSB๒.๐ type A จำนวน ๒ ช่อง สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ USB อื่นๆ เพิ่มเติม
 - ๕.๒๑. มีช่อง IR สำหรับต่อสายรับสัญญาณ IR อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๕.๒๒. รองรับการแสดงภาพแบบ Picture in Picture
 - ๕.๒๓. รองรับการรวมและแยกสัญญาณเสียงได้ในตัว
 - ๕.๒๔. รองรับการสลับสัญญาณภาพอัตโนมัติ เมื่อมีแหล่งสัญญาณใหม่ป้อนเข้ามา
 - ๕.๒๕. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
 - ๕.๒๖. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี
 - ๕.๒๗. ควบคุมได้ผ่านปุ่มกดหน้าเครื่อง, OSD เมนู, IR remote control และ RS๒๓๒
 - ๕.๒๘. รองรับ stand-by mode เพื่อประหยัดพลังงาน
๖. เครื่องกระจายสัญญาณภาพ HDMI เข้า ๑ ออก ๔ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๖.๑. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๖.๒. มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - ๖.๓. สามารถกระจายสัญญาณภาพจากแหล่งสัญญาณต้นทาง ๑ เครื่อง ออก ๔ จอ แบบ HDMI พร้อมกันได้
 - ๖.๔. รองรับความละเอียดระดับ ๔K ถึง ๔,๐๙๖ x ๒,๑๖๐ / ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ @๖๐ Hz (๔:๔:๔)
 - ๖.๕. รองรับ HDMI ๓D, Deep Color, ๔k HDR
 - ๖.๖. รองรับมาตรฐาน HDCP ๒.๒ หรือดีกว่า
 - ๖.๗. มี EDID Expert ปรับความละเอียดวิดีโอคุณภาพสูงจาก DIP Switch โดยมีโหมด Port๑, Default และ Auto ได้
 - ๖.๘. มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ที่หน้าเครื่อง
๗. อุปกรณ์ รับ-ส่ง สัญญาณภาพ HDMI ชนิด HDBaseT บนสายแลน จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๑. ตัวส่งมีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๗.๒. ตัวส่งมีช่องสัญญาณขาออกแบบ RJ๔๕ HDBaseT อย่างน้อย ๑ ช่อง สำหรับขยายสัญญาณไปหาตัวรับ
 - ๗.๓. ตัวรับมีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง

- ๗.๔. ตัวรับมีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ RJ๔๕ HDBaseT อย่างน้อย ๑ ช่อง สำหรับรับสัญญาณจากตัวส่ง
- ๗.๕. รองรับการขยายสัญญาณผ่านสาย Cat ๕e/๖/ba เพียงเส้นเดียว
- ๗.๖. รองรับการขยายสัญญาณความละเอียด ๔K ได้ไกลสูงสุดที่ ๓๕ เมตร และ ๑๐๘๐p ที่ ๗๐ เมตร
- ๗.๗. รองรับ HDBaseT Anti-Jamming
- ๗.๘. รองรับอัตราส่งข้อมูลที่ ๑๐.๒ Gbps หรือดีกว่า
- ๗.๙. รองรับ HDCP ๒.๒
- ๗.๑๐. รองรับ Consumer Electronics Control (CEC)
- ๗.๑๑. รองรับ HDMI (๓D, Deep Color, ๔K)
- ๗.๑๒. เสียบแล้วใช้งานได้เลยไม่ต้องติดตั้งไดรเวอร์ซอฟต์แวร์
- ๗.๑๓. ตัวอุปกรณ์ทำด้วยโลหะ

๘. เครื่องรับ-ส่ง HDMI EXTENDER แบบ Wall plate จำนวน ๑ ชุด

- ๘.๑. อุปกรณ์ตัวส่งมีช่อง HDMI ขาเข้าอย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๘.๒. อุปกรณ์ตัวส่งมีช่อง USB type C อย่างน้อย ๒ ช่องโดย
 - ๘.๒.๑. ช่องที่ ๑ (CHARGE) ใช้สำหรับ ต่อหม้อแปลง เพื่อส่งกำลังไฟฟ้า ไปชาร์จอุปกรณ์ USB-C ที่นำมาต่อกับ USB-C ช่องที่ ๒
 - ๘.๒.๒. ช่องที่ ๒ (USB-C) ใช้สำหรับ ต่อกับอุปกรณ์ USB-C เช่น Macbook, Laptop, Tablet, Mobile phone เป็นต้น
- ๘.๓. อุปกรณ์ตัวส่งมีปุ่มให้กดสลับแหล่งสัญญาณภาพระหว่าง HDMI และ USB type C
- ๘.๔. มีไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์
- ๘.๕. อุปกรณ์ตัวส่งมีช่อง RJ-๔๕ อย่างน้อย ๑ ช่องสำหรับเชื่อมต่อสาย CAT๖ หรือดีกว่า ขยายสัญญาณไปหาอุปกรณ์ตัวรับ
- ๘.๖. มีช่อง USB สำหรับอัปเดตเฟิร์มแวร์อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๘.๗. อุปกรณ์ตัวรับมีช่อง HDMI ขาออกอย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๘.๘. อุปกรณ์ตัวรับมีช่องมีช่อง RJ-๔๕ อย่างน้อย ๑ ช่องสำหรับเชื่อมต่อสาย CAT๖ หรือดีกว่า รับสัญญาณจากอุปกรณ์ตัวส่ง
- ๘.๙. รองรับ HDMI ๒.๐b, HDCP ๒.๒ และเข้ากันได้กับมาตรฐาน Display Port ๑.๒a หรือดีกว่า
- ๘.๑๐. รองรับความละเอียดสูงสุด ๔K๒K@๕๐/๖๐Hz ๔:๔:๔ หรือดีกว่า
- ๘.๑๑. รองรับการขยายสัญญาณผ่านสาย CAT๕e/๖ หรือดีกว่า เพียงเส้นเดียวที่ระยะสูงสุด ๕๐ เมตร
- ๘.๑๒. รองรับ ๓D, HDR๑๐ และ Dolby Vision
- ๘.๑๓. รองรับระบบเสียง LPCM, Dolby Digital/Plus/EX, Dolby True HD, DTS, DTS-EX, DTS-๙๖/๒๔, DTS High Res, DTS-HD Master Audio, DSD
- ๘.๑๔. ตัวอุปกรณ์เป็น Wall plate รูปแบบ US one-gang
- ๘.๑๕. รองรับการสลับแหล่งสัญญาณภาพอัตโนมัติและแบบกดปุ่มเอง
- ๘.๑๖. รองรับ POC ช่วยให้สามารถต่อไฟเลี้ยงเฉพาะฝั่งตัวรับได้

๙. เครื่องควบคุมอุปกรณ์ในห้องเรียนจากส่วนกลาง จำนวน ๑ เครื่อง

- ๙.๑. เป็นเครื่องควบคุมอุปกรณ์ปลายทางจาก iPad / Android Tablet / PC ได้ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN และ Internet
- ๙.๒. ใช้หน่วยประมวลผลกลางแบบ Quad Core และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑ GB
- ๙.๓. มีช่องต่อ Serial รองรับ Programmable Bi-directional ที่รองรับทั้ง RS-๒๓๒/๔๒๒/๔๘๕ จำนวน ๑ ช่อง และ RS-๒๓๒ อีกจำนวน ๑ ช่อง
- ๙.๔. มีช่องต่อ IR แบบ Programmable IR จำนวน ๒ ช่อง สามารถเลือกใช้เป็นช่องต่อ Serial ที่รองรับ Uni-directional RS๒๓๒ ได้
- ๙.๕. มีช่องต่อ Relay จำนวน ๔ ช่อง รองรับ Contract Rating : สูงสุดที่ ๒๔ VDC, ๒A
- ๙.๖. มี DC Output ๑ ช่อง รองรับการจ่ายไฟ ๑๒ VDC, ๑A
- ๙.๗. มีช่องต่อ Ethernet แบบ RJ-๔๕ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T จำนวน ๒ ช่อง
- ๙.๘. มีช่องต่อ USB Type A จำนวน ๑ ช่อง เพื่อ upload profile
- ๙.๙. มีหน้าจอ LCD แสดงการตั้งค่า และข้อมูลต่าง ๆ ของตัวเครื่อง
- ๙.๑๐. มีซอฟต์แวร์ สำหรับตั้งค่าและสร้างเมนูเพื่อควบคุมอุปกรณ์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- ๙.๑๑. มี App สำหรับควบคุมอุปกรณ์ด้วย iOS, Android และ Windows
- ๙.๑๒. มี License สำหรับการใช้อุปกรณ์ iOS, Android, Windows เพื่อใช้ควบคุมการทำงานได้พร้อมกัน มาให้จำนวน ๒ Licenses และสามารถเพิ่ม Licenses ได้ภายหลังสูงสุดรวม ๓๒ Licenses
- ๙.๑๓. รองรับการเชื่อมต่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่าน Ethernet ได้สูงสุด ๖๔ อุปกรณ์
- ๙.๑๔. รองรับโพรโตคอล Telnet, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, ONVIF และ PJLink
- ๙.๑๕. รองรับ native KNX IP สำหรับ ระบบบริหารจัดการอาคาร
- ๙.๑๖. รองรับ SSH สำหรับ data monitoring
- ๙.๑๗. รองรับ IR learning function สำหรับเรียนรู้การควบคุมอุปกรณ์ IR device driver
- ๙.๑๘. มีไฟ LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ และการทำงานของฮาร์ดแวร์
- ๙.๑๙. มี Web GUI สำหรับตั้งค่าของระบบได้ง่าย ๆ
- ๙.๒๐. รองรับการจัดวันเวลาสั่งงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ล่วงหน้า ให้ทำงานตามที่กำหนด
- ๙.๒๑. สามารถจำกัดการเข้าถึงโปรไฟล์ในการควบคุมอุปกรณ์ได้ ด้วยรหัสผ่าน
- ๙.๒๒. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- ๙.๒๓. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๑๐. อุปกรณ์ควบคุมสั่งเปิด-ปิด ผ่านแลน จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๐.๑. อุปกรณ์ ควบคุม สั่งเปิด-ปิด รีเลย์ ๒๒0V เครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ผ่าน LAN, Internet รองรับ ๘ Outlet
- ๑๐.๒. มี Inlet แบบ IEC ๖๐๓๒๐ C๑๔ จำนวน ๑ ช่อง
- ๑๐.๓. มี Outlet แบบ IEC ๓๒๐ C๑๓ จำนวน ๘ ช่อง
- ๑๐.๔. มีช่องต่อ ๑๐/๑๐๐ Ethernet Port จำนวน ๑ ช่อง แบบ RJ-๔๕
- ๑๐.๕. มีช่องต่อเซ็นเซอร์จำนวน ๒ ช่อง แบบ RJ-๑๑ เพื่อต่ออุปกรณ์เสริมในการวัดอุณหภูมิ / ความชื้น
- ๑๐.๖. มี LED แสดงค่า Current / IP Address ของ PDU หน้าเครื่อง

- ๑๐.๗. แยกไฟสำหรับไฟของยูนิต และปลั๊กไฟของยูนิตเอง อินเทอร์เน็ตผู้ใช้ ยังคงสามารถเข้าถึงได้แม้ว่าจะอยู่ในสถานะโอเวอร์โหลดและมีการตัดวงจรของอุปกรณ์อยู่ก็ตาม
- ๑๐.๘. รองรับโปรโตคอล TCP/IP, UDP, HTTP, HTTPS/SSL, SMTP, DHCP, NTP, DNS
- ๑๐.๙. เข้าใช้งาน PDU ได้ผ่าน Web Browser หรือ Software Management
- ๑๐.๑๐. รองรับ SNMP Manager V๓
- ๑๐.๑๑. มาพร้อมกับ eco Sensors Software Management ที่ช่วยแสดงข้อมูล PUE, RCI, RTI และ Dynamic Power Analysis แบบ Real Time โดยไม่มีค่า license เพิ่มเติม
- ๑๐.๑๒. หน่วงเวลา (delay time) ในการเปิดเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละ Outlet เรียงลำดับกันไปได้
- ๑๐.๑๓. มีวงจร RTC (Real Time Clock) ในตัว ช่วยให้วันเวลายังคงเดิน แม้ไม่มีไฟเลี้ยง
- ๑๐.๑๔. รองรับบัญชีผู้ใช้ได้สูงสุด ๘ User และ ๑ Administrator เป็นอย่างน้อย
- ๑๐.๑๕. แสดงค่า Current, Voltage และ kWh ตามเวลาจริงของทั้ง PDU ได้ทั้งจาก Web Browser และ eco Sensors Software Management
- ๑๐.๑๖. กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงและใช้งานแต่ละ outlet ของ PDU ในแต่ละผู้ใช้ให้แตกต่างกันได้
- ๑๐.๑๗. รองรับการเก็บบันทึกเหตุการณ์ และ Syslog
- ๑๐.๑๘. มีฟังก์ชัน Proactive Overload Protection ช่วยตัดไฟเฉพาะ Outlet ที่เป็นสาเหตุให้ไฟเกิน ไม่ตัดทั้งหมดได้
- ๑๐.๑๙. รองรับ Safe Shutdown สำหรับ Windows OS
- ๑๐.๒๐. มี Login Failures Policy
- ๑๐.๒๑. เข้ารหัสมาตรฐานสากลด้วย ๑๒๘ bit SSL
- ๑๐.๒๒. รองรับการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้ได้ผ่าน RADIUS Server
- ๑๐.๒๓. อัปเดตเฟิร์มแวร์ได้
- ๑๐.๒๔. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- ๑๐.๒๕. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๑๑. อุปกรณ์รับสัญญาณวิดีโอ HDMI เข้าคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๑.๑. มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑๑.๒. มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑๑.๓. มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ line in, mic in อย่างน้อย อย่างละ ๑ ช่อง
- ๑๑.๔. มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ line out (TRRS) อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑๑.๕. รองรับความละเอียดขาเข้าสูงสุดที่ ๓๘๔๐x๒๑๖๐ ๖๐Hz
- ๑๑.๖. รองรับความละเอียดขาออกสูงสุดที่ ๔K ๖๐Hz(HDR)
- ๑๑.๗. รองรับ VRR, HDR ทั้ง input และ output
- ๑๑.๘. รองรับ RGB๒๔ ๑๐๘๐p๖๐
- ๑๑.๙. ช่อง USB รองรับมาตรฐาน UVC

๑๒.เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมหน้าจอภาพ LED Display จำนวน ๑ ชุด

- ๑๒.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) และไม่น้อยกว่า ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยี เพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๒.๒. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๑๒.๓. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๑๒.๔. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SolidStateDrive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๒.๕. มีช่องเชื่อมต่อรับเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑๒.๖. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑๒.๗. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑๒.๘. มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๒.๙. มีเครื่องสำรองไฟ กำลังไฟฟ้าขาออก(Output)ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ VA (๖๐๐ Watts) จำนวน ๑ หน่วย

๑๓.เครื่องกระจายสัญญาณเครือข่าย (L๒ Switch) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๓.๑. อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ Gbps
- ๑๓.๒. มีช่องเชื่อมต่อ Interface ดังต่อไปนี้
 - ๑๓.๒.๑. มี Interface ports ชนิด ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T Ethernet หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่องที่สามารถรองรับมาตรฐาน ๘๐๒.๓af, ๘๐๒.๓at โดยสามารถจ่ายไฟรวมได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐W
 - ๑๓.๒.๒. มี Interface ports ชนิด ๑๐GE SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๑๓.๓. สามารถรองรับ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๙๔ VLAN
- ๑๓.๔. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ MAC Address
- ๑๓.๕. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑D, IEEE ๘๐๒.๑w, และ IEEE ๘๐๒.๑s ได้
- ๑๓.๖. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IP Multicast Routing Protocol ได้แก่ Internet Group Management Protocol (IGMP) v๑/v๒/v๓ และ IGMP Snooping ได้เป็นอย่างดี
- ๑๓.๗. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑p ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้
- ๑๓.๘. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web system-based และ Cloud management based ได้
- ๑๓.๙. อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด ๑๙ นิ้วที่เสนอ ได้

๑๔.เครื่องควบคุม และประมวลผลสัญญาณเสียงระบบดิจิตอล จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๔.๑. เป็นเครื่องประมวลผลสัญญาณเสียงแบบ Matrix มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ Mic/Line ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง, RCA Stereo ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และ ช่องสัญญาณขาออก ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

- ๑๔.๒. ช่องสัญญาณขาเข้าแบบ Mic สามารถใช้ Phantom power ได้
- ๑๔.๓. รองรับสัญญาณภาค Digital ได้ ๑๖ Input และ ๑๖ Output
- ๑๔.๔. สามารถประมวลผล AD/DA ได้ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๔Bit/๔๘kHz/๔๔.๑kHz
- ๑๔.๕. เล่นไฟล์เสียงแบบ MP๓ และ WAV ได้ผ่านช่อง SD Card
- ๑๔.๖. รองรับการเชื่อมต่อคำสั่งจากภายนอกได้ไม่น้อยกว่าพอร์ต GPI I/O, RS๒๓๒C และ Ethernet Port
- ๑๔.๗. มีภาคควบคุมสัญญาณเสียงได้ไม่น้อยกว่า equalizers, gate, compressors, auto gain control, ตัวแก้ไข feedback, ducker, ภาคประมวลผลลำโพง และ reverb/echo
- ๑๔.๘. ควบคุม และปรับแต่งค่า ด้วย Software ผ่านระบบเครือข่าย Ethernet ได้
- ๑๔.๙. สามารถโปรแกรมคำสั่งให้กับภาคควบคุมที่ติดฝานั่ง, การควบคุมผ่าน Software, อุปกรณ์ควบคุมต่างยี่ห้อ และอุปกรณ์ Smart devices อื่น
- ๑๔.๑๐. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑๕. แผงควบคุมเครื่องเสียงระบบดิจิตอล จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๕.๑. แผงควบคุมเครื่องเสียงระบบดิจิตอล
- ๑๕.๒. มีปุ่มกด ๔ ปุ่ม และปุ่มปรับโวลุ่มไม่น้อยกว่า ๑ ปุ่ม พร้อมไฟ LED แสดงการทำงาน
- ๑๕.๓. มีการเชื่อมต่อโดยผ่านระบบ RS๔๘๕ ด้วยสาย CAT๕
- ๑๕.๔. สามารถเชื่อมต่อพร้อมกันในหนึ่งระบบได้ไม่น้อยกว่า ๘ ตัว
- ๑๕.๕. กรณีการต่อใช้งานแบบขึ้นเดียว ต้องรองรับความยาวการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ เมตร

๑๖. ดิจิตอลมิกเซอร์ จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๖.๑. เป็นดิจิตอลมิกเซอร์ที่มีขนาดกะทัดรัด รองรับการทำงานได้หลากหลาย ทั้งงานดนตรี, โฟล์คสตรัม, มิ่ง, งานอีเว้นท์, งานบันทึกเสียง
- ๑๖.๒. มีหน้าจอแบบสัมผัสหลายจุด ขนาดไม่น้อยกว่า ๙ นิ้ว
- ๑๖.๓. มีสไลด์เพดเดอร์ไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๑๖.๔. รองรับสัญญาณขาเข้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ mono, ๑ stereo และ ๒ stereo effects return
- ๑๖.๕. รองรับสัญญาณขาออกได้ไม่น้อยกว่า ๖ mix buses, ๒ effects, ๑ stereo bus และ ๒ matrix buses
- ๑๖.๖. สามารถส่งสัญญาณโดยตรงจากขาเข้าไปที่ matrix ได้
- ๑๖.๗. มีความละเอียดสัญญาณเสียงดิจิตอลไม่น้อยกว่า ๙๖kHz
- ๑๖.๘. มีช่องสัญญาณขาเข้าที่ตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ๑๖ Mic/line
- ๑๖.๙. มีช่องสัญญาณขาออกที่ตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง
- ๑๖.๑๐. สามารถรับส่งสัญญาณ Network ผ่านช่องต่อแบบ RJ-๔๕ ได้หรือดีกว่า
- ๑๖.๑๑. สามารถบันทึกเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านสายUSB ได้ไม่น้อยกว่า ๑๘ ช่อง
- ๑๖.๑๒. มีปุ่มกำหนดการใช้งานตามความต้องการผู้ใช้ ไม่น้อยกว่า ๖ ปุ่ม

๑๖.๑๓. รองรับการควบคุมผ่านซอฟต์แวร์, แอปพลิเคชันจากอุปกรณ์ภายนอก และ Digital Audio Workstation

๑๖.๑๔. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

๑๗.เครื่องขยายสัญญาณเสียง และควบคุมเสียงระบบดิจิตอล จำนวน ๑ เครื่อง

๑๗.๑. เป็นเครื่องขยายเสียงระบบดิจิตอล คลาส D ขนาด ๑U หรือดีกว่า

๑๗.๒. มีปุ่มปรับที่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

๑๗.๓. มีกำลังขับที่ ๓ ohms หรือ ๘ ohms เป็น ๑๐๐ W จำนวน ๒ ช่อง, มีกำลังขับที่ ๔ ohms เป็น ๑๒๐W จำนวน ๒ ช่อง, มีกำลังขับที่ ๗๐ V / ๑๐๐ V เป็น ๑๒๐ W จำนวน ๒ ช่อง หรือ ๒๐๐ W จำนวน ๑ ช่อง หรือดีกว่า

๑๗.๔. ค่า Total Harmonic Distortion ไม่เกิน ๐.๒%

๑๗.๕. มีช่องต่อสัญญาณเข้า แบบ RCA จำนวน ๒ ช่อง, Barrier Strip จำนวน ๒ ช่อง หรือมากกว่า

๑๗.๖. ช่องต่อสัญญาณขาออก LINE OUT MONO แบบ RCA pin แบบ Unbalanced จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑๗.๗. มีช่องต่อแบบ RJ-๔๕ เพื่อเพิ่มระบบควบคุมได้

๑๗.๘. มีระบบ EQ สำหรับช่องสัญญาณขาออกให้เหมาะสมสำหรับลำโพงที่ใช้ติดตั้งทั้งแบบแขวน และติดเพดานในตัว

๑๗.๙. สามารถควบคุมความดังแบบอิสระจากกันได้ไม่น้อยกว่า ๒ พื้นที่

๑๗.๑๐. รองรับมาตรฐาน ENERGY STAR

๑๗.๑๑. มีระบบป้องกันความเสียหายจากอุณหภูมิสูง, แรงดันขาออก, กำลังขับขาออกโดยรวม และจำกัดความดันสูงสุด

๑๗.๑๒. สามารถเพิ่มอุปกรณ์ควบคุมความดัง และเปิด/ปิดไมโครโฟน จากภายนอก จากตำแหน่งอื่นได้

๑๗.๑๓. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

๑๘.เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบสเตอริโอขนาด ๕๐๐ วัตต์ จำนวน ๓ เครื่อง

๑๘.๑. เครื่องขยายสัญญาณเสียงเพื่อส่งไปยังลำโพง ขนาด ๒ ช่อง

๑๘.๒. เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงเพื่อส่งไปยังลำโพง ขนาด ๒ ช่อง แบบ Class-D หรือเทียบเท่า

๑๘.๓. มีกำลังขับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๕๐๐ วัตต์ ต่อช่องสัญญาณ ที่ความต้านทาน ๒ โอห์ม

๑๘.๔. มีกำลังขับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๘๐๐ วัตต์ ต่อช่องสัญญาณ ที่ความต้านทาน ๔ โอห์ม

๑๘.๕. มีกำลังขับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๕๐๐ วัตต์ ต่อช่องสัญญาณ ที่ความต้านทาน ๘ โอห์ม

๑๘.๖. มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน (THD) ไม่เกิน ๐.๑% (๑kHz)

๑๘.๗. ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๒๐Hz ถึง ๒๐kHz

๑๘.๘. อัตราส่วนระหว่างสัญญาณ และเสียงรบกวน ไม่น้อยกว่า ๑๐๐dB (๒๐Hz ถึง ๒๐kHz)

๑๘.๙. มีส่วนป้องกันวงจรภายในเสียหาย ไม่น้อยกว่า Load protection, Amplifier protection, Power supply protection

- ๑๘.๑๐. มีพัดลมระบายความร้อน
- ๑๘.๑๑. มีภาคประมวลผลภายในไม่น้อยกว่า delay, HPF/LPF, ระบบประมวลผลลำโพง
- ๑๘.๑๒. สามารถจัดเก็บการปรับแต่งค่าได้ไม่น้อยกว่า ๘ แบบ
- ๑๘.๑๓. มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน
- ๑๘.๑๔. มีช่องต่อ USB type A สำหรับจัดเก็บข้อมูลการปรับแต่งค่า
- ๑๘.๑๕. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑๙. เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบสเตอริโอขนาด ๓๐๐ วัตต์ จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๙.๑. เครื่องขยายสัญญาณเสียงเพื่อส่งไปยังลำโพง ขนาด ๒ ช่อง
- ๑๙.๒. เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงเพื่อส่งไปยังลำโพง ขนาด ๒ ช่อง แบบ Class-D หรือเทียบเท่า
- ๑๙.๓. มีกำลังขับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์ ต่อช่องสัญญาณ ที่ความต้านทาน ๒ โอห์ม
- ๑๙.๔. มีกำลังขับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๕๐๐ วัตต์ ต่อช่องสัญญาณ ที่ความต้านทาน ๔ โอห์ม
- ๑๙.๕. มีกำลังขับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์ ต่อช่องสัญญาณ ที่ความต้านทาน ๘ โอห์ม
- ๑๙.๖. มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน (THD) ไม่เกิน ๐.๑% (๑kHz)
- ๑๙.๗. ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๒๐Hz ถึง ๒๐kHz
- ๑๙.๘. อัตราส่วนระหว่างสัญญาณ และเสียงรบกวน ไม่น้อยกว่า ๑๐๐dB (๒๐Hz ถึง ๒๐kHz)
- ๑๙.๙. มีส่วนป้องกันวงจรภายในเสียหาย ไม่น้อยกว่า Load protection, Amplifier protection, Power supply protection
- ๑๙.๑๐. มีพัดลมระบายความร้อน
- ๑๙.๑๑. มีภาคประมวลผลภายในไม่น้อยกว่า delay, HPF/LPF, ระบบประมวลผลลำโพง
- ๑๙.๑๒. สามารถจัดเก็บการปรับแต่งค่าได้ไม่น้อยกว่า ๘ แบบ
- ๑๙.๑๓. มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน
- ๑๙.๑๔. มีช่องต่อ USB type A สำหรับจัดเก็บข้อมูลการปรับแต่งค่า
- ๑๙.๑๕. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒๐. ลำโพงย่านเสียงต่ำ แบบติดตั้งกับผนัง ชนิดสะท้อนเสียงเบส จำนวน ๒ เครื่อง

- ๒๐.๑. เป็นลำโพงย่านเสียงต่ำ แบบติดตั้งกับผนัง ชนิดสะท้อนเสียงเบส
- ๒๐.๒. มีขนาดดอกลำโพงไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว
- ๒๐.๓. รองรับกำลังขับได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ วัตต์ ที่ความต้านทาน ๘ โอห์ม
- ๒๐.๔. มีความไวเสียงไม่น้อยกว่า ๙๖dB SPL (๑ วัตต์, ๑ เมตร)
- ๒๐.๕. สามารถทำความดังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๕dB SPL (๑เมตร)
- ๒๐.๖. ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๔๕Hz – ๒๕๐Hz (-๑๐dB)
- ๒๐.๗. มีช่องสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และมีช่องสัญญาณขาออกแบบกระจาย (Satellite)
- ๒๐.๘. มีวงจรป้องกันกระแสเกินกำลัง
- ๒๐.๙. ตัวตู้ลำโพงมีวัสดุเป็น MDF หรือดีกว่า

๒๐.๑๐. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒๑. ลำโพงคอลัมน์ สำหรับระบบเสียงประกาศและดนตรีเบื้องหลัง ขนาด ๒๒๐ วัตต์ จำนวน ๒ เครื่อง

- ๒๑.๑. เป็นลำโพงชนิดฟูลเรนจ์ โดยอาศัยการสะท้อนเสียงเบส
- ๒๑.๒. ตัวขับเสียงฟูลเรนจ์ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว (๓.๗๕ ซม.) จำนวน ๒๔ หน่วย
- ๒๑.๓. มุมกระจายเสียง แนวนอน ๑๗๐ องศา และ แนวตั้ง ๑๕ องศา หรือดีกว่า
- ๒๑.๔. มีความต้านทาน (Nominal impedance) ๘ โอห์ม หรือดีกว่า
- ๒๑.๕. รองรับกำลังขับต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ วัตต์ (Program) และรองรับกำลังขับสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๔๔๐ วัตต์ (Max. Peak)
- ๒๑.๖. มีความไวเสียง ที่ ๑ วัตต์, ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๑ dB SPL
- ๒๑.๗. มีความดังสูงสุด ที่ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๑๑๗ dB SPL
- ๒๑.๘. มีการตอบสนองความถี่ (-๑๐dB) ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๗๗ Hz ถึง ๒๐ KHz
- ๒๑.๙. ขั้วต่อสัญญาณแบบ Euro block ๒ ขา ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด รองรับสายสัญญาณขนาด ๑๒ AWG หรือดีกว่า
- ๒๑.๑๐. มีวงจรป้องกันและจำกัดกำลังขับ เพื่อป้องกันความเสียหายของวงจรแบ่งแยกความถี่และชุดขับ
- ๒๑.๑๑. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒๒. ลำโพงคอลัมน์ สำหรับระบบเสียงประกาศและดนตรีเบื้องหลัง ขนาด ๑๖๐ วัตต์ จำนวน ๒ เครื่อง

- ๒๒.๑. เป็นลำโพงชนิดฟูลเรนจ์ โดยอาศัยการสะท้อนเสียงเบส
- ๒๒.๒. ตัวขับเสียงฟูลเรนจ์ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว (๓.๗๕ ซม.) จำนวน ๑๖ หน่วย
- ๒๒.๓. มุมกระจายเสียง แนวนอน ๑๗๐ องศา และ แนวตั้ง ๒๕ องศา หรือดีกว่า
- ๒๒.๔. มีความต้านทาน (Nominal impedance) ๑๒ โอห์ม หรือดีกว่า
- ๒๒.๕. รองรับกำลังขับต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ วัตต์ (Program) และรองรับกำลังขับสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๓๒๐ วัตต์ (Max. Peak)
- ๒๒.๖. มีความไวเสียง ที่ ๑ วัตต์, ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๑ dB SPL
- ๒๒.๗. มีความดังสูงสุด ที่ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๑๑๖ dB SPL
- ๒๒.๘. มีการตอบสนองความถี่ (-๑๐dB) ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๘๑ Hz ถึง ๒๐ KHz
- ๒๒.๙. ขั้วต่อสัญญาณแบบ Euroblock ๒ ขา ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด รองรับสายสัญญาณขนาด ๑๒ AWG หรือดีกว่า
- ๒๒.๑๐. มีวงจรป้องกันและจำกัดกำลังขับเพื่อป้องกันความเสียหายของวงจรแบ่งแยกความถี่และชุดขับเสียง
- ๒๒.๑๑. ได้รับมาตรฐาน IP๓๕ สำหรับสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นและละอองน้ำ หรือดีกว่า
- ๒๒.๑๒. ตัวตู้ผลิตจากอะลูมิเนียม, ด้านบนเป็น ABS หรือดีกว่า
- ๒๒.๑๓. ตะแกรงโลหะปิดลำโพง ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. สามารถเปลี่ยนแปลงสีโดยการพ่นสีทับได้
- ๒๒.๑๔. น้ำหนักลำโพงไม่มากกว่า ๓.๙ กก.

๒๒.๑๕. มีขาจับยึดลำโพงแบบ Wall mount-Bracket มาพร้อมกับลำโพง

๒๒.๑๖. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒๓. ลำโพงติดตั้ง แบบ ๒ ทาง ขนาด ๑๕๐ วัตต์ (คู่) จำนวน ๓ คู่

๒๓.๑. เป็นลำโพงแบบติดตั้งโดยเฉพาะ ชนิด ๒ ทาง แบบสะท้อนเสียงย่านความถี่ต่ำ

๒๓.๒. มีลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๒๕ นิ้ว และมีลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ นิ้ว

๒๓.๓. รองรับกำลังขับได้ทั้งแบบความต้านทานสูง และความต้านทานต่ำ

๒๓.๔. รองรับกำลังขับแบบความต้านทานสูงได้ไม่น้อยกว่า ๓๐W, ๑๕W, ๗.๕W ที่ ๑๐๐V และ ๓๐W, ๑๕W, ๗.๕W, ๓.๘W ที่ ๗๐V

๒๓.๕. รองรับกำลังขับแบบความต้านทานต่ำได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐W ที่ ๘ โอห์ม

๒๓.๖. มีความไวเสียงไม่น้อย ๘๘dB SPL (๑W, ๑m)

๒๓.๗. ตอบสนองย่านความถี่ ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๖๒Hz – ๒๐kHz

๒๓.๘. มีมุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า แนวนอน ๑๒๐ องศา และแนวตั้ง ๑๒๐ องศา

๒๓.๙. มีช่องรับสัญญาณแบบ Euro block

๒๓.๑๐. มีระบบป้องกันวงจรเสียหาย

๒๓.๑๑. ตัวตู้ลำโพง ป้องกันฝุ่น และน้ำได้ ไม่น้อยกว่า IP๓๕

๒๓.๑๒. ตัวตู้ลำโพง ทำจากวัสดุ ABS หรือดีกว่า

๒๓.๑๓. มีตระแกรงอลูมิเนียมป้องกันด้านหน้าเครื่อง

๒๓.๑๔. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒๔. อุปกรณ์ไมโครโฟน และลำโพง เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อทำการประชุมออนไลน์ จำนวน ๑ เครื่อง

๒๔.๑. รองรับการรับส่งสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า USB ๒.๐, Bluetooth, Audio Input (RCA), Audio Output (RCA), External Speaker (RCA)

๒๔.๒. ใช้งานได้ทั้ง Windows และ mac

๒๔.๓. มีฟังก์ชันแนะนำการใช้งาน หรือติดตั้งด้วยเสียงเป็นภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี

๒๔.๔. ภายในอุปกรณ์รับเสียง จะต้องไม่มีไมโครโฟน

๒๕. ไมโครโฟนไร้สายมือถือคู่ดิจิทัล ย่าน UHF จำนวน ๔ ชุด

๒๕.๑. เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือที่เป็นระบบดิจิทัลและสามารถใช้งานในช่วงย่านคลื่น UHF ระหว่าง ๖๙๔.๕ – ๗๐๒.๗ และ ๗๔๘.๓ – ๗๕๗.๗ MHz

๒๕.๒. สามารถตอบสนองความถี่ ๓๐Hz – ๒๐kHz ได้

๒๕.๓. สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ช่อง

๒๕.๔. สามารถปรับแต่งเสียงได้ ๙ Preset

๒๕.๕. มีเสาอากาศระบบ Tru digital diversity จำนวน ๔ ต้น

๒๕.๖. มีระบบ Auto Frequency Scanning

- ๒๕.๗. สามารถใช้งานในระยะ ๑๒๐ เมตรได้
- ๒๕.๘. มีระบบปิดเสียงแบบอัตโนมัติเมื่อวางไมโครโฟนไว้ในแนวระนาบ
- ๒๕.๙. สามารถจับคู่ไมโครโฟนและเครื่องรับสัญญาณผ่าน IR sync
- ๒๕.๑๐. มีช่องการเชื่อมต่อสัญญาณเสียงแบบ Balance Out ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง Mix Out ๖.๓mm ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒๕.๑๑. มีระบบ Auto Frequency Scanning เพื่อค้นหาคลื่นสัญญาณอัตโนมัติได้
- ๒๕.๑๒. มีหน้าจอแสดงสถานะสัญญาณ AF/RF, Battery level, Group, Channel และ Menu setting
- ๒๕.๑๓. สามารถปรับแต่งเสียงได้ไม่น้อยกว่า ๙ Preset
- ๒๕.๑๔. สามารถใช้งานได้ไกลไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เมตรในที่โล่งแจ้ง
- ๒๕.๑๕. มีระบบปิดเสียงแบบอัตโนมัติเมื่อวางไมโครโฟนไว้ในแนวระนาบ
- ๒๕.๑๖. ไมโครโฟนเป็นแบบมือถือ ทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid Directional
- ๒๕.๑๗. ไมโครโฟนมีกำลังส่งไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๓๐ mW
- ๒๕.๑๘. ไมโครโฟนใช้แบตเตอรี่ขนาด AA จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ก้อน

๒๖. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ๒๗U จำนวน ๑ ชุด

- ๒๖.๑. เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด ๑๙ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๒๗U
- ๒๖.๒. ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- ๒๖.๓. มีประตูและสามารถล็อกได้
- ๒๖.๔. มีจุดเชื่อมต่อกราวด์ (ground) เชื่อมบานประตูเข้าข้างและตัวโครงตู้เพื่อป้องกันการรั่วของไฟฟ้า
- ๒๖.๕. มีชุดเต้าเสียบ ช่องเสียบไฟฟ้า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
- ๒๖.๖. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๒๗. แก้วผู้เรียน จำนวน ๘๐ ตัว

- ๒๗.๑. แก้วมีขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๐W X ๕๓D x ๘๐H cm.
- ๒๗.๒. พนักพิงผลิตจากเฟรมโพลี โครงสร้างแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทกและการใช้งานในระยะยาว หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๒๗.๓. เบาะที่นั่งผลิตจากเฟรมโพลี มีความแข็งแรง ทนทาน
- ๒๗.๔. โครงขาผลิตจากเหล็ก หรือดีกว่า

๒๘. โต๊ะผู้เรียน จำนวน ๔๑ ตัว

- ๒๘.๑. โต๊ะมีขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๕๐W X ๕๐D x ๗๕H cm.
- ๒๘.๒. โครงขาเหล็กมีล้อ เลื่อนพร้อมระบบล็อก
- ๒๘.๓. มีแผ่นบังตาหน้าโต๊ะ

๒๙. แก้วผู้สอน จำนวน ๑ ตัว

- ๒๙.๑. แก้วมีขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๙W X ๖๐D x ๘๖H cm.
- ๒๙.๒. สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำของแก้วได้ด้วยระบบโซดแก๊ส

๒๙.๓. พนักพิงตาข่าย Mesh ระบายอากาศได้ดี

๒๙.๔. เบาะที่นั่งบุฟองน้ำคุณภาพสูง

๒๙.๕. โครงขา ๕ แฉก พร้อมล้อเลื่อน

๓๐.คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จำนวน ๑ เครื่อง

๓๐.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core)

๓๐.๒. มีหน่วยประมวลผลกราฟิก (GPU) ไม่น้อยกว่า ๕ แกนหลัก (๕ core)

๓๐.๓. มีพื้นที่เก็บข้อมูลขนาดความจุไม่ต่ำกว่า ๑๒๘ GB

๓๐.๔. มีจอภาพ Liquid Retina ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑ นิ้ว (แนวทแยง) สามารถแสดงผลได้ทีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๓๖๐x๑๖๔๐ ที่ ๒๖๔ พิกเซลต่อนิ้ว (ppi) พร้อมระบบMulti-Touch แบ็คไลท์แบบ LED

๓๐.๕. มีแบตเตอรี่ชนิด Lithium-Polymer และสามารถใช้งานได้นานสูงสุด ๑๐ ชั่วโมง หรือดีกว่า

๓๐.๖. มีกล้องถ่ายภาพความละเอียด (Front Camera) อย่างน้อยระดับ ๑๒ เมกะพิกเซลและสามารถบันทึกวิดีโอได้ไม่ต่ำกว่าระดับ HD ๑๐๘๐p

๓๐.๗. มีกล้องถ่ายภาพความละเอียด (Back Camera) อย่างน้อย ๑๒ เมกะพิกเซล และมีระบบป้องกันภาพสั่นไหวอัตโนมัติ

๓๐.๘. รองรับ Wi-Fi ๖ (๘๐๒.๑๑ax) พร้อม MIMO แบบ ๒x๒ รวมถึงเทคโนโลยี Bluetooth ๕.๓ หรือดีกว่า

(๒) ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลสร้างสรรค์ไร้ขีดจำกัด (Limitless Classroom) พร้อมติดตั้ง ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑. จอแสดงผลภาพ แบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๔.๕ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๑เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๘๔.๕ นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม

๑.๒ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ๔K ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ pixel (Landscape)

๑.๓ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ cd/m หรือดีกว่า

๑.๔อัตรา (Contrast Ratio) ๔๐๐๐:๑ (Static) หรือดีกว่า

๑.๕ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ๘ms (G to G) หรือน้อยกว่า

๑.๖มีค่า Touch Response Time ที่ ๖.๗ms หรือดีกว่า

๑.๗ระบบลำโพงภายในจอ ๑๐W x ๒ CH หรือดีกว่า

๑.๘ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI และ USB type C ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๙ช่องต่อสัญญาณออก HDMI และ Stereo Mini Jack และ USB Touch out Port อย่างน้อยอย่างละ ๑ ช่อง

๑.๑๐ สามารถรองรับระบบ WiFi / Bluetooth

๑.๑๑ มีช่องต่อสัญญาณ RS๒๓๒C thru stereo jack, LAN สำหรับการควบคุม

๑.๑๒ รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard/Mouse เข้าจอโดยตรง

๑.๑๓ รองรับการขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ (๒mm, ๔mm, ๘mm, ๕๐mm)

๑.๑๔ จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย ๔ drawing

- ๑.๑๕ มีปากกาหรือ stylus แบบไม่ใช้ Battery สำหรับเขียนหน้าจอมาให้จาก brand ผู้ผลิต
- ๑.๑๖ มีค่าลดแสงสะท้อน Haze ที่ ๘-๑๒% หรือดีกว่า
- ๑.๑๗ มีความหนาของกระจกที่ ๓T หรือดีกว่า
- ๑.๑๘ มีระบบปฏิบัติการ Tizen OS หรือดีกว่า
- ๑.๑๙ หน้าจอมี Anti Glare ลดแสงสะท้อน และ Antimicrobial Coating เพื่อฆ่าเชื้อโรคบางชนิด ในการขีดเขียนจอภาพ
- ๑.๒๐ มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุมประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒๐ ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน
- ๑.๒๑ มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)
- ๑.๒๒ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ๑.๒๓ รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี
- ๑.๒๔ ระบบ Software การใช้งานจอภาพ
- ๑.๒๔.๑ มีโปรแกรมเบื้องต้นในจอภาพดังนี้ Whiteboard, Brush, NoteOn, Document viewer, Image viewer, Web browser, Smartview+, Video player, Workspace
- ๑.๒๔.๒ สามารถแสดงภาพจากการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบไร้สาย พร้อมกันสูงสุด ๔ อุปกรณ์ ในเวลาเดียวกันบนจอภาพ

๒. เครื่องขยายสัญญาณเสียง และควบคุมเสียงระบบดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง

- ๒.๑ เป็นเครื่องขยายสัญญาณ และควบคุมเสียงระบบดิจิทัล คลาส D ขนาดครึ่งแร็ค ๑U
- ๒.๒ มีปุ่มปรับที่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน
- ๒.๓ มีระบบ Feedback Suppressor เพื่อลดเสียงหอนจากไมโครโฟน
- ๒.๔ มีการติดตั้งระบบ EQ ที่เหมาะสมสำหรับลำโพงมาด้วยในตัว
- ๒.๕ มีระบบป้องกันความเสียหายจากอุณหภูมิ แรงดันขาออก กำลังขับขาออกโดยรวม และจำกัดความดังสูงสุด
- ๒.๖ สามารถเพิ่มอุปกรณ์ควบคุมความดัง และเปิด/ปิดไมโครโฟน จากภายนอกผ่านอุปกรณ์ Digital Control Panel ได้
- ๒.๗ มีกำลังขับ (๓ ohms / ๔ ohms / ๘ ohms) : ๓๐ W x ๒
- ๒.๘ มีกำลังขับ (๗๐ Volts / ๑๐๐ Volts) : ๖๐ W x ๑
- ๒.๙ ช่องต่อสัญญาณเข้าโมโน : ๒ ช่อง (แบบ XLR-Phone x๑, Euro Block x๑)
- ๒.๑๐ ช่องต่อสัญญาณออก : ๒ ช่อง แบบ Barrier Strip
- ๒.๑๑ มีช่องต่อเพื่อควบคุม (RJ-๔๕) : Digital Control Panel (DCP)
- ๒.๑๒ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๓. ตู้ลำโพงติดผนัง ๖.๕ นิ้ว จำนวน ๒ ใบ

๓.๑ มีตัวขับเคลื่อนต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๖.๕ นิ้ว, ตัวขับเคลื่อนแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว

๓.๒ รองรับกำลังขับ ๕๐ วัตต์ (Program), ๑๐๐ วัตต์ (Max. Peak) หรือมากกว่า

๓.๓ มีการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๘๐ Hz ถึง ๒๐ kHz (-๑๐dB)

๓.๔ มีหม้อแปลง ๗๐V / ๑๐๐V ภายในตัว เมื่อ Transformer Taps ที่ ๗๐V สามารถรองรับการใช้งานได้ ทั้ง ๒๕W, ๑๒.๕W, ๖.๓W และ ๓.๑W และ เมื่อ Transformer Taps ที่ ๑๐๐V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง ๒๕W, ๑๒.๕W และ ๖.๓W

๓.๕ สามารถใช้งานที่ความต้านทาน (Nominal impedance) ๘ โอห์ม ได้

๓.๖ มีความไว ที่ ๑ วัตต์, ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๐ dB SPL

๓.๗ มีตะแกรงเหล็กชุบสี ปิดป้องกันด้านหน้าลำโพง

๓.๘ มีขาจับยึดลำโพงแบบ U-Bracket

๓.๙ มีวงจรป้องกันลำโพงเสียหายจากกำลังขับสูงเกิน

๓.๑๐ วัสดุที่ใช้ทำตัวตู้ พลาสติก HIPS, ๙๔-HB หรือดีกว่า

๓.๑๑ มาตรฐานการป้องกันน้ำ IPX-๓ หรือดีกว่า

๓.๑๒ มุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า ๙๐ x ๙๐ องศา

๓.๑๓ น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน ๒.๘ กก.

๓.๑๔ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

๔. มิกเซอร์ ๖ ช่องสัญญาณพร้อมอินเตอร์เฟซระบบเสียงแบบ USB จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑ เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียง เชื่อมต่อด้วย USB

๔.๒ มีช่องรับสัญญาณขาเข้า ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง (๒ โมโน, ๒ สเตอริโอ)

๔.๓ มีช่องไมโครโฟนอินพุต สามารถปล่อยกำลังไฟ ๔๘V แบบ phantom ได้ และมีช่องสัญญาณ Hi-Z อินพุตสำหรับกีตาร์

๔.๔ ช่องสัญญาณออก ไม่น้อยกว่า ๑ ST, ๑ MONITOR, ๒ PHONES

๔.๕ มี BUS ไม่น้อยกว่า ๑ STEREO

๔.๖ มีระบบ USB Bus Power สำหรับการใช้งานโดยตรงกับ Computer ใช้งานได้ทั้ง Mac และ PC

๔.๗ การบันทึกและเล่นเสียง ๒ in / ๒ out, USB Audio Class ๒.๐ ต้องมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๒๔-bit

๔.๘ มีค่าความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิก (THD) ไม่เกิน ๐.๐๕ % @ ๐dBu (๒๐Hz to ๒๐kHz)

๔.๙ มีการรบกวนระหว่างช่องสัญญาณ ไม่เกิน -๘๐ dB (ที่ ๑ kHz)

๔.๑๐ มีคุณสมบัติ LOOPBACK หรือเทียบเท่า เพื่อใช้ในการบันทึกเสียงถ่ายทอดสด หรือการออกอากาศทางเว็บไซต์

๔.๑๑ สามารถประมวลผล Compressor, EQ, EFFECT และ AMP Simulation ได้

๔.๑๒ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

๕. ไมโครโฟนไร้สายมือถือคู่ดิจิตอล ย่าน UHF จำนวน ๒ ชุด

๕.๑เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือที่เป็นระบบดิจิตอลและสามารถใช้งานในช่วงย่านคลื่น UHF ระหว่าง

๖๙๔.๕ – ๗๐๒.๗ และ ๗๔๘.๓ – ๗๕๗.๗ MHz

๕.๒สามารถตอบสนองความถี่ ๓๐Hz – ๒๐kHz ได้

๕.๓สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ช่อง

๕.๔สามารถปรับแต่งเสียงได้ ๙ Preset

๕.๕มีเสาอากาศระบบ Tru digital diversity จำนวน ๔ ต้น

๕.๖มีระบบ Auto Frequency Scanning

๕.๗สามารถใช้งานในระยะ ๑๒๐ เมตรได้

๕.๘มีระบบปิดเสียงแบบอัตโนมัติเมื่อวางไมโครโฟนไว้ในแนวระนาบ

๕.๙สามารถจับคู่ไมโครโฟนและเครื่องรับสัญญาณผ่าน IR sync

๕.๑๐ มีช่องการเชื่อมต่อสัญญาณเสียงแบบ Balance Out ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง Mix Out ๖.๓mm ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๕.๑๑ มีระบบ Auto Frequency Scanning เพื่อค้นหาคลื่นสัญญาณอัตโนมัติได้

๕.๑๒ มีหน้าจอแสดงสถานะสัญญาณ AF/RF, Battery level, Group, Channel และ Menu setting

๕.๑๓ สามารถปรับแต่งเสียงได้ไม่น้อยกว่า ๙ Preset

๕.๑๔ สามารถใช้งานได้ไกลไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เมตรในที่โล่งแจ้ง

๕.๑๕ ไมโครโฟนเป็นแบบมือถือ ทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid Directional

๕.๑๖ ไมโครโฟนมีกำลังส่งไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๓๐ mW

๕.๑๗ ไมโครโฟนใช้แบตเตอรี่ขนาด AA จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ก้อน

๖. ไมโครโฟนพร้อมสาย ๕ เมตร จำนวน ๑ ชุด

๖.๑เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic

๖.๒มุมรับเสียงชนิด Unidirectional

๖.๓ความไว (๒.๘๓ V/๑ ม.) -๕๔db ±๓dB (๐ dB=๑V/Pa ที่ ๑ kHz) หรือดีกว่า

๖.๔ความต้านทาน ๕๐๐ โอห์ม หรือดีกว่า

๖.๕ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๔๐ Hz - ๑๕,๐๐๐Hz

๖.๖มีขาตั้งไมโครโฟน จำนวน ๑ ตัว สามารถปรับคอใช้งานได้

๖.๗ มีสายไมโครโฟน ความยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๗. เครื่องสลับสัญญาณภาพเสียงเข้า ๔ ออก ๒ จอ จำนวน ๑ เครื่อง

๗.๑ช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย ๔ ช่อง

๗.๒มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย ๒ ช่อง

๗.๓มีช่อง USB type A สำหรับ Stream ๑ ช่อง และ แบบ USB type A สำหรับบันทึกวิดีโอ ๑ ช่อง

๗.๔ช่อง USB สำหรับบันทึกวิดีโอ รองรับอุปกรณ์จัดเก็บรูปแบบ FAT๓๒ (≤๓๒GB) หรือ exFAT (ที่มียุติตั้งแต่ ๖๔GB ถึง ๒TB) บิตเรตสูงสุดที่ ๑๖Mbps

- ๗.๕ รองรับ H.๒๖๕ มาตรฐาน ITU-T H.๒๖๕/ ISO/IEC ๒๓๐๐๘-๒ หรือดีกว่า
 - ๗.๖ ช่อง HDMI ๑.๓ ขาออก รองรับการแสดงผลภาพแบบ multi-view Preview, Program หรือ AUX
 - ๗.๗ มีช่อง USB type C สำหรับรับพลังงานไฟฟ้าจากหม้อแปลง อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๗.๘ มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ ๓.๕ มม. จำนวน ๒ ช่อง และขาออกแบบ ๓.๕ มม. จำนวน ๑ ช่อง
 - ๗.๙ ช่อง HDMI ขาเข้า รองรับ HDMI ๒.๐ และ HDCP ๑.๔ หรือดีกว่า
 - ๗.๑๐ ช่อง HDMI ขาออกรองรับ HDMI ๑.๓
 - ๗.๑๑ มีช่อง RJ-๔๕ อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๗.๑๒ รองรับความละเอียดภาพขาเข้าที่ ๓๘๔๐x๒๑๖๐p@๖๐ | ๔๐๙๖x๒๑๖๐p@๖๐ ได้
 - ๗.๑๓ ช่องสัญญาณ HDMI ขาออก รองรับความละเอียดภาพที่ ๑๙๒๐x๑๐๘๐p@๒๔/๓๐/๕๐/๖๐
 - ๗.๑๔ ช่องสัญญาณ USB ขาออก รองรับความละเอียดสูงสุด ๑๙๒๐x๑๐๘๐p@๒๔/๒๕/๓๐/๕๐/๖๐
 - ๗.๑๕ มีหน้าจอสัมผัส สำหรับแสดงสัญญาณภาพทั้ง ๔ input และแสดงเมนูการตั้งค่าต่าง ๆ โดยสามารถใช้นิ้วแตะที่หน้าจอเพื่อตั้งค่าได้
 - ๗.๑๖ รองรับ Video ๘ bit Color Depth
 - ๗.๑๗ รองรับรูปแบบสัญญาณเสียง PCM/๒ch/๒๔bit/๑๖bit/๔๘kHz
 - ๗.๑๘ รองรับการบันทึกไฟล์รูปแบบ MP๔
 - ๗.๑๙ มีช่อง USB ขาออก รองรับ YUY๒ และ MJPEG ซึ่งเมื่อต่อกับคอมพิวเตอร์ แล้ว จะถูกมองว่าเป็น Webcam ได้
 - ๗.๒๐ รองรับ ๑๕ Transition effects
 - ๗.๒๑ รองรับ Chroma Key
 - ๗.๒๒ รองรับการเชื่อมต่อ และควบคุม PTZ camera ผ่าน Protocol VISCA Over IP
 - ๗.๒๓ รองรับการบันทึกและเรียกใช้ Preset ของกล้อง PTZ camera
 - ๗.๒๔ รองรับการสตรีมพร้อมกัน ๔ platform ผ่าน RTMP(S) protocol
 - ๗.๒๕ มี Joystick ในตัว สำหรับควบคุมกล้อง PTZ Camera
 - ๗.๒๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอใบเสนอราคา
๘. กล้องติดตามผู้สอนอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๘.๑ เป็นกล้อง PTZ ทำหน้าที่หมุนติดตามครูผู้สอน หรือผู้บรรยายอัตโนมัติ
 - ๘.๒ กล้องหมุนตามผู้สอนหรือผู้บรรยายอัตโนมัติ ที่มี กล้อง ๒ เลนส์อยู่ในตัวเดียวกัน แบ่งการทำงานเป็น กล้อง Auto Tracking และ กล้อง Full view
 - ๘.๓ ใช้เซ็นเซอร์รับภาพ Sony ๑/๒.๘" CMOS ความละเอียด ๒.๑๔ ล้านพิกเซล
 - ๘.๔ เป็น Optical Zoom ๒๐ เท่า และ Digital Zoom ได้ ๘ เท่า
 - ๘.๕ เลนส์สามารถปรับมุมมองภาพ (Field of View) ได้ ๕๙.๕ องศา ในช่วงมุมกว้าง ถึง ๒.๙ องศา ในช่วงซูมภาพเข้า
 - ๘.๖ รองรับ Focus Auto/Manual
 - ๘.๗ รองรับ Gain Auto/Manual
 - ๘.๘ รองรับ White Balance Auto/Manual/ Static Color Temperature

๘.๘รองรับการตั้งค่า Exposure ทั้ง Auto/ Manual/Shutter Priority/Iris Priority/Brightness Priority

Shutter speed: ๑/๖๐s-๑/๑๐,๐๐๐s

- ๘.๑๐ รองรับการถ่ายในที่แสงน้อย ที่ ๐.๕Lux
- ๘.๑๑ สามารถหมุนกลิ้งในแนวราบ (Pan) ได้ตั้งแต่ -๑๓๐ องศา ถึง +๑๓๐ องศา หรือกว้างกว่า
- ๘.๑๒ สามารถปรับก้ม-เงยกลิ้ง (Tilt) ได้ตั้งแต่ -๓๐ องศา ถึง +๙๐ องศา หรือกว้างกว่า
- ๘.๑๓ ความเร็วในการหมุนกลิ้งในแนวราบ (Pan Speed) ๐.๑ องศา ถึง ๘๐ องศา ต่อวินาที
- ๘.๑๔ ความเร็วในการก้ม-เงยกลิ้ง (Tilt Speed) ๐.๑ องศา ถึง ๖๐ องศา ต่อวินาที
- ๘.๑๕ บันทึกตำแหน่งกลิ้งไม่น้อยกว่า ๖๔ Preset
- ๘.๑๖ กลิ้งสามารถติดตามผู้สอน หรือผู้บรรยายได้แม้ ใส่หน้ากากอยู่
- ๘.๑๗ กลิ้งสามารถก้มเงยได้อัตโนมัติ ตามความสูงของผู้สอน หรือ ผู้บรรยาย
- ๘.๑๘ ไม่ติดตามนักเรียน แม้มีการยกมือ หรือโบกมือ
- ๘.๑๙ ไม่ติดตามภาพที่กำลังเคลื่อนไหวบนจอทีวี หรือ โปรเจคเตอร์

๙. คอมพิวเตอร์ประมวลผล จำนวน ๑ ชุด

- ๙.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) และไม่น้อยกว่า ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๙.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๙.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๙.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๙.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๙.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๙.๗ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๙.๘ มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๙.๙ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑ ax) และ Bluetooth

๑๐. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาด ๙U จำนวน ๑ ตู้

- ๑๐.๑ เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด ๑๙ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๙ U
- ๑๐.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- ๑๐.๓ มีประตูและสามารถล็อกได้
- ๑๐.๔ มีจุดเชื่อมต่อกราวด์ (ground) เชื่อมบานประตูเข้าข้างและตัวโครงตู้เพื่อป้องกันการรั่วของไฟฟ้า
- ๑๐.๕ มีชุดเต้าเสียบ ช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
- ๑๐.๖ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๑๑.เก้าอี้ผู้เรียน จำนวน ๓๐ ตัว

- ๑๑.๑ เก้าอี้มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๐W X ๕๓D x ๘๐H cm.
- ๑๑.๒ พนักพิงผลิตจากเฟรมโพลี โครงสร้างแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทกและการใช้งานในระยะยาว หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๑๑.๓ เบาะที่นั่งผลิตจากเฟรมโพลี มีความแข็งแรง ทนทาน
- ๑๑.๔ โครงขาผลิตจากเหล็ก หรือดีกว่า

๑๒.โต๊ะผู้เรียน จำนวน ๑๖ ตัว

- ๑๒.๑ โต๊ะมีขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๕๐W X ๕๐D x ๗๕H cm.
- ๑๒.๒ โครงขาเหล็กมีล้อเลื่อนพร้อมระบบบล็อก
- ๑๒.๓ มีแผ่นบังตาหน้าโต๊ะ

๑๓.เก้าอี้ผู้สอน จำนวน ๑ ตัว

- ๑๓.๑ เก้าอี้มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๔W X ๖๐D x ๘๖H cm.
- ๑๓.๒ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ได้ด้วยระบบโซ้คแก๊ส
- ๑๓.๓ พนักพิงตาข่าย Mesh ระบายอากาศได้ดี
- ๑๓.๔ เบาะที่นั่งบุฟองน้ำคุณภาพสูง
- ๑๓.๕ โครงขา ๕ แฉก พร้อมล้อเลื่อน

(๓) ครุภัณฑ์ศูนย์เรียนรู้ฐานนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ (Space & Inspiration Hub) พร้อมติดตั้ง ๑ ชุด ประกอบด้วย

- ๑. จอภาพแสดงผลประเภท LFD Monitor ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๑๔.๕ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑. เป็นจอภาพแสดงผลประเภท LFD Monitor (Without TV Tuner) ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๑๔.๕ นิ้ววัดตามแนวเส้นทแยงมุม
 - ๑.๒. ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ pixel หรือ ๔K
 - ๑.๓. รองรับการใช้งานอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมงต่อวัน
 - ๑.๔. หน้าจอลดแสงสะท้อนแบบ Anti-Glare
 - ๑.๕. ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ nit
 - ๑.๖. อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) ๕๕๐๐:๑
 - ๑.๗. ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI ๒.๑ ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง , DP ๑.๔ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง, USB ๒.๐ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๑.๘. มีช่องต่อสัญญาณ RS-๒๓๒C(in/out) และ RJ-๔๕ IN
 - ๑.๙. ลำโพง Built in มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๖๐W ๔.๒.๒CH
 - ๑.๑๐. มี Built-in media player ในตัว CAM๖ Quad cores หรือดีกว่า และมี Storage ๑๖ GB หรือมากกว่า

- ๑.๑๑. มีระบบปฏิบัติการในตัวเป็น Tizen OS หรือดีกว่า
 - ๑.๑๒. จอสามารถทนฝุ่นได้ด้วย IP Rating IP๕x
 - ๑.๑๓. มีคุณสมบัติ Workspace รองรับ (Microsoft๓๖๕/RDP) และ Auto Source Switching & Recovery และ SMARTVIEW+
 - ๑.๑๔. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ ๐ - ๔๐ องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑๕. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑๖. มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุมประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒๐ ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน
 - ๑.๑๗. มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)
 - ๑.๑๘. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคารับประกันจอภาพ
 - ๑.๑๙. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี
๒. ระบบจอแสดงผลภาพ ดิจิตอลไฮเนท ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๒.๕ นิ้ว พร้อมซอฟต์แวร์Licenseควบคุมผ่านส่วนกลาง จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๑. เป็นจอภาพแสดงผลประเภท LFD Monitor (Without TV Tuner)ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๔๒.๕ นิ้ววัดตามแนวเส้นทแยงมุม
 - ๒.๒. ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐x๒๑๖๐ จุด
 - ๒.๓. รองรับการแสดงผลได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
 - ๒.๔. รองรับการใช้อย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมงต่อวัน
 - ๒.๕. ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ nit
 - ๒.๖. อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) ๔๐๐๐:๑ (Static)
 - ๒.๗. ช่องต่อสัญญาณเข้า PC Input : Display Port๑.๒ x ๑
 - ๒.๘. ช่องต่อสัญญาณเข้า Video Input : HDMI๒.๐ x ๓
 - ๒.๙. ช่องต่อสัญญาณเข้า USB Input : USB๒.๐ x ๒
 - ๒.๑๐. มีช่องต่อสัญญาณ RS-๒๓๒C(in/out) และ RJ-๔๕
 - ๒.๑๑. ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๐Wx๒ CH หรือดีกว่า
 - ๒.๑๒. มี Built-in media player ในตัว ๑.๖GHz Quad-Core CPU หรือดีกว่า มี Storage ๑๖ GB
 - ๒.๑๓. มีระบบปฏิบัติการในตัวเป็น Tizen OS หรือดีกว่า
 - ๒.๑๔. ตัวจอสามารถทนฝุ่นระดับ IP๕x Rating
 - ๒.๑๕. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ ๐ - ๔๐ องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย
 - ๒.๑๖. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์เป็นอย่างน้อย
 - ๒.๑๗. มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุมประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒๐ ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน
 - ๒.๑๘. มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)

- ๒.๑๙. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคารับประกันจอภาพ
- ๒.๒๐. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี
- ๒.๒๑. คุณสมบัติด้านเทคนิคด้าน Software มีรายละเอียดดังนี้
- ๒.๒๑.๑. สามารถควบคุม การแสดงผลจอ Digital signage จากเครื่อง Server ที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนควบคุมอุปกรณ์ โดยผ่านทางระบบ Network (Lan) โดยการใช้งานเป็นการเปิดผ่าน Web browser รองรับระบบ Cloud หรือ Remote management
 - ๒.๒๑.๒. มีหน้า Dashboard หรือหน้าสรุปในการดูข้อมูลระบบ เช่น รายละเอียดผู้ใช้งาน, ข้อมูลการใช้ทรัพยากรในเครื่อง, จำนวนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในระบบ, จำนวน Playlist ที่ตั้งค่าไว้, จำนวนตารางการเล่นไฟล์บนจอปลายทาง
 - ๒.๒๑.๓. สามารถแบ่งกลุ่มของ อุปกรณ์จอภาพปลายทางได้ กลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย และสามารถแยกกลุ่มในการส่งข้อมูลได้
 - ๒.๒๑.๔. มี function ในการ approve จอภาพที่ต้องการนำมาต่อเข้ากับระบบโดยทางผู้ใช้งาน สามารถตรวจสอบก่อน จะ approve จอภาพเข้ามาในระบบส่วนกลาง
 - ๒.๒๑.๕. สามารถกำหนดวัน และ เวลาในการแสดงผลข้อมูล ทั้งเวลาปัจจุบัน และเวลาล่วงหน้า สามารถดูตารางแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และเป็นแบบรายการ
 - ๒.๒๑.๖. มี function ในการออกแบบรูปแบบการจัด Content มาให้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่ม โดยมีหัวข้อเมนูอย่างน้อยดังนี้ รูปแบบ, ไฟล์, รูปแบบตัวหนังสือ, สติกเกอร์สำหรับตกแต่ง, รูปแบบเลขาคณิต, แหล่งของการแสดงผลที่เป็น Port ต่างๆ และพื้นหลังการแสดงผล
 - ๒.๒๑.๗. การออกแบบ รูปแบบสามารถทำได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
 - ๒.๒๑.๘. มี function Widget ดังนี้ พยากรณ์อากาศปรับแต่งเวลาสากลได้, นาฬิกา, Website, RSS
 - ๒.๒๑.๙. สามารถตรวจสอบการใช้งานจอภาพในระบบได้จาก Software นี้เช่น สถานะ เปิด-ปิด
 - ๒.๒๑.๑๐. โปรแกรมการควบคุมหรือการจัดการจอปลายทาง (Software) จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันหรือภายใต้การพัฒนาของจอภาพนั้นๆ
 - ๒.๒๑.๑๑. โปรแกรมการควบคุมหรือการจัดการจอปลายทาง (Software) ต้องรองรับหรือเชื่อมต่อกับระบบเดิมของทางหน่วยงานได้ เช่น จอประชาสัมพันธ์ ในระบบปฏิบัติการ ที่มีอยู่ของหน่วยงาน โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนระบบเพิ่มเติม

๓. เครื่องขยายสัญญาณเสียง และควบคุมเสียงระบบดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง

- ๓.๑. เป็นเครื่องขยายเสียง ๒ ช่องสัญญาณ แบบ Class-D ควบคุมกำลังขับแยกได้อิสระ
- ๓.๒. มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๐๐W ที่ ๘ โอห์ม, ไม่น้อยกว่า ๑๒๐W ที่ ๔ โอห์ม, ไม่น้อยกว่า ๑๐๐W ที่ ๓ โอห์ม, ไม่น้อยกว่า ๑๒๐W หรือ ๒๐๐W ที่กำลังขับแบบความต้านทานสูง
- ๓.๓. มีค่าความเพี้ยนเสียงไม่เกิน ๐.๒% ที่ ๑kHz
- ๓.๔. ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๕๐Hz ถึง ๒๐kHz
- ๓.๕. มีค่า Cross talk น้อยกว่า -๗๐dB
- ๓.๖. มีระบบประมวลผลเสียงไม่น้อยกว่า EQ, HPF, LPF

- ๓.๗. มีระบบ Load protection, Output voltage protection, Amplifier protection, Power supply protection
- ๓.๘. ด้านหน้ามีลูกบิดสำหรับปรับระดับเสียง ๒ ลูกบิด และ ๘ ลูกบิด สำหรับควบคุมปริมาณสัญญาณขาเข้า
- ๓.๙. มีช่องสำหรับสัญญาณ Aux-Input ที่ด้านหน้าเครื่อง
- ๓.๑๐. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๓.๑๑. มีส่วนปรับแต่งโทนเสียง ไม่น้อยกว่า ย่านเสียงต่ำ และย่านเสียงสูง อย่างละ ๒ ส่วนควบคุม
- ๓.๑๒. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ Euroblock ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
- ๓.๑๓. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า Stereo แบบ RCA ไม่น้อยกว่า ๒ Stereo
- ๓.๑๔. ช่องต่อสัญญาณขาออกไปยังลำโพงเป็นแบบ Barrier strips
- ๓.๑๕. มีช่องต่อ Line Output เป็นแบบ RCA
- ๓.๑๖. รองรับการเชื่อมต่อแผงควบคุมดิจิทัลผ่านช่อง RJ-๔๕
- ๓.๑๗. ได้รับมาตรฐาน ENERGY STAR หรือเทียบเท่า

๔. ตู้ลำโพงติดผนัง ๕.๒๕ นิ้ว จำนวน ๔ ใบ

- ๔.๑. เป็นตู้ลำโพงชนิดป้องกันน้ำ สำหรับการติดตั้ง
- ๔.๒. มีตะแกรงเหล็กชุบสี ปิดป้องกันด้านหน้าลำโพง
- ๔.๓. มีหม้อแปลง ๗๐V / ๑๐๐V ภายในตัว สำหรับรองรับระบบกระจายเสียง
- ๔.๔. มีวงจรป้องกันลำโพงเสียหายจากกำลังขับสูงเกิน
- ๔.๕. มีขาจับยึดลำโพงแบบ Wall / Ceiling mount-Bracket
- ๔.๖. มีตัวขับเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๒๕ นิ้ว, ตัวขับเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ นิ้ว
- ๔.๗. วัสดุที่ใช้ทำตัวตู้ ต้องเป็นพลาสติก ABS หรือดีกว่า
- ๔.๘. ได้มาตรฐานการป้องกันน้ำ IP๓๕ หรือดีกว่า
- ๔.๙. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๔.๑๐. การตอบสนองความถี่ (-๑๐dB) ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๖๒ Hz ถึง ๒๐ kHz
- ๔.๑๑. รองรับกำลังขับ ๑๕๐ วัตต์ (Program), ๓๐๐ วัตต์ (Max. Peak)
- ๔.๑๒. มีความต้านทาน (Nominal impedance) ๘ โอห์ม
- ๔.๑๓. ความไว ที่ ๑ วัตต์, ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๘๙ dB SPL
- ๔.๑๔. ความดังสูงสุด ที่ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๑๑๔ dB SPL
- ๔.๑๕. มุมกระจายเสียง แนวอนไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา, แนวตั้งไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา
- ๔.๑๖. เมื่อใช้งาน Transformer Taps ที่ ๗๐V ต้องสามารถใช้งานได้ทั้ง ๓๐W, ๑๕W, ๗.๕W และ ๓.๘W
- ๔.๑๗. เมื่อใช้งาน Transformer Taps ที่ ๑๐๐V ต้องสามารถใช้งานได้ทั้ง ๓๐W, ๑๕W และ ๗.๕W

๕. มิกเซอร์ ๖ ช่องสัญญาณพร้อมอินเทอร์เฟซระบบเสียงแบบ USB จำนวน ๑ เครื่อง

- ๕.๑. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียง เชื่อมต่อกับ USB
- ๕.๒. มีช่องรับสัญญาณขาเข้า ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง (๒ โมโน, ๒ สเตอริโอ)
- ๕.๓. มีช่องไมโครโฟนอินพุต สามารถส่ายกำลังไฟ ๔๘V แบบ phantom ได้ และมีช่องสัญญาณ Hi-Z อินพุตสำหรับกีตาร์
- ๕.๔. ช่องสัญญาณออก ไม่น้อยกว่า ๑ ST, ๑ MONITOR, ๒ PHONES
- ๕.๕. มี BUS ไม่น้อยกว่า ๑ STEREO
- ๕.๖. มีระบบ USB Bus Power สำหรับการใช้งานโดยตรงกับ Computer ใช้งานได้ทั้ง Mac และ PC
- ๕.๗. การบันทึกและเล่นเสียง ๒ in / ๒ out, USB Audio Class ๒.๐ ต้องมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๒๔-bit
- ๕.๘. มีค่าความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิค (THD) ไม่เกิน ๐.๐๕ % @ ๐dBu (๒๐Hz to ๒๐kHz)
- ๕.๙. มีการรบกวนระหว่างช่องสัญญาณ ไม่เกิน -๘๐ dB (ที่ ๑ kHz)
- ๕.๑๐. มีคุณสมบัติ LOOPBACK หรือเทียบเท่า เพื่อใช้ในการบันทึกเสียงถ่ายทอดสด หรือการออกอากาศทางเว็บไซต์
- ๕.๑๑. สามารถประมวลผล Compressor, EQ, EFFECT และ AMP Simulation ได้
- ๕.๑๒. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคารับประกันจอภาพ

๖. ไมโครโฟนไร้สายมือถือคู่มือจิจิตอล ย่าน UHF จำนวน ๒ ชุด

- ๖.๑. เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือที่เป็นระบบดิจิตอลและสามารถใช้งานในช่วงย่านคลื่น UHF ระหว่าง ๖๙๔.๕ - ๗๐๒.๗ และ ๗๔๘.๓ - ๗๕๗.๗ MHz
- ๖.๒. สามารถตอบสนองความถี่ ๓๐Hz - ๒๐kHz ได้
- ๖.๓. สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ช่อง
- ๖.๔. สามารถปรับแต่งเสียงได้ ๙ Preset
- ๖.๕. มีเสาอากาศระบบ Tru digital diversity จำนวน ๔ ต้น
- ๖.๖. มีระบบ Auto Frequency Scanning
- ๖.๗. สามารถใช้งานในระยะ ๑๒๐ เมตรได้
- ๖.๘. มีระบบปิดเสียงแบบอัตโนมัติเมื่อวางไมโครโฟนไว้ในแนวระนาบ
- ๖.๙. สามารถจับคู่ไมโครโฟนและเครื่องรับสัญญาณผ่าน IR sync
- ๖.๑๐. มีช่องการเชื่อมต่อสัญญาณเสียงแบบ Balance Out ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง Mix Out ๖.๓mm ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๑๑. มีระบบ Auto Frequency Scanning เพื่อค้นหาคลื่นสัญญาณอัตโนมัติได้
- ๖.๑๒. มีหน้าจอแสดงสถานะสัญญาณ AF/RF, Battery level, Group, Channel และ Menu setting
- ๖.๑๓. สามารถปรับแต่งเสียงได้ไม่น้อยกว่า ๙ Preset
- ๖.๑๔. สามารถใช้งานได้ไกลไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เมตรในที่โล่งแจ้ง
- ๖.๑๕. มีระบบปิดเสียงแบบอัตโนมัติเมื่อวางไมโครโฟนไว้ในแนวระนาบ
- ๖.๑๖. ไมโครโฟนเป็นแบบมือถือ ทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid Directional

- ๖.๑๗. ไมโครโฟนมีกำลังส่งไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๓๐ mW
- ๖.๑๘. ไมโครโฟนใช้แบตเตอรี่ขนาด AA จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ก้อน
๗. ไมโครโฟนพร้อมสาย ๕ เมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๑. เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
- ๗.๒. มุมรับเสียงชนิด Unidirectional
- ๗.๓. ความไว (๒.๘๓ V/๑ ม.) -๕๔db $\pm$ ๓dB (๐ dB=๑V/Pa ที่ ๑ kHz) หรือดีกว่า
- ๗.๔. ความต้านทาน ๕๐๐ โอห์ม หรือดีกว่า
- ๗.๕. ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๔๐ Hz - ๑๕,๐๐๐Hz
- ๗.๖. มีขาตั้งไมโครโฟน จำนวน ๑ ตัว สามารถปรับคอใช้งานได้
- ๗.๗. มีสายไมโครโฟน ความยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร
๘. เครื่องสลับสัญญาณภาพเสียงเข้า ๔ ออก ๒ จอ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๘.๑. ช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย ๔ ช่อง
- ๘.๒. มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย ๒ ช่อง
- ๘.๓. มีช่อง USB type A สำหรับ Stream ๑ ช่อง และ แบบ USB type A สำหรับบันทึกวิดีโอ ๑ ช่อง
- ๘.๔. ช่อง USB สำหรับบันทึกวิดีโอ รองรับอุปกรณ์จัดเก็บรูปแบบ FAT๓๒ ($\leq$ ๓๒GB) หรือ exFAT (ที่มี ความจุตั้งแต่ ๖๔GB ถึง ๒TB) บิตเรตสูงสุดที่ ๑๖Mbps
- ๘.๕. รองรับ H.๒๖๕ มาตรฐาน ITU-T H.๒๖๕/ ISO/IEC ๒๓๐๐๘-๒
- ๘.๖. ช่อง HDMI ๑.๓ ขาออก รองรับการแสดงผลแบบ multi-view Preview, Program หรือ AUX
- ๘.๗. มีช่อง USB type C สำหรับรับพลังงานไฟฟ้าจากหม้อแปลง อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๘.๘. มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ ๓.๕ มม.จำนวน ๒ ช่อง และขาออกแบบ ๓.๕ มม. จำนวน ๑ ช่อง
- ๘.๙. ช่อง HDMI ขาเข้า รองรับ HDMI ๒.๐ และ HDCP ๑.๔
- ๘.๑๐. ช่อง HDMI ขาออกรองรับ HDMI๑.๓
- ๘.๑๑. มีช่อง RJ-๔๕ อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๘.๑๒. รองรับความละเอียดภาพขาเข้าที่ ๓๘๔๐x๒๑๖๐p@๖๐ | ๔๐๙๖x๒๑๖๐p@๖๐ ได้
- ๘.๑๓. ช่องสัญญาณ HDMI ขาออก รองรับความละเอียดภาพที่ ๑๙๒๐x๑๐๘๐p@๒๔/๓๐/๕๐/๖๐
- ๘.๑๔. ช่องสัญญาณ USB ขาออก รองรับความละเอียดสูงสุด ๑๙๒๐x๑๐๘๐p@๒๔/๒๕/๓๐/๕๐/๖๐
- ๘.๑๕. มีหน้าจอสัมผัส สำหรับแสดงสัญญาณภาพทั้ง ๔ input และแสดงเมนูการตั้งค่าต่าง ๆ โดย สามารถใช้นิ้วแตะที่หน้าจอเพื่อตั้งค่าได้
- ๘.๑๖. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๘.๑๗. รองรับ Video ๘ bit Color Depth
- ๘.๑๘. รองรับรูปแบบสัญญาณเสียง PCM/๒ch/๒๔bit/๑๖bit/๔๘kHz
- ๘.๑๙. รองรับการบันทึกไฟล์รูปแบบ MP๔
- ๘.๒๐. มีช่อง USB ขาออก รองรับ YUY๒ และ MJPEG ซึ่งเมื่อต่อกับคอมฯ แล้ว จะถูกมองว่าเป็น Webcam ได้
- ๘.๒๑. รองรับ ๑๕ Transition effects

- ๘.๒๒. รองรับ Chroma Key
- ๘.๒๓. รองรับการเชื่อมต่อ และควบคุม PTZ camera ผ่าน Protocol VISCA Over IP
- ๘.๒๔. รองรับการบันทึกและเรียกใช้ Preset ของกล้อง PTZ camera
- ๘.๒๕. รองรับการสตรีมพร้อมกัน ๔ platform ผ่าน RTMP(S) protocol
- ๘.๒๖. มี Joystick ในตัว สำหรับควบคุมกล้อง PTZ Camera

๙. กล้องติดตามผู้สอนอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง

- ๙.๑. เป็นกล้อง PTZ ทำหน้าที่หมุนติดตามครูผู้สอน หรือผู้บรรยายอัตโนมัติ
- ๙.๒. กล้องหมุนตามผู้สอนหรือผู้บรรยายอัตโนมัติ ที่มี กล้อง ๒ เลนส์อยู่ในตัวเดียวกัน แบ่งการทำงานเป็นกล้อง Auto Tracking และ กล้อง Full view
- ๙.๓. ใช้เซ็นเซอร์รับภาพ Sony ๑/๒.๘" CMOS ความละเอียด ๒.๑๔ ล้านพิกเซล
- ๙.๔. เป็น Optical Zoom ๒๐ เท่า และ Digital Zoom ได้ ๘ เท่า
- ๙.๕. เลนส์สามารถปรับมุมมองภาพ (Field of View) ได้ ๕๙.๕ องศาในช่วงมุมกว้าง ถึง ๒.๙ องศา ในช่วงซูมภาพเข้า
- ๙.๖. รองรับ Focus Auto/Manual
- ๙.๗. รองรับ Gain Auto/Manual
- ๙.๘. รองรับ White Balance Auto/Manual/ Static Color Temperature
- ๙.๙. รองรับการตั้งค่า Exposure ทั้ง Auto/ Manual/Shutter Priority/Iris Priority/Brightness Priority
- ๙.๑๐. Shutter speed: ๑/๖๐s-๑/๑๐,๐๐๐s
- ๙.๑๑. รองรับการถ่ายในที่แสงน้อย ที่ ๐.๕Lux
- ๙.๑๒. สามารถหมุนกล้องในแนวราบ (Pan) ได้ตั้งแต่ -๑๓๐ องศา ถึง +๑๓๐ องศา หรือกว้างกว่า
- ๙.๑๓. สามารถปรับก้ม-เงยกล้อง (Tilt) ได้ตั้งแต่ -๓๐ องศา ถึง +๙๐ องศา หรือกว้างกว่า
- ๙.๑๔. ความเร็วในการหมุนกล้องในแนวราบ (Pan Speed) ๐.๑ องศา ถึง ๘๐ องศา ต่อวินาที
- ๙.๑๕. ความเร็วในการก้ม-เงยกล้อง (Tilt Speed) ๐.๑ องศา ถึง ๖๐ องศา ต่อวินาที
- ๙.๑๖. บันทึกตำแหน่งกล้องไม่น้อยกว่า ๖๔ Preset
- ๙.๑๗. กล้องสามารถติดตามผู้สอน หรือผู้บรรยายได้แม้ ใส่น้ำกากอยู่
- ๙.๑๘. กล้องสามารถก้มเงยได้อัตโนมัติ ตามความสูงของผู้สอน หรือ ผู้บรรยาย
- ๙.๑๙. ไม่ติดตามนักเรียน แม้มีการยกมือ หรือโบกมือ
- ๙.๒๐. ไม่ติดตามภาพที่กำลังเคลื่อนไหวบนจอทีวี หรือ โปรเจคเตอร์

๑๐. คอมพิวเตอร์ประมวลผล จำนวน ๑ ชุด

- ๑๐.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) และไม่น้อยกว่า ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย

- ๑๐.๒. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๑๐.๓. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๑๐.๔. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๐.๕. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑๐.๖. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑๐.๗. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑๐.๘. มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๐.๙. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑ ax) และ Bluetooth

๑๑.จอแสดงผลภาพ แบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๔.๕ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๑.๑. เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๗๔.๕ นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
- ๑๑.๒. ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ๔K ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ pixel (Landscape)
- ๑๑.๓. ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ cd/m หรือดีกว่า
- ๑๑.๔. อัตรา (Contrast Ratio) ๔๐๐๐:๑ (Static) หรือดีกว่า
- ๑๑.๕. ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ๘ms (G to G) หรือน้อยกว่า
- ๑๑.๖. มีค่า Touch Response Time ที่ ๖.๗ms หรือดีกว่า
- ๑๑.๗. ระบบลำโพงภายในจอ ๑๐W x ๒ CH หรือดีกว่า
- ๑๑.๘. ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI และ USB type C ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑๑.๙. ช่องต่อสัญญาณออก HDMI x ๑ และ Stereo Mini Jack และ USB Touch out Port
- ๑๑.๑๐. สามารถรองรับระบบ WiFi / Bluetooth
- ๑๑.๑๑. มีช่องต่อสัญญาณ RS-๒๓๒C thru stereo jack, LAN สำหรับการควบคุม
- ๑๑.๑๒. รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard/Mouse เข้าจอโดยตรง
- ๑๑.๑๓. รองรับการขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ (๒mm, ๔mm, ๘mm, ๕๐mm)
- ๑๑.๑๔. จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย ๔ drawing
- ๑๑.๑๕. มีปากกาหรือ stylus แบบไม่ใช้ Battery สำหรับเขียนหน้าจอมาให้จาก brand ผู้ผลิต
- ๑๑.๑๖. มีค่าลดแสงสะท้อน Haze ที่ ๘-๑๒% หรือดีกว่า
- ๑๑.๑๗. มีความหนาของกระจกที่ ๓T หรือดีกว่า
- ๑๑.๑๘. มีระบบปฏิบัติการ Tizen OS หรือดีกว่า
- ๑๑.๑๙. หน้าจอมี Anti Glare ลดแสงสะท้อน และ Antimicrobial Coating เพื่อฆ่าเชื้อโรคบางชนิด ในการขีดเขียนจอภาพ
- ๑๑.๒๐. มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุม ประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒๐ ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน
- ๑๑.๒๑. มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)

๑๑.๒๒. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑๑.๒๓. รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๑๑.๒๔. ระบบ Software การใช้งานจอภาพ

๑๑.๒๔.๑. มีโปรแกรมเบื้องต้นในจอภาพดังนี้ Whiteboard, Brush, NoteOn, Document viewer, Image viewer, Web browser, Smartview+, Video player, Workspace

๑๑.๒๔.๒. สามารถแสดงภาพจากการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบไร้สาย พร้อมกันสูงสุด ๔ อุปกรณ์ ในเวลาเดียวกัน บนจอภาพ

๑๒. กล้องวิดีโอประชุมความละเอียดสูง จำนวน ๑ เครื่อง

๑๒.๑. ความละเอียดกล้องไม่น้อยกว่า ๔K UHD (๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ พิกเซล)

๑๒.๒. จำนวนพิกเซลกล้องไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านพิกเซล

๑๒.๓. มุมมองกล้องแนวทแยง (Diagonal FoV) ไม่น้อยกว่า ๑๓๒°

๑๒.๔. มุมมองกล้องแนวนอน (Horizontal FoV) ไม่น้อยกว่า ๑๒๐°

๑๒.๕. ต้องเป็น Fixed Focus Single Lens

๑๒.๖. ซูมดิจิทัล ไม่น้อยกว่า ๕ เท่า

๑๒.๗. ระบบ AI framing ต้องมีระบบอัจฉริยะสำหรับการจับภาพบุคคลอัตโนมัติ speaker framing, group framing และ people framing

๑๒.๘. มีลำโพงสเตอริโอในตัว กำลังขับรวมไม่น้อยกว่า ๑๐W (๒ x ๕W)

๑๒.๙. ไมโครโฟนชนิด MEMS อย่างน้อย ๔ ตัว พร้อมระบบ beamforming

๑๒.๑๐. มีพอร์ต USB-C สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

๑๒.๑๑. มีพอร์ต LAN แบบ RJ-๔๕ รองรับความเร็ว Gigabit Ethernet (๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps)

๑๓. เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กแบบตั้งโต๊ะ (Mini PC) จำนวน ๑ เครื่อง

๑๓.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และไม่น้อยกว่า ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๑๓.๒. มีหน่วยความจำชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๑๓.๓. เป็นแบบ Solid State Drive (SSD) ความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB

๑๓.๔. รองรับการเชื่อมต่อไร้สายมาตรฐาน Wi-Fi ๖ (๘๐๒.๑๑ax) หรือสูงกว่า

๑๓.๕. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑๓.๖. รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth สำหรับอุปกรณ์เสริมไร้สาย

๑๓.๗. มีชุดแป้นพิมพ์และเมาส์ชนิดไร้สาย จำนวน ๑ ชุด

๑๔. โต๊ะเหลี่ยม ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๑๔๐ ซม. จำนวน ๑๓ ตัว

- ๑๔.๑. โต๊ะทำงาน แบบหน้าทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ๑๔.๒. ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔๐W X ๘๐D x ๗๕H cm.
- ๑๔.๓. หน้าโต๊ะสีขาว ขอบมน ทำจากวัสดุประเภท Melamine หรือ Laminate
- ๑๔.๔. ขาโต๊ะทรงกระบอก
- ๑๔.๕. ปลายขา มี ตัวปรับระดับ รองรับพื้นไม่เรียบ

๑๕. โต๊ะกลมขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ซม. จำนวน ๖ ตัว

- ๑๕.๑. โต๊ะทรงกลม ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ซม.
- ๑๕.๒. ความสูงไม่น้อยกว่า ๗๕ ซม.
- ๑๕.๓. หน้าโต๊ะสีขาว ผิวเรียบ ขอบมน
- ๑๕.๔. ขาโต๊ะ ๓ ขา ทรงกระบอก
- ๑๕.๕. ปลายขา มี ตัวปรับระดับเพื่อให้ตั้งได้บนพื้นไม่เรียบ

๑๖. โต๊ะข้าง จำนวน ๓ ตัว

- ๑๖.๑. โต๊ะทรงโค้งมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕W x ๕๐H cm.
- ๑๖.๒. เป็น โต๊ะข้าง (Side Table)
- ๑๖.๓. ทรงโค้งต่อเนื่อง หล่อขึ้นรูปเป็นชิ้นเดียว
- ๑๖.๔. วัสดุ Polypropylene (PP), PE หรือ FRP หรือดีกว่า

๑๗. เก้าอี้บาร์ จำนวน ๓ ตัว

- ๑๗.๑. เก้าอี้บาร์สูง (Bar Stool) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐W X ๔๐D x ๘๖H cm.
- ๑๗.๒. พนักพิงโค้งมน ผลิตจาก พลาสติกขึ้นรูป
- ๑๗.๓. เบาะนั่งบุฟองน้ำ หุ้มด้วยผ้า
- ๑๗.๔. โครงขาเป็น เหล็ก
- ๑๗.๕. มี คานพักเท้า (Footrest) ด้านหน้าเพื่อเพิ่มความสะดวก

๑๘. เก้าอี้เรียน จำนวน ๒๔ ตัว

- ๑๘.๑. เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐W X ๔๘D x ๘๐H cm.
- ๑๘.๒. ที่นั่งและพนักพิงทำจาก พลาสติกขึ้นรูป (Polypropylene – PP) หรือดีกว่า
- ๑๘.๓. น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก

๑๙. เก้าอี้ จำนวน ๒๘ ตัว

- ๑๙.๑. เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐W X ๔๘D x ๘๐H cm.
- ๑๙.๒. ที่นั่งและพนักพิงทำจาก พลาสติกขึ้นรูป (Polypropylene – PP) หรือดีกว่า
- ๑๙.๓. น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก

๒๐. เก้าอี้ จำนวน ๒๔ตัว

- ๒๐.๑. เก้าอี้มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๔๖W X ๔๔D x ๘๐H cm.
- ๒๐.๒. พนักพิงผลิตจากเฟรมโพลี โครงสร้างแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทกและการใช้งานในระยะยาว หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๒๐.๓. เบาะที่นั่งผลิตจากเฟรมโพลี มีความแข็งแรง ทนทาน
- ๒๐.๔. เบาะที่นั่งบุฟองน้ำคุณภาพสูง หุ้มด้วยผ้า หรือดีกว่า
- ๒๐.๕. โครงขาผลิตจากเหล็ก หรือดีกว่า

๒๑. เก้าอี้สตูล จำนวน ๒๔ตัว

- ๒๑.๑. เป็น เก้าอี้สตูลเนกประสงค์ (Multipurpose Stool)
- ๒๑.๒. เก้าอี้มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๓๐W X ๓๐D x ๔๐H cm.
- ๒๑.๓. ตัวฐานวัสดุ พลาสติกวิศวกรรม (Polypropylene – PP) หรือดีกว่า
- ๒๑.๔. ด้านบนเป็น เบาะบุฟองน้ำหุ้มผ้า เพิ่มความสบาย
- ๒๑.๕. น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก

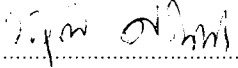
(๔) รายละเอียดประกอบการติดตั้ง

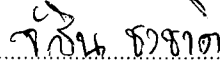
- ๔.๑ การติดตั้งชุดครุภัณฑ์ประจำห้องเรียนและพื้นที่ทำงานร่วม อาคารปฏิบัติการนำร่องด้านอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดด้านมาตรฐานความปลอดภัย และรองรับการใช้งานที่มี
ประสิทธิภาพ
- ๔.๒ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเสนอแผนการติดตั้งอุปกรณ์และระบบทั้งหมด และระยะเวลาในการดำเนินการ
นับจากวันที่ลงนามในสัญญา ภายใน ๑ วัน
- ๔.๓ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการปรับพื้นที่ห้องให้พร้อมรองรับการติดตั้งครุภัณฑ์ที่เสนอราคามาให้เรียบร้อย
และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔.๔ การติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณทั้งหมดจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของการใช้งาน และความปลอดภัย
ทางด้านไฟฟ้า ซึ่งจะต้องมีการต่อสายกราวด์และลงกราวด์ให้เรียบร้อยตามมาตรฐานไฟฟ้าที่กำหนด
- ๔.๕ การเดินระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน
และ เดินสายสัญญาณต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมใช้งาน
- ๔.๖ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องใช้สายไฟฟ้าที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) เช่น ยี่ห้อ Thai Yazaki, Bangkok
Cable, Phelps Dodge หรือคุณภาพเทียบเท่า ซึ่งการติดตั้งสายไฟฟ้าให้เรียบร้อย และจะต้องเดินสายอยู่ในท่อ
ร้อยสาย หรือรางเก็บ ที่มีฝาปิด มิดชิด
- ๔.๗ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องใช้สายสัญญาณที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) เช่น ยี่ห้อ Canare, Bleden,
Hosiwel, Extron, Kremer, Aten, Link, Amp, Ken หรือคุณภาพเทียบเท่า ซึ่งการติดตั้งสายสัญญาณจะต้อง
เรียบร้อยตามมาตรฐานการติดตั้งสายสัญญาณที่เกี่ยวข้อง และจะต้องเดินสายอยู่ในท่อร้อยสายหรือรางเก็บ ที่มี
ฝาปิด
- ๔.๘ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ครบทุกรายการให้แล้วเสร็จ ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

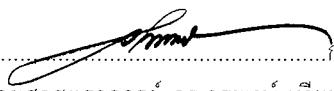
- (๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำเครื่องหมายด้วยการขีดเส้นหรือเน้นข้อความคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอในแคตตาล็อกหรือคู่มือการใช้งานหรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและระบุข้อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอทุกรายการโดยแนบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพร้อมทั้งระบุเอกสารอ้างอิงให้ครบถ้วน

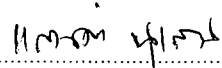
หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก : โดยใช้เกณฑ์ราคา

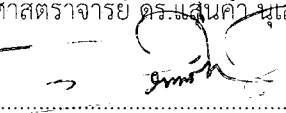
ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๙

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.วรวิทย์ ศรีสุขคำ)

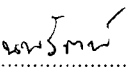
ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักริน ชวชาติ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ เทียมสอน)

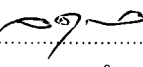
ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสนคำ นุ่น)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระเดช ทองสุวรรณ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายประจักษ์ ปุณยวัจน์พรกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายพนรัตน์ มุลศรี)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายคำณ อินมาสม)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายจิตพล คำวรรณ)