

**ร่างขอบเขตงาน (Term of Reference: TOR)**  
**ครุภัณฑ์ระบบเสียงและการแสดงผลประจำห้องเรียนอาคารเรียน**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์ (ตอยสะเกต) จำนวน 2 ห้อง**  
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**

## 1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำด้านเทคโนโลยี มีนโยบายที่มุ่งเน้นผลิตกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถควบคู่กับการพัฒนาด้านเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นให้มีทักษะความชำนาญด้านวิชาชีพ เสริมสร้างทุนมนุษย์ที่มีมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศไทย โดยนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยฯ จะต้องมีความคิดเชิงสร้างสรรค์ และวัฒนธรรมอันดีงาม โดยสามารถพัฒนาตนเองเข้าสู่การแข่งขันในการประกอบอาชีพ ซึ่งยุคปัจจุบันที่เป็นโลกแห่งเทคโนโลยีมีการแข่งขันสูง นักศึกษาที่จบจากมหาวิทยาลัยฯ ต้องมีความพร้อมในทุกๆ ด้าน เพื่อเป็นการจัดเตรียมบุคลากรของประเทศให้มีความรู้ ความสามารถ และมีความเชี่ยวชาญในเชิงทฤษฎีและในเชิงปฏิบัติทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องมีการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการศึกษาพื้นฐานและเคลื่อนที่ เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกพื้นที่การศึกษา ไม่ว่าจะเป็นระบบการเรียนรวมเหล่าของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ระบบพลังงานทดแทน ระบบประหยัดพลังงาน ระบบเครื่องกลไฟฟ้า เป็นต้น

ในด้านการศึกษา มหาวิทยาลัยหลายแห่งเปิดการเรียนการสอน สาขาวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาก็เป็นแห่งหนึ่งที่เปิดการเรียนการสอนดังกล่าว โดยการศึกษาในสาขาวิชานี้ในประเทศไทยยังคงขาดการส่งเสริมทักษะทางวิชาการและการปฏิบัติการที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในตลาดแรงงาน ทั้งในภาครัฐ รัฐวิสาหกิจและภาคองค์กรเอกชน ผู้ประกอบการ ด้วยเหตุนี้ ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จึงเห็นควรการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการการศึกษาเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ให้กับ นักศึกษา โดยโครงการออกแบบให้สามารถเรียนรู้ และเข้าถึงเนื้อหาวิชาทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ โดยนักศึกษาที่อยู่เขตพื้นที่ห่างไกลก็สามารถได้เรียนรู้ได้เช่นกัน เปรียบเสมือนชุดการเรียนการสอนที่สามารถเคลื่อนย้ายไปตามพื้นที่ต่างๆ เมื่อมีการร้องขอ หรือมีเนื้อหาวิชาที่ต้องการสอนนั้นๆ ซึ่งนักศึกษาจะได้นำความรู้ไปใช้ในการทำงาน โดยเนื้อหาการเรียนการสอนกล่าวถึงภาพรวมงานทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี ปัจจัยสำคัญหนึ่งต่อการพัฒนาสังคม ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยี และการให้ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีอย่างเป็นรูปธรรม

ทั้งนี้ การจัดหาครุภัณฑ์ดังกล่าวสำหรับติดตั้ง ณ อาคารเรียนรวม เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนในพื้นที่ตอยสะเกต ซึ่งเป็นอาคารหลังใหม่ ซึ่งจะสามารถรองรับการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษา โดยเฉพาะปีการศึกษา 2560 จะมีนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ย้ายมาเรียนในพื้นที่ตอยสะเกต จำนวน 1,200 คน

## 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีตอบสนองครอบคลุม 6 เขตพื้นที่
2. เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ให้กับนักศึกษาสามารถเรียนรู้และเข้าถึงเนื้อหาวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เท่าเทียมและครอบคลุมทุกพื้นที่
3. เพื่อตอบสนองงานยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยฯ

### 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ
3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
5. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในขณะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
6. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
7. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
8. คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
9. มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญาก็ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ระบบเสียงและการแสดงผลประจำห้องเรียนอาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จำนวน 2 ห้อง ประกอบด้วย

ลำดับ	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย นับ	ราคากลาง (บาท)
1	<b>ระบบเสียงห้องเรียน</b>	2	ห้อง	542,800.00
1.1	เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล	2	เครื่อง	138,000.00
1.2	เครื่องขยายเสียงสเตอริโอ	2	เครื่อง	62,000.00
1.3	ลำโพงติดผนัง	8	ชุด	207,000.00
1.4	ไมโครโฟนชนิดมีสาย	4	ตัว	17,000.00
1.5	ชุดไมโครโฟนไร้สาย	2	ชุด	118,800.00
2	<b>ระบบการแสดงผลภาพ</b>	2	ห้อง	2,109,948.00

ลำดับ	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย นับ	ราคากลาง (บาท)
2.1	จอรับภาพ Whiteboard ขนาด 87 นิ้ว	2	จอ	197,000.00
2.2	เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพวัตถุสามมิติ	2	เครื่อง	187,000.00
2.3	เครื่องฉายภาพโปรเจ็คเตอร์ระยะใกล้แบบโต้ตอบขนาด 3,100 Ansi Lu พร้อมปากกา 2 แท่ง	2	เครื่อง	219,000.00
2.4	เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะสำหรับผู้สอน	2	ชุด	71,000.00
2.5	กล่องวีดีโอความละเอียดสูง	2	ตัว	253,600.00
2.6	เครื่องบันทึกการเรียนการสอนและการถ่ายทอดแบบ HD	2	เครื่อง	252,348.00
2.7	เครื่องสลับสัญญาณภาพและเสียง	2	เครื่อง	498,000.00
2.8	เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI และ VGA เป็น HDBaseT แบบยึดผนัง	4	เครื่อง	135,000.00
2.9	เครื่องขยายสัญญาณ HDMI เข้า 1 ออก 2	2	เครื่อง	47,000.00
2.10	เครื่องขยายสัญญาณ HDMI เข้า 1 ออก 4	2	เครื่อง	72,000.00
2.11	เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น VGA	2	เครื่อง	34,000.00
2.12	เครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สาย	2	เครื่อง	144,000.00
3	<b>ระบบการควบคุมและติดตั้ง</b>	2	ห้อง	1,347,252.00
3.1	เครื่องควบคุมอัตโนมัติ	2	เครื่อง	299,000.00
3.2	ตัวจ่ายกระแสไฟ	2	ชุด	24,000.00
3.3	แผงควบคุมชนิด 16 ปุ่ม	2	แผง	59,000.00
3.4	เครื่องกระจายสัญญาณ Power Distribution	2	เครื่อง	13,000.00
3.5	เครื่องควบคุมสัญญาณเสียง	2	เครื่อง	37,000.00
3.6	ตู้ Rack สำหรับใส่อุปกรณ์	2	ตู้	53,000.00
3.7	โต๊ะสำหรับผู้สอน ขนาด กว้าง 70 x ยาว 150 x สูง 75 ซม. พร้อมเก้าอี้ที่นั่งชนิดมีล้อเลื่อน 5 ขา มีพนักพิง	2	ชุด	98,000.00
3.8	ยกพื้นสำหรับผู้สอน ขนาด 3 ม. ลึก 2 ม. สูง 20 ซม. พร้อมปูพรมทับ	2	ชุด	119,400.00
3.9	ขาแขวนจอรับภาพ และ ขาแขวนโปรเจ็คเตอร์	4	อัน	19,700.00
3.10	ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งพื้นฐาน 3 แฉก และ ชนิดตั้งโต๊ะ	8	ชุด	12,800.00
3.11	สายสัญญาณภาพพร้อมสายไฟ	2	ชุด	96,000.00
3.12	สายสัญญาณเสียง พร้อมสายไมโครโฟน	2	ชุด	97,500.00
3.13	BOX MICROPHONE แบบ LXR PHONE	4	ชุด	4,300.00

ลำดับ	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย นับ	ราคากลาง (บาท)
3.14	อุปกรณ์สำหรับระบบรางครอบสาย,ท่อPVC, หรือท่อ เพล็กซ์,เบเกอร์,ปลั๊กเสียง,ปลั๊กไฟ,สายไฟได้มาตรฐาน	2	ชุด	96,000.00
3.15	งานติดตั้งเข้าระบบ พร้อมอบรมเจ้าหน้าที่	1	งาน	318,552.00
สี่ล้านบาทถ้วน		รวมทั้งสิ้น		4,000,000.00

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

#### 1.ระบบเสียงห้องเรียน

จำนวน 2 ห้อง

#### 1.1 เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล

จำนวน 2 เครื่อง

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล
2. มีช่องเสียบอินพุต ชนิดช่องเสียบแบบ XLR รองรับสัญญาณ Mic และ Line จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
3. มีช่องเสียบอินพุต ชนิดช่องเสียบแบบ XLR และ TRS ในช่องเดียวกันรองรับสัญญาณ Mic และ Line

จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4. มีช่องเสียบอินพุตแบบสเตอริโอ ชนิดช่องเสียบแบบ TRS จำนวนไม่น้อยกว่า2 ช่อง
5. มีช่องมิกซ์เอาต์พุตชนิดช่องเสียบแบบ XLR จำนวนไม่น้อยกว่า2 ช่อง ( LR )
6. มีช่อง AUX เอาต์พุตชนิดช่องเสียบแบบ XLR จำนวนไม่น้อยกว่า4 ช่อง
7. มีช่อง Stereo AUX ชนิดช่องเสียบแบบ TRS จำนวนไม่น้อยกว่า1 ช่อง
8. มีช่องเสียบหูฟังสเตอริโอและมอนิเตอร์ ชนิดช่องเสียบแบบ TRS จำนวนไม่น้อยกว่า1 ช่อง
9. ช่องสัญญาณอินพุตมีฟังก์ชันประมวลผลด้านเสียง ได้แก่ Gate,HPF ,LPF ,PEQ และ Compressor
10. ช่องสัญญาณเอาต์พุต Main และ AUX มีฟังก์ชันประมวลผลด้านเสียง ได้แก่ GEQ ,HPF ,LPF

Compressor และ Gate

11. หน้าจอแบบสัมผัสสำหรับการควบคุม 6.1”x3.5” (156mmx90mm)
12. มีปุ่ม Mute Groups จำนวนไม่น้อยกว่า8 ช่อง และ DCA Groups จำนวนไม่น้อยกว่า8 ช่อง
13. มีแอปพลิเคชัน IOS Mixer สำหรับ iPad สามารถควบคุมระบบมิกเซอร์ทั้งหมดผ่านทาง Wi-fi
14. สามารถบันทึกเสียงผ่านช่องทาง USB ไปยังที่เก็บข้อมูลได้สูงสุด 14 เทอริค
15. ใช้ไฟ 220 VAC, 50 - 60 Hz
16. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
17. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 1.2 เครื่องขยายเสียงสเตอริโอ

จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องขยายเสียงชนิดสเตอริโอ
2. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 500+500 วัตต์ที่ 8 โอห์ม
3. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 700+700 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
4. มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณเสียงรบกวน (20Hz - 20kHz ) 100 dB
5. มีค่าความเพี้ยน THD < 0.05%
6. ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz - 20kHz
7. มีค่าความต้านทานทางอินพุตไม่น้อยกว่า 20 กิโลโอห์ม ( Balanced )
8. มีค่า Damping Factor ไม่น้อยกว่า 100
9. มีค่า Dynamic Headroom (4 โอห์ม) 2 dB
10. มีค่า Input Sensitivity ไม่น้อยกว่า 1.2 Vrms
11. มีช่องต่อสัญญาณ INPUT ให้เลือกใช้งานไม่น้อยกว่า 3 แบบ
12. มีสวิตช์ปรับเลือก Crossover อยู่ด้านหลังเครื่อง
13. สามารถปรับเปลี่ยนการทำงานจากระบบ Stereo Mode เป็นระบบ Subwoofer / Satellite ได้
14. มีระบบป้องกันเครื่องขยายเสียงและลำโพง (GuardRail) ช่วยเพิ่มอายุการใช้งาน
15. มีสวิตช์ปิด-เปิดอยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
16. มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง
17. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
18. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 1.3 ลำโพงติดผนัง

จำนวน 8 ชุด

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นลำโพงชนิดสองทาง
2. ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 1 ตัว ( weather resistant paper cone woofer )
3. ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว ( Compression Driver )
4. Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 55Hz - 20kHz
5. Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 113dB
6. Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 119dB
7. Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า 90 dB SPL
8. มีค่า Directivity factor ( Q ) ไม่น้อยกว่า 7
9. ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์
10. มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 105 องศา
11. ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม
12. สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
13. ได้รับมาตรฐาน IP-54
14. มีขาลำโพง X-Mount พร้อมใช้งาน

15. ลำโพงทำด้วยวัสดุ Painted ABS polymer
16. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
17. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 1.4 ไมโครโฟนชนิดมีสาย

จำนวน 4 ตัว

##### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
2. มุมรับเสียงชนิด Cardioid
3. Open Circuit Sensitivity เท่ากับ -55dB ( 1.7 mv ) re 1v at 1Pa
4. มีสวิตช์เปิด/ปิดไมโครโฟน แบบ Magna-Lock
5. ใช้เทคโนโลยี Hi-Energy Neodymium Element
6. คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
7. มีสายพร้อมปลั๊กยาว 4.5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
8. ความต้านทาน 600 โอห์ม Balanced
9. ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 60Hz –13,000Hz
10. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
11. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 1.5 ชุดไมโครโฟนไร้สาย

จำนวน 2 ชุด

แต่ละชุดประกอบด้วย

##### 15.1 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย

จำนวน 1 เครื่อง

##### คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายชนิด Infrared dual-channel
- มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอยู่ด้านหน้าเครื่องไม่น้อยกว่า 2 วอลุ่ม
- มีช่องสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- สามารถต่อ SENSOR ได้ ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- มีไฟแสดงสถานะการทำงานด้านหน้าเครื่อง
- มีสวิตช์เปิดปิดอยู่ที่ด้านหลังเครื่อง
- มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

15.2 ไมโครโฟนไร้สายมือถือแบบอินฟราเรด

จำนวน 2 ตัว

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นไมโครโฟนไร้สายมือถือ ส่งสัญญาณแบบอินฟราเรด
- มีสวิทช์ปิด-เปิดการใช้งานที่ตัวไมค์
- มีไฟแสดงสถานะการทำงาน
- ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA
- มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง)ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

15.3 เครื่องรับสัญญาณอินฟราเรด

จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องรับสัญญาณแบบอินฟราเรด
- สามารถรับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา
- มีไฟแสดงสถานะการทำงาน
- มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

15.4 เครื่องชาร์จไมโครโฟนไร้สาย

จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องสำหรับชาร์จไมโครโฟนไร้สาย
- สามารถชาร์จพร้อมกันได้ 2 ตัว
- มีไฟแสดงสถานะการทำงาน
- มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง)ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. ระบบการแสดงผลภาพ

จำนวน 2 ห้อง

2.1 จอรับภาพ Whiteboard ขนาด 87 นิ้ว

จำนวน 2 จอ

คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นจอรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 87 นิ้ว 16:10
2. มีปากกาสำหรับเขียนแถมมาพร้อมใช้งาน
3. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป หรืออเมริกา
4. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง)ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

5. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.2 เครื่องถ่ายภาพต้อสัญญาณภาพวัตถุสามมิติ

จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดอยู่ในระดับ Full HD 1080
2. สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 16 เท่า แบบ Optical Zoom และไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Digital Zoom
3. ขนาดพื้นที่จับภาพได้สูงสุด 520 x 381 มม.
4. มีค่า Frame Rate 30 Frame/วินาที
5. สามารถหมุนภาพได้ 180 องศา และสามารถทำการ Flip และ Mirror ภาพได้
6. มีไมโครโฟนในตัว
7. สามารถ Capture ภาพนิ่งได้
8. สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงกับหน่วยความจำภายนอกผ่านช่องต่อ USB ได้
9. มีความสามารถในการลดแสงสะท้อน (Anti-Reflection)
10. มีความสามารถในการปรับแสง และสี แบบอัตโนมัติ
11. มีช่องรับสัญญาณขาเข้าแบบ VGA และ HDMI ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ช่องสัญญาณ
12. มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ VGA , HDMI และ C-Video ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ช่องสัญญาณ
13. มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
14. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
15. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
16. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.3 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ระยะใกล้แบบโต้ตอบพร้อมปากกา 2 แห่ง ขนาด 3,100 AnsiLumens จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. เครื่องโปรเจคเตอร์ชนิด 1 เลนส์ 3 LCD Panel เทคโนโลยี BrightEra ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.59 นิ้ว (15 มิลลิเมตร) อัตราส่วน 16:10
2. มีความละเอียดของ LCD Panel ทั้งหมด 3,072,000 (1280 x 800 x 3) จุดภาพ (Pixels)
3. ความสว่างของภาพไม่น้อยกว่า 3,100 lm
4. หลอดความสว่างแบบ Ultra high pressure mercury lamp กำลัง 225 W.
5. สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ความละเอียดระดับ WXGA (1280 x 800)
6. มี Contrast ไม่น้อยกว่า 3000 : 1
7. สามารถซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า 1.03 เท่า โดยเลนส์สามารถปรับตำแหน่งของภาพ (Shift) แบบ Manual โดยสามารถ Shift แนวตั้ง (Vertical) +/- 3.7 % และแนวนอน (Horizontal) +/- 2.3 %
8. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ผ่านภาพฉายของเครื่องโปรเจคเตอร์ (interactive Function) และมี interactive pen device ให้จำนวน 2 แห่ง



9. ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนภาษาการใช้งานของเมนูในเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 24 ภาษา รวมทั้งภาษาไทย และ  
อังกฤษ
10. เครื่องโปรเจคเตอร์สามารถฉายภาพขนาด 65 นิ้ว จนถึง 110 นิ้วได้
  11. มีระบบระบบลดความสว่างหน้าจออัตโนมัติ (Lamp Dimming)
  12. สามารถปรับโหมดของหลอดภาพได้ 3 โหมด (High/Standard/Low)
  13. หลอดภาพสามารถใช้งานได้ยาวนานไม่น้อยกว่า 8,000 ชั่วโมงในโหมดการใช้งาน Lamp Mode : Low
  14. มีระบบแก้ไขความผิดเพี้ยนจอภาพสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone Adjustment) +/-5 องศา
  15. รองรับการอ่านไฟล์ภาพ JPG, BMP, PNG, GIF และ TIF เพื่อแสดงผลภาพผ่านช่องต่อ USB ได้
  16. รองรับการส่งภาพคอมพิวเตอร์ผ่านระบบ Network
  17. มีช่องต่อสัญญาณเข้า : RGB Mini D-sub 15 pin 2 ช่อง  
: HDMI 1 ช่อง  
: S Video 1 ช่อง  
: Video 1 ช่อง
  18. ช่องสัญญาณออก : RGB Mini D-sub 15pin 1 ช่อง, Audioout 1 ช่อง
  19. มีลำโพง (Speaker) ขนาดไม่ต่ำกว่า 16W
  20. ช่องต่อเพื่อควบคุมสัญญาณชนิด RS-232C, LAN ชนิด RJ45, USB : Type-A และ Type-B
  21. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) นับจากวันหมดระยะเวลา  
รับประกันตามสัญญาจากผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตถึงหน่วยงานฯ โดยตรง มาแสดงพร้อม  
เอกสาร ประกวตราคา
  22. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะสำหรับผู้สอน

จำนวน 2 ชุด

##### คุณสมบัติทั่วไป

1. ตัวเครื่องเป็นชนิด All in One (AIO)
2. หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Gen6 i5-6500 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.2 GHz  
(6 MB cache, 4 Core)
3. มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 7 พอร์ต โดยอยู่ด้านข้างไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต เป็นชนิด USB 3.0  
หรือ Type C หรือดีกว่า และ ด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยเป็นชนิด USB 2.0 หรือดีกว่า
4. มี Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel Chipset Q170
5. มี BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
6. มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 2133MHz ขนาด 8 GB หรือดีกว่า สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า  
16 GB
7. มีฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB แบบ SATA 6.0 Gb/s หรือดีกว่า และมีความเร็วรอบไม่น้อย  
กว่า 7,200 รอบต่อนาที จำนวน 1 หน่วย
8. มี DVD Writer จำนวน 1 หน่วย

9. จอภาพสีที่ติดตั้งมากับตัวเครื่องเป็นจอชนิด LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว สามารถรองรับความละเอียดในการแสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 1920x1080
10. มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแสดงผลด้านนอกอย่างน้อย 2 พอร์ต เช่น VGA หรือ DisplayPort หรือ HDMI เป็นอย่างน้อยโดยสามารถใช้เป็นอแดปเตอร์ได้
11. มีระบบเสียง High Definition Audio หรือดีกว่า
12. มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
13. ตัวเครื่องถูกออกแบบให้และสามารถถอดหรือใส่อุปกรณ์ภายในเช่น ซีดีรอม, ฮาร์ดดิสก์ ได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ (Tool-less)
14. มีวงจรเตือนเมื่อมีการเปิดฝาเครื่อง (Intrusion Alert หรือ Solenoid Hood Lock)
15. อุปกรณ์ป้อนข้อมูล
  - มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ โดยมีปุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 104 ปุ่ม
  - มี Optical Mouse แบบ USB Mouse เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
16. มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 200 Watts
17. มี Hardware ตามมาตรฐาน TPM 1.2 หรือดีกว่า ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยบนแผงวงจรหลัก
18. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
  - ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
  - ได้รับรองมาตรฐานทางการกระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
  - ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
  - ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT ระดับ GOLD
19. ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy Star หรือดีกว่า
20. มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)
21. มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet
22. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศ สหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือกลุ่มประเทศยุโรป มีการจดทะเบียนการค้า และมีสำนักงานใหญ่ (Original Head Office) อยู่ในกลุ่มประเทศดังกล่าว ส่วนโรงงานผลิตอาจตั้งอยู่นอกกลุ่มประเทศดังกล่าวได้

23. เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบหรือสินค้าเก่านำมาประกอบใหม่บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ และได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนอย่างเป็นทางการในการยื่นประมูลงานครั้งนี้ จากบริษัทผู้ผลิตฯ หรือสาขาของผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทย เพื่อนำเสนอต่อหน่วยงาน โดยอ้างอิงเลขที่เอกสาร

## 2.5 กล้องวีดีโอความละเอียดสูง ( High Definition Video Camera ) จำนวน 2 ตัว

### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นกล้องวีดีโอความละเอียดสูงแบบ FULL HD 1080p
2. มีอัตราเฟรมที่สูงรองรับไม่น้อยกว่า 60 เฟรมต่อวินาที
3. สามารถกำหนดตำแหน่งกล้อง (Position Preset) ไม่น้อยกว่า 128 ตำแหน่ง
4. มีเลนส์ซูมที่สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 15x Optical และ 12x Digital หรือดีกว่า
5. มีช่องสัญญาณภาพขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ เช่น 3G-SDI , DVI, Component, C-Video
6. สามารถ Pan/Tilt ได้ 340 องศาในแนวนอน และ 120 องศา ในแนวตั้ง หรือดีกว่า
7. มีเซ็นเซอร์ไม่น้อยกว่า 1/2.8” 2 MP CMOS หรือดีกว่า
8. มี Video S/N Ratio มากกว่า 50 dB หรือดีกว่า
9. มีค่า Minimum Illumination ไม่น้อยกว่า 5 lux
10. มีค่า Shutter Speed 1/1 – 1/10,000 sec หรือดีกว่า
11. มีค่า Focal length f=4.7 – 70.5 mm หรือดีกว่า
12. สามารถปรับ Focus System/Gain Control/White Balance ได้ทั้งแบบ Auto หรือ Manual ได้
13. มีช่องต่อการควบคุมแบบ RS-232 และ RS-422 เพื่อการสั่งงานจากอุปกรณ์ควบคุมภายนอกได้หรือดีกว่า
14. มีรีโมทควบคุมไร้สายเพื่อเลือกตำแหน่งมุมมองกล้องที่ต้องการได้
15. ออกแบบให้สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวตั้งและกลับหัวได้
16. มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
17. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.6 เครื่องบันทึกการเรียนการสอนและการถ่ายทอดแบบ HD จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. รองรับการบันทึกภาพลงในหน่วยบันทึกข้อมูลภายในได้
2. มีหน่วยบันทึกข้อมูลภายใน ขนาด 80 GB
3. มีช่องต่อ USB สำหรับการบันทึกข้อมูลภายนอกได้
4. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
5. มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
6. มีช่องสำหรับต่อ Keyboard และ Mouse ภายนอกได้
7. มีช่องเชื่อมต่อ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
8. มีช่องต่อ Ethernet Switch แบบ 10/100/1000Base-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
9. รองรับ HDCP

10. รองรับสัญญาณขาเข้าได้ตั้งแต่ระดับ 640x480 to 1920x1200, 480p, 480i, 576p, 720p, 1080i, 1080p, NTSC, and PAL
11. รองรับการบีบอัดสัญญาณภาพ แบบ H.264
12. อัตราการส่งข้อมูลภาพ ที่ 200 kbps-10 Mbps
13. อัตราการแสดงผลภาพ Video Output 30 frame/sec.
14. รองรับการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ AAC-LC MPEG-4
15. อัตราการส่งข้อมูลเสียง ที่ 80 kbps-320 kbps
16. Sampling Rate ของสัญญาณเสียง 24 bit , 48 kHz
17. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
18. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.7 เครื่องสลับสัญญาณภาพและเสียง

จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องสลับสัญญาณภาพขนาดไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
2. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
3. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาเข้าแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ
4. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
5. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
6. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
7. มีปุ่มกดเลือกสัญญาณ (Input Select) ที่ด้านหน้าเครื่อง
8. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
9. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.8 เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI และ VGA เป็น HDBaseTแบบยึดผนัง

จำนวน 4 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1ช่องสัญญาณ
2. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
3. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ stereo mini jack ขนาด 3.5 มม.
4. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาออกแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
5. มีปุ่มกดเลือกสัญญาณ (Input Select) ที่ด้านหน้าอุปกรณ์
6. มีช่องต่อสำหรับ Firmware update ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

### คุณสมบัติทางเทคนิค

1. มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า 6.75 Gbps
2. สามารถเดินสายสัญญาณ Cat6a/7 ได้ระยะไกลไม่น้อยกว่า 70 เมตร

3. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
4. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.9 เครื่องขยายสัญญาณ HDMI เข้า 1 ออก 2

จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องขยายสัญญาณ HDMI เข้า 1 ออก 2
2. รองรับสัญญาณ Ultra HD ( 4K ) up to 60Hz
3. รองรับ 3D up to 36-bit Deep Color
4. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. Power Supply ได้รับมาตรฐานไม่น้อยกว่า CE , FCC , UL
6. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
7. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.10 เครื่องขยายสัญญาณ HDMI เข้า 1 ออก 4

จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องขยายสัญญาณ HDMI เข้า 1 ออก 4
2. รองรับสัญญาณ Ultra HD (4K) up to 60Hz
3. รองรับ 3D up to 36-bit Deep Color
4. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. Power Supply ได้รับมาตรฐานไม่น้อยกว่า CE , FCC , UL
6. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
7. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.11 เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น VGA

จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น VGA พร้อม Audio
2. รองรับสัญญาณ up to 1080p and 1920 x 1200
3. กินกระแสไฟ 5 V DC (universal 110/220V)
4. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
5. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2.12 เครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สาย

จำนวน 2 เครื่อง

### คุณสมบัติทั่วไป

1. สามารถส่งรูปภาพและส่งสัญญาณภาพวิดีโอได้ความละเอียดถึง 1080p60
2. มีช่อง INPUTS ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง เช่น USB 3.0 , LAN RJ-45 Connector
3. มีช่อง GRAPHIC OUTPUTS ไม่น้อยกว่า 1 HDMI , 1 mini DisplayPort
4. มีช่อง AUDIO OUTPUT แบบ 1 S/PDIF
5. มีระบบประมวลผลเป็นชนิด 4<sup>th</sup> generation Intel Dual core 1.4 GHz
6. มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4GB , high speed
7. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
8. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 3. ระบบควบคุมอัตโนมัติและการติดตั้ง

จำนวน 2 ห้อง

### 3.1 เครื่องควบคุมอัตโนมัติ

จำนวน 2 เครื่อง

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. มี Ethernet Port RJ-45 for 10/100 Communication
2. มี Port AXLinkเพื่อรับส่งข้อมูลและเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมภายนอก
3. มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานอยู่หน้าเครื่อง
4. มี SDHC FLASH Memory ไม่น้อยกว่า 4 GB
5. มี RS232/422/485 ไม่น้อยกว่า 1 ports
6. มี RS232 ไม่น้อยกว่า 3 ports
7. มี IR/Serial Output Ports ไม่น้อยกว่า 4 ports
8. มี RelayPortsไม่น้อยกว่า 4 ports
9. มี Digital I/O Ports ไม่น้อยกว่า 4 ports
10. มี RAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
11. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
12. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.2 ตัวจ่ายกระแสไฟ

จำนวน 2 ชุด

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. ให้กระแสไฟ 13.5VDC, 4.4 A
2. ทำงานแบบอัตโนมัติสลับกระแส 100- 240 VAC
3. ป้องกันการจ่ายไฟเกิน
4. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
5. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.3 แผงควบคุมชนิด 16 ปุ่ม

จำนวน 2 แผง

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นแผงควบคุมขนาด 16 คำสั่ง
2. มี LED แสดงการทำงานที่ปุ่มแต่ละคำสั่ง
3. มีช่องต่อ RS-232 Port ใช้สำหรับการเชื่อมต่อคอนโทรล
4. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
5. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.4 เครื่องกระจายสัญญาณ Power Distribution

จำนวน 2 เครื่อง

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องกระจายสัญญาณไฟ AC
2. มีช่องต่อไม่น้อยกว่า 7 ช่อง
3. สามารถเชื่อมต่อกรควบคุมผ่าน Net work ได้
4. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
5. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.5 เครื่องควบคุมสัญญาณเสียง

จำนวน 2 เครื่อง

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นเครื่องสำหรับควบคุมสัญญาณเสียง
2. สามารถควบคุมผ่าน RS-232 หรือ IR ได้
3. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าชนิด RCA ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
4. Power Supply ใต้รับมาตรฐานไม่น้อยกว่า CE , FCC , UL
5. มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เอกสารตัวจริง) ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
6. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.6 ตู้ Rack สำหรับใส่อุปกรณ์

จำนวน 2 ตู้

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นตู้ RACK มาตรฐาน 19 นิ้ว มีล้อเลื่อน
2. มีความสูงพอเหมาะกับอุปกรณ์ที่ติดตั้ง
3. โครงสร้างเป็นโลหะขึ้นรูป
4. ติดตั้งอุปกรณ์ได้ดีและสะดวกกับการใช้งาน
5. มีบานประตูเปิด - ปิด ล็อคกุญแจได้
6. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.7 โต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์สำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด  
คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ขนาดเหมาะสม และสามารถวางอุปกรณ์ได้เพียงพอ
2. มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxยxส) 70x150x75 ซม. หน้า TOP ความหนาไม่น้อยกว่า 25 ซม.
3. โครงสร้างทำด้วยไม้ปาติเกิ้ล หรือไม้จริงมีความแข็งแรงทนทาน
4. มีเก้าอี้มีพนักพิง หุ้มหนังเทียม หมุนได้รอบตัว มีล้อเลื่อน 5 ขา ลักษณะแข็งแรงทนทาน
5. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.8 ยกพื้นสำหรับผู้สอน และสำหรับเก็บสายสัญญาณ จำนวน 2 ชุด  
คุณสมบัติทั่วไป

1. ทำด้วยโครงคร่าวไม้ 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว หรือโครงคร่าวเหล็กอย่างแข็งแรง
2. ดีช่องขนาด 40 x 40 ซม. ปูทับด้วยไม้อัดยาง ไม่น้อยกว่า 19 มม.
3. ปูทับด้วยพรมขนห่อ กั้นเดินเสียงดัง
4. เจาะช่องร้อยสายไว้สำหรับ บริการซ่อม
5. ปิดทับด้วยไม้อัดยาง ไม่น้อยกว่า 19 มม.
6. ยกพื้น ขนาดกว้าง 3 ม. ลึก 2 ม. สูงไม่น้อยกว่า 20 ซม.

3.9 ขาแขวนจอร์รับภาพ และ ขาแขวนโปรเจ็คเตอร์ จำนวน 4 อัน  
คุณสมบัติทั่วไป

1. ขาแขวนจอร์รับภาพ จำนวน 2 ชุด
2. ขาแขวนโปรเจ็คเตอร์ จำนวน 2 ชุด
3. วัสดุเป็นเหล็กหรืออลูมิเนียม
4. สามารถรับน้ำหนักได้

3.10 ขาดังไม้โครโฟนชนิดตั้งพื้นฐาน 3 แฉก และ ชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 8 ชุด  
คุณสมบัติทั่วไป

1. ขาดังไม้โครโฟนตั้งพื้นชนิดฐาน 3 แฉกเป็นโลหะอย่างดี จำนวน 4 ชุด
2. ขาดังไม้โครโฟนชนิดตั้งโต๊ะเป็นโลหะอย่างดี จำนวน 4 ชุด

3.11 สายสัญญาณภาพพร้อมสายไฟ จำนวน 2 ชุด  
คุณสมบัติทั่วไป

1. สายสัญญาณภาพพร้อมสายไฟ
2. เป็นสายสัญญาณภาพ มีฉนวนหุ้มแข็งแรง มีมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า Canare, Hosiwell
3. สายไฟสำหรับเดินระบบ ขนาด 2.5 sq.mm. มีฉนวนหุ้ม มีมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า Yazaki, บางกอกเคเบิล
4. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ระบบต้องมีมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า Canare, Hosiwell



### 3.12 สายสัญญาณเสียง พร้อมสายไมโครโฟน

จำนวน 2 ชุด

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. สายสัญญาณเสียง พร้อมสายไมโครโฟน
2. เป็นสายสัญญาณเสียง ขนาดเส้นใน ไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm.มีฉนวนหุ้มมีมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า Hosiwell หรือ Belden
3. สายไมโครโฟนชนิด 2ไส้มีขั้ว 1 มีฉนวนหุ้ม
4. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ระบบต้องมีมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า Canare, Hosiwell

### 3.13 BOX MICROPHONE แบบ XLR Phone

จำนวน 4 ชุด

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. BOX MICROPHONE แบบ XLR Phone ยี่ห้อ Neutrik หรือ Canare หรือดีกว่า

### 3.14 อุปกรณ์สำหรับระบบและการติดตั้งพร้อมออกแบบ

จำนวน 2 ชุด

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. รางครอบสายชนิด Wire Way หรือ PVC
2. ท่อ PVC , ท่อเหล็กหรือท่อ EMT Conduit ตามความเหมาะสม
3. เบเกอร์สวิทช์ สำหรับควบคุมระบบในห้องเรียน
4. ปลั๊กเสียง,ปลั๊กไฟ
5. สายไฟ

### 3.15 ติดตั้งเข้าระบบ พร้อมออกแบบ

จำนวน 1 งาน

#### คุณสมบัติทั่วไป

1. เดินสายสัญญาณ ระบบภาพมารวมที่ผู้สอน
2. เดินสายระบบเสียงมารวมที่ผู้สอน
3. เดินสายปลั๊กไฟตามจุดต่างๆที่มีอุปกรณ์
4. เดินสาย Box Microphoneมารวมที่ผู้สอน
5. เดินสายไฟสำหรับระบบมาที่ชุดควบคุม สวิทเบเกอร์ ปิด-เปิด
6. เดินสายทุกจุดใส่ท่อ PVC , ท่อFexหรือครอบด้วยราง แล้วแต่ความเหมาะสม
7. ติดตั้งพร้อมทั้งทดสอบระบบเครื่องเสียงและภาพ
8. อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งาน

## 6. ระยะเวลาในการดำเนินการ

ภายใน 90วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 7. ระยะเวลาในการส่งมอบของ

งวดเดียว ภายใน 90วัน

## 8. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณโครงการ จำนวน 4,000,000.00 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน)

ราคากลาง จำนวน 4,000,000.00 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน)

## 9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 0-5392-1444 ต่อ 1321

โทรสาร 0-5392-1444 ต่อ 1321


เว็บไซต์ <http://www.rmutl.ac.th>

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย


### คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน

(ลงชื่อ)  .....

(นายมานัส สุนันท์)

(ลงชื่อ)  .....

(นายผดุงศักดิ์ วงศ์แก้วเขียว)

(ลงชื่อ)  .....

(นายพินิจ เนื่องภิรมย์)

