

ขอบเขตของงาน (Term of Reference :TOR)
การจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัล จำนวน 14 ห้อง
คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความประสงค์ที่จะปรับปรุงห้องเรียนให้มีความทันสมัย และปรับปรุงเป็นห้องเรียนดิจิทัลของคณะมนุษยศาสตร์ สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลเรื่องการเตรียมคนสู่ศตวรรษที่ 21 ให้มีความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพนักศึกษาให้มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมถึงส่งเสริมการศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเพื่อให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาศักยภาพของตนเองและนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาสังคมต่อไป

2. การพิจารณาทางเทคนิค

2.1 คณะมนุษยศาสตร์จะพิจารณาราคาเฉพาะผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านข้อเสนอทางเทคนิค และผ่านข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอเท่านั้น นอกจากนี้คณะมนุษยศาสตร์ยังขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลที่ผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งมีคุณสมบัติอื่นที่นอกเหนือไปจากคุณสมบัติที่จำเป็นและคุณสมบัติที่ควรมี

2.2 ผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่แสดงเอกสารต่าง ๆ เพื่อยืนยันหรือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีคุณสมบัติที่ดีกว่าข้อกำหนดโดยเอกสารที่นำมาแสดงจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงหรือเป็นเอกสารสำเนาที่เป็นทางการสามารถเชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่จะต้องเปรียบเทียบข้อกำหนดที่คณะฯ กำหนดในแต่ละข้อกับคุณสมบัติของตนเองและของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เสนอโดยจะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเอกสารที่นำมาเสนอ ข้อความในประโยคใดที่ใช้ยืนยันข้อกำหนดหมายเลขใดของคณะฯ โดยผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่ทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้นใต้ หรือ การระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดที่จะทำการยืนยันให้เห็นชัดเจน

2.3 ให้จัดทำรายละเอียดข้อเสนอด้านเทคนิคของระบบงานที่เสนอ ในรูปแบบดังต่อไปนี้

| หัวข้อ | คุณลักษณะที่กำหนด | คุณลักษณะที่เสนอ | เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ) |
|--|---|--|--|
| ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้ | ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้ | ให้ระบุความสามารถหรือ คุณลักษณะเฉพาะของระบบที่เสนอ | ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้องและทำสัญลักษณ์แสดงข้อความ ในประโยคของเอกสารหรือในแคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน |

2.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนออุปกรณ์และระบบเฉพาะที่คณะฯ ได้ระบุไว้ใน ข้อ 6 ตารางที่ 1 เท่านั้น ซึ่งหากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอรายการอุปกรณ์อื่นใดที่นอกเหนือไปจากข้อกำหนดดังกล่าว มาคณะฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติรายการอุปกรณ์และระบบที่เสนอดังกล่าวได้ในภายหลัง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 ข้อความหรือรายละเอียดของข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้และข้อเสนอทั้งหมดของผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอมานั้นหากมีปัญหาในการตีความของข้อความหรือรายละเอียดใดให้ถือเอาคำวินิจฉัยของคณะฯ เป็นที่สิ้นสุด



2.6 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 60 วัน นับแต่วันยื่นยื่นราคาสุดท้ายโดยภายในกำหนดยื่นราคาผู้ชนะการประกวดราคาต้องรับผิดชอบต่อราคาที่ได้เสนอไว้ โดยจะเพิกถอนการเสนอราคามิได้ และต้องจัดทำหนังสือยืนยันราคาที่ยื่นครั้งสุดท้าย

3. กำหนดระยะเวลาการติดตั้ง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งมอบครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัล ภายในระยะเวลา 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

4. ขอบเขตการติดตั้ง

การติดตั้งครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดด้านมาตรฐานความปลอดภัย มาตรฐานการติดตั้ง และมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดำเนินการ การติดตั้ง การซ่อมบำรุง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและซ่อมแซมส่วนที่ได้รับผลกระทบจากการติดตั้งดังกล่าว ทั้งนี้การติดตั้งจะเป็นไปตามข้อกำหนดและตำแหน่งที่คณะฯ กำหนด

5. ข้อกำหนดการติดตั้ง

5.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาต้องเสนอเอกสารและนำเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการให้กับคณะฯ รับทราบภายใน 20 วัน นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา ซึ่งเอกสารที่เสนอจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

5.1.1 แผนการติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์

5.1.2 สรุปรายชื่อ ตำแหน่ง หมายเลขโทรศัพท์ที่ทำงาน หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ e-mail และ Line ทั้งหมดของทีมงาน

5.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้จัดหาสายสัญญาณต่าง ๆ เช่น สายไฟ สายพ่วง หรืออุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งระบบทั้งหมดที่ทางผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาเสนอมาให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 การติดตั้งครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาได้เสนอหรือการติดตั้งอุปกรณ์และระบบอื่นใดเพิ่มเติมซึ่งหากไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของคณะฯ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะฯ ที่จะเป็นผู้กำหนดลักษณะและรูปแบบของการติดตั้งโดยขึ้นอยู่กับความจำเป็นและสภาพการใช้งานจริงเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ

5.4 การติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณทั้งหมดจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของการใช้งาน และความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้า ซึ่งจะต้องมีการต่อสายกราวด์และลงกราวด์ให้เรียบร้อยตามมาตรฐานไฟฟ้าที่กำหนด

5.5 ต้องติดตั้งครุภัณฑ์ครบทุกรายการให้แล้วเสร็จใช้งานได้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ

5.6 การเดินระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณ

5.6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จใช้งานได้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ

5.6.2 สายไฟฟ้าแบบ IEC01 หรือ THW โดยใช้สายทองแดงหุ้มฉนวนที่ได้มาตรฐาน มอก. 11-2553

5.6.3 ขนาดสายไฟฟ้า จะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของโหลดเต็มที่ และ



สายไฟฟ้าต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 4 sqmm.

5.6.4 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายในท่อพลาสติก PVC สีขาว หรือท่อ EMT หรือท่อ IMC หรือเทียบเท่า เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย

5.6.5 AC Outlet เต้ารับคู่เสียบแบบขากลม มีกราวด์ 16A 250V (1 ชุด มี 2 ช่อง)

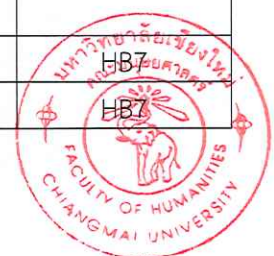
5.6.6 จุดเชื่อมต่อสัญญาณภาพ HDMI และจุดต่อ RJ45

6. รายการอุปกรณ์ที่ต้องการ

คณะมนุษยศาสตร์มีความต้องการติดตั้งระบบ รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องดังรายการต่อไปนี้ โดยกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ในภาคผนวก ก

ตารางที่ 1 แสดงรายการอุปกรณ์ที่ต้องการจัดซื้อ

| ลำดับ | รายการอุปกรณ์ | จำนวน | หน่วย | สถานที่ติดตั้ง |
|-------|--|-------|---------|----------------|
| 1. | ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องใหญ่ พร้อมติดตั้ง จำนวน 8 ห้อง (HB7606, HB7607, HB7607/1, HB7608, HB7608/1, HB7703, HB7704 และ HB7707) | | | |
| 1.1 | จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 1.2 | จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | 2 | เครื่อง | HB7 |
| 1.3 | เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 1.4 | ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว | 1 | ชุด | HB7 |
| 1.5 | เครื่องสลับสัญญาณภาพ | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 1.6 | เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 1.7 | ลำโพง | 2 | คู่ | HB7 |
| 1.8 | ไมโครโฟนแบบมีสาย | 2 | ตัว | HB7 |
| 1.9 | ขาตั้งไมโครโฟน | 1 | ชุด | HB7 |
| 1.10 | เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล | 1 | ชุด | HB7 |
| 1.11 | ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ | 1 | ตู้ | HB7 |
| 2. | ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องใหญ่พร้อมระบบ Smart Control พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ห้อง (HB7701, HB7702) | | | |
| 2.1 | จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 2.2 | จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | 2 | เครื่อง | HB7 |
| 2.3 | เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 2.4 | ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว | 1 | ชุด | HB7 |
| 2.5 | อุปกรณ์เลือกสัญญาณ | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 2.6 | เครื่องควบคุมอุปกรณ์ในห้องเรียนจากส่วนกลาง | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 2.7 | เครื่องควบคุมการจ่ายกระแสไฟให้กับระบบภาพและเสียงผ่านระบบอินเทอร์เน็ต | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 2.8 | เครื่องกระจายสัญญาณภาพ | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 2.9 | เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล | 1 | เครื่อง | HB7 |



| | | | | |
|------|--|---|---------|-----|
| 2.10 | ลำโพง | 2 | คู่ | HB7 |
| 2.11 | ไมโครโฟนแบบมีสาย | 2 | ตัว | HB7 |
| 2.12 | ขาตั้งไมโครโฟน | 1 | ชุด | HB7 |
| 2.13 | เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล | 1 | ชุด | HB7 |
| 2.14 | ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ | 1 | ตู้ | HB7 |
| 3. | ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องเล็ก พร้อมติดตั้ง จำนวน 4 ห้อง (HB7603, HB7609, HB7610 และ HB7610/1) | | | |
| 3.1 | จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 3.2 | เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 3.3 | ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว | 1 | ชุด | HB7 |
| 3.4 | เครื่องกระจายสัญญาณภาพ | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 3.5 | เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล | 1 | เครื่อง | HB7 |
| 3.6 | ลำโพง | 1 | คู่ | HB7 |
| 3.7 | ไมโครโฟนแบบมีสาย | 2 | ตัว | HB7 |
| 3.8 | ขาตั้งไมโครโฟน | 1 | ชุด | HB7 |
| 3.9 | เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล | 1 | ชุด | HB7 |
| 3.10 | ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ | 1 | ตู้ | HB7 |
| 4. | ครุภัณฑ์อุปกรณ์เชื่อมต่อเพิ่มเติม | | | |
| 4.1 | กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต | 3 | เครื่อง | HB7 |
| 4.2 | อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย ชนิด 24 พอร์ต | 2 | เครื่อง | HB7 |

7. การตรวจรับอุปกรณ์และระบบ

7.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาต้องจัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ สำหรับการส่งมอบและการตรวจรับอย่างเหมาะสมให้กับทางคณะฯ พิจารณา

7.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งมอบรายละเอียดรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อยได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย (ถ้ามี) วันที่รับประกัน วันที่หมดรับประกัน ฯลฯ ตามข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีจริง

7.3 คณะฯ จะทำการตรวจรับโครงการทั้งหมดเมื่อระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ทำการติดตั้ง โดยผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามข้อกำหนดและสามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายเดิมของคณะฯ ที่มีอยู่แล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพตามคุณลักษณะของระบบและอุปกรณ์ที่กำหนดไว้

7.4 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาต้องทำหนังสือแจ้งการส่งมอบระบบทั้งหมดเพื่อตรวจรับให้ทางคณะฯ ทราบอย่างน้อย 5 วันทำการก่อนวันที่จะทำการส่งมอบโดยจะต้องแนบเอกสาร แผนผัง คู่มือ หรือสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับการตรวจรับทั้งหมดให้คณะฯ ทั้งนี้หากไม่ปฏิบัติตามหรือขาดข้อมูลในสาระสำคัญคณะฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะปฏิเสธการตรวจรับในครั้งนี้ และผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำหนังสือพร้อมทั้งข้อมูลที่ครบถ้วนมาใหม่อีกครั้ง โดยให้ถือเป็นความผิดที่เกิดขึ้นจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคา



8. การดูแลรักษา การรับประกัน และการฝึกอบรมภายหลังการติดตั้ง

8.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะต้องรับประกันถึงความเสียหายและดูแลรักษาอุปกรณ์ และระบบทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ทั้งหมด นับจากวันที่ส่งมอบของโครงการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่ง หากเกิดความเสียหายใด ๆ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้กับคณะฯ ในทันทีโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ในการดำเนินการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาการรับประกัน

| ลำดับ | รายการอุปกรณ์ | ระยะเวลาการรับประกัน |
|-------|--|----------------------|
| 1. | ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องใหญ่ พร้อมติดตั้ง จำนวน 8 ห้อง (HB7606, HB7607, HB7607/1, HB7608, HB7608/1, HB7703, HB7704 และ HB7707) | |
| 1.1 | จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 1.2 | จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 1.3 | เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ | ไม่น้อยกว่า 2 ปี |
| 1.4 | ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 1.5 | เครื่องสลับสัญญาณภาพ | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 1.6 | เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 1.7 | ลำโพง | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 1.8 | ไมโครโฟนแบบมีสาย | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 1.9 | ขาตั้งไมโครโฟน | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 1.10 | เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 1.11 | ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 2. | ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องใหญ่พร้อมระบบ Smart Control พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ห้อง (HB7701, HB7702) | |
| 2.1 | จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 2.2 | จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 2.3 | เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ | ไม่น้อยกว่า 2 ปี |
| 2.4 | จอรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 2.5 | อุปกรณ์เลือกสัญญาณแบบ | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 2.6 | เครื่องควบคุมอุปกรณ์ในห้องเรียนจากส่วนกลาง | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 2.7 | เครื่องควบคุมการจ่ายกระแสไฟให้กับระบบภาพและเสียง ผ่านระบบอินเทอร์เน็ท | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 2.8 | เครื่องกระจายสัญญาณภาพ | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 2.9 | เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 2.10 | ลำโพง | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 2.11 | ไมโครโฟนแบบมีสาย | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 2.12 | ขาตั้งไมโครโฟน | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 2.13 | เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 2.14 | ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |



| | | |
|------|--|------------------|
| 3. | ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องเล็ก พร้อมติดตั้ง จำนวน 4 ห้อง (HB7603, HB7609, HB7610 และ HB7610/1) | |
| 3.1 | จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 3.2 | เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ | ไม่น้อยกว่า 2 ปี |
| 3.3 | ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 3.4 | เครื่องกระจายสัญญาณภาพ | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 3.5 | เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 3.6 | ลำโพง | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 3.7 | ไมโครโฟนแบบมีสาย | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 3.8 | ขาตั้งไมโครโฟน | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 3.9 | เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล | ไม่น้อยกว่า 3 ปี |
| 3.10 | ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 4. | ครุภัณฑ์อุปกรณ์เชื่อมต่อเพิ่มเติม | |
| 4.1 | กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต | ไม่น้อยกว่า 1 ปี |
| 4.2 | อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย ชนิด 24 พอร์ต | ไม่น้อยกว่า 2 ปี |

พัสดุรายการที่ 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 จากตารางที่ 2 จะต้องให้บริการแบบ on-site service

พัสดุรายการที่ 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

8.2 หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์หรือระบบใด ๆ ที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาได้เสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้อุปกรณ์หรือระบบที่เสียหายให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หรือจัดหาอุปกรณ์อื่นใดที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมหรือดีกว่ามาทดแทน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ หลังจากได้รับแจ้งจากคณะฯ ผ่านทางโทรศัพท์ หรือทางโทรสาร หรือทาง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

9. ข้อกำหนดอื่น ๆ

ในกรณีจำเป็นคณะฯ สามารถขอเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้แตกต่างจากที่ระบุไว้ในเอกสารนี้ได้ เพื่อให้อุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ที่เสนอสามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายและระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดของคณะฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะต้องปฏิบัติตามที่คณะฯ กำหนดและจะต้องเสนอมูลค่าของปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงให้คณะฯ พิจารณาก่อนที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะดำเนินการ ซึ่งคณะฯ จะชำระหรือขอคืนเงินดังกล่าวให้กับผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาเมื่อคณะฯ ได้ทำการตรวจรับและเบิกจ่ายต่อไป ทั้งนี้คณะฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาจัดหาผู้ดำเนินการรายอื่นแทนผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาได้ หากพบว่ามูลค่าของปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้นเป็นราคาที่ไม่เป็นธรรมต่อทางราชการและอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อราชการได้



10. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัล ติดตั้งและดำเนินการปรับปรุง ตามตารางที่ 1 ทุกรายการจะต้องส่งมอบ พร้อมติดตั้งเพื่อให้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

11. งบประมาณวงเงินในการจัดหา

งบประมาณโครงการ 5,699,990 บาท (ห้าล้านหกแสนเก้าหมื่นเก้าพันเก้าร้อยเก้าสิบบาทถ้วน)
ราคากลางจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัล จำนวน 14 ห้อง
ราคากลาง 5,699,990 บาท (ห้าล้านหกแสนเก้าหมื่นเก้าพันเก้าร้อยเก้าสิบบาทถ้วน)

12. จำนวนงวดเงินในการเบิกจ่าย

จำนวน 1 งวด

13. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่
งานการเงิน การคลังและพัสดุ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-943218
โทรสาร 053-221595

ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอได้อ่านรายละเอียดขอบเขตและคุณลักษณะของงานอย่างถี่ถ้วนและยอมรับตามรายละเอียดข้อกำหนดข้างต้นแล้วจึงได้ยื่นข้อเสนอ

วันที่ 27 ตุลาคม 2566

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ นันทศรี)
รองคณบดี

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงพันธ์ ตันตระกูล)
รองคณบดี

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วรุฒิ อังจิตรไพศาล)
ผู้ช่วยคณบดี

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายชินนทร์ นพบุรี)
นักจัดการงานทั่วไป



(ลงชื่อ).....*สุพจน์ ใจกล้า*.....กรรมการ
(นายสุพจน์ ใจกล้า)
ผู้จัดการงานทั่วไป

(ลงชื่อ).....*อภิญญา บุระดา*.....กรรมการ
(นางสาวอภิญญา บุระดา)
ผู้จัดการงานทั่วไป

(ลงชื่อ).....*ยุศินี สมสิงห์*.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวยุศินี สมสิงห์)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์



ภาคผนวก ก

คุณสมบัติเฉพาะของผู้ยื่นข้อเสนอและอุปกรณ์ระบบต่าง ๆ ที่คณะฯ ต้องการ ซึ่งทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1.1 เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยและประกอบธุรกิจขายสินค้าและบริการที่ต้องการจะซื้อมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี ณ วันที่ยื่นเสนอราคา

1.2 ไม่มีชื่ออยู่ในหนังสือแจ้งเวียนทีมงานของทางราชการ และไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มครองทางการทูต ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่จะสละสิทธิ์ความคุ้มครองทางการทูตนั้น

1.3 มีสำนักงานใหญ่หรือสำนักงานสาขาตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ไม่น้อยกว่า 1 แห่ง โดยเปิดให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยต้องสามารถรับแจ้งการขัดข้องของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

1.4 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับโครงการนี้ ในวงเงินต่อสัญญาไม่น้อยกว่า 2,800,000 บาท (สองล้านแปดแสนบาทถ้วน) โดยเป็นผลงานคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ (รัฐบาลไทย) สถาบันการศึกษา หรือรัฐวิสาหกิจ โดยให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองผลงานดังกล่าว พร้อมการยื่นเอกสารเสนอราคา



2. คุณลักษณะของอุปกรณ์

2.1 ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องใหญ่ พร้อมติดตั้ง จำนวน 8 ห้อง ดังนี้ HB7606, HB7607, HB7607/1, HB7608, HB7608/1, HB7703, HB7704 และ HB7707 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.จอแสดงภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

- 1.1 เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
- 1.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840x2,160 พิกเซล (4K) หรือดีกว่า
- 1.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nit (without glass) หรือดีกว่า
- 1.4 อัตรา (Contrast Ratio) 4000:1 (Typ.) หรือดีกว่า
- 1.5 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8ms (G to G) หรือน้อยกว่า
- 1.6 ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
- 1.7 มีเทคโนโลยีระบบสัมผัสแบบ InGlass หรือ Capacitive หรือดีกว่า
- 1.8 ความเร็วในการตอบสนองการสัมผัส (Touch Response Time) 6.7ms หรือน้อยกว่า
- 1.9 รองรับการขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ (2mm, 4mm, 8mm, 50mm)
- 1.10 จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 drawing
- 1.11 มีปากกาหรือ stylus สำหรับเขียนหน้าจอมาจาก brand ผู้ผลิต
- 1.12 มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้
 - ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ด้านหลังไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และด้านหน้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีช่องต่อ LAN RJ45 และ WiFi
 - มีช่องต่อ RS232C

1.13 จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาประกอบติดตั้ง

- มี CPU Quad ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.7GHz
- มีระบบการแสดงผลภาพที่รองรับระบบ OpenGL ES หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 8GB
- มีระบบปฏิบัติการในตัวจอ VDLinux หรือ Tizen หรือ WebOS หรือดีกว่า

1.14 มีโปรแกรม Software ของแบรนด์ผู้ผลิตสำหรับขีดเขียน ติดตั้งมาในจอภาพ สามารถเปิดและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม

- รองรับการใช้วัตถุหลายขนาดเขียนหน้าจอ ปากกาหัวขนาด 2mm จะเป็นเส้นเขียน, ปากกาหัวขนาด 4mm จะเป็นเส้นโปร่งใส, นิ้วมือ 8mm จะเป็นการลบบางส่วน, ฝ่ามือขนาด 50mm จะเป็นการลบส่วนใหญ่

- รองรับการเขียนได้อย่างน้อย 20 หน้าในหนึ่งไฟล์ และสามารถใส่รหัสเพื่อ lock ไฟล์ได้
- มี Application มาให้ใช้งานโดยไม่ต้องลงเพิ่ม Web Browser, Document Viewer,

Cloud Office 365, Remote workspace เป็นอย่างน้อย

- สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบกับ

ภาพที่อยู่ด้านหลัง

- สามารถ Capture ทั้งหมด หรือ ภาพบางส่วน แล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้
- สามารถเชื่อมต่อบนระบบ Screen Mirroring ภาพ,เสียง,ระบบสัมผัส ขนจอภาพ แบบไร้สาย

จาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้ หรือดีกว่า



- สามารถส่งภาพหน้าจอที่เขียนไปยังจอที่รองรับระบบ Screen Share ไร้สายได้
 - สามารถเปิด ภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, Word, Excel, Powerpoint, PDF ได้
- 1.15 มีขาตั้งล้อเลื่อน

2. จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว **จำนวน 2 เครื่อง**

- 2.1 จอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 64.5 นิ้ว แบบอุตสาหกรรม
- 2.2 เป็นจอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED
- 2.3 จอภาพความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 พิกเซล
- 2.4 มีระบบประมวลผลภาพ เป็นแบบ UHD Mastering Engine หรือ Crystal Processor 4K หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.5 มีระบบ UHD Upscaling ปรับระดับภาพให้เป็น UHD อัตโนมัติ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.6 มีระบบ HDR10 ช่วยปรับระดับความคมชัดสีของภาพ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.7 มีลำโพงในตัวกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
- 2.8 มีคุณสมบัติล็อคการตั้งค่าเครื่อง การล๊อคเมนูการตั้งค่า หรือดีกว่า
- 2.9 สามารถปรับตั้งให้แสดงสัญลักษณ์ หรือ Logo หน่วยงานที่หน้าจอได้หรือดีกว่า
- 2.10 มีช่องต่อ RF In (Terrestrial/Cable Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับ DVB-T2/C Tuner
- 2.11 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.12 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.13 มีช่องต่อ RJ12 (Data) สำหรับควบคุมทีวีจากภายนอก
- 2.14 มีช่องต่อ RJ45 IN, OUT (Ethernet LAN) สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet
- 2.15 มี Wireless LAN Built-in ภายในตัวเครื่องโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงเพิ่มเติม
- 2.16 รองรับระบบคัดลอกค่าการติดตั้งไปยังเครื่องอื่นได้ผ่าน USB Cloning
- 2.17 รองรับการแสดงผลหน้าจอจาก Mobile Device Tablet บนจอทีวีได้ โดยผ่านระบบ Mobile to TV, All Share Cast (Screen Mirroring), Mira cast UT, Smart View หรือเทียบเท่า
- 2.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กร ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV

3. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ **จำนวน 1 เครื่อง**

- 3.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True WXGA (1280x800 pixel)
- 3.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,000 lumen
- 3.3 ใช้หลอดภาพชนิดUHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 12,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน
- 3.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1
- 3.5 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง



- HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีเขียว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.6 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้

3.7 สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และ แบบ Auto ได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย

3.8 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะการตั้งค่าเครื่องฉาย

3.9 สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และ เมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย

3.10 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)

3.11 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน

3.12 สามารถนำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

3.13 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down

3.14 มีฝาปิดครอบเลนส์ เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง

3.15 สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)

3.16 มีระบบป้องกันการใช้งานและการโจรกรรมไม่น้อยกว่า 4 ระบบ

- ระบบตั้งค่าน์สในการใช้เครื่อง (Password)
- ระบบการตั้งรูปภาพ Logo ของหน่วยงาน เพื่อระบุถึงส่วนงานที่เป็นเจ้าของเครื่อง
- ระบบการล็อคปุ่มบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
- มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม

3.17 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่มากกว่า 2.5 กิโลกรัม

3.18 รับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกันเมื่อระยะเวลาใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

4. ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

- 4.1 จอมีขนาดเส้นทแยงมุม 120 นิ้ว อัตราส่วนภาพ 16:9
- 4.2 เป็นจอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า
- 4.3 เนื้อผ้าจอเป็นแบบ Matt White หรือดีกว่า
- 4.4 เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำ
- 4.5 พร้อมสวิทช์ควบคุมการ ขึ้น-ลง จอภาพ และหยุดจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

5. เครื่องสลับสัญญาณภาพ จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1 รองรับสลับภาพจากแหล่งสัญญาณภาพ 4 HDMI ออก 4 จอได้
- 5.2 สามารถเลือกภาพต่างแหล่งสัญญาณ หรือ เหมือนกันได้แบบอิสระ
- 5.3 รองรับการแสดงผล 4K ที่ความละเอียด 4096 x 2160 ที่ 30Hz (4:4:4) หรือ 60Hz (4:2:0)
- 5.4 สามารถควบคุมการใช้งานได้จากปุ่มกดหน้าเครื่อง, IR remote, RS232
- 5.5 รองรับการตั้งค่า EDID ได้



- 5.6 รองรับ Signaling rates สูงสุดถึง 3.4 Gbits สำหรับเอาต์พุต 4K
- 5.7 รองรับ Dolby True HD และ DTS HD Master audio
- 5.8 รองรับ HDMI (3D, Deep Color, 4K) และ HDCP 1.4
- 5.9 รองรับ Consumer Electronics Control (CEC)
- 5.10 มี ESD protection สำหรับ HDMI
- 5.11 รองรับการอัปเดตเฟิร์มแวร์
- 5.12 สามารถ ติดตั้งเข้ากับ Rack mountable (1U design) ได้

6. เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง

- 6.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณ และควบคุมเสียงระบบดิจิตอล คลาส D ขนาดครึ่งแร็ค 1U
- 6.2 มีปุ่มปรับที่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน
- 6.3 มีระบบ Feedback Suppressor เพื่อลดเสียงหอนจากไมโครโฟน
- 6.4 มีการติดตั้งระบบ EQ ที่เหมาะสมสำหรับลำโพงมาด้วยในตัว
- 6.5 มีระบบป้องกันความเสียหายจากอุณหภูมิ แรงดันขาออก กำลังขับขาออกโดยรวม และจำกัดความดังสูงสุด
- 6.6 สามารถเพิ่มอุปกรณ์ควบคุมความดัง และเปิด/ปิดไมโครโฟน จากภายนอกผ่านอุปกรณ์ Digital Control Panel ได้
- 6.7 มีกำลังขับ (3 ohms /4 ohms): 30 W x 2
- 6.8 มีกำลังขับ (70 Volts / 100 Volts): 60 W x 1
- 6.9 ช่องต่อสัญญาณเข้าไมโน 2 ช่อง (แบบ XLR-Phone x 1, Euro Block x1)
- 6.10 ช่องต่อสัญญาณออก 2 ช่อง แบบ Barrier Strip
- 6.11 ช่องต่อเพื่อควบคุม (RJ45): Digital Control Panel (DCP)

7. ลำโพง จำนวน 2 คู่

- 7.1 เป็นตู้ลำโพงชนิดป้องกันน้ำ สำหรับการติดตั้ง
- 7.2 มีตัวขับเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว, ตัวขับเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 7.3 รองรับกำลังขับ 50 W (Program), 100 W (Max. Peak) หรือมากกว่า
- 7.4 มีการตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ 80 Hz ถึง 20 kHz (-10dB)
- 7.5 มีหม้อแปลง 70V / 100V ภายในตัว สำหรับรองรับระบบกระจายเสียง
- 7.6 เมื่อ Transformer Taps ที่ 70V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W, 6.3W และ 3.1W
- 7.7 เมื่อ Transformer Taps ที่ 100V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W และ 6.3W
- 7.8 สามารถใช้งานที่ความต้านทาน (Nominal impedance) 8 โอห์ม ได้
- 7.9 มีความไว ที่ 1 W, 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB SPL
- 7.10 มีตะแกรงเหล็กชุบสี ปิดป้องกันด้านหน้าลำโพง
- 7.11 มีขาจับยึดลำโพงแบบ U-Bracket
- 7.12 มีวงจรถูกป้องกันลำโพงเสียหายจากกำลังขับสูงเกิน
- 7.13 วัสดุที่ใช้ทำตัวตู้ พลาสติก HIPS, 94-HB หรือดีกว่า
- 7.14 มาตรฐานการป้องกันน้ำ IEC 60529, IPX-3 หรือดีกว่า
- 7.15 มุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า 90 x 90 องศา



7.16 น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 2.8 กิโลกรัม

8. ไมโครโฟนแบบมีสาย

จำนวน 2 ตัว

8.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic

8.2 มุมรับเสียงชนิด Unidirectional

8.3 ความไว (2.83 V/1 ม.) -54dB ±3dB (0 dB=1V/Pa ที่ 1 kHz) หรือดีกว่า

8.4 มีสายสัญญาณยาว 5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน

8.5 ความต้านทาน 500 โอห์ม หรือดีกว่า

8.6 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 40Hz –15,000Hz

9. ขาตั้งไมโครโฟน

จำนวน 1 ชุด

9.1 ฐานรองรับน้ำหนักได้ดี

9.2 รองรับการใช้งานทั้งไมค์สาย และไมค์ลอย

9.3 สามารถปรับคอใช้งาน ให้เหมาะสมกับระดับการใช้งาน

10. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล

จำนวน 1 ชุด

10.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8Thread) และมีเทคโนโลยี เพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo BoostหรือMax Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย

10.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB

10.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

10.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SolidStateDrive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

10.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ10/100/1000 Base-Tหรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

10.7 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

10.8 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

11. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์

จำนวน 1 ตู้

11.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว สูงไม่น้อยกว่า 6 U

11.2 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสี

11.3 มีประตูและสามารถล็อกได้

11.4 มีจุดเชื่อมต่อกราวด์ เชื่อมบานประตูเข้าและตัวโครงตู้เพื่อป้องกันการรั่วของไฟฟ้า

2.2 ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องใหญ่พร้อมระบบ Smart Control พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ห้อง ดังนี้
HB7701, HB7702

1. จอแสดงผลระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว

จำนวน 1 เครื่อง

1.1 เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม



- 1.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840x2,160 พิกเซล (4K) หรือดีกว่า
- 1.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nit (without glass) หรือดีกว่า
- 1.4 อัตรา (Contrast Ratio) 4000:1 (Typ.) หรือดีกว่า
- 1.5 ความเร็วในการตอบสนองจอภาพ (Response Time) 8ms (G to G) หรือน้อยกว่า
- 1.6 ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
- 1.7 มีเทคโนโลยีระบบสัมผัสแบบ InGlass หรือ Capacitive หรือดีกว่า
- 1.8 ความเร็วในการตอบสนองการสัมผัส (Touch Response Time) 6.7ms หรือน้อยกว่า
- 1.9 รองรับการขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ (2mm, 4mm, 8mm, 50mm)
- 1.11 จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 drawing
- 1.11 มีปากกาหรือ stylus สำหรับเขียนหน้าจอบริษัทให้จาก brand ผู้ผลิต
- 1.12 มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้
 - ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ด้านหลังไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และด้านหน้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีช่องต่อ LAN RJ45 และ WiFi
 - มีช่องต่อ RS232C
- 1.13 จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาประกอบติดตั้ง
 - มี CPU Quad ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.7GHz
 - มีระบบการแสดงผลภาพที่รองรับระบบ OpenGL ES หรือดีกว่า
 - มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 8GB
 - มีระบบปฏิบัติการในตัวจอ VDLinux หรือ Tizen หรือ WebOS หรือดีกว่า
- 1.14 มีโปรแกรม Software ของแบรนด์ผู้ผลิตสำหรับขีดเขียน ติดตั้งมาในจอภาพ สามารถเปิดและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม
 - รองรับการใช้วัตถุหลายขนาดเขียนหน้าจอ ปากกาหัวขนาด 2mm จะเป็นเส้นเขียน, ปากกาหัวขนาด 4mm จะเป็นเส้นโปร่งใส, นิ้วมือ 8mm จะเป็นการลบบางส่วน, ฝ่ามือขนาด 50mm จะเป็นการลบส่วนใหญ่
 - รองรับการเขียนได้อย่างน้อย 20 หน้าในหนึ่งไฟล์ และสามารถใส่รหัสเพื่อ lock ไฟล์ได้
 - มี Application มาให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องลงเพิ่ม Web Browser, Document Viewer, Cloud Office 365, Remote workspace เป็นอย่างน้อย
 - สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบกับภาพที่อยู่ด้านหลัง
 - สามารถ Capture ทั้งหมด หรือ ภาพบางส่วน แล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้
 - สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Screen Mirroring ภาพ, เสียง, ระบบสัมผัส ขึ้นจอภาพ แบบไร้สายจาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้ หรือดีกว่า
 - สามารถส่งภาพหน้าจอที่เขียนไปยังจอที่รองรับระบบ Screen Share ไร้สายได้
 - สามารถเปิด ภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, Word, Excel, Powerpoint, PDF ได้
- 1.15 มีขาตั้งล้อเลื่อน



2. จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว **จำนวน 2 เครื่อง**

- 2.1 จอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 64.5 นิ้ว แบบอุตสาหกรรม
- 2.2 เป็นจอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED
- 2.3 จอภาพความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 พิกเซล
- 2.4 มีระบบประมวลผลภาพ เป็นแบบ UHD Mastering Engine หรือ Crystal Processor 4K หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.5 มีระบบ UHD Upscaling ปรับระดับภาพให้เป็น UHD อัตโนมัติ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.6 มีระบบ HDR10 ช่วยปรับระดับความคมชัดลึกของภาพ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.7 มีลำโพงในตัวกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
- 2.8 มีคุณสมบัติล็อคการตั้งค่าเครื่อง การล็อคเมนูการตั้งค่า หรือดีกว่า
- 2.9 สามารถปรับตั้งให้แสดงสัญลักษณ์ หรือ Logo หน่วยงานที่หน้าจอได้หรือดีกว่า
- 2.10 มีช่องต่อ RF In (Terrestrial/Cable Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับ DVB-T2/C Tuner
- 2.11 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.12 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.13 มีช่องต่อ RJ12 (Data) สำหรับควบคุมทีวีจากภายนอก
- 2.14 มีช่องต่อ RJ45 IN, OUT (Ethernet LAN) สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet
- 2.15 มี Wireless LAN Built-in ภายในตัวเครื่องโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงเพิ่มเติม
- 2.16 รองรับระบบคัดลอกค่าการติดตั้งไปยังเครื่องอื่นได้ผ่าน USB Cloning
- 2.17 รองรับการแสดงผลหน้าจอจาก Mobile Device Tablet บนจอทีวีได้ โดยผ่านระบบ Mobile to TV, All Share Cast (Screen Mirroring), Mira cast UT, Smart View หรือเทียบเท่า
- 2.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กร ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV

3. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ **จำนวน 1 เครื่อง**

- 3.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True WXGA (1280x800 pixel)
- 3.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,000 lumen
- 3.3 ใช้หลอดภาพชนิดUHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 12,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน
- 3.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1
- 3.5 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขาว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.6 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้



- 3.7 สามารถปรับแก้ไขสีเหลืองคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และ แบบ Auto ได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย
- 3.8 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะการตั้งค่าเครือข่าย
- 3.9 สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และ เมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
- 3.10 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
- 3.11 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสีเหลืองคางหมูในแนวนอน
- 3.12 สามารถนำเสนอฟิล์มรูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.13 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
- 3.14 มีฝาปิดครอบเลนส์ เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง
- 3.15 สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)
- 3.16 มีระบบป้องกันการใช้งานและการโจรกรรมไม่น้อยกว่า 4 ระบบ
 - ระบบตั้งค้ำรหัสในการใช้เครื่อง (Password)
 - ระบบการตั้งรูปภาพ Logo ของหน่วยงาน เพื่อระบุถึงส่วนงานที่เป็นเจ้าของเครื่อง
 - ระบบการล็อคปุ่มบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
 - มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม
- 3.17 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่มากกว่า 2.5 กิโลกรัม
- 3.18 รับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกันเมื่อระยะอย่างไรก็ตามอย่างหนึ่งถึงก่อน

4. ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว **จำนวน 1 ชุด**

- 4.1 จอมีขนาดเส้นทแยงมุม 120 นิ้ว อัตราส่วนภาพ 16:9
- 4.2 เป็นจอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าในแกน
- 4.3 เนื้อผ้าจอเป็นแบบ Matt White หรือดีกว่า
- 4.4 เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำ
- 4.5 พร้อมสวิทช์ควบคุมการ ขึ้น-ลง จอภาพ และหยุดจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

5. อุปกรณ์เลือกสัญญาณแบบ **จำนวน 1 เครื่อง**

- 5.1 มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 6 ช่อง
- 5.2 มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ DisplayPort อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.3 มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ VGA อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.4 มีช่อง Component (3x RCA female, Blue/Green/Red) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.5 มีช่อง Composite (1x RCA female, Yellow) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.6 มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
- 5.7 ช่องสัญญาณขาออกทั้ง 2 ช่องสามารถแสดงภาพจากแหล่งสัญญาณเดียวกัน หรือ ต่างแหล่งสัญญาณกันได้อิสระ
- 5.8 รองรับการควบคุมคอมพิวเตอร์ที่มาต่อพ่วงได้ ผ่านเมาส์ คีย์บอร์ด หรือจอทัชสกรีน
- 5.9 รองรับ EDID



- 5.10 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ mini stereo jack 3.5mm 1 ช่อง และ Composite/Component Audio: 2 x RCA female (Red/White) 1 ช่อง
- 5.11 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ Optical 1 ช่อง, Coaxial 1 ช่อง และ Stereo RCA 2 ช่อง
- 5.12 มีช่อง RS232 จำนวน 1 ช่องสำหรับควบคุมจาก อุปกรณ์ควบคุมภายนอกได้
- 5.13 มีช่อง USB2.0 type B จำนวน 2 ช่อง, USB2.0 type A จำนวน 2 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อเมาส์ คีย์บอร์ด และ มีช่อง USB2.0 type A จำนวน 2 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ อุปกรณ์ USB อื่น ๆ เพิ่มเติม
- 5.14 มีช่อง IR สำหรับต่อสายรับสัญญาณ IR 1 ช่อง
- 5.15 รองรับการสลับภาพแบบ Fast swich
- 5.16 รองรับการแสดงภาพหลายแหล่งสัญญาณพร้อมกันบนจอเดียว (Multi-view)
- 5.17 รองรับความละเอียดสูงสุด 4096 x 2160 / 3840 x 2160 ที่ 60Hz (4:2:0); 4096 x 2160 / 3840 x 2160 ที่ 30Hz (4:4:4)
- 5.18 รองรับการรวมและแยกสัญญาณเสียงได้ในตัว
- 5.19 ควบคุมได้ผ่านปุ่มกดหน้าเครื่อง, OSD เมนู, IR remote control และ RS232
- 5.20 รองรับ stand-by mode เพื่อประหยัดพลังงาน

6. เครื่องควบคุมอุปกรณ์ในห้องเรียนจากส่วนกลาง จำนวน 1 ชุด

- 6.1 เป็นเครื่องควบคุมอุปกรณ์ปลายทางจาก iPad / Android Tablet / PC ได้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN และ Internet
- 6.2 ใช้หน่วยประมวลผลกลางแบบ Quad Core และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 GB
- 6.3 มีช่องต่อ Serial รองรับ Programmable Bi-directional ที่รองรับทั้ง RS-232/422/485 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง RS-232 อีกจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.4 มีช่องต่อ IR แบบ Programmable IR จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 6.5 ช่องต่อ IR สามารถเลือกใช้เป็นช่องต่อ Serial ที่รองรับ Uni-directional RS232 ได้
- 6.6 มีช่องต่อ Relay จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง รองรับ Contract Rating: สูงสุดที่ 24 VDC, 2A หรือดีกว่า
- 6.7 มี DC Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับการจ่ายไฟ 12 VDC, 1A หรือดีกว่า
- 6.8 มีช่องต่อ Ethernet แบบ RJ-45 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 6.9 มีช่องต่อ USB Type A จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง เพื่อ upload profile
- 6.10 มีหน้าจอ LCD แสดงการตั้งค่า และข้อมูลต่าง ๆ ของตัวเครื่อง
- 6.11 มีซอฟต์แวร์ สำหรับตั้งค่าและสร้างเมนูเพื่อควบคุมอุปกรณ์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 6.12 มีแอปพลิเคชัน สำหรับควบคุมอุปกรณ์ด้วย iOS, Android และ Windows
- 6.13 มีสิทธิ์สำหรับการใช้อุปกรณ์ iOS, Android, Windows เพื่อใช้ควบคุมการทำงานได้พร้อมกัน มาให้จำนวนไม่น้อยกว่า 2 สิทธิ์ และสามารถเพิ่มสิทธิ์ได้ภายหลังสูงสุดรวมไม่น้อยกว่า 32 สิทธิ์
- 6.14 รองรับระบบบริหารจัดการอาคาร
- 6.15 รองรับ SSH สำหรับ data monitoring
- 6.16 มีไฟ LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ และการทำงานของฮาร์ดแวร์
- 6.17 มี Web GUI สำหรับตั้งค่าของระบบ
- 6.18 มีคำสั่งสำหรับควบคุมการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงโดยมีรูปแบบคำสั่งให้ลูกค้าใช้งานไว้ใน ipad หรือ อุปกรณ์อื่นที่สามารถใช้ร่วมกันได้



7. เครื่องควบคุมการจ่ายกระแสไฟให้กับระบบภาพและเสียง ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 เครื่อง

- 7.1 มี Inlet แบบ IEC 60320 C14 จำนวน 1 ช่อง
- 7.2 มี Outlet แบบ IEC 320 C13 จำนวน 8 ช่อง
- 7.3 รองรับ I/P Rating 100-240V ~; 50/60Hz, 10A และ O/P Rating Total 100-240V ~; 50/60Hz, 10A
- 7.4 มีช่องต่อ 10/100 Ethernet Port จำนวน 1 ช่อง แบบ RJ45
- 7.5 มีช่องต่อเซ็นเซอร์จำนวน 2 ช่อง แบบ RJ11 เพื่อต่ออุปกรณ์เสริมในการวัดอุณหภูมิ / ความชื้น
- 7.6 มี LED แสดงค่า Current / IP Address ของ PDU หน้าเครื่อง
- 7.7 แยกไฟสำหรับไฟของยูนิต และปลั๊กไฟของยูนิตเอง อินเทอร์เน็ตเพชผู้ใช้ ยังคงสามารถเข้าถึงได้ แม้ว่าจะอยู่ในสถานะโอเวอร์โวลต์และมีการตัดวงจรของอุปกรณ์อยู่ก็ตาม
- 7.8 รองรับโปรโตคอล TCP/IP, UDP, HTTP, HTTPS/SSL, SMTP, DHCP, NTP, DNS
- 7.9 เข้าใช้งาน PDU ได้ผ่าน Web Browser หรือ eco Sensors Software Management
- 7.10 รองรับ SNMP Manager V3
- 7.11 มาพร้อมกับ eco Sensors Software Management ที่ช่วยแสดงข้อมูล PUE, RCI, RTI และ Dynamic Power Analysis แบบ Real Time โดยไม่มีค่า license เพิ่มเติม
- 7.12 สามารถตั้งช่วงเวลา (delay time) ในการเปิดเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละ Outlet เรียงลำดับได้
- 7.13 มีวงจร RTC (Real Time Clock) ในตัว ช่วยให้วันเวลายังคงเดิน แม้ไม่มีไฟเลี้ยง
- 7.14 รองรับบัญชีผู้ใช้ได้สูงสุด 8 User และ 1 Administrator เป็นอย่างน้อย
- 7.15 วัดค่าสถานะการใช้ไฟฟ้าได้ระดับ PDU แสดงค่า Current, Voltage และ KWH ตามเวลาจริงของทั้ง PDU ได้ทั้งจาก Web Browser และ eco Sensors Software Management
- 7.16 สามารถตั้งค่าเกณฑ์การแจ้งเตือน ค่า Current และ Voltage ตามที่ตั้งไว้ได้
- 7.17 กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงและใช้งานแต่ละ outlet ของ PDU ในแต่ละผู้ใช้ให้แตกต่างกันได้
- 7.18 รองรับการเก็บบันทึกเหตุการณ์ และ Syslog
- 7.19 รองรับ Safe Shutdown สำหรับ Windows OS
- 7.20 มีรหัสผ่าน 2 ระดับบัญชีผู้ใช้ (User/Admin)
- 7.21 มี Login Failures Policy
- 7.22 เข้ารหัสมาตรฐานสากลด้วย 128-bit SSL
- 7.23 รองรับการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้ได้ผ่าน RADIUS Server
- 7.24 สามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ได้

8. เครื่องกระจายสัญญาณภาพ

จำนวน 1 เครื่อง

- 8.1 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 8.2 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง
- 8.3 การกระจายสัญญาณภาพจากแหล่งสัญญาณต้นทาง 1 เครื่อง ไปออก 4 จอ HDMI พร้อมกัน
- 8.4 รองรับความละเอียดระดับ Ultra HD 4k 2k and 1080p Full HD
- 8.5 รองรับ video 3D
- 8.6 สามารถต่อสายได้ไกลถึง 15 เมตร (24 AWG HDMI standard cable)



- 8.7 รองรับมาตรฐาน HDCP
- 8.8 รองรับการแสดงผลถึง 1080p ด้วยอัตราการส่งสัญญาณถึง 3.4 Gbits
- 8.9 วัสดุภายนอกทำด้วยโลหะ
- 8.10 แสดงสถานะการแสดงผลด้วยไฟ LED หน้าเครื่อง
- 8.11 สามารถติดตั้งและใช้งานได้โดยไม่ต้องลงซอฟต์แวร์

9. เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณ และควบคุมเสียงระบบดิจิตอล คลาส D ขนาดครึ่งแร็ค 1U
- 9.2 มีปุ่มปรับที่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน
- 9.3 มีระบบ Feedback Suppressor เพื่อลดเสียงหอนจากไมโครโฟน
- 9.4 มีการติดตั้งระบบ EQ ที่เหมาะสมสำหรับลำโพงมาด้วยในตัว
- 9.5 มีระบบป้องกันความเสียหายจากอุณหภูมิ แรงดันขาออก กำลังขับขาออกโดยรวม และจำกัดความดังสูงสุด
- 9.6 สามารถเพิ่มอุปกรณ์ควบคุมความดัง และเปิด/ปิดไมโครโฟน จากภายนอกผ่านอุปกรณ์ Digital Control Panel ได้
- 9.7 มีกำลังขับ (3 ohms /4 ohms): 30 W x 2
- 9.8 มีกำลังขับ (70 Volts / 100 Volts): 60 W x 1
- 9.9 ช่องต่อสัญญาณเข้าโมโน 2 ช่อง (แบบ XLR-Phone x 1, Euro Block x1)
- 9.10 ช่องต่อสัญญาณออก 2 ช่อง แบบ Barrier Strip
- 9.11 ช่องต่อเพื่อควบคุม (RJ45): Digital Control Panel (DCP)

10. ลำโพง จำนวน 2 คู่

- 10.1 เป็นตู้ลำโพงชนิดป้องกันน้ำ สำหรับการติดตั้ง
- 10.2 มีตัวขับเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว, ตัวขับเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 10.3 รองรับกำลังขับ 50 W (Program), 100 W (Max. Peak) หรือมากกว่า
- 10.4 มีการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ 80 Hz ถึง 20 kHz (-10dB)
- 10.5 มีหม้อแปลง 70V / 100V ภายในตัว สำหรับรองรับระบบกระจายเสียง
- 10.6 เมื่อ Transformer Taps ที่ 70V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W, 6.3W และ 3.1W
- 10.7 เมื่อ Transformer Taps ที่ 100V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W และ 6.3W
- 10.8 สามารถใช้งานที่ความต้านทาน (Nominal impedance) 8 โอห์ม ได้
- 10.9 มีความไว ที่ 1 W, 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB SPL
- 10.10 มีตะแกรงเหล็กชุบสี ปิดป้องกันด้านหน้าลำโพง
- 10.11 มีขาจับยึดลำโพงแบบ U-Bracket
- 10.12 มีวงจรถูกกันลำโพงเสียหายจากกำลังขับสูงเกิน
- 10.13 วัสดุที่ใช้ทำตัวตู้ พลาสติก HIPS, 94-HB หรือดีกว่า
- 10.14 มาตรฐานการป้องกันน้ำ IEC 60529, IPX-3 หรือดีกว่า
- 10.15 มุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า 90 x 90 องศา
- 10.16 น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 2.8 กิโลกรัม



11. ไมโครโฟนแบบมีสาย จำนวน 2 ตัว
- 11.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
 - 11.2 มุมรับเสียงชนิด Unidirectional
 - 11.3 ความไว (2.83 V/1 ม.) -54dB ±3dB (0 dB=1V/Pa ที่ 1 kHz) หรือดีกว่า
 - 11.4 มีสายสัญญาณยาว 5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
 - 11.5 ความต้านทาน 500 โอห์ม หรือดีกว่า
 - 11.6 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 40Hz –15,000Hz

12. ขาตั้งไมโครโฟน จำนวน 1 ชุด
- 12.1 ฐานรองรับน้ำหนักได้ดี
 - 12.2 รองรับการใช้งานทั้งไมค์สาย และไมค์ลอย
 - 12.3 สามารถปรับคอใช้งาน ให้เหมาะสมกับระดับการใช้งาน

13. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 13.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8Thread) และมีเทคโนโลยี เพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการ ประมวลผลสูง (Turbo BoostหรือMax Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 13.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB
 - 13.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 13.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SolidStateDrive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 13.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ10/100/1000 Base-Tหรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า1ช่อง
 - 13.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 13.7 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 13.8 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

14. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ตู้
- 14.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว สูงไม่น้อยกว่า 6 U
 - 14.2 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสี
 - 14.3 มีประตูและสามารถล็อกได้
 - 14.4 มีจุดเชื่อมต่อกราวด์ เชื่อมบานประตูผ่าข้างและตัวโครงตู้เพื่อป้องกันการรั่วของไฟฟ้า

2.3 ครุภัณฑ์ห้องเรียนดิจิทัลห้องเล็ก พร้อมติดตั้ง จำนวน 4 ห้อง ดังนี้ HB7603, HB7609, HB7610 และ HB7610/1

1. จอแสดงผลระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
- 1.1 เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 64.5 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
 - 1.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840x2,160 พิกเซล (4K) หรือดีกว่า



- 1.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nit (without glass) หรือดีกว่า
- 1.4 อัตรา (Contrast Ratio) 4000:1 (Typ.) หรือดีกว่า
- 1.5 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8ms (G to G) หรือน้อยกว่า
- 1.6 ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
- 1.7 มีเทคโนโลยีระบบสัมผัสแบบ InGlass หรือ Capacitive หรือดีกว่า
- 1.8 ความเร็วในการตอบสนองการสัมผัส (Touch Response Time) 6.7ms หรือน้อยกว่า
- 1.9 รองรับการขีดเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ (2mm, 4mm, 8mm, 50mm)
- 1.10 จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 drawing
- 1.11 มีปากกาหรือ stylus สำหรับเขียนหน้าจอมาจาก brand ผู้ผลิต
- 1.14 มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้
 - ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ด้านหลังไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และด้านหน้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีช่องต่อ LAN RJ45 และ WiFi
 - มีช่องต่อ RS232C

1.15 จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาประกอบติดตั้ง

- มี CPU Quad ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.7GHz
- มีระบบการแสดงผลภาพที่รองรับระบบ OpenGL ES หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 8GB
- มีระบบปฏิบัติการในตัวจอ VDLinux หรือ Tizen หรือ WebOS หรือดีกว่า

1.14 มีโปรแกรม Software ของแบรนด์ผู้ผลิตสำหรับขีดเขียน ติดตั้งมาในจอภาพ สามารถเปิดและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม

- รองรับการใช้วัตถุหลายขนาดเขียนหน้าจอ ปากกาหัวขนาด 2mm จะเป็นเส้นเขียน, ปากกาหัวขนาด 4mm จะเป็นเส้นโปร่งใส, นิ้วมือ 8mm จะเป็นการลบบางส่วน, ฝ่ามือขนาด 50mm จะเป็นการลบส่วนใหญ่

- รองรับการเขียนได้อย่างน้อย 20 หน้าในหนึ่งไฟล์ และสามารถใส่รหัสเพื่อ lock ไฟล์ได้

- มี Application มาให้ใช้งานโดยไม่ต้องลงเพิ่ม Web Browser, Document Viewer, Cloud Office 365, Remote workspace เป็นอย่างน้อย

- สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบกับภาพที่อยู่ด้านหลัง

- สามารถ Capture ทั้งหมด หรือ ภาพบางส่วน แล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้

- สามารถเชื่อมต่อระบบ Screen Mirroring ภาพ,เสียง,ระบบสัมผัส ขึ้นจอภาพ แบบไร้สายจาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้ หรือดีกว่า

- สามารถส่งภาพหน้าจอที่เขียนไปยังจอที่รองรับระบบ Screen Share ไร้สายได้
- สามารถเปิด ภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, Word, Excel, Powerpoint, PDF ได้

1.15 มีขาตั้งล้อเลื่อน

2. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจกเตอร์

จำนวน 1 เครื่อง



2.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True WXGA (1280x800 pixel)

2.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,000 lumen

2.3 ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมง ในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 12,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน

2.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1

2.5 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้

- Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขาว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.6 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้

2.7 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และ แบบ Auto ได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย

2.8 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะการตั้งค่าเครือข่าย

2.9 สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และ เมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย

2.10 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)

2.11 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน

2.12 สามารถนำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

2.13 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down

2.14 มีฝาปิดครอบเลนส์ เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง

2.15 สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)

2.16 มีระบบป้องกันการใช้งานและการโจรกรรมไม่น้อยกว่า 4 ระบบ

- ระบบตั้งค่านำในการใช้เครื่อง (Password)
- ระบบการตั้งรูปภาพ Logo ของหน่วยงาน เพื่อระบุถึงส่วนงานที่เป็นเจ้าของเครื่อง
- ระบบการล็อกปุ่มบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
- มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม

2.17 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่มากกว่า 2.5 กิโลกรัม

2.18 รับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลารับประกันเมื่อระยะเวลาใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

3. ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด 120 นิ้ว

3.1 จอมีขนาดเส้นทแยงมุม 120 นิ้ว อัตราส่วนภาพ 16:9

3.2 เป็นจอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าในแกน

จำนวน 1 ชุด



- 3.3 เนื้อผ้าจอเป็นแบบ Matt White หรือดีกว่า
- 3.4 เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำ
- 3.5 พร้อมสวิทช์ควบคุมการ ขึ้น-ลง จอภาพ และหยุดจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

4. เครื่องกระจายสัญญาณภาพ

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.1 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.2 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง
- 4.3 การกระจายสัญญาณภาพจากแหล่งสัญญาณต้นทาง 1 เครื่อง ไปออก 4 จอ HDMI พร้อมกัน
- 4.4 รองรับความละเอียดระดับ Ultra HD 4kx2k and 1080p Full HD
- 4.5 รองรับ video 3D
- 4.6 สามารถต่อสายได้ไกลถึง 15 เมตร (24 AWG HDMI standard cable)
- 4.7 รองรับมาตรฐาน HDCP
- 4.8 รองรับการแสดงผลถึง 1080p ด้วยอัตรา การส่งสัญญาณถึง 3.4 Gbits
- 4.9 วัสดุภายนอกทำด้วยโลหะ
- 4.10 แสดงสถานะการแสดงผลด้วยไฟ LED หน้าเครื่อง
- 4.11 สามารถติดตั้งและใช้งานได้โดยไม่ต้องลงซอฟต์แวร์

5. เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิตอล

จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณ และควบคุมเสียงระบบดิจิตอล คลาส D ขนาดครึ่งแร็ค 1U
- 5.2 มีปุ่มปรับที่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน
- 5.3 มีระบบ Feedback Suppressor เพื่อลดเสียงฮอนจากไมโครโฟน
- 5.4 มีการติดตั้งระบบ EQ ที่เหมาะสมสำหรับลำโพงมาด้วยในตัว
- 5.5 มีระบบป้องกันความเสียหายจากอุณหภูมิ แรงดันขาออก กำลังขับขาออกโดยรวม และจำกัดความดังสูงสุด
- 5.6 สามารถเพิ่มอุปกรณ์ควบคุมความดัง และเปิด/ปิดไมโครโฟน จากภายนอกผ่านอุปกรณ์ Digital Control Panel ได้
- 5.7 มีกำลังขับ (3 ohms /4 ohms): 30 W x 2
- 5.8 มีกำลังขับ (70 Volts / 100 Volts): 60 W x 1
- 5.9 ช่องต่อสัญญาณเข้าโมโน 2 ช่อง (แบบ XLR-Phone x 1, Euro Block x1)
- 5.10 ช่องต่อสัญญาณออก 2 ช่อง แบบ Barrier Strip
- 5.11 ช่องต่อเพื่อควบคุม (RJ45): Digital Control Panel (DCP)

6. ลำโพง

จำนวน 1 คู่

- 6.1 เป็นตู้ลำโพงชนิดป้องกันน้ำ สำหรับการติดตั้ง
- 6.2 มีตัวขับเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว, ตัวขับเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 6.3 รองรับกำลังขับ 50 W (Program), 100 W (Max. Peak) หรือมากกว่า
- 6.4 มีการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ 80 Hz ถึง 20 kHz (-10dB)
- 6.5 มีหม้อแปลง 70V / 100V ภายในตัว สำหรับรองรับระบบกระจายเสียง
- 6.6 เมื่อ Transformer Taps ที่ 70V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W, 6.3W และ 3.1W



- 6.7 เมื่อ Transformer Taps ที่ 100V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง 25W, 12.5W และ 6.3W
- 6.8 สามารถใช้งานที่ความต้านทาน (Nominal impedance) 8 โอห์ม ได้
- 6.9 มีความไว ที่ 1 W, 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB SPL
- 6.10 มีตะแกรงเหล็กชุบสี ปิดป้องกันด้านหน้าลำโพง
- 6.11 มีขาจับยึดลำโพงแบบ U-Bracket
- 6.12 มีวงจรป้องกันลำโพงเสียหายจากกำลังขับสูงเกิน
- 6.13 วัสดุที่ใช้ทำตัวตู้ พลาสติก HIPS, 94-HB หรือดีกว่า
- 6.14 มาตรฐานการป้องกันน้ำ IEC 60529, IPX-3 หรือดีกว่า
- 6.15 มุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า 90 x 90 องศา
- 6.16 น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 2.8 กิโลกรัม

7. ไมโครโฟนแบบมีสาย

จำนวน 2 ตัว

- 7.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
- 7.2 มุมรับเสียงชนิด Unidirectional
- 7.3 ความไว (2.83 V/1 ม.) -54dB \pm 3dB (0 dB=1V/Pa ที่ 1 kHz) หรือดีกว่า
- 7.4 มีสายสัญญาณยาว 5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
- 7.5 ความต้านทาน 500 โอห์ม หรือดีกว่า
- 7.6 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 40Hz -15,000Hz

8. ขาดังไมโครโฟน

จำนวน 1 ชุด

- 8.1 ฐานรองรับน้ำหนักได้ดี
- 8.2 รองรับการใช้งานทั้งไมค์สาย และไมค์ลอย
- 8.3 สามารถปรับคอใช้งาน ให้เหมาะสมกับระดับการใช้งาน

9. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล

จำนวน 1 ชุด

- 9.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8Thread) และมีเทคโนโลยี เพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการ ประมวลผลสูง (Turbo BoostหรือMax Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 9.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB
- 9.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 9.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SolidStateDrive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 9.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ10/100/1000 Base-Tหรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า1ช่อง
- 9.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 9.7 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 9.8 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

10. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์

จำนวน 1 ตู้



- 10.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว สูงไม่น้อยกว่า 6 U
- 10.2 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสี
- 10.3 มีประตูและสามารถล็อกได้
- 10.4 มีจุดเชื่อมต่อกราวด์ เชื่อมบานประตูฝาข้างและตัวโครงตู้เพื่อป้องกันการรั่วของไฟฟ้า

2.4 ครุภัณฑ์อุปกรณ์เชื่อมต่อเพิ่มเติม

1. กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

จำนวน 3 เครื่อง

- 1.1 มีชิปประมวลผล A15 Bionic หรือดีกว่า
- 1.2 มีความจุ 128GB
- 1.3 สามารถเชื่อมต่อไร้สายมาตรฐาน 802.11ax พร้อม MIMO แบบ 2x2
- 1.4 มีพอร์ตเชื่อมต่อ HDMI 2.1, Gigabit Ethernet
- 1.5 รองรับการเชื่อมต่อ เทคโนโลยีไร้สาย Bluetooth 5.0
- 1.6 รองรับวิดีโอสูงสุด 2160p ที่ 60 fps
- 1.7 รองรับรูปแบบไฟล์เสียง HE-AAC (V1), AAC (สูงสุด 320 Kbps), Protected AAC (จาก iTunes Store), MP3 (สูงสุด 320 Kbps)

2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย ชนิด 24 พอร์ต

จำนวน 2 เครื่อง

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch ที่มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 2.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 2.3 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
 - IEEE802.1d, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.1x, IEEE802.1w
 - IEEE802.3u, IEEE802.3x, IEEE802.3z, IEEE802.3ab, IEEE802.3ad
- 2.4 มี Switching capacity 128 Gbps และ Forwarding rate 95.23 Mbps
- 2.5 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 8K addresses
- 2.6 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 255 Active VLANs
- 2.7 สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาด 9K Bytes
- 2.8 รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3af (PoE) และ 802.3at (PoE+) ได้ไม่น้อยกว่า 370 Watts
- 2.9 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 4 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic
- 2.10 สามารถทำ Port Mirroring ได้เป็นอย่างดี
- 2.11 สามารถทำ DHCP option เช่น 12, 59, 60, 66, 67, 125, 129 และ 150 ได้เป็นอย่างดี
- 2.12 สามารถทำ IGMP v1, v2 และ v3 Snooping ได้เป็นอย่างดี
- 2.13 สามารถทำ SNMP version 1, 2c, 3 และ RMON ได้เป็นอย่างดี
- 2.14 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 8 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS
- 2.15 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้
 - Port based
 - 802.1p VLAN priority based



- IPv4/v6 IP precedence/type of service (ToS)/DSCP based
- Differentiated Services (DiffServ)

2.16 สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer , per VLAN และ per port

2.17 สามารถทำ Security อย่างน้อยดังนี้

- IEEE 802.1X (Authenticator role)
- Port Security
- Storm control
- Access Control Lists (ACLs)

2.18 สามารถทำ Denial-of-Service (DOS) attack prevention ได้

2.19 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP) และ Telnet ได้เป็นอย่างน้อย

2.20 อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ HTTP/HTTPS; RADIUS; port mirroring; TFTP upgrade; DHCP client; cable diagnostics; Ping และ syslog ได้เป็นอย่างน้อย

2.21 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL (UL 62368), CSA (CSA 22.2), CE mark และ FCC Part 15 (CFR 47) Class A เป็นอย่างน้อย

