



## ขอบเขตของงาน (Terms Of Reference : TOR)

### โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบงานโสตทัศนูปกรณ์อาคารกัลยาณิศติการ

จำนวน 1 ชุด ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

#### 1. เหตุผลความจำเป็น




สถาบันดนตรีกัลยาณีวัฒนา เป็นสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนทางด้านดนตรีในระดับอุดมศึกษาที่ต้องจัดเตรียมงานโสตทัศนูปกรณ์ที่มีคุณภาพและทันสมัยให้กับนักศึกษา ในการเรียนการสอนเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้ เพื่อสร้างเสริมโอกาสทางการเรียนรู้ให้แก่ นักศึกษาสถาบันฯ เพื่อสร้างโอกาสในการรับชมและรับฟังระบบภาพและเสียงที่ดีมีคุณภาพ สามารถสร้างแรงบันดาลใจทางด้านดนตรีให้แก่บุคคลทั่วไปต่อไปในอนาคต

#### 2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

เพื่อสนับสนุนให้กิจกรรมต่างๆของสถาบันฯ พร้อมอุปกรณ์เสริมในการเรียนการสอน เป็นช่องทางทำให้นักศึกษา สามารถทำกิจกรรมดนตรี ระบบภาพและเสียงเป็นระบบที่ทันสมัยเหมาะแก่การนำไปใช้ในการเรียนการสอน การแสดงดนตรี การแสดงผลงานสร้างสรรค์องค์ความรู้ทางด้านดนตรี และนำเสนอผลงานทางสุนทรียศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งเป็นการผสมผสานวัฒนธรรมดนตรีเข้ากับภาพและเสียง และอัตลักษณ์ของผู้สร้างสรรค์ผลงาน การเผยแพร่ความรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ ให้กับผู้เรียนและผู้ชม

#### 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจาก เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)        
.....  
(นายพลภัฏฐ์ ปวราธิสันต์)        
.....  
(นายฉะวงค์ ศิริสวัสดิ์)        
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)

ประธานกรรมการ      กรรมการ      กรรมการและเลขานุการ      ผู้ช่วยเลขานุการ

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบัน วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

#### 4. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องรับผิดชอบการขนส่งและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอ ณ สถาบันดนตรีกัลยาณีวัฒนา

2.2. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแนบเอกสารการเป็นผู้ผลิต ผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย จากผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

#### 5. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

5.1. กรณียื่นเอกสารหนังสือผู้แทนจำหน่ายต้องรับประกันความเสียหายของอุปกรณ์ทุกชิ้นที่เสนอ เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี

5.2. อุปกรณ์ที่เสนอขายต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

5.3. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและรับภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมด หากอุปกรณ์ที่เสนอขายไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 6. รายละเอียดคุณลักษณะของ โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบงานโสตทัศนูปกรณ์อาคาร กัลยาณินคิตการ ประกอบด้วยรายการดังนี้

ระบบภาพและเสียงห้องเรียนอัจฉริยะ Hybrid Classroomห้องเรียน C304-C307 และ C500-

C501

##### 1) จอนำเสนอมัลติทัชขนาด 86 นิ้ว

จำนวน 6 เครื่อง

1.1. จอแสดงภาพชนิด DLED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

1.2. ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า UHD 3840 x 2160 พิกเซล ด้วยอัตราส่วนแบบ 16:9

1.3. ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Infrared (IR Touch) โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 40 จุด

โดยมีกว่ามาตรฐานหน้าจอรระดับ 9H

1.4. มีค่าอัตราส่วนความคมชัดแบบ Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 3000: 1

1.5. ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 8 มิลลิวินาที

1.6. มีความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า 400 cd/m<sup>2</sup>

1.7. สามารถดูมุมมองภาพแนวนอนได้ 178 องศา, แนวตั้งได้ 178 องศา หรือดีกว่า

(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)

ประธานกรรมการ

(นายพลภัทร ปวารสีนต์)

กรรมการ

(นายชัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวกนกวรรณ วิสัยมาตย์)

ผู้ช่วยเลขานุการ

- 1.8. สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย ,ค่า NTSC ไม่ต่ำกว่า 72% และมีค่ามาตรฐานความแม่นยำของสีด้วยมาตรฐาน Delta E น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 หรือดีกว่า
- 1.9. ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI 2.0 ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.10 มีช่องต่อ USB 3.0 อย่างน้อย 4 ช่อง, USB 2.0 อย่างน้อย 1 ช่อง และ USB Type C อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.11 มีลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.12 จอภาพมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลดังนี้
  - 1.13 มีหน่วยประมวลผลชนิด 4 แกน หรือดีกว่า โดยมีความเร็วการประมวลผลไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
  - 1.14 มีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 8GB
  - 1.15 มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลภายในไม่น้อยกว่า 64GB
  - 1.16 มีโปรแกรมกระดานไวท์บอร์ดติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 1.16.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ด และมีเครื่องมือสำหรับเขียน, วาดและลบได้
    - 1.16.2 สามารถแชร์ข้อมูลของไวท์บอร์ดด้วยวิธี QR Code, E-Mail ได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.16.3 สามารถบันทึกหน้าจอแบบภาพเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างน้อยสามารถแปลงการเขียนภาษามือเป็น ภาษาไทย,ภาษาอังกฤษ, ภาษาจีน, ภาษาญี่ปุ่น และภาษาเกาหลีได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.17 มีโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะโดยสามารถดูหน้าจอแบบ Real Time และควบคุมการทำงานของจอภาพด้วยระบบ Remote Screen Control ควบคุมจอร์ยะไกลเสมือนอยู่หน้าจอแสดงผลภาพ ผ่านระบบเครือข่าย Cloud โดยสามารถดูการใช้งานย้อนหลัง 365 วันเป็นอย่างน้อย
  - 1.18 สามารถกำหนดให้จอภาพ แสดงข้อความเป็นตัวอักษรวิ่ง, รูปภาพ และวิดีโอเพื่อประชาสัมพันธ์โดยการจัดการผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์
  - 1.19 จอภาพได้รับมาตรฐานจาก TUV Low Blue Light และ Flicker Free
  - 1.20 มีระบบจัดการแอตแคท์โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 1.20.1 สามารถเชื่อมต่อกับ Google Drive และ One drive ได้
    - 1.20.2 ลือคอินด้วย QR code หรือ E-mail
    - 1.20.3 เชื่อมต่อกับระบบออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บน Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์
  - 1.21 มีระบบรองรับการศึกษาเพื่อโต้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดังนี้
    - 1.21.1 โปรแกรมสนับสนุน แพลตฟอร์มบริหารจัดการภูเกิ้ลคลาสรูมได้ และเรียกใช้งานเอกสารจาก Google Document, Google Slide และ Google Sheet ได้เป็นอย่างน้อย

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิถกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลภัทร์ ปวาริสินต์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายอชวงค์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

1.21.2 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการสร้างกลุ่มการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มหรือเฉพาะห้องเรียน ผ่านหน้าจกระดานอัจฉริยะ เพื่อให้ผู้เรียนอยู่ในคลาสเรียนสามารถเข้ามาเพื่อทำการเรียนการสอนแบบสองทิศทางได้

1.21.3 เมื่อผู้สอนทำการเปิดสอน ระบบสามารถส่งอีเมลไปยังผู้เรียนเพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าผู้สอนได้เริ่มการสอนแล้ว

1.21.4 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการแยกแยะการเขียนโต้ตอบของผู้เรียนแต่ละคนที่เข้าร่วมคลาส เพื่อให้สะดวกต่อการแยกแยะกับผู้สอน และสามารถนำหน้าจของผู้เรียนแต่ละคนขึ้นมาแสดงในหน้าจอการเรียนการสอนหลักได้

1.21.5 ตัวโปรแกรมต้องรองรับการตอบคำถามทั้งแบบคำตอบเดียว และ หลายคำตอบในข้อความ ในกรณีที่ผู้สอนออกแบบคำถามในรูปแบบเรียน และสามารถแสดงคะแนนของผู้เรียนที่เข้ามาในคลาสเรียนได้ ในกรณีที่ผู้สอนทำการให้คะแนนผ่านโปรแกรม

1.21.6 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการตรวจสอบสื่อการเรียนการสอนย้อนหลังได้ เพื่ออำนวยความสะดวกกับผู้สอนในการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง เพื่อปรับปรุงคอร์สเรียนดังกล่าวได้

1.22 มีการรับประกันตัวจอแสดงผลภาพอย่างน้อย 3 ปี โดยผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์และ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีบริษัทสาขาที่จดทะเบียนอย่างถูกต้องในประเทศไทยโดยมีเอกสารรับรอง เพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ และรับการสนับสนุนการให้บริการหลังการขาย

## 2 ขาตั้งจอแบบล้อเลื่อน

จำนวน 2 ตัว

- 2.10 เป็นขาตั้งจอ Mobile Stand สำหรับจอนำเสนออัจฉริยะขนาด 65, 75 และ 86 นิ้ว
- 2.11 ปรับความสูงได้อย่างอิสระ
- 2.12 มีถาดวางเครื่องที่สามารถถอดออกได้
- 2.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับจอนำเสนออัจฉริยะ

## 3 ขาตั้งจอแบบติดผนัง

จำนวน 4 ตัว

- 3.10 เป็นขาแขวนที่ติดตั้งด้านหลังจอนำเสนออัจฉริยะ เพื่อยึดกับผนังของห้อง
- 3.11 ทำจากวัสดุโลหะ มีความแข็งแรงทนทาน รับน้ำหนักได้
- 3.12 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งบนผนัง พร้อมกับมีอุปกรณ์เก็บสายเพื่อความสวยงามเรียบร้อย


## 4 ชุดอุปกรณ์นำเสนอสัญญาณวิดีโอที่คนไร้สาย พร้อมตัวส่ง 2 ตัว

จำนวน 8 ชุด

- 4.10 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับห้องประชุมในการนำเสนอภาพแบบไร้สาย
- 4.11 มีหน่วยประมวลผลแบบแกนคู่ ความเร็วไม่น้อยกว่า 1 GHz
- 4.12 มีช่องสัญญาณวิดีโอที่คนไร้สายออกแบบ HDMI รองรับความละเอียด 4k@60Hz
- 4.13 มีพอร์ตเครือข่ายความเร็ว 10/100/1000M ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.14 มีมาตรฐานการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wifi แบบ 802.11ac หรือดีกว่า

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลัภูมิ ปวาราสินต์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายชัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

- 4.15 สามารถแสดงผลหน้าจอได้พร้อมกันทั้งหมด 4 เครื่อง
- 4.16 มีอุปกรณ์ตัวส่งสัญญาณภาพเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ของผู้เข้าร่วมประชุม 2 หน่วย โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 4.16.1 มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.16.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณภาพขาเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.16.3 รองรับการใช้งานได้ทั้ง คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กและมือถือ
  - 4.16.4 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ทันทีโดยการกดปุ่มที่ตัวเครื่อง
- 4.17 รองรับอุปกรณ์ Window / Mac และสมาร์ทโฟน Android / iOS หรือเทียบเท่า
- 4.18 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมทั้งรับรองอะไหล่ของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

**5 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงขนาด 12 ช่อง**

**จำนวน 6 เครื่อง**

- 5.10 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงดิจิทัลขนาด 12 ช่อง
- 5.11 รองรับการควบคุมผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ตด้วยซอฟต์แวร์เฉพาะของอุปกรณ์
- 5.12 มีเสารับส่งสัญญาณ Wifi บนตัวเครื่อง
- 5.13 มีช่อง USB สำหรับบันทึกและเล่นไฟล์เสียง
- 5.14 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าชนิด XLR ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 5.15 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าชนิด TRS ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 5.16 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกชนิด TRS สำหรับสัญญาณ AUX Output ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.17 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกชนิด XLR สำหรับสัญญาณ Main Output ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.18 มีโปรแกรม Digital Effect ภายในเครื่องสำหรับปรับแต่งระบบเสียง

**6 ขาแขวนลำโพงมอนิเตอร์ติดผนัง**

**จำนวน 8 ชุด**

- 6.10 เป็นขาสำหรับแขวนหรือรองลำโพงมอนิเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว
- 6.11 มีส่วนของแป้นยึดเพื่อขันสกรูเข้ากับผนัง
- 6.12 ทำจากวัสดุโลหะ มีความแข็งแรงทนทาน รับน้ำหนักได้
- 6.13 ติดตั้งกับลำโพงเดิมภายในห้องพร้อมเก็บสายสัญญาณและสายไฟเพื่อความสวยงาม

**7 ไมโครโฟนไดนามิกแบบสาย**

**จำนวน 4 ตัว**

- 7.10 ไมโครโฟนชนิด Dynamic สำหรับใช้กับเสียงร้อง
- 7.11 ตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 50 – 15,000 Hz
- 7.12 รูปแบบการรับเสียงแบบ Cardioid
- 7.13 มีกระเปาะใส่ไมค์ของหนัง

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)      (นายพลภัฏฐ์ ปวาริสีนต์)      (นายธัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)      (นางสาวกนกวรรณ วิสัยมาตย์)

ประธานกรรมการ      กรรมการ      กรรมการและเลขานุการ      ผู้ช่วยเลขานุการ



10.13 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wifi และ Bluetooth

10.14 มีความจุข้อมูลไม่น้อยกว่า 128 GB

10.15 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงได้

**11 ตัวแปลงสัญญาณ AV แบบ USB-C**

**จำนวน 8 ตัว**

11.10 เป็นอุปกรณ์ตัวแปลงรองรับการเชื่อมต่อภาพที่อยู่บนหน้าจออุปกรณ์

11.11 รองรับอุปกรณ์ iOS

11.12 มีช่องต่อสัญญาณภาพ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

11.13 มีช่องต่อพอร์ต USB-C ตัวเมียไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

11.14 มีช่องต่อพอร์ต USB-C ตัวผู้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

**12 ลำโพงแอกทีฟไลน์อาร์เรย์พร้อมซับวูฟเฟอร์ขนาด 1100 วัตต์**

**จำนวน 4 ใบ**

12.10 ชุดลำโพงประกอบด้วย ลำโพงซับเสียงกลางแหลมขนาด 1.5 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 10 ตัว และ ลำโพงซับเสียงต่ำ ขนาด 12 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 ตัว และสามารถถอดแยกชุดลำโพงออกจากกันได้

12.11 ชุดลำโพงมีการตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 37 Hz~20 kHz

12.12 ให้ความดังสูงสุดที่ 119 dB SPL หรือดีกว่า

12.13 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 5 ช่องสัญญาณ

12.14 รองรับสัญญาณไมค์หรือไลน์แบบโมโนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และ ไลน์แบบโมโนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

12.15 มีตัวรับสัญญาณบลูทูธไม่น้อยกว่าเวอร์ชัน 5

12.16 รองรับสัญญาณแบบอิมพีแดนซ์สูงไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

12.17 สามารถปรับรูปแบบของเสียงแบบสำเร็จรูปได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ

12.18 มีดิจิตอลรีเวอร์บเอฟเฟ็คทีฟในตัว สามารถเลือกใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ และสามารถ ปรับพารามิเตอร์ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ

12.19 มีช่องต่อสัญญาณ Link Out และ Monitor Out อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

12.20 สามารถควบคุมภาคดิจิตอลมิกเซอร์ ด้วยแอปพลิเคชันผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต ด้วย ระบบปฏิบัติการ iOS หรือ Android ได้

12.21 มีภาคขยายแบบ Class-D ในตัวไม่น้อยกว่า 1100 วัตต์

12.22 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมทั้งรับรองอะไหล่ของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

**13 สายสัญญาณและอุปกรณ์ต่อพ่วง ชุดที่ 1**

**จำนวน 2 ชุด**

13.10 เป็นชุดสายสัญญาณภาพและเสียงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในห้องเรียนแบบเคลื่อนที่ ประกอบด้วย

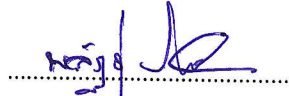
13.10.1 สายไมโครโฟนขั้วต่อชนิด XLR ตัวผู้ – XLR ตัวเมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

จำนวน 2 เส้น



(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)

ประธานกรรมการ



(นายพลกฤษ์ ปวาราสินต์)

กรรมการ



(นายรัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ



(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)

ผู้ช่วยเลขานุการ

13.10.2 สายสัญญาณขั้วต่อชนิด XLR ตัวผู้ – XLR ตัวเมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 2 เส้น

13.10.3 เต้ารับปลั๊กไฟชนิด 3 ขา พร้อมเข้ากับสายนำไฟฟ้าชนิด VCT ขนาด 3 x 1.5 Sqmm ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 4 เส้น

13.10.4 สายสัญญาณภาพ HDMI ชนิด Fiber Optic ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร จำนวน 2 เส้น

13.10.5 กล่องเก็บอุปกรณ์และสายสัญญาณ ทำจากพลาสติกแบบหนา กันกระแทกได้ ขนาดไม่ต่ำกว่า 30 ซม x 46 ซม x 27 ซม จำนวน 4 กล่อง

13.11 สายสัญญาณ Audio Line Level กำหนดให้ใช้ของ Belden, Canare, Kelsey, Klotz หรือเทียบเท่า

13.12 สายสัญญาณ Audio สำหรับทำ Microphone Loose Cable กำหนดให้ใช้สาย Microphone ของ Belden, Canare, Kelsey, Klotz หรือเทียบเท่า

13.13 สายสัญญาณ HDMI สำหรับ Loose Cable กำหนดให้ใช้ของ Signady, Kramer, Ugreen หรือเทียบเท่า

13.14 สายไฟฟ้าสำหรับจ่ายกำลังไฟฟ้า 220 โวลต์ แบบ Loose Cable ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ กำหนดให้ใช้สาย VCT ขนาด 3 x 1.5 Sqmm ของ Thai Yazaki, Bangkok Cable, Phelp Dodge หรือเทียบเท่า

13.15 ขั้วต่อสัญญาณภาพเสียงและเต้ารับไฟฟ้า กำหนดให้ใช้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

13.15.1 Connector XLR กำหนดให้ใช้ ของ Amphenol, Canare, CM, Neutrik, SwitchCraft

13.15.2 Connector Speakon กำหนดให้ใช้ของ Neutrik, CM

13.15.3 Connector 6.35 mm TR & TRS กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Neutrik, CM

13.15.4 Connector 3.5 mm TRS กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, CM

13.15.5 Connector RCA และ Mini Phone Stereo สำหรับเข้าสาย กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Neutrik, CM หรือเทียบเท่า

13.15.6 รางปลั๊กไฟ และ อุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบไฟ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

13.16 สายชนิดลอยตัว หรือ Loose Cable จะต้องใช้แถบรัด Velcro Strap ด้วยเพื่อความสะดวกในการเก็บสายหลังจากใช้งาน

#### 14 สายสัญญาณและอุปกรณ์ต่อพ่วง ชุดที่ 2

จำนวน 4 ชุด

14.10 สายสัญญาณสำหรับต่อเชื่อมอุปกรณ์ภาพและเสียงภายในห้องเรียนแบบติดตั้งถาวร พร้อมใช้งาน ประกอบไปด้วย

(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

(นายพลภัทร ปวาริสินต์)  
กรรมการ

(นายอชวงค์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

14.10.1 สายไมโครโฟนขั้วต่อชนิด XLR ตัวผู้ – XLR ตัวเมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 2 เส้น

14.10.2 สายสายสัญญาณขั้วต่อชนิด XLR ตัวผู้ – XLR ตัวเมีย เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ผสมเสียงและลำโพงมอนิเตอร์ภายในห้อง จำนวน 2 เส้น

14.10.3 เต้ารับปลั๊กไฟชนิด 3 ขา พร้อมเข้ากับสายนำไฟฟ้าชนิด VCT ขนาด 3 x 1.5 Sqmm สำหรับจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้แร็ค

14.10.4 สายสัญญาณภาพ HDMI ชนิด Fiber Optic ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร จำนวน 2 เส้น

14.11 สายสัญญาณ Audio Line Level กำหนดให้ใช้ของ Belden, Canare, Kelsey, Klotz หรือเทียบเท่า

14.12 สายสัญญาณ Audio สำหรับทำ Microphone Loose Cable กำหนดให้ใช้สาย Microphone ของ Belden, Canare, Kelsey, Klotz หรือเทียบเท่า

14.13 สายสัญญาณ HDMI สำหรับ Loose Cable กำหนดให้ใช้ของ Signady, Kramer, Ugreen หรือเทียบเท่า

14.14 สายไฟฟ้าสำหรับจ่ายกำลังไฟฟ้า 220 โวลต์ แบบ Loose Cable ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ กำหนดให้ใช้สาย VCT ขนาด 3 x 1.5 Sqmm ของ Thai Yazaki, Bangkok Cable, Phelp Dodge หรือเทียบเท่า

14.15 ขั้วต่อสัญญาณภาพเสียงและเต้ารับไฟฟ้า กำหนดให้ใช้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

14.15.1 Connector XLR กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Canare, CM, Neutrik, SwitchCraft

14.15.2 Connector Speakon กำหนดให้ใช้ของ Neutrik, CM

14.15.3 Connector 6.35 mm TR & TRS กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Neutrik, CM

14.15.4 Connector 3.5 mm TRS กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, CM

14.15.5 Connector RCA และ Mini Phone Stereo สำหรับเข้าสาย กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Neutrik, CM หรือเทียบเท่า

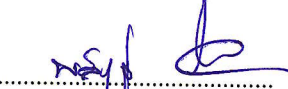
14.15.6 รางปลั๊กไฟ และ อุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบไฟ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

14.16 สายชนิดลอยตัว หรือ Loose Cable จะต้องมีแถบรัด Velco Strap ด้วยเพื่อความสะดวกในการเก็บสายหลังจากใช้งาน


14.17 ผู้จัดหาจะต้องติดตั้งครุภัณฑ์ให้พร้อมใช้งาน

14.18 จัดหาและติดตั้งเดินท่อและร้อยสายสัญญาณ และแผงต่อสัญญาณ ตลอดจนทำการเชื่อมต่อระบบทั้งหมดให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างดี

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลภัฏฐ์ ปวงราชิต์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายชัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

14.19 จัดทำและติดตั้งงานยึดโครงสร้างเพื่อติดตั้งครุภัณฑ์อุปกรณ์ต่างๆ ทั้งระบบเสียง ระบบภาพ และอุปกรณ์ประกอบระบบ

14.20 เชื่อมต่อไฟฟ้า 220 VAC ที่จัดไว้ให้ตามจุดต่างๆสำหรับอุปกรณ์ประกอบระบบทั้งหมด พร้อมทั้งจัดเตรียมส่วนเพิ่มที่จำเป็นสำหรับระบบทั้งหมด เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์

### อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงทางไกล

#### 15 อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ 4 ช่อง

จำนวน 2 เครื่อง

- 15.10 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณภาพสำหรับงานผลิตสื่อวีดิทัศน์
- 15.11 มีช่องสัญญาณภาพวีดิทัศน์ขาเข้าชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 15.12 มีช่องต่อสัญญาณภาพวีดิทัศน์ขาออกชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 15.13 มีพอร์ต USB Type-C 3.1 หรือเทียบเท่า เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 15.14 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 15.15 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 15.16 มีช่องต่อสัญญาณเครือข่ายชนิด 10/100/1000Base-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 15.17 สามารถบันทึกไฟล์ภาพและเสียง
- 15.18 รองรับการถ่ายทอดสดสัญญาณวีดิทัศน์ผ่านเครือข่าย

#### 16 กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ชนิด PTZ พร้อมขาตั้งพื้น

จำนวน 4 ตัว

- 16.10 ตัวกล้องมีเซ็นเซอร์รับภาพชนิด CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8" หรือดีกว่า
- 16.11 ตัวกล้องมีช่วงกว้างของเลนส์ (Focal) ไม่น้อยกว่า 4.7mm ~ 94mm
- 16.12 ตัวกล้องมีรูรับแสง (IRIS) ที่ F1.6 – F3.5 หรือดีกว่า
- 16.13 ตัวกล้องสามารถซูมภาพได้ 20เท่า แบบออปติคอลลและ 16เท่า แบบดิจิทัล เป็นอย่างน้อย
- 16.14 ตัวกล้องมีมุมมองภาพ FOV ที่ H: 59.5° ~ 2.9° หรือดีกว่า
- 16.15 ตัวกล้องสามารถปรับโฟกัสได้แบบ Auto, Manual, PTZ Trigger ได้เป็นอย่างน้อย
- 16.16 ตัวกล้องมีความเร็วชัตเตอร์ที่ 1/50~ 1/10,000 วินาที หรือดีกว่า
- 16.17 ตัวกล้องรองรับการทำงาน White Balance ได้แบบ Auto, One Push, Manual, และแบบ Static Color Temperature ได้เป็นอย่างน้อย
- 16.18 ตัวกล้องปรับการรับแสง (Exposure) ได้แบบ Auto, Manual, Shutter Priority, Iris Priority และ Bright Priority ได้เป็นอย่างน้อย
- 16.19 ตัวกล้องมีค่าอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับสัญญาณรบกวน (S/N ratio) ไม่น้อยกว่า 50dB
- 16.20 ตัวกล้องสามารถปรับหมุนซ้ายขวา (Pan) ได้  $\pm 170^{\circ}$  และปรับขึ้น $90^{\circ}$  ลงได้  $30^{\circ}$
- 16.21 ตัวกล้องมีความเร็วในการหมุนซ้ายขวา (Pan)  $0.1^{\circ} \sim 120^{\circ}/\text{Sec}$  และความเร็วขึ้นลง (Tilt)  $0.1^{\circ} \sim 90^{\circ}/\text{Sec}$

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์) ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลกฤษฏ์ ปวาราชินต์) กรรมการ

  
.....  
(นายฉวีวงศ์ ศิริสวัสดิ์) กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์) ผู้ช่วยเลขานุการ

- 16.22 ตัวกล้องรองรับการติดตั้งกล้องแบบกลับหัว Flip และ Mirror ได้
- 16.23 ตัวกล้องรองรับความละเอียดและจำนวนภาพต่อวินาทีในการแสดงภาพผ่าน HDMI ที่ 1080P60/ P50/ P30/ P25 และ 720P60/ P50 ได้
- 16.24 ตัวกล้องรองรับความละเอียดและจำนวนภาพต่อวินาทีในการแสดงภาพผ่าน 3G-SDI ที่ 1080P60/ P59.94/ P50/ P30/ P29.97/ P25 และ 720P60/ 720P59.94/ P50 ได้
- 16.25 ตัวกล้องรองรับความละเอียดและจำนวนภาพต่อวินาทีสูงสุดในการแสดงภาพผ่าน Network ที่ 1080P60 ได้เป็นอย่างน้อย
- 16.26 รองรับการโปรโตคอล NDI HX3
- 16.27 ตัวกล้องมีพอร์ตแลน RJ45 ชนิด 10/100 และรองรับ POE เป็นอย่างน้อย
- 16.28 รองรับรูปแบบวิดีโอชนิด H.264 และ H.265 ผ่านเครือข่ายได้เป็นอย่างน้อย
- 16.29 ตัวกล้องรองรับโปรโตคอลแบบ ONVIF, RTSP, RTMP, SRT, TCP, UDP, RTMPS และ VISCA OVER IP ได้เป็นอย่างน้อย
- 16.30 ตัวกล้องรองรับการใช้งานผ่าน USB3.0 ได้เป็นอย่างน้อย
- 16.31 ตัวกล้องรองรับรูปแบบการทำงานบน USB ชนิด UVC1.1 หรือดีกว่า
- 16.32 รองรับรูปแบบวิดีโอชนิด H.264, H.265, MJPEG และ YUY2 ผ่าน USB ได้เป็นอย่างน้อย
- 16.33 ตัวกล้องมีพอร์ต LAN, HDMI, USB, Audio, RS232-IN, 3G-SDI และ RS485/422 เป็นอย่างน้อย
- 16.34 ตัวกล้องผ่านมาตรฐาน FCC และ CE เป็นอย่างน้อย
- 16.35 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมทั้งรับรองอะไหล่ของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 17 แผงควบคุมกล้อง PTZ

จำนวน 2 เครื่อง

- 17.10 สามารถใช้งานร่วมกับโปรโตคอล PELCO-D/ P, VISCA, VISCA over IP และ ONVIF ได้เป็นอย่างน้อย
- 17.11 มีพอร์ตควบคุมแบบ RS422, RS485, RS232 และ พอร์ต RJ45 เป็นอย่างน้อย
- 17.12 ตัวควบคุมต้องมีคั่นโยกเพื่อใช้ในการควบคุมกล้องแบบ 4D
- 17.13 ตัวควบคุมมีหน้าจอแสดงคำสั่งแบบ TFT LCD 320\*240 เป็นอย่างน้อย
- 17.14 มีปุ่มควบคุม R/B Gain, Iris, Pan/Tilt Speed (1-8 Steps) และ Zoom speed (1-8 Steps) เป็นอย่างน้อย
- 17.15 รองรับการควบคุมการปรับความสว่างของกล้อง White Balance ได้แบบ Button, Auto, Indoor, Outdoor, One Push และ Manual ได้เป็นอย่างน้อย
- 17.16 รองรับการปรับ Exposure ได้แบบ Button, Auto, Manual, Shutter Priority, Iris Priority และ Bright Priority ได้เป็นอย่างน้อย

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลภัฏฐ์ ปวาราสินต์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายชัยวงศ์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

17.17 มีปุ่มปรับ Bright Adjustment, Exposure Gain, BLC, Focus Model Selection และ OSD ได้เป็นอย่างดี

17.18 ผ่านมาตรฐาน FCC , CE เป็นอย่างน้อย

17.19 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมทั้งรับรองอะไหล่ของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 18 เครื่องคอมพิวเตอร์

จำนวน 2 เครื่อง

18.10 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ MaxBoost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.7GHz จำนวน 1 หน่วย

18.11 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาด 16 MB

18.12 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

18.13 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

18.14 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

18.15 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) USB 3.2 Gen 1 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

18.16 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

18.17 มีจอแสดงผลในตัวมีขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)

18.18 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

18.19 มีระบบปฏิบัติการ Window หรือเทียบเท่า

## 19 อุปกรณ์ USB-C Dock Station

จำนวน 2 เครื่อง

19.10 เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่ออุปกรณ์หลายรูปแบบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่านช่องสัญญาณ USB 3.0

19.11 มีช่องต่อสัญญาณขาออก HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

19.12 มีช่องต่อสัญญาณขาออก HDMI หรือ Display Port หรือ DVI-I ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

19.13 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

19.14 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

19.15 มีช่องต่อสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

19.16 มีช่องต่อสัญญาณ USB 3.0 Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

19.17 สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows 10 และ Mac OS หรือเทียบเท่า

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลกฤษ์ ปวาราสินต์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายรัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

**20 จอมอนิเตอร์ขนาด 24 นิ้ว**

**จำนวน 2 เครื่อง**

- 20.10 เป็นจอมอนิเตอร์ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว
- 20.11 จอเป็น LCD ที่มีพาแนลชนิด IPS หรือเทียบเท่า
- 20.12 ความละเอียดของการแสดงผลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
- 20.13 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

**21 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอลขนาด 16 ช่อง**

**จำนวน 2 เครื่อง**

- 21.10 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล รองรับการทำงานดนตรี, โลฟีสตรีมมิ่ง และ งานบันทึกเสียง
- 21.11 มีหน้าจอแบบสัมผัสหลายจุด ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว
- 21.12 มีสไลด์เฟดเดอร์ไม่น้อยกว่า 9 ตัว
- 21.13 รองรับสัญญาณขาเข้าได้ไม่น้อยกว่า 16 mono, 1 stereo และ 2 stereo effects return
- 21.14 รองรับสัญญาณขาออกได้ไม่น้อยกว่า 6 mix buses, 2 effects, 1 stereo bus และ 2 matrix buses
- 21.15 สามารถส่งสัญญาณโดยตรงจากขาเข้าไปที่ matrix ได้
- 21.16 มีความละเอียดสัญญาณเสียงดิจิตอลไม่น้อยกว่า 96kHz
- 21.17 มีช่องสัญญาณขาเข้าที่ตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 16 Mic/line
- 21.18 มีช่องสัญญาณขาออกที่ตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 21.19 สามารถรับส่งสัญญาณ Network ผ่านช่องต่อแบบ RJ-45 ได้หรือดีกว่า
- 21.20 สามารถบันทึกเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านสายUSB ได้ไม่น้อยกว่า 18 ช่อง
- 21.21 มีปุ่มกำหนดการใช้งานตามความต้องการผู้ใช้ ไม่น้อยกว่า 6 ปุ่ม
- 21.22 เฟดเดอร์ มีความยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.
- 21.23 รองรับการควบคุมผ่านซอฟต์แวร์, แอปพลิเคชันจากอุปกรณ์ภายนอก
- 21.24 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมทั้งรับรองอะไหล่ของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

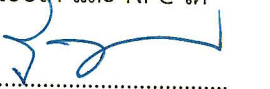
**22 เครื่องประมวลผลสัญญาณเสียงสำหรับประชุมทางไกล**


**จำนวน 1 เครื่อง**

- 22.10 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบการประชุมทางไกลออนไลน์ (Web Conference) ได้
- 22.11 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB ได้
- 22.12 มีระบบตัดเสียงสะท้อนและลดเสียงรบกวนในตัว ( Adaptive Echo Canceller and Noise reduction)
- 22.13 สามารถปรับระดับเสียง เพิ่ม-ลด ของลำโพงได้
- 22.14 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณ Bluetooth และ NFC ได้

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลักรฐ์ ปวาริพันธ์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายธัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

- 22.15 เป็นอุปกรณ์ที่แยกระหว่างลำโพงและไมโครโฟนออกจากกัน
- 22.16 สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงภายนอกและไมโครโฟนภายนอกได้
- 22.17 มีระบบ Auto Gain Control ปรับเสียงการสนทนาให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมได้
- 22.18 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS ได้
- 22.19 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมทั้งรับรองอะไหล่ของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

**23 อุปกรณ์เมทริกซ์สัญญาณวิดีโอ** **จำนวน 2 เครื่อง**

- 23.10 เป็นเครื่องสลับสัญญาณภาพและเสียง HDMI แบบ Matrix
- 23.11 มีช่องต่อสัญญาณ HDMI เข้า 4 ช่อง
- 23.12 มีช่องต่อสัญญาณ HDMI ออก 4 ช่อง
- 23.13 รองรับสัญญาณที่มี HDCP 2.2
- 23.14 รองรับสัญญาณที่ HDMI 2.0
- 23.15 รองรับความละเอียดสูงสุด 4K@60Hz 4:4:4
- 23.16 ควบคุมการทำงานเครื่องผ่าน ปุ่มหน้าเครื่อง, IR, RS232 และ TCP/IP(GUI)

**24 หูฟังมอเนเตอร์** **จำนวน 2 อัน**

- 24.10 เป็นหูฟังชนิดไดนามิกแบบครอบหู
- 24.11 มีความยาวของสายสัญญาณไม่ต่ำกว่า 3.0 เมตร
- 24.12 มีขนาดของตัวขับเคลื่อนเสียงไม่น้อยกว่า 45 มม.
- 24.13 มีย่านความถี่ระหว่าง 15 - 25,000 Hz

**25 โทรท์สกรีนขนาด 65 นิ้ว พร้อมขาล้อเลื่อน** **จำนวน 2 ชุด**

- 25.10 เป็นโทรท์สกรีนชนิด LED หรือเทียบเท่า
- 25.11 มีขนาดความยาวของเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 25.12 มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซล
- 25.13 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 25.14 มีอุปกรณ์ขาตั้งพื้นแบบล้อเลื่อน

**26 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1.5 KVA** **จำนวน 2 เครื่อง**

- 26.10 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True On-line ให้กระแสไฟฟ้าที่คงที่และต่อเนื่องตลอดเวลา
- 26.11 มีกำลังสำรองไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.5 kVA / 1350 วัตต์
- 26.12 แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Vac +/- 25% (Full load)
- 26.13 แรงดันไฟฟ้าขาออก 220, 230 & 240 Vac +/- 1% (สามารถเลือกแรงดันไฟฟ้าขาออกได้)
- 26.14 สัญญาณไฟฟ้าขาออกของภาค Inverter เป็น Pure Sine Wave
- 26.15 มีสัญญาณไฟ LCD เตือนบอกสถานะการทำงาน

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์) (นายพลัฏฐ์ ปวารณีสันต์) (นายธัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์) (นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการและเลขานุการ ผู้ช่วยเลขานุการ

26.16 มีสวิตช์ฉุกเฉินสำหรับปิดการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า

26.17 รองรับการใช้งานผ่านพอร์ตสัญญาณ RS232, USB PORT สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

26.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ผ่านมาตรฐานอุตสาหกรรม

26.19 ตัวเครื่องสามารถยึดแร่มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้

**27 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายขนาด 16 ช่อง** **จำนวน 2 เครื่อง**

27.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย 10/100/1000 Mbps Ethernet หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

27.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

27.12 รองรับการจัดการเครือข่าย Layer 2 Switching

27.13 รองรับการบริหารจัดการเครือข่ายเสมือน ( VLAN )

27.14 รองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser

**28 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย** **จำนวน 2 เครื่อง**

28.10 เป็นอุปกรณ์ Dual Band Wi-Fi Router

28.11 รองรับมาตรฐาน Wifi 6 IEEE 802.11ax/ac/n/a 5 GHz หรือเทียบเท่า

28.12 รองรับมาตรฐาน Wifi 6 IEEE 802.11ax/n/b/g 2.4GHz หรือเทียบเท่า

28.13 มีช่องต่อ Gigabit WAN Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

28.14 มีช่องต่อ Gigabit LAN Port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

28.15 รองรับการเข้ารหัสข้อมูลเครือข่าย WPA / WPA2-Enterprise (802.1x)

28.16 มีแอปสำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านแท็บเล็ต

**29 อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียง** **จำนวน 2 เครื่อง**

29.10 เป็นอุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพและเสียงและบันทึกข้อมูลเป็นไฟล์ดิจิทัล

29.11 สามารถบันทึกไฟล์ภาพและเสียงลงบนสื่อดิจิทัลชนิด SD Card หรือดีกว่าได้

29.12 รองรับการจัดการอุปกรณ์ผ่านระบบเครือข่าย

29.13 มีพอร์ต USB เพื่อเชื่อมต่อบันทึกข้อมูลกับอุปกรณ์ภายนอกได้

29.14 มีช่องสัญญาณขาเข้าชนิด SDI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

29.15 มีช่องสัญญาณขาออกชนิด SDI หรือ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

29.16 มีจอแสดงผลชนิด AMOLED ชนิดสัมผัส แสดงภาพสัญญาณวิดีโอและควบคุมการใช้งาน

29.17 รองรับการควบคุมผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ต

29.18 มีการ์ดเก็บข้อมูลขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 แผ่น

(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)

ประธานกรรมการ

(นายพลัสกร ปวาราสินต์)

กรรมการ

(นายอัชวงค์ ศิริสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)

ผู้ช่วยเลขานุการ

**30 ตู้แร็คสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณ** **จำนวน 2 ชุด**

30.10 เป็นตู้แร็คชนิดสิ่งทำเฉพาะ ออกแบบมาเพื่อให้สามารถจัดวางและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดได้

30.11 ด้านบนสามารถวางเครื่องคอมพิวเตอร์และจอมอนิเตอร์ พร้อมรูสำหรับร้อยสายจาก

ด้านล่าง

30.12 มีช่องยึดอุปกรณ์มาตรฐานแร็ค 19 นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 12U

30.13 ตัวกล่องผลิตจากไม้อัด บุกด้วยพองน้ำกันกระแทกตรงส่วนที่จะต้องมีการสัมผัสกับเครื่อง

30.14 มีช่องสำหรับเก็บสายต่อพ่วงกับอุปกรณ์ต่างๆได้

30.15 ด้านล่างของตู้มีช่องสำหรับลวดสายสัญญาณเมื่อปิดฝาตู้ได้

30.16 พื้นผิวภายนอกปิดผิวด้วยลามิเนตหรือไฟเบอร์กลาส

30.17 มีฝาครอบปิด สามารถถอดประกอบและล็อคคืนได้ไม่น้อยกว่า 3 ด้าน

30.18 ด้านล่างฐานมีล้อไนลอนหรือยางสังเคราะห์ สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยการเข็นเลื่อน

30.19 มีอุปกรณ์ประกอบติดตั้งที่จำเป็นต่อการใช้งาน

**31 สายสัญญาณและอุปกรณ์ต่อพ่วงถ่ายทอดสัญญาณ** **จำนวน 2 ชุด**

31.10 เป็นชุดสายสัญญาณภาพและเสียงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในห้องเรียนแบบเคลื่อนที่ประกอบด้วย

31.10.1 สายไมโครโฟนหัวต่อชนิด XLR ตัวผู้ – XLR ตัวเมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร  
จำนวน 4 เส้น

31.10.2 สายสัญญาณหัวต่อชนิด XLR ตัวผู้ – XLR ตัวเมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร  
จำนวน 4 เส้น

31.10.3 สายสัญญาณหัวต่อชนิด TRS ตัวผู้ – XLR ตัวผู้ ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร  
จำนวน 2 เส้น

31.10.4 สายสัญญาณหัวต่อชนิด TRS ตัวผู้ – XLR ตัวเมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร  
จำนวน 2 เส้น

31.10.5 เต้ารับปลั๊กไฟชนิด 3 ขา พร้อมเข้ากับสายนำไฟฟ้าชนิด VCT ขนาด 3 x 1.5 Sqmm  
ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 2 เส้น

31.10.6 สายสัญญาณภาพ HDMI ชนิด FiberOptic ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร  
จำนวน 2 เส้น


31.10.7 สายสัญญาณภาพ HDMI ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 4 เส้น


31.10.8 สาย USB A -Extender ความยาว 10 เมตร จำนวน 2 เส้น

31.10.9 กล่องเก็บอุปกรณ์และสายสัญญาณ ทำจากพลาสติกแบบหนา กันกระแทกได้ ขนาดไม่ต่ำกว่า 30 ซม x 46 ซม x 27 ซม จำนวน 4 กล่อง

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลัทธิ ปวาริสินต์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายอชวงค์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

31.11 สายสัญญาณ Audio Line Level กำหนดให้ใช้ของ Belden, Canare, Kelsey, Klotz หรือเทียบเท่า

31.12 สายสัญญาณ Audio สำหรับทำ Microphone Loose Cable กำหนดให้ใช้สาย Microphone ของ Belden, Canare, Kelsey, Klotz หรือเทียบเท่า

31.13 สายสัญญาณ HDMI สำหรับ Loose Cable กำหนดให้ใช้ของ Signady, Kramer, Ugreen หรือเทียบเท่า

31.14 สายไฟฟ้าสำหรับจ่ายกำลังไฟฟ้า 220 โวลต์ แบบ Loose Cable ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ กำหนดให้ใช้สาย VCT ขนาด 3 x 1.5 Sqmm ของ Thai Yazaki, Bangkok Cable, Phelp Dodge หรือเทียบเท่า

31.15 ขั้วต่อสัญญาณภาพเสียงและเต้ารับไฟฟ้า กำหนดให้ใช้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

31.15.1 Connector XLR กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Canare, CM, Neutrik, SwitchCraft

31.15.2 Connector Speakon กำหนดให้ใช้ของ Neutrik, CM

31.15.3 Connector 6.35 mm TR & TRS กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Neutrik, CM

31.15.4 Connector 3.5 mm TRS กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, CM

31.15.5 Connector RCA และ Mini Phone Stereo สำหรับเข้าสาย กำหนดให้ใช้ของ Amphenol, Neutrik, CM หรือเทียบเท่า

31.15.6 รางปลั๊กไฟ และ อุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบไฟ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

31.16 สายชนิดลอยตัว หรือ Loose Cable จะต้องใช้แถบรัด Velco Strap ด้วยเพื่อความสะดวกในการเก็บสายหลังจากใช้งาน

31.17 จัดหาสายพ่วงเชื่อมต่ออุปกรณ์ประกอบทั้งหมดที่ทำให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างสมบูรณ์

## 32 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ

จำนวน 2 ชุด

32.10 เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 1 ชุด

32.11 สามารถใช้งานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 ย่านความถี่

32.12 ตัวรับสัญญาณ

32.12.1 มีเสาอากาศแบบ Switching Diversity

32.12.2 สามารถปรับระดับของ Squelch ได้

32.12.3 มีขั้วต่อช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ ¼" และ XLR ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ช่อง


32.13 ตัวส่งสัญญาณ

32.13.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือ

32.13.2 มีสวิตช์ปรับระดับความแรงของสัญญาณ RF ได้ที่ 1mW และ 10mW

  
.....  
(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายพลภัฏฐ์ ปวาริษันต์)  
กรรมการ

  
.....  
(นายฉวีวงศ์ ศิริสวัสดิ์)  
กรรมการและเลขานุการ

  
.....  
(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)  
ผู้ช่วยเลขานุการ

32.13.3 ใช้แบตเตอรี่ชนิด AA จำนวน 2 หน่วย

32.13.4 มีปุ่ม เปิด/ปิด การทำงาน

32.13.5 มีหน้าจอ LED แสดงสถานการณ์เปิดใช้งาน และระดับพลังงานแบตเตอรี่

**33 จอมอนิเตอร์ HDMI ขนาด 9 นิ้ว**

จำนวน 2 เครื่อง

33.10 เป็นจอมอนิเตอร์ขนาด 9 นิ้ว

33.11 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ AV หรือ HDMI หรือ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

33.12 มีรีโมตคอนโทรลไร้สายสำหรับควบคุมระยะไกล

33.13 มีลำโพงภายในตัว

33.14 มีอุปกรณ์ขาสำหรับวางตั้งโต๊ะได้

**7. ระยะเวลาดำเนินการหรือส่งมอบของ**

กำหนดส่งมอบของภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

**8. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

สถาบันฯ จะพิจารณาจากเกณฑ์ราคา

**9. อัตราค่าปรับ**

คิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

**10. วงเงินในการจัดหา**

วงเงินรวมทั้งสิ้น 2,990,600 บาท (สองล้านเก้าแสนเก้าหมื่นหกร้อยบาทถ้วน) \* รวมภาษี

**11. หน่วยงานที่รับผิดชอบ**

สถาบันดนตรีกัลยาณีวัฒนา

**12. สถานที่ติดต่อ**

สถาบันดนตรีกัลยาณีวัฒนา

2010 ซอยอรุณอมรินทร์ 36 แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ 0 2447 8597 ต่อ 1104 โทรสาร 0 2447 8598

e-mail : [saraban@pgvim.ac.th](mailto:saraban@pgvim.ac.th)



(อ.ดร.คมสัน ดิลกคุณานันท์)

ประธานกรรมการ



(นายพลัฏฐ์ ปวราธิสันต์)

กรรมการ



(นายธัชวงศ์ ศิริสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ



(นางสาวกนกวรรณ วิลัยมาตย์)

ผู้ช่วยเลขานุการ