

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
 การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ชุตครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการความเป็นเลิศทางภาษา ตำบลกาฬสินธุ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์  
 จังหวัดกาฬสินธุ์ ๑ ชุด

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๓,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สามล้านบาทถ้วน)

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๒๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๗  
 เป็นเงิน ๓,๐๑๙,๘๗๓.๓๓.- บาท (สามล้านหนึ่งหมื่นเก้าพันแปดร้อยเจ็ดสิบสามบาทสามสิบสามสตางค์)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
๑	เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟ โปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ANSILumens พร้อมติดตั้ง	๑	เครื่อง	๑๗๓,๘๕๗.๖๗	๑๗๓,๘๕๗.๖๗
๒	จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง	๑	จอ	๑๑,๓๗๑.๓๓	๑๑,๓๗๑.๓๓
๓	เครื่องรับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สายพร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๓๖,๓๑๙.๐๐	๓๖,๓๑๙.๐๐
๔	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล	๑	เครื่อง	๒๔,๐๐.๐๐	๒๔,๐๐๐.๐๐
๕	ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๖๗,๙๗๔.๐๐	๖๗,๙๗๔.๐๐
๖	ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง ๑๕ U พร้อมติดตั้ง	๑	ตู้	๑๔,๑๖๓.๓๓	๑๔,๑๖๓.๓๓
๗	อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ HDMI เข้า ๔ ออก ๑ พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๔,๙๕๗.๓๓	๔,๙๕๗.๓๓
๘	ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย	๑	ชุด	๒๒,๒๕๖.๖๗	๒๒,๒๕๖.๖๗
๙	เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟ โปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ANSILumens พร้อมติดตั้ง	๑	เครื่อง	๑๗๓,๘๕๗.๖๗	๑๗๓,๘๕๗.๖๗
๑๐	จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง	๑	จอ	๑๑,๓๗๑.๓๓	๑๑,๓๗๑.๓๓
๑๑	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล	๑	เครื่อง	๒๔,๐๐.๐๐	๒๔,๐๐๐.๐๐
๑๒	ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๔๙,๘๖๕.๐๐	๔๙,๘๖๕.๐๐
๑๓	ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง ๑๕ U พร้อมติดตั้ง	๑	ตู้	๑๔,๑๖๓.๓๓	๑๔,๑๖๓.๓๓

๑๔	ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย	๑	ชุด	๒๒,๒๕๖.๖๗	๒๒,๒๕๖.๖๗
๑๕	เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟ โปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ANSILumens พร้อมติดตั้ง	๑	เครื่อง	๑๗๓,๘๕๗.๖๗	๑๗๓,๘๕๗.๖๗
๑๖	จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง	๑	จอ	๑๑,๓๗๑.๓๓	๑๑,๓๗๑.๓๓
๑๗	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล	๑	เครื่อง	๒๔,๐๐๐.๐๐	๒๔,๐๐๐.๐๐
๑๘	ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๔๙,๘๖๕.๐๐	๔๙,๘๖๕.๐๐
๑๙	ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง ๑๕ U พร้อมติดตั้ง	๑	ตู้	๑๔,๑๖๓.๓๓	๑๔,๑๖๓.๓๓
๒๐	ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย	๑	ชุด	๒๒,๒๕๖.๖๗	๒๒,๒๕๖.๖๗
๒๑	เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟ โปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ANSILumens พร้อมติดตั้ง	๑	เครื่อง	๑๗๓,๘๕๗.๖๗	๑๗๓,๘๕๗.๖๗
๒๒	จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง	๑	จอ	๑๑,๓๗๑.๓๓	๑๑,๓๗๑.๓๓
๒๓	เครื่องรับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๓๖,๓๑๙.๐๐	๓๖,๓๑๙.๐๐
๒๔	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล	๑	เครื่อง	๒๔,๐๐๐.๐๐	๒๔,๐๐๐.๐๐
๒๕	ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๖๗,๙๗๔.๐๐	๖๗,๙๗๔.๐๐
๒๖	ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง ๑๕ U พร้อมติดตั้ง	๑	ตู้	๑๔,๑๖๓.๓๓	๑๔,๑๖๓.๓๓
๒๗	ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย	๑	ชุด	๒๒,๒๕๖.๖๗	๒๒,๒๕๖.๖๗
๒๘	เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟ โปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ANSILumens พร้อมติดตั้ง	๑	เครื่อง	๑๗๓,๘๕๗.๖๗	๑๗๓,๘๕๗.๖๗
๒๙	จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง	๑	จอ	๑๑,๓๗๑.๓๓	๑๑,๓๗๑.๓๓
๓๐	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล	๑	เครื่อง	๒๔,๐๐๐.๐๐	๒๔,๐๐๐.๐๐
๓๑	ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๘๐,๗๓๗.๐๐	๘๐,๗๓๗.๐๐
๓๒	เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๐,๐๐๐ BTU	๔	เครื่อง	๔๑,๕๐๐.๐๐	๑๖๖,๐๐๐.๐๐
๓๓	ที่จับไม้คีมักซ์กลอง แบบหนีบ	๔	ชิ้น	๒๐๒.๓๓	๘๐๙.๓๓
๓๔	ขาตั้งไม้คีมักซ์ เบาะบูม โครเมี่ยม	๒	ชุด	๖๕๗.๖๗	๑,๓๑๕.๓๓
๓๕	ไมโครโฟน กลองชุด เครื่องดนตรี ๗ ชิ้น	๑	ชุด	๖,๐๗๐.๐๐	๖,๐๗๐.๐๐
๓๖	ตู้แอมป์กีตาร์	๒	ตู้	๑๗,๑๙๘.๓๓	๓๔,๓๙๖.๖๗

๓๗	ตู้แอมป์เบส	๑	ตู้	๑๔,๑๖๓.๓๓	๑๔,๑๖๓.๓๓
๓๘	กีตาร์เบส	๑	ตัว	๑๑,๑๒๘.๓๓	๑๑,๑๒๘.๓๓
๓๙	ตู้แอมป์คีย์บอร์ด	๑	ตู้	๑๙,๑๒๐.๖๗	๑๙,๑๒๐.๖๗
๔๐	คีย์บอร์ด	๑	ตัว	๒๓,๒๖๘.๓๓	๒๓,๒๖๘.๓๓
๔๑	กีตาร์ไฟฟ้า	๒	ตัว	๗,๘๙๑.๐๐	๑๕,๗๘๒.๐๐
๔๒	กลองชุด	๑	ชุด	๒๓,๔๖๐.๖๗	๒๓,๔๖๐.๖๗
๔๓	เพาเวอร์มิกซ์เซอร์	๑	เครื่อง	๔๐,๔๖๖.๖๗	๔๐,๔๖๖.๖๗
๔๔	ตู้ลำโพง	๑	ชุด	๑๕,๑๗๕.๐๐	๑๕,๑๗๕.๐๐
๔๕	ตูมอเนเตอร์	๓	ใบ	๖,๙๘๐.๖๗	๒๐,๙๔๒.๐๐
๔๖	หูฟังมอเนเตอร์	๑	อัน	๗,๐๗๑.๖๗	๗,๐๗๑.๖๗
๔๗	ขาตั้งฉาบบูม ขาคู่ เฌียง โครเมี่ยม	๑	ชิ้น	๗๑๘.๓๓	๗๑๘.๓๓
๔๘	ฉาบกลองชุด	๑	ชิ้น	๓,๐๓๕.๐๐	๓,๐๓๕.๐๐
๔๙	กลองจีนโบราณ	๒	ตัว	๑๒,๑๔๐.๐๐	๒๔,๒๘๐.๐๐
๕๐	หัวสิงโตสำหรับเชิด	๑	ชุด	๑๘,๒๑๐.๐๐	๑๘,๒๑๐.๐๐
๕๑	เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ ๒	๒	เครื่อง	๒๓,๐๐๐.๐๐	๔๖,๐๐๐.๐๐
๕๒	โทรทัศน์แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV ขนาด ๖๕ นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน	๓	ชุด	๓๔,๙๐๐.๐๐	๑๐๔,๗๐๐.๐๐
๕๓	โต๊ะจัดกลุ่มแบบคางหมู	๔๐	ตัว	๕,๙๖๙.๐๐	๒๓๘,๗๖๐.๐๐
๕๔	เก้าอี้สำนักงาน แบบล้อเลื่อนและพนักพิง	๔๐	ตัว	๓,๕๖๑.๐๐	๑๔๒,๔๔๐.๐๐
๕๕	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล	๔	เครื่อง	๒๔,๐๐๐.๐๐	๙๖,๐๐๐.๐๐
๕๖	ชุดผ้าเพดานอะคูสติค สำหรับซับเสียง ขนาด ๙๕ ตร.ม.	๑	งาน	๔๒,๔๙๐.๐๐	๔๒,๔๙๐.๐๐
๕๗	ผนังเก็บเสียงในห้องเรียน ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ ตร.ม.	๑	งาน	๔๕,๕๒๕.๐๐	๔๕,๕๒๕.๐๐
๕๘	งานเปลี่ยนพื้นพรมลูกฟูกขนาดพื้นที่ ๑๐๐ ตร.ม.	๑๐๐	ตร.ม.	๕๐๖.๐๐	๕๐,๖๐๐.๐๐
๕๙	ชุดผ้าเพดานอะคูสติค สำหรับซับเสียง ขนาด ๔๐ ตร.ม.	๑	งาน	๒๕,๑๙๐.๖๗	๒๕,๑๙๐.๖๗
๖๐	ชุดผ้าเพดานอะคูสติค สำหรับซับเสียง ขนาด ๔๐ ตร.ม.	๑	งาน	๒๕,๑๙๐.๖๗	๒๕,๑๙๐.๖๗
๖๑	ชุดผ้าเพดานอะคูสติค สำหรับซับเสียง ขนาด ๕๐ ตร.ม.	๑	งาน	๓๒,๒๒๑.๖๗	๓๒,๒๒๑.๖๗
๖๒	ชุดผ้าเพดานอะคูสติค สำหรับซับเสียง ขนาด ๑๔๘ ตร.ม.	๑	งาน	๗๘,๘๐๖.๖๗	๗๘,๘๐๖.๖๗
๖๓	ผนังเก็บเสียงในห้องเรียน ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ ตร.ม.	๑	งาน	๒๐,๒๓๓.๓๓	๒๐,๒๓๓.๓๓
๖๔	ผ้าม่านม้วนกันแสงยูวี พร้อมติดตั้ง	๑	ชุด	๔๐,๔๖๖.๖๗	๔๐,๔๖๖.๖๗
รวมทั้งสิ้น					๓,๐๑๙,๘๗๓.๓๓

## ๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ดังนี้

๕.๑ บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ ฉบับเดือนธันวาคม ๒๕๖๖

๕.๒ ราคากลางตรวจดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ฉบับเดือนมีนาคม ๒๕๖๖

๕.๓ สืบราคาจากเว็บไซต์ <https://www.luckydigital.co.th> จาก บริษัท ลัคกี้ ดิจิตอล จำกัด

๕.๔ ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด จากบริษัท ห้าง ร้าน จำนวน ๓ ราย ประกอบด้วย

- บริษัท เอลิม คอนเนคชั่น จำกัด
- บริษัท พีแอนด์ดับบลิว โซโลชั่น เทคโนโลยี จำกัด
- ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ วิชั่น ซาวด์

## ๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

- |                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| ๖.๑ นายธิตพล วิมุกตานนท์    | ประธานกรรมการ |
| ๖.๒ นายศุภควัฒน์ ทาทอง      | กรรมการ       |
| ๖.๓ นางสาวนิลวรรณ สายสมบัติ | กรรมการ       |

**รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567**  
**คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์**

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการความเป็นเลิศทางภาษา ตำบลกาฬสินธุ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ

1. ห้องเรียนชาวน์ แลป ประกอบด้วย 8 รายการ ดังนี้

1.1 เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟโปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 ANSILumens พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติพื้นฐาน

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย Full HD สามารถใช้ 2 เครื่องฉายต่อกันแบบพาโนรามาได้
2. กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 lumens และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumens
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
4. มีลำโพงในตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 อัน
5. สามารถเลือกปรับโหมดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงได้ 3 โหมด (Normal/Eco/Extended) โดยสามารถเลือกได้จากทั้งตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
6. สามารถตั้งค่าความสว่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน (constant brightness mode) ผ่านเมนูของตัวเครื่อง
7. แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมงที่การทำงานในโหมดปกติ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัด
8. สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 65 นิ้ว จนถึง 100 นิ้ว เป็นอย่างน้อย ด้วยระยะฉายที่ระยะ 39.2-61.3 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:9
9. มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
  - Computer D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - HDMI (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - HDBaseT (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - USB Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, USB Type B ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
10. มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ,HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง



21/10/25  
  
 21/10/25

11. อุปกรณ์มาตรฐานทั้งหมดของตัวเครื่องต้องมีการสำรองอะไหล่เป็นเวลายาวนานอย่างน้อย 5 ปี โดยระบุในเอกสารจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
12. รองรับการทำงานแบบ Interactive โดยการใช้งานผ่านทาง Interactive Pen ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยใช้พร้อมกันได้ 2 แห่งในเวลาเดียวกัน
13. สามารถใช้นิ้วสัมผัสได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยได้สูงสุด 2 นิ้ว และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Software Easy Interactive Tools ได้สูงสุด 6 นิ้ว
14. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับเป็นมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)
15. รองรับการส่งภาพไร้สาย เทคโนโลยี WiDi และ Miracast ได้
16. มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องและเคลื่อนย้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ Cool-Down

## 1.2 จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 จอ

### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นจอรับภาพชนิดติดตั้งแบบมีโครงสร้าง ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
2. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร
3. สามารถใช้งานแบบ touch screen ได้ในบริเวณที่ฉายภาพไปจากโปรเจคเตอร์ โดยมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 80 นิ้ว แนวทแยงขึ้นไป
4. พื้นผิวจอรับภาพทำด้วยวัสดุ P.E.T. หรือดีกว่า สีขาว มีเส้นตารางสีเทาอ่อนทั่วทั้งจอรับภาพ
5. สามารถใช้หมึก chalk pen เขียนได้ และลบออกเกลี้ยง ไม่ทิ้งคราบ
6. สามารถใช้ปากกาเคมีชนิดถาวรเขียนจอรับภาพ และสามารถลบออกได้ โดยไม่ทิ้งคราบ
7. สามารถรองรับการฉายภาพจากเครื่องโปรเจคเตอร์ได้ชัดเจน
8. มีการอบอุณหิณีสีขาวรอบจอรับภาพ ความหนา ไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร

### ชุดปากกา chalk pen

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

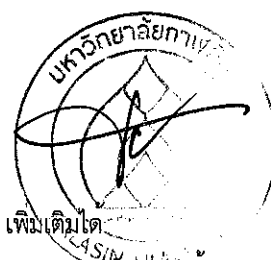
1. ปากกาชอล์กน้ำ แบบปลอดสารพิษ มีส่วนประกอบสำคัญคือเอทิลแอลกอฮอล์และสามารถเติมหมึกได้
2. น้ำหมึกเติม บรรจุไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร/ขวด สีเส้นชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดฝุ่นผงฟุ้งกระจายจากการลบกระดาน
3. แปรงลบกระดานทำจากฟองน้ำ
4. ปากกาสามารถเปลี่ยนหัวปากกาได้ ขนาดหัวปากกา ไม่ต่ำกว่า 0.5 เซนติเมตร
5. มีน้ำยาทำความสะอาดจอรับภาพ สามารถทำความสะอาดคราบหมึกได้หมดจด

## 1.3 เครื่องรับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

### คุณลักษณะพื้นฐาน

ระบบนำเสนอภาพผ่านเครือข่ายที่ใช้สายและไร้สาย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. เครื่องควบคุมการนำเสนอ จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.1 ใช้ระบบปฏิบัติการ Android 11 หรือใหม่กว่า สามารถติดตั้ง Android App เพิ่มเติมได้
  - 1.2 มีพอร์ต HDMI ขาเข้าจำนวน 1 พอร์ต สามารถรับภาพเข้าได้ละเอียด 3840x2160p30 เป็นอย่างน้อย
  - 1.3 มีพอร์ต HDMI ขาออกจำนวน 1 พอร์ต สามารถแสดงภาพออกได้ละเอียด 3840x2160p60 เป็นอย่างน้อย



26.05.25

*[Signature]*

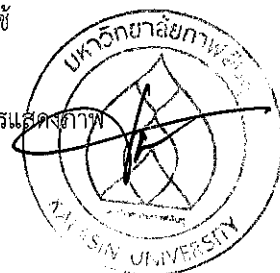
*[Signature]*

- 1.4 มีพอร์ต USB จำนวน 3 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
  - 1.5 มีพอร์ต RJ-45 ที่รองรับ 10/100 Mbps Ethernet เป็นอย่างน้อย
  - 1.6 มีพอร์ตส่งสัญญาณเสียงขาออกแบบ 3.5 mm 1 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
  - 1.7 รองรับระบบ Wireless LAN ตามมาตรฐาน 802.11 b, g, n, ac เป็นอย่างน้อย
  - 1.8 สามารถรับภาพการนำเสนอได้ 1 ถึง 9 อุปกรณ์พร้อมกัน
  - 1.9 สามารถรับภาพหน้าจอของ iPhone, iPad, Mac OSX โดยใช้ Air Play ได้พร้อมกัน 4 อุปกรณ์ เป็นอย่างน้อย
  - 1.10 สามารถรับภาพหน้าจอที่ส่งโดยใช้ Miracast ได้
  - 1.11 รองรับเครื่องส่งภาพหน้าจอผ่านพอร์ต USB-A ที่มีความละเอียด 1920x1080 ได้
  - 1.12 รองรับเครื่องส่งภาพผ่านพอร์ต USB-C ที่มีความละเอียด 3840x2160 ได้
  - 1.13 รองรับเครื่องส่งภาพผ่านพอร์ต HDMI ที่มีความละเอียด 3840x2160 ได้
  - 1.14 รองรับการต่อเชื่อมต่อได้ 128 อุปกรณ์เป็นอย่างน้อย
  - 1.15 รองรับการนำเสนอทั้งแบบใช้สายและไร้สายได้ 1-9 อุปกรณ์พร้อมกัน
  - 1.16 รองรับการใช้จอสัมผัสเพื่อขีดเขียนข้อความบนหน้าจอ และควบคุมแบบสัมผัส โดยอาศัยเครื่องรับส่งภาพไร้สายที่เหมาะสม เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้โปรแกรมสื่อสาร เช่น Zoom, Facebook Live, OBS สามารถ
    - ใช้ภาพและเสียงจากกล้อง ไมโครโฟน ลำโพง ที่ต่อกับพอร์ต USB ของเครื่องควบคุมได้
    - ใช้ภาพจากการนำเสนอของอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้งภาพจาก HDMI-In ไปใช้กับโปรแกรมสื่อสารได้
2. เครื่องรับส่งภาพแบบไร้สายผ่านพอร์ต USB-A จำนวน 2 เครื่อง
- 2.1 สามารถส่งภาพได้ละเอียด 1920x1080
  - 2.2 รองรับระบบ Wi-Fi ได้ทั้งย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n/ac (867Mbps)
  - 2.3 มีปุ่มกดเพื่อส่งหรือหยุดส่งภาพหน้าจอไปยังเครื่องรับ
  - 2.4 สามารถส่งภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 10, 11 และ Mac โดยผ่านพอร์ต USB-A ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการนำเสนอ

#### 1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาด ไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB



*Signature* *Signature* *Signature*

5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
9. มีจอแสดงผลภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

### 1.5 ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

#### 1.5.1 เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 วัตต์ 1 เครื่อง

1. เครื่องขยายเสียงขนาด 150 วัตต์ ที่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB player ได้
2. สามารถแยกโซนไม่น้อยกว่า 4 โซน พร้อมปุ่มกด Selector
3. สามารถต่อลำโพงแบบ 70 V – 100 V และ 4 โอห์ม – 8 โอห์ม ได้
4. มีช่องต่อไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบ Balanced XLR และมี Phantom
5. ช่อง MIC 1 มีฟังก์ชัน Priority
6. มีโวลุ่มปรับเสียง BASS, TREBLE และ Master
7. มีค่าความผิดเพี้ยนน้อยกว่า 1 %
8. มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่าหรือเท่ากับ 75 dB
9. มีวงจรป้องกัน Short circuit, overload, high temperature
10. สามารถใช้กำลังไฟฟ้า AC 220 V – 240 V , 50 Hz/60 Hz ได้

#### 1.5.2 ชุดลำโพง 4 ตัว

1. ตัวลำโพงเป็นแบบ Passive Two-Way Full-range
2. มีหม้อแปลงแท็บเป็น 70V, 100V ได้
3. สามารถทนกำลังขับสูงสุด 180 วัตต์ได้
4. สามารถตอบสนองความถี่ 45 – 20000 Hz
5. มีค่าความไว 94dB
6. มีค่าความดังสูงสุด 120 dB
7. มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
8. มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอน 90 องศา ทางแนวตั้ง 60 องศา
9. มีขั้วต่อลำโพงแบบ EURO Block หรือดีกว่า
10. มีขายึดลำโพงสามารถติดตั้งกับผนังได้
11. ตัวตัวลำโพงใช้วัสดุในการผลิตแบบ Engineering-plastics (ABS)

#### 1.5.3 ไมโครโฟนใช้สาย 1 ตัว

1. ไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
2. มีทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
3. สามารถตอบสนองความถี่ 40 Hz – 16kHz ได้
4. มีสวิตช์ เปิด/ปิด ไมโครโฟน



*Handwritten signature and text:* 21/11/2564



5. วัสดุทำมาจาก ZINC die-cast body
6. มีขั้วต่อแบบ XLR หรือดีกว่า
7. มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

#### 1.5.4 ไมค์ลอยไร้สายชนิดมือถือ 2 ตัว

1. ไมโครโฟนไร้สายการใช้งานในย่าน UHF 694.4 – 702.7 และ 748.3 – 757.7 MHz
2. สามารถตอบสนองความถี่ 30Hz – 20 kHz ได้
3. สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่ต่ำกว่า 100 ช่อง
4. มีเทคโนโลยี Digital 16 bit ID pilot ไม่มีสัญญาณรบกวนแม้แต่ความถี่เดียวกัน
5. สามารถจับคู่กันได้จากสัญญาณอินฟราเรด พร้อมดาวน์โหลดความถี่จากเครื่องรับสัญญาณ
6. มีหน้าจอแบบ TFT แสดงสถานะสัญญาณ
7. พลังงานแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

#### 1.6 ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง 15 U พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ตู้


##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ตู้อุปกรณ์ขนาด 15U
2. วัสดุทำจากเหล็ก มีความแข็งแรง และป้องกันสนิม
3. มีล้อเลื่อน ตัวล้อสามารถหมุนได้ 360 องศา และรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 100 กิโลกรัม
4. มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
5. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

#### 1.7 อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ HDMI เข้า 4 ออก 1 พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

1. มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง
2. มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
3. สลับช่องสัญญาณ IR remote control, RS232 หรือ ปุ่มกดหน้าเครื่อง
4. มีปุ่มกดหน้าเครื่องเพื่อสลับสัญญาณ แบบแยกปุ่มกดตามจำนวนช่องสัญญาณขาเข้า
5. HDMI (3D, Deep Color, 4K); HDCP2.2 compatible
6. มีโหมดสลับภาพอัตโนมัติ สำหรับ auto port selection
7. เลือกโหมดการสลับภาพอัตโนมัติ อย่างน้อย 3 โหมด ดังนี้
  1. Next mode - สลับไปยังแหล่งสัญญาณ HDMI ที่มีการเชื่อมต่อเข้ามาล่าสุดให้อัตโนมัติ (mode นี้เป็นค่าเริ่มต้นของตัวเครื่อง)
  2. Default - ปิดการใช้งาน auto switch
  3. Auto - ตั้งลำดับความสำคัญของพอร์ตที่เลือกให้มีความสำคัญสูงสุด เช่นหากเลือก port 1 ในโหมดนี้ จะไม่สามารถสลับภาพไปยังพอร์ตอื่นได้ จนกว่าสัญญาณจาก port 1 จะดับไป และหากมีการป้อนสัญญาณเข้ามายัง port 1 เมื่อไหร่ ภาพจะถูกสลับไปยัง port 1 เสมอ
8. ต่อสายได้ไกลสูงสุด 15 m (24 AWG)
9. รองรับ Consumer Electronics Control (CEC)
10. รองรับระบบเสียง Dolby True HD and DTS HD Master Audio
11. มีช่องต่อ RS-232 แบบ bi-directional สำหรับเชื่อมต่อกับระบบภายนอกระยะไกล
12. มีซอฟต์แวร์ สำหรับติดตั้งบน Windows PC เพื่อสลับสัญญาณผ่าน RS232 ได้



21มกร 2565  ตรีศร

13. มีช่องต่อสายรับสัญญาณ IR (อุปกรณ์เสริม) แบบ Mini Stereo Jack Female เพื่อขยายระยะทางการควบคุมด้วย IR remote control ได้ไกลขึ้น (สาย IR ไม่รวมใน package)
14. มี LED แสดงสถานการณ์เลือกช่องสัญญาณขาเข้าหน้าเครื่อง

### 1.8 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย จำนวน 1 ชุด

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

##### ชุดโต๊ะทำงาน

1. เป็นโต๊ะทำงานขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 1.4 x 0.60 x 0.75 ม.
2. ทำจากไม้พาร์ติเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีน
3. มีตู้เก็บของ บานเลื่อนหรือลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก
4. มีรูร้อยสายไฟ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า
5. ขาโต๊ะเป็นเหล็กพ่นสีฝุ่น Powder Coating
6. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

##### เก้าอี้

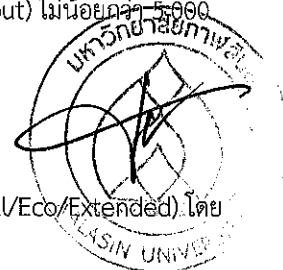
1. เป็นเก้าอี้สำนักงาน สีดำ ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 64 x 65 x 100 เซนติเมตร
2. ตัวเก้าอี้หุ้มด้วยหนังเทียม คุณภาพดีสีดำ ทำความสะอาดง่าย
3. พนักวางแขนทำจาก PP หุ้มด้วยหนังเทียม สีดำ
4. ขาเหล็กชุบโครเมียม
5. ล้อเป็นไนลอนสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 50 มม.
6. ที่นั่งสามารถปรับระดับขึ้นลงได้
7. เก้าอี้เป็นระบบ Chrome gas lift มีความนุ่มนวลกว่าสปริงใช้ค
8. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
10. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

### 2. ห้องเรียน 40 ที่นั่ง ห้องที่ 1 ประกอบด้วย 6 รายการ ดังนี้

#### 2.1 เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟโปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 ANSI Lumens พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย Full HD สามารถใช้ 2 เครื่องฉายต่อกันแบบพาโนรามาได้
2. กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 lumens และแสดงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumens
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
4. มีลำโพงในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 อัน
5. สามารถเลือกปรับโหมดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงได้ 3 โหมด (Normal/Eco/Extended) โดยสามารถเลือกได้จากทั้งตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
6. สามารถตั้งค่าความสว่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน (constant brightness mode) ผ่านเมนูของตัวเครื่อง



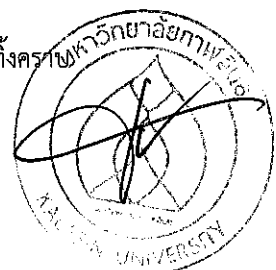
21/10/25 21/10/25

7. แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมงที่การทำงานในโหมดปกติ และมีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัด
8. สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 65 นิ้ว จนถึง 100 นิ้ว เป็นอย่างน้อย ด้วยระยะฉายที่ระยะ 39.2-61.3 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:9
9. มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
  - Computer D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - HDMI (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - HDBaseT (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - USB Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, USB Type B ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
10. มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
11. อุปกรณ์มาตรฐานทั้งหมดของตัวเครื่องต้องมีการสำรองอะไหล่เป็นเวลายาวนานอย่างน้อย 5 ปี โดยระบุในเอกสารจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
12. รองรับการทำงานแบบ Interactive โดยการใช้งานผ่านทาง Interactive Pen ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยใช้พร้อมกันได้ 2 แท่งในเวลาเดียวกัน
13. สามารถใช้นิ้วสัมผัสได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยได้สูงสุด 2 นิ้ว และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Software Easy Interactive Tools ได้สูงสุด 6 นิ้ว
14. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับเป็นมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)
15. รองรับการส่งภาพไร้สาย เทคโนโลยี WiDi และ Miracast ได้
16. มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องและเคลื่อนย้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ Cool-Down

## 2.2 จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 จอ

### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นจอรับภาพชนิดติดผนังแบบมีโครงสร้าง ความหนา ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
2. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร
3. สามารถใช้งานแบบ touch screen ได้ในบริเวณที่ฉายภาพไปจากโปรเจคเตอร์ โดยมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 80 นิ้ว แนวทแยงขึ้นไป
4. พื้นผิวจอรับภาพทำด้วยวัสดุ P.E.T. หรือดีกว่า สีขาว มีเส้นตารางสีเทาอ่อนทั่วทั้งจอรับภาพ
5. สามารถใช้หมึก chalk pen เขียนได้ และลบออกเกลี้ยง ไม่ทิ้งคราบ
6. สามารถใช้ปากกาเคมีชนิดถาวรเขียนจอรับภาพ และสามารถลบออกได้ โดยไม่ทิ้งคราบ
7. สามารถรองรับการฉายภาพจากเครื่องโปรเจคเตอร์ได้ชัดเจน
8. มีกรอบอลูมิเนียมสีขาวรอบจอรับภาพ ความหนา ไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร



*[Handwritten signature]*

## ชุดปากกา chalk pen

### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ปากกาชอล์กน้ำ แบบปลอดสารพิษ มีส่วนประกอบสำคัญคือเอทิลแอลกอฮอล์และสามารถเติมหมึกได้
2. น้ำหมึกเติม บรรจุไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร/ขวด สีสดใสชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดฝุ่นผงฟุ้งกระจายจากการลบกระดาน
3. แปรงลบกระดานทำจากฟองน้ำ
4. ปากกาสามารถเปลี่ยนหัวปากกาได้ ขนาดหัวปากกา ไม่ต่ำกว่า 0.5 เซนติเมตร
5. มีน้ำยาทำความสะอาดจอร์รับภาพ สามารถทำความสะอาดคราบหมึกได้หมดจด

## 2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
9. มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

## 2.4 ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

### 2.4.1 เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 วัตต์ 1 เครื่อง

1. เครื่องขยายเสียงขนาด 150 วัตต์ ที่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB player ได้
2. สามารถแยกโซนไม่น้อยกว่า 4 โซน พร้อมปุ่มกด Selector
3. สามารถต่อลำโพงแบบ 70 V – 100 V และ 4 โอห์ม – 8 โอห์ม ได้
4. มีช่องต่อไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบ Balanced XLR และมี Phantom
5. ช่อง MIC 1 มีฟังก์ชัน Priority
6. มีโวลุ่มปรับเสียง BASS, TREBLE และ Master
7. มีค่าความผิดเพี้ยนน้อยกว่า 1 %
8. มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่าหรือเท่ากับ 75 dB



21/10/2565

ศิริพงษ์

9. มีวงจรป้องกัน Short circuit, overload, high temperature
10. สามารถใช้กำลังไฟฟ้า AC 220 V – 240 V , 50 Hz/60 Hz ได้

#### 2.4.2 ชุดลำโพง 2 ตัว

1. ชุดลำโพงเป็นแบบ Passive Two-Way Full-range
2. มีหม้อแปลงแท็บเป็น 70V, 100V ได้
3. สามารถทนกำลังขับสูงสุด 160 วัตต์ได้
4. สามารถตอบสนองความถี่ 50 – 20000 Hz
5. มีค่าความไว 93dB
6. มีค่าความดังสูงสุด 118dB
7. มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
8. มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอน 90 องศา ทางแนวตั้ง 60 องศา
9. มีขั้วต่อลำโพงแบบ EURO Block หรือดีกว่า
10. มีขั้วต่อลำโพงสามารถติดตั้งกับผนังได้
11. ตัวชุดลำโพงใช้วัสดุในการผลิตแบบ Engineering-plastics (ABS)

#### 2.4.3 ไมโครโฟนใช้สาย 1 ตัว

1. ไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
2. มีทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
3. สามารถตอบสนองความถี่ 40 Hz – 16kHz ได้
4. มีสวิตช์ เปิด/ปิด ไมโครโฟน
5. วัสดุทำมาจาก ZINC die-cast body
6. มีขั้วต่อแบบ XLR หรือดีกว่า
7. มีสายสัญญาณยาว ไม่น้อยกว่า 10 เมตร

#### 2.4.4 ไมค์ลอยไร้สายชนิดมือถือ 2 ตัว

1. ไมโครโฟนไร้สายการใช้งานในย่าน UHF 694.4 – 702.7 และ 748.3 – 757.7 MHz
2. สามารถตอบสนองความถี่ 30Hz – 20 kHz ได้
3. สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่ต่ำกว่า 100 ช่อง
4. มีเทคโนโลยี Digital 16 bit ID pilot ไม่มีสัญญาณรบกวนแม้แต่ความถี่เดียวกัน
5. สามารถจับคู่กันได้จากสัญญาณอินฟราเรด พร้อมตัวนำไหลดความถี่จากเครื่องรับสัญญาณ
6. มีหน้าจอแบบ TFT แสดงสถานะสัญญาณ
7. พลังงานแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

#### 2.5 ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง 15 U พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ตู้

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ตู้อุปกรณ์ขนาด 15U
2. วัสดุทำจากเหล็ก มีความแข็งแรง และป้องกันสนิม
3. มีล้อเลื่อน ตัวล้อสามารถหมุนได้ 360 องศา และรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 100 กิโลกรัม
4. มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
5. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว



*[Handwritten signature]* ศุภกิจ

## 2.6 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย จำนวน 1 ชุด

### คุณสมบัติพื้นฐาน

#### ชุดโต๊ะทำงาน

1. เป็นโต๊ะทำงานขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 1.4 x 0.60 x 0.75 ม.
2. ทำจากไม้พาร์ติเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีน
3. มีตู้เก็บของ บานเลื่อนหรือลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก
4. มีรูร้อยสายไฟ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า
5. ขาโต๊ะเป็นเหล็กพ่นสีฝุ่น Powder Coating
6. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

#### เก้าอี้

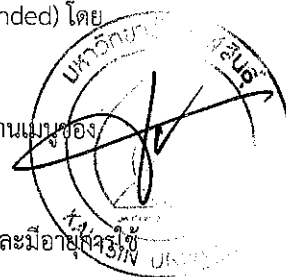
1. เป็นเก้าอี้สำนักงาน สีดำ ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 64 x 65 x 100 เซนติเมตร
2. ตัวเก้าอี้หุ้มด้วยหนังเทียม คุณภาพดีสีดำ ทำความสะอาดง่าย
3. พนักวางแขนทำจาก PP หุ้มด้วยหนังเทียม สีดำ
4. ขาเหล็กชุบโครเมียม
5. ล้อเป็นไนลอนสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 50 มม.
6. ที่นั่งสามารถปรับระดับขึ้นลงได้
7. เก้าอี้เป็นระบบ Chrome gas lift มีความนุ่มนวลกว่าสปริงใช้
8. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
10. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

## 3. ห้องเรียน 40 ที่นั่ง ห้องที่ 2 ประกอบด้วย 6 รายการ ดังนี้

### 3.1 เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟโปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 ANSI Lumens พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณสมบัติพื้นฐาน

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย Full HD สามารถใช้ 2 เครื่องฉายต่อกันแบบพาโนรามาได้
2. กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 lumens และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumens
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
4. มีลำโพงในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 อัน
5. สามารถเลือกปรับโหมดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงได้ 3 โหมด (Normal/Eco/Extended) โดยสามารถเลือกได้จากทั้งตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
6. สามารถตั้งค่าความสว่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน (constant brightness mode) ผ่านเมนูของตัวเครื่อง
7. แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมงที่การทำงานในโหมดปกติ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัด



*[Handwritten signature]* 21/05/25  
*[Handwritten signature]* 21/05/25

8. สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 65 นิ้ว จนถึง 100 นิ้ว เป็นอย่างน้อย ด้วยระยะฉายที่ระยะ 39.2-61.3 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:9
9. มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
  - Computer D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - HDMI (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - HDBaseT (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - USB Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, USB Type B ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
10. มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
11. อุปกรณ์มาตรฐานทั้งหมดของตัวเครื่องต้องมีการสำรองอะไหล่เป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี โดยระบุในเอกสารจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
12. รองรับการทำงานแบบ Interactive โดยการใช้งานผ่านทาง Interactive Pen ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยใช้พร้อมกันได้ 2 แห่งในเวลาเดียวกัน
13. สามารถใช้นิ้วสัมผัสได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยได้สูงสุด 2 นิ้ว และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Software Easy Interactive Tools ได้สูงสุด 6 นิ้ว
14. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับเป็นมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)
15. รองรับการส่งภาพไร้สาย เทคโนโลยี WiDi และ Miracast ได้
16. มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องและเคลื่อนย้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ Cool-Down

### 3.2 จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 จอ

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นจอรับภาพชนิดติดตั้งแบบมีโครงสร้าง ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
2. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร
3. สามารถใช้งานแบบ touch screen ได้ในบริเวณที่ฉายภาพไปจากโปรเจคเตอร์ โดยมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 80 นิ้ว แนวทแยงขึ้นไป
4. พื้นผิวจอรับภาพทำด้วยวัสดุ P.E.T. หรือดีกว่า สีขาว มีเส้นตารางสีเทาอ่อนทั่วทั้งจอรับภาพ
5. สามารถใช้หมึก chalk pen เขียนได้ และลบออกเกลี้ยง ไม่ทิ้งคราบ
6. สามารถใช้ปากกาเคมีชนิดถาวรเขียนจอรับภาพ และสามารถลบออกได้ โดยไม่ทิ้งคราบ
7. สามารถรองรับการฉายภาพจากเครื่องโปรเจคเตอร์ได้ชัดเจน
8. มีกรอบอลูมิเนียมสีขาวรอบจอรับภาพ ความหนาไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร

#### ชุดปากกา chalk pen

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ปากกาขอลึกน้ำ แบบปลอดสารพิษ มีส่วนประกอบสำคัญคือเอทิลแอลกอฮอล์และสามารถเติมหมึกได้
2. น้ำหมึกเต็ม บรรจุไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร/ขวด สีเส้นชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดฝุ่นผงฟุ้งกระจายจากการลบกระดาน



*[Handwritten signature]* 26/05/2562

3. แปรงบกระดานทำจากฟองน้ำ
4. ปากกาสามารถเปลี่ยนหัวปากกาได้ ขนาดหัวปากกา ไม่ต่ำกว่า 0.5 เซนติเมตร
5. มีน้ำยาทำความสะอาดจอร์ภาพ สามารถทำความสะอาดคราบหมึกได้หมดจด

### 3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
9. มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

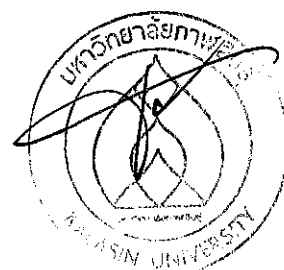
### 3.4 ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

#### 3.4.1 เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 วัตต์ 1 เครื่อง

1. เครื่องขยายเสียงขนาด 150 วัตต์ ที่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB player ได้
2. สามารถแยกโซนไม่น้อยกว่า 4 โซน พร้อมปุ่มกด Selector
3. สามารถต่อลำโพงแบบ 70 V – 100 V และ 4 โอห์ม – 8 โอห์ม ได้
4. มีช่องต่อไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบ Balanced XLR และมี Phantom
5. ช่อง MIC 1 มีฟังก์ชัน Priority
6. มีโวลุ่มปรับเสียง BASS, TREBLE และ Master
7. มีค่าความผิดเพี้ยนน้อยกว่า 1 %
8. มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่าหรือเท่ากับ 75 dB
9. มีวงจรป้องกัน Short circuit, overload, high temperature
10. สามารถใช้กำลังไฟฟ้า AC 220 V – 240 V , 50 Hz/60 Hz ได้

#### 3.4.2 ชุดลำโพง 2 ตัว

1. ตู้ลำโพงเป็นแบบ Passive Two-Way Full-range



*[Handwritten signature]* 2565 ครุฑวงษ์



2. มีหม้อแปลงแท็บเป็น 70V, 100V ได้
3. สามารถทนกำลังขับสูงสุด 160 วัตต์ได้
4. สามารถตอบสนองความถี่ 50 – 20000 Hz
5. มีค่าความไว 93dB
6. มีค่าความดังสูงสุด 118dB
7. มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
8. มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอน 90 องศา ทางแนวตั้ง 60 องศา
9. มีขั้วต่อลำโพงแบบ EURO Block หรือดีกว่า
10. มีขั้วต่อลำโพงสามารถติดตั้งกับผนังได้
11. ตัวตู้ลำโพงใช้วัสดุในการผลิต แบบ Engineering-plastics (ABS)

#### 3.4.3 ไมโครโฟนใช้สาย 1 ตัว

1. ไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
2. มีทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
3. สามารถตอบสนองความถี่ 40 Hz – 16kHz ได้
4. มีสวิตช์ เปิด/ปิด ไมโครโฟน
5. วัสดุทำมาจาก ZINC die-cast body
6. มีขั้วต่อแบบ XLR หรือดีกว่า
7. มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

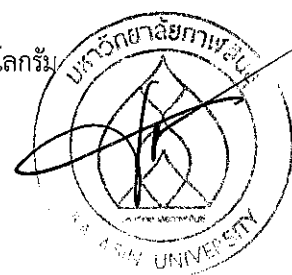
#### 3.4.4 ไมค์ลอยไร้สายชนิดมือถือ 2 ตัว

1. ไมโครโฟนไร้สายการใช้งานในย่าน UHF 694.4 – 702.7 และ 748.3 – 757.7 MHz
2. สามารถตอบสนองความถี่ 30Hz – 20 kHz ได้
3. สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่ต่ำกว่า 100 ช่อง
4. มีเทคโนโลยี Digital 16 bit ID pilot ไม่มีสัญญาณรบกวนแม้แต่ความถี่เดียวกัน
5. สามารถจับคู่กันได้จากสัญญาณอินฟราเรด พร้อมดาวน์โหลดความถี่จากเครื่องรับสัญญาณ
6. มีหน้าจอแบบ TFT แสดงสถานะสัญญาณ
7. พลังงานแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

#### 3.5 ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง 15 U พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ตู้

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ตู้อุปกรณ์ขนาด 15U
2. วัสดุทำจากเหล็ก มีความแข็งแรง และป้องกันสนิม
3. มีล้อเลื่อน ตัวล้อสามารถหมุนได้ 360 องศา และรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 100 กิโลกรัม
4. มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
5. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว



*[Handwritten signature]*

### 3.6 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย จำนวน 1 ชุด

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

##### ชุดโต๊ะทำงาน

1. เป็นโต๊ะทำงานขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 1.4 x 0.60 x 0.75 ม.
2. ทำจากไม้พาร์ติเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีน
3. มีตู้เก็บของ บานเลื่อนหรือลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก
4. มีรูร้อยสายไฟ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า
5. ขาโต๊ะเป็นเหล็กพ่นสีฝุ่น Powder Coating
6. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

##### เก้าอี้

1. เป็นเก้าอี้สำนักงาน สีดำ ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 64 x 65 x 100 เซนติเมตร
2. ตัวเก้าอี้หุ้มด้วยหนังเทียม คุณภาพดีสีดำ ทำความสะอาดง่าย
3. พนักวางแขนทำจาก PP หุ้มด้วยหนังเทียม สีดำ
4. ขาเหล็กชุบโครเมียม
5. ล้อเป็นไนลอนสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 50 มม.
6. ที่นั่งสามารถปรับระดับขึ้นลงได้
7. เก้าอี้เป็นระบบ Chrome gas lift มีความนุ่มนวลกว่าสปริงใช้
8. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
10. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

### 4. ห้องเรียน 50 ที่นั่ง ประกอบด้วย 7 รายการ ดังนี้

#### 4.1 เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟโปรเจกเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 ANSILumens

##### พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย Full HD สามารถใช้ 2 เครื่องฉายต่อกันแบบพาโนรามาได้
2. กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 lumens และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumens
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
4. มีลำโพงในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 อัน
5. สามารถเลือกปรับโหมดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงได้ 3 โหมด (Normal/Eco/Extended) โดยสามารถเลือกได้จากทั้งตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
6. สามารถตั้งค่าความสว่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน (constant brightness mode) ผ่านเมนูของตัวเครื่อง
7. แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมงที่การทำงานในโหมดปกติ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัด
8. สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 65 นิ้ว จนถึง 100 นิ้ว เป็นอย่างน้อย ด้วยระยะฉายที่ระยะ 39.2-61.3 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:9



*[Handwritten signature]*

9. มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
  - Computer D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - HDMI (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - HDBaseT (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - USB Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, USB Type B ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
10. มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
11. อุปกรณ์มาตรฐานทั้งหมดของตัวเครื่องต้องมีการสำรองอะไหล่เป็นเวลายาวนานอย่างน้อย 5 ปี โดยระบุในเอกสารจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
12. รองรับการทำงานแบบ Interactive โดยการใช้งานผ่านทาง Interactive Pen ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยใช้พร้อมกันได้ 2 แห่งในเวลาเดียวกัน
13. สามารถใช้นิ้วสัมผัสได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้สูงสุด 2 นิ้ว และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Software Easy Interactive Tools ได้สูงสุด 6 นิ้ว
14. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับเป็นมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)
15. รองรับการส่งภาพไร้สาย เทคโนโลยี WiDi และ Miracast ได้
16. มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องและเคลื่อนย้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ Cool-Down

#### 4.2 จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 จอ

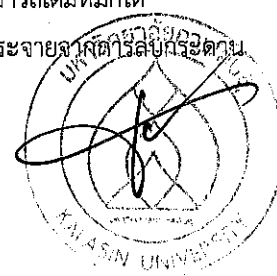
##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นจอรับภาพชนิดติดตั้งแบบมีโครงสร้าง ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
2. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร
3. สามารถใช้งานแบบ touch screen ได้ในบริเวณที่ฉายภาพไปจากโปรเจคเตอร์ โดยมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 80 นิ้ว แนวทแยงขึ้นไป
4. พื้นผิวจอรับภาพทำด้วยวัสดุ P.E.T. หรือดีกว่า สีขาว มีเส้นตารางสีเทาอ่อนทั่วทั้งจอรับภาพ
5. สามารถใช้หมึก chalk pen เขียนได้ และลบออกเกลี้ยง ไม่ทิ้งคราบ
6. สามารถใช้ปากกาเคมีชนิดถาวรเขียนจอรับภาพ และสามารถลบออกได้ โดยไม่ทิ้งคราบ
7. สามารถรองรับการฉายภาพจากเครื่องโปรเจคเตอร์ได้ชัดเจน
8. มีกรอบอลูมิเนียมสีขาวรอบจอรับภาพ ความหนาไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร

##### ชุดปากกา chalk pen

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ปากกาชอล์กน้ำ แบบปลอดสารพิษ มีส่วนประกอบสำคัญคือเอทิลแอลกอฮอล์และสามารถเติมหมึกได้
2. น้ำหมึกเติม บรรจุไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร/ขวด สีสดชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดฝุ่นผงฟุ้งกระจายจากตัวบรรจุภัณฑ์
3. แปรงลบกระดานทำจากฟองน้ำ
4. ปากกาสามารถเปลี่ยนหัวปากกาได้ ขนาดหัวปากกา ไม่ต่ำกว่า 0.5 เซนติเมตร
5. มีน้ำยาทำความสะอาดจอรับภาพ สามารถทำความสะอาดคราบหมึกได้หมดจด



*[Handwritten signature]* 2565 ทรศคณ

#### 4.3 เครื่องรับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

ระบบนำเสนอภาพผ่านเครือข่ายที่ไร้สายและไร้สาย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 1. เครื่องควบคุมการนำเสนอ จำนวน 1 เครื่อง

- 1.1 ใช้ระบบปฏิบัติการ Android 11 หรือใหม่กว่า สามารถติดตั้ง Android App เพิ่มเติมได้
- 1.2 มีพอร์ต HDMI ขาเข้าจำนวน 1 พอร์ต สามารถรับภาพเข้าได้ละเอียด 3840x2160p30 เป็นอย่างน้อย
- 1.3 มีพอร์ต HDMI ขาออกจำนวน 1 พอร์ต สามารถแสดงภาพออกได้ละเอียด 3840x2160p60 เป็นอย่างน้อย
- 1.4 มีพอร์ต USB จำนวน 3 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 1.5 มีพอร์ต RJ-45 ที่รองรับ 10/100 Mbps Ethernet เป็นอย่างน้อย
- 1.6 มีพอร์ตส่งสัญญาณเสียงขาออกแบบ 3.5 mm 1 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 1.7 รองรับระบบ Wireless LAN ตามมาตรฐาน 802.11 b, g, n, ac เป็นอย่างน้อย
- 1.8 สามารถรับภาพการนำเสนอได้ 1 ถึง 9 อุปกรณ์พร้อมกัน
- 1.9 สามารถรับภาพหน้าจอของ iPhone, iPad, Mac OSX โดยใช้ Air Play ได้พร้อมกัน 4 อุปกรณ์ เป็นอย่างน้อย
- 1.10 สามารถรับภาพหน้าจอที่ส่งโดยใช้ Miracast ได้
- 1.11 รองรับเครื่องส่งภาพหน้าจอผ่านพอร์ต USB-A ที่มีความละเอียด 1920x1080 ได้
- 1.12 รองรับเครื่องส่งภาพผ่านพอร์ต USB-C ที่มีความละเอียด 3840x2160 ได้
- 1.13 รองรับเครื่องส่งภาพผ่านพอร์ต HDMI ที่มีความละเอียด 3840x2160 ได้
- 1.14 รองรับการต่อเชื่อมได้ 128 อุปกรณ์เป็นอย่างน้อย
- 1.15 รองรับการนำเสนอทั้งแบบใช้สายและไร้สายได้ 1-9 อุปกรณ์พร้อมกัน
- 1.16 รองรับการใช้ข้อสัมผัสเพื่อขีดเขียนข้อความบนหน้าจอ และควบคุมแบบสัมผัส โดยอาศัยเครื่องรับส่งภาพไร้สายที่เหมาะสม เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้โปรแกรมสื่อสาร เช่น Zoom, Facebook Live, OBS สามารถ
  - ใช้ภาพและเสียงจากกล้อง ไมโครโฟน ลำโพง ที่ต่อกับพอร์ต USB ของเครื่องควบคุมได้
  - ใช้ภาพจากการนำเสนอของอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้งภาพจาก HDMI-In ไปใช้กับโปรแกรมสื่อสารได้

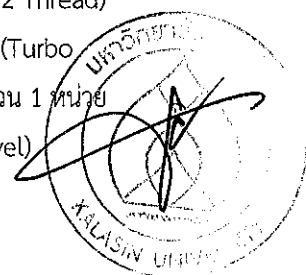
##### 2. เครื่องรับส่งภาพแบบไร้สายผ่านพอร์ต USB-A จำนวน 2 เครื่อง

- 2.1 สามารถส่งภาพได้ละเอียด 1920x1080
- 2.2 รองรับระบบ Wi-Fi ได้ทั้งย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n/ac (867Mbps)
- 2.3 มีปุ่มกดเพื่อส่งหรือหยุดส่งภาพหน้าจอไปยังเครื่องรับ
- 2.4 สามารถส่งภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 10, 11 และ Mac โดยผ่านพอร์ต USB-A ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการนำเสนอ

#### 4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้



*[Signature]* 21/05/2565

- 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
9. มีจอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

#### 4.5 ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 4.5.1 เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 วัตต์ 1 เครื่อง

1. เครื่องขยายเสียงขนาด 150 วัตต์ ที่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB player ได้
2. สามารถแยกโซนไม่น้อยกว่า 4 โซน พร้อมปุ่มกด Selector
3. สามารถต่อลำโพงแบบ 70 V – 100 V และ 4 โอห์ม – 8 โอห์ม ได้
4. มีช่องต่อไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบ Balanced XLR และมี Phantom
5. ช่อง MIC 1 มีฟังก์ชัน Priority
6. มีโวลุ่มปรับเสียง BASS, TREBLE และ Master
7. มีค่าความผิดเพี้ยนน้อยกว่า 1 %
8. มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่าหรือเท่ากับ 75 dB
9. มีวงจรป้องกัน Short circuit, overload, high temperature
10. สามารถใช้กำลังไฟฟ้า AC 220 V – 240 V , 50 Hz/60 Hz ได้

##### 4.5.2 ชุดลำโพง 4 ตัว

1. ตัวลำโพงเป็นแบบ Passive Two-Way Full-range
2. มีหม้อแปลงแท็บเป็น 70V, 100V ได้
3. สามารถทนกำลังขับสูงสุด 180 วัตต์ได้
4. สามารถตอบสนองความถี่ 45 – 20000 Hz
5. มีค่าความไว 94 dB
6. มีค่าความดังสูงสุด 120 dB
7. มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
8. มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอน 90 องศา ทางแนวตั้ง 60 องศา
9. มีขั้วต่อลำโพงแบบ EURO Block หรือดีกว่า
10. มีขั้วต่อลำโพงสามารถติดตั้งกับผนังได้
11. ตัวตัวลำโพงใช้วัสดุในการผลิตแบบ Engineering-plastics (ABS)



*Signature*  
21/10/25 ทุ่งทอง

#### 4.5.3 ไมโครโฟนใช้สาย 1 ตัว

1. ไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
2. มีทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
3. สามารถตอบสนองความถี่ 40 Hz – 16kHz ได้
4. มีสวิตช์ เปิด/ปิด ไมโครโฟน
5. วัสดุทำมาจาก ZINC die-cast body
6. มีขั้วต่อแบบ XLR หรือดีกว่า
7. มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

#### 4.5.4 ไมค์ลอยไร้สายชนิดมือถือ 2 ตัว

1. ไมโครโฟนไร้สายการใช้งานในย่าน UHF 694.4-702.7 และ 748.3-757.7 MHz
2. สามารถตอบสนองความถี่ 30Hz – 20 kHz ได้
3. สามารถเลือกใช้ความถี่ Pre-set ได้ไม่ต่ำกว่า 100 ช่อง
4. มีเทคโนโลยี Digital 16 bit ID pilot ไม่มีสัญญาณรบกวนแม้แต่ความถี่เดียวกัน
5. สามารถจับคู่กันได้จากสัญญาณอินฟราเรด พร้อมดาวน์โหลดความถี่จากเครื่องรับสัญญาณ
6. มีหน้าจอแบบ TFT แสดงสถานะสัญญาณ
7. พลังงานแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

#### 4.6 ตู้แร็คใส่เครื่องเสียง 15 U พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ตู้

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ตู้อุปกรณ์ขนาด 15U
2. วัสดุทำจากเหล็ก มีความแข็งแรง และป้องกันสนิม
3. มีล้อเลื่อน ตัวล้อสามารถหมุนได้ 360 องศา และรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 100 กิโลกรัม
4. มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
5. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

#### 4.7 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้บรรยาย จำนวน 1 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

##### ชุดโต๊ะทำงาน

1. เป็นโต๊ะทำงานขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 1.4 x 0.60 x 0.75 ม.
2. ทำจากไม้พาร์ติเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีน
3. มีตู้เก็บของ บานเลื่อนหรือลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก
4. มีรูร้อยสายไฟ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า
5. ขาโต๊ะเป็นเหล็กพ่นสีฝุ่น Powder Coating
6. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

##### เก้าอี้

1. เป็นเก้าอี้สำนักงาน สีดำ ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 64 x 65 x 100 เซนติเมตร
2. ตัวเก้าอี้หุ้มด้วยหนังเทียม คุณภาพดีสีน้ำตาล ทำความสะอาดง่าย
3. พนักวางแขนทำจาก PP หุ้มด้วยหนังเทียม สีดำ



*Signature* 24/11/2565 ผศ.ดร.ไพโรจน์

4. ขาเหล็กชุบโครเมียม
5. ล้อเป็นไนลอนสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 50 มม.
6. ที่นั่งสามารถปรับระดับขึ้นลงได้
7. แก้อั้เป็นระบบ Chrome gas lift มีความนุ่มนวลกว่าสปริงใช้
8. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
10. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

5. ห้องซ้อมละคร ประกอบด้วย 5 รายการ ดังนี้

5.1 เครื่องฉายภาพอินเตอร์แอคทีฟโปรเจคเตอร์แบบเลเซอร์ ความสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 ANSI Lumens พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย Full HD สามารถใช้ 2 เครื่องฉายต่อกันแบบพาโนรามาได้
2. กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 lumens และแสดงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumens
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
4. มีลำโพงในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 อัน
5. สามารถเลือกปรับโหมดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงได้ 3 โหมด (Normal/Eco/Extended) โดยสามารถเลือกได้จากทั้งตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
6. สามารถตั้งค่าความสว่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน (constant brightness mode) ผ่านเมนูของตัวเครื่อง
7. แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมงที่การทำงานในโหมดปกติ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัด
8. สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 65 นิ้ว จนถึง 100 นิ้ว เป็นอย่างน้อย ด้วยระยะฉายที่ระยะ 39.2-61.3 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:9
9. มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
  - Computer D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - HDMI (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - HDBaseT (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - USB Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, USB Type B ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
10. มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ Audio แบบ stereo mini ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง



*Signature*  
21/10/2565 : 21/10/2565

11. อุปกรณ์มาตรฐานทั้งหมดของตัวเครื่องต้องมีการสำรองอะไหล่เป็นเวลายาวนานอย่างน้อย 5 ปี โดยระบุในเอกสารจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
12. รองรับการทำงานแบบ Interactive โดยการใช้งานผ่านทาง Interactive Pen ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยให้พร้อมกันได้ 2 แท่งในเวลาเดียวกัน
13. สามารถใช้นิ้วสัมผัสได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้สูงสุด 2 นิ้ว และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Software Easy Interactive Tools ได้สูงสุด 6 นิ้ว
14. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับเป็นมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)
15. รองรับการส่งภาพไร้สาย เทคโนโลยี WiDi และ Miracast ได้
16. มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องและเคลื่อนย้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ Cool-Down

## 5.2 จอรับภาพอัจฉริยะ (flat screen) พร้อมชุดหมึก พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 จอ

### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นจอรับภาพชนิดติดตั้งแบบมีโครงสร้าง ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
2. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร
3. สามารถใช้งานแบบ touch screen ได้ในบริเวณที่ฉายภาพไปจากโปรเจคเตอร์ โดยมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 80 นิ้ว แนวทแยงขึ้นไป
4. พื้นผิวจอรับภาพทำด้วยวัสดุ P.E.T. หรือดีกว่า สีขาว มีเส้นตารางสีเทาอ่อนทั่วทั้งจอรับภาพ
5. สามารถใช้หมึก chalk pen เขียนได้ และลบออกเกลี้ยง ไม่ทิ้งคราบ
6. สามารถใช้ปากกาเคมีชนิดถาวรเขียนจอรับภาพ และสามารถลบออกได้ โดยไม่ทิ้งคราบ
7. สามารถรองรับการฉายภาพจากเครื่องโปรเจคเตอร์ได้ชัดเจน
8. มีกรอบอลูมิเนียมสีขาวรอบจอรับภาพ ความหนาไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร

### ชุดปากกา chalk pen

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ปากกาขอลูกน้ำ แบบปลอดสารพิษ มีส่วนประกอบสำคัญคือเอทิลแอลกอฮอล์และสามารถเติมหมึกได้
2. น้ำหมึกเติม บรรจุไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร/ขวด สีเส้นชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดฝุ่นผงฟุ้งกระจายจากการลบ กระดาน
3. แปรงลบกระดานทำจากฟองน้ำ
4. ปากกาสามารถเปลี่ยนหัวปากกาได้ ขนาดหัวปากกา ไม่ต่ำกว่า 0.5 เซนติเมตร
5. มีน้ำยาทำความสะอาดจอรับภาพ สามารถทำความสะอาดคราบหมึกได้หมดจด

## 5.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้



*[Handwritten signature]* 26/05/2565



- 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
9. มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

#### 5.4 ระบบเสียงในห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 5.4.1 เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 วัตต์ 1 เครื่อง

1. เครื่องขยายเสียงขนาด 150 วัตต์ ที่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB player ได้
2. สามารถแยกโซนไม่น้อยกว่า 4 โซน พร้อมปุ่มกด Selector
3. สามารถต่อลำโพงแบบ 70 V – 100 V และ 4 โอห์ม – 8 โอห์ม ได้
4. มีช่องต่อไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบ Balanced XLR และมี Phantom
5. ช่อง MIC 1 มีฟังก์ชัน Priority
6. มีวอลลุ่มปรับเสียง BASS, TREBLE และ Master
7. มีค่าความผิดเพี้ยนน้อยกว่า 1 %
8. มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่าหรือเท่ากับ 75 dB
9. มีวงจรป้องกัน Short circuit, overload, high temperature
10. สามารถใช้กำลังไฟฟ้า AC 220 V – 240 V , 50 Hz/60 Hz ได้

##### 5.4.2 ชุดลำโพง 4 ตัว

1. ตู้ลำโพงเป็นแบบ Passive Two-Way Full-range
2. มีหม้อแปลงแท็บเป็น 70V, 100V ได้
3. สามารถทนกำลังขับสูงสุด 180 วัตต์ได้
4. สามารถตอบสนองความถี่ 45 – 20000 Hz
5. มีค่าความไว 94dB หรือดีกว่า
6. มีค่าความดังสูงสุด 120dB
7. มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
8. มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอน 90 องศา ทางแนวตั้ง 60 องศา
9. มีขั้วต่อลำโพงแบบ EURO Block หรือดีกว่า
10. มีขั้วยึดลำโพงสามารถติดตั้งกับผนังได้
11. ตัวตู้ลำโพงใช้วัสดุในการผลิตแบบ Engineering-plastics (ABS)



*[Signature]* อรรถพร

#### 5.4.3 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบคู่ (หนีบปากเสื้อ) จำนวน 2 ชุด

1. ชุดไมโครโฟนไร้สาย ระบบดิจิตอล ย่านความถี่ UHF คลื่นความถี่ 694.5 ~ 702.7MHz (ถูกต้องตามข้อกำหนด กสทช.)
2. การตอบสนองความถี่ 30Hz ~ 20kHz เป็นอย่างน้อย
3. ระบบไร้สายใช้ฮาร์ดแวร์เข้ารหัสดิจิตอลอย่างอัจฉริยะ
4. IR Sync การซิงค์ความถี่จากเครื่องรับสัญญาณแบบอัตโนมัติ
5. Auto frequency scanning และ Spectrum display การสแกนหาช่องความถี่ที่เหมาะสมให้โดยอัตโนมัติ
6. หน้าจอแสดงผลแบบ TFT LCD สีสดใส และเมนูการตั้งค่าต่างๆ
7. บอกสถานะการใช้งานคลื่นความถี่ AF และ RF
8. เหมาะสำหรับเวทีขนาดกลาง-ใหญ่, สถาบันทาง, งานประชุม, งานสัมมนา, เทรนนิ่ง, ตอบโจทย์เสียงพูด และร้องคาราโอเกะ ฯลฯ
9. Optional Hand-Held Microphone, Pocket Transmitter, Lavalier and Headset Available.
10. ชุดไมโครโฟนไร้สาย SU-890DII มีเครื่องส่งสัญญาณให้เลือก แบบ Dual Hand-Held (ไมค์มือถือคู่), แบบ Body-Pack (คาดเอว) พร้อมไมค์หนีบปากเสื้อ และไมค์คาดศีรษะ

#### 5.5 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU จำนวน 4 เครื่อง

1. เป็นเครื่องปรับอากาศแยกส่วน ชนิดแขวน ทำความเย็นได้ไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU ต่อชั่วโมง
2. ได้รับการรับรองมาตรฐานประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 และมาตรฐาน มอก.
3. ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
4. มีระบบฟอกอากาศ เช่น แผ่นฟอกอากาศตะแกรงไฟฟ้า (Electric grids) หรือเครื่องผลิตประจุไฟฟ้า (Ionizer) เป็นต้น สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละออง และอุปกรณ์สามารถทำความสะอาดได้
5. มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
6. ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
7. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

#### 6. ชุดครุภัณฑ์ประกอบการเรียน ประกอบด้วย

1. ที่จับไมค์มิกซ์กลอง แบบหนีบ จำนวน 4 ชิ้น
  - 1.1 เป็นที่จับไมค์มิกซ์กลองแบบหนีบ
  - 1.2 วัสดุทำจาก Polypropylene หรือดีกว่า
  - 1.3 ขนาดของที่จับไมค์ ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 24-32 มม.
  - 1.4 สามารถปรับองศาได้ 180 องศา
2. ขาตั้งไมค์ตั้งโต๊ะ เบ้าบูม โครเมียม จำนวน 2 ชุด
  - 2.1 ขาตั้งไมค์เป็นชนิด BabyBoom
  - 2.2 มีแขนยาว 48 ซม. หรือดีกว่า
  - 2.3 มีสูง 30-50 ซม. หรือดีกว่า
3. ไมโครโฟน กลองชุด เครื่องดนตรี 7 ชิ้น จำนวน 1 ชุด
  - 3.1 ไมค์กลอง กระเดื่อง จำนวน 1 ตัว
    1. Microphone: Type Condenser



*Signature*

2. Polar Pattern Supercardioid
3. การตอบสนองความถี่ 20Hz – 10kHz
4. Output Impedance 450 ohm
5. Connector XLR-3
6. Included Accessories 3/8"~5/8" Adapter, Mic Clip, Mic pouch
7. Sensitivity 64 dBV/Pa (0.6 mV)
8. Switch No
9. Max SPL 174 dB SPL
10. ใช้กับเครื่องดนตรี ทอม, เบสดรัม
11. ขนาด ไม่น้อยกว่า 58 x 140 มม.
12. Type (Microphone) Dynamic

### 3.2 ไมค์สำหรับกลองทอม จำนวน 4 ตัว

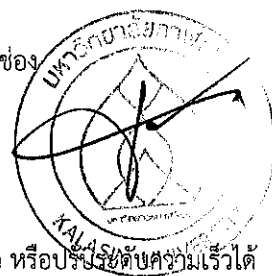
1. Tom-Tom Microphone TYPE : Dynamic
2. POLAR PATTERN : Supercardioid
3. FREQUENCY RESPONSE : 50 - 16,000 Hz หรือดีกว่า
4. SENSITIVITY : - 54 dBV / Pa ( 2.0 mV ) หรือดีกว่า
5. OUTPUT IMPEDANCE : 300 Ohm หรือดีกว่า
6. MIN. LOAD IMPEDANCE : 300 Ohm หรือดีกว่า
7. MAX. SPL : 150 dB SPL เป็นอย่างน้อย
8. CONNECTOR : XLR3M
9. DIMENSIONS : Dia.43 x 123 mm (Dia.1.69" x 4.84") หรือดีกว่า

### 3.3 ไมค์คอนเดนเซอร์ จำนวน 2 ตัว

1. Microphone : Type Condenser
2. Polar Pattern Supercardioid
3. การตอบสนองความถี่ 50-16000 Hz หรือดีกว่า
4. Output Impedance < 200 Ohms หรือดีกว่า
5. Sensitivity -43 dBV/pa (7.0 mv/pa) เป็นอย่างน้อย
6. Max SPL 137dB(THD $\leq$ 1% 1000Hz) Phantom 48V
7. ใช้กับเครื่องดนตรี Hihat, Overhead
8. ขนาด ไม่น้อยกว่า 29 x 165 มม.
9. Type (Microphone) Condenser

### 4. ตู้แอมป์กีตาร์ จำนวน 2 ตู้

1. มีช่องเสียบสัญญาณเข้า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และมีช่องสัญญาณออก ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
2. มีปุ่มสำหรับปรับโวลุ่ม เสียงแหลม เสียงกลาง และ เสียงเบส
3. มีปุ่มสำหรับปรับมัลติ FX และปุ่มเลือกมัลติ FX
4. ใช้กำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 100 วัตต์
5. มีเอฟเฟค รีเวิร์บ, ดีเลย์ คอรัส Tremolo และ Vibratone ให้สามารถกดเปิด - ปิด หรือปรับระดับความเร็วได้
6. ดอกลำโพงขนาด ไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน อย่างน้อย 2 ดอก
7. มีช่องสัญญาณ เข้า 1/8 นิ้ว และมีช่องสำหรับต่อหูฟัง



*Signature* 21wv. ๑๖๕๖

### 5. ตู้แอมป์เบส จำนวน 1 ตู้

1. แผงควบคุมมีปุ่มปรับ Gain, ปุ่ม Drive ปุ่ม Level , ปุ่มมาสเตอร์โวลุ่ม และแผงปรับ EQ เบส 3 ย่านเสียง
2. ใช้กำลังไฟฟ้า 100 วัตต์ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
3. ช่องต่อ Line-Out 1 ช่อง แบบ XMR เป็นระบบ Ground Lift (ตัดเสียง Ground ไม่ให้ทับไลน์เสียงใน Mixer)
4. ดอกลำโพง ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

### 6. กีตาร์เบส จำนวน 1 ตัว

1. ทรงคอ เป็นแบบ C Shape
2. ความยาวสเกล จำนวน 34 นิ้ว หรือดีกว่า
3. มีจำนวนเฟรต 20 เฟรต หรือดีกว่า
4. มีโวลุ่มปรับระดับเสียง 3 ปุ่ม Master Volume, Tone 1. (ปีกอัพคอก), Tone 2. (ปีกอัพบริดจ์)
5. มีสายเบส ไม่น้อยกว่า 4 สาย
6. มีสายสะพายสามารถปรับความยาวได้
7. มีสายสัญญาณเสียง ความยาวไม่ต่ำกว่า 5 เมตร
8. มีกล่อง (Case) จำนวน 1 ชิ้น
9. มีขาตั้ง จำนวน 1 ชิ้น

### 7. ตู้แอมป์คีย์บอร์ด จำนวน 1 ตู้

1. มีช่องต่อสัญญาณ 5 แชนแนล หรือดีกว่า ดังนี้
  - แชนแนล 1 Balanced XLR/Unbalanced Line
  - แชนแนล 2 Balanced XLR/Hi-Z เครื่องดนตรี
  - แชนแนล 3 และ 4 Stereo Unbalanced Line
  - แชนแนล 5 RCA Line input
2. มีปุ่มควบคุม เสียงแหลม เสียงกลาง และเสียงเบส ระดับ FX (Ch 1 – 4)
3. ดอกลำโพงขนาด 15 นิ้ว หรือดีกว่า
4. มีกำลังขับ 3000 วัตต์ หรือดีกว่า
5. สามารถบันทึกเสียงได้

### 8. คีย์บอร์ด จำนวน 1 ตัว

1. มีจำนวนแป้นคีย์ 61 แป้น หรือดีกว่า
2. จำนวนเสียงโพลีโฟนีสูงสุด 128 เสียง หรือดีกว่า
3. มีเอฟเฟคคอร์ส 3 แบบ และ เอฟเฟครีเวิร์ป 5 แบบ
4. เล่นไฟล์เสียงออดิโอ ได้ 3 แบบ ได้แก่ wav, AIFF และ MP3
5. มีช่องเชื่อมต่อ USB แบบ 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. หน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LCD 2 บรรทัด หรือดีกว่า
7. มีสายสัญญาณเสียง ความยาวไม่ต่ำกว่า 5 เมตร
8. มีกล่อง (Case) จำนวน 1 ชิ้น
9. มีขาตั้งคีย์บอร์ด จำนวน 1 อัน

### 9. กีตาร์ไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว

1. ทรงคอ เป็นแบบ C Shape
2. มีความยาวสเกล 25 นิ้ว หรือดีกว่า



*[Handwritten signature]*

3. มีจำนวนเฟรต 21 เฟรต หรือดีกว่า
4. มีปุ่มปรับโวลุ่มอย่างน้อย 1 ปุ่ม และมีปุ่มปรับ Tone อย่างน้อย 2 ปุ่ม
5. มีซีเลคเตอร์ แบบ 5 ทาง หรือดีกว่า
6. มีสายสะพายสามารถปรับความยาวได้
7. มีสายสัญญาณเสียง ความยาวไม่ต่ำกว่า 5 เมตร
8. มีกล่อง (Case) จำนวน 1 ชิ้น
9. มีขาตั้ง จำนวน 1 ชิ้น
10. กลองชุด จำนวน 1 ชุด
  1. ตัวกลองทำจากไม้ป๊อปลาร์
  2. ขอบกลองทำจากโลหะสตีล
  3. กลองเบสดรัม ขนาด ไม่น้อยกว่า 22 x 16 นิ้ว
  4. กลองทอม 2 ตัว ขนาด 10 x 8 และ 12 x 9 นิ้ว เป็นอย่างน้อย
  5. กลองฟลอร์ทอม ขนาด 16 x 16 นิ้ว เป็นอย่างน้อย
  6. สแนร์ ขนาด 14 x 5.5 นิ้ว เป็นอย่างน้อย
  7. พร้อมขาวางแฉกแบบตรง, ไฮแฮท และ สแนร์
  8. ตัวจับกลองทอม 2 ชุด
  9. แป้นเหยียบกระเดื่องแบบเดี่ยว หรือดีกว่า
  10. แฉกขนาด 16 นิ้ว และ ไฮแฮทขนาด 14 นิ้ว 1 คู่ หรือดีกว่า
  11. ไม้กลอง และ กระเป๋ามือกลอง
11. เพาเวอร์มิกซ์เซอร์ จำนวน 1 เครื่อง
  1. มิกเซอร์พลังเสียงสเตอริโอขนาด 2 x 800 วัตต์แบบติดตั้งบนแร็คขนาดกะทัดรัดเป็นพิเศษ (1600 วัตต์ bridged mode)
  2. เทคโนโลยีแอมพลิฟายเออร์ Class-D
  3. การออกแบบที่กะทัดรัดเป็นพิเศษ
  4. ส่วนมิกเซอร์ 20 ช่องแชนเนล มี 12 ไมโน และ 4 สเตอริโอ พร้อม D/Tape input/output
  5. โพรเซสเซอร์ 24-bit stereo FX ระดับสตูดิโอ 2 ตัว พร้อม 100 presets รวมถึง reverb, chorus, flanger, delay, pitch shifter และมีลัดเอฟเฟกต์ต่างๆ
  6. ระบบ FBQ Feedback Detection
  7. XENYX Mic Preamps คุณภาพสูง 12 ตัวพร้อมสวิตช์ Phantom Power +48 V สำหรับไมโครโฟนคอนเดนเซอร์ สำหรับไมโครโฟนคอนเดนเซอร์
  8. 3-band EQ ฟิเตอร์ Low cut แบบสลับได้ และ Clip LEDs บนช่องสัญญาณโมโนทั้งหมด
  9. Stereo 7-band graphic EQ ช่วยให้แก้ไขความถี่ของมอนิเตอร์และ main outputs
  10. ฟังก์ชัน Voice Cancellor ลบเสียงนักร้องจากการบันทึกสำหรับแอปพลิเคชันคาราโอเกะ
  11. สเตอริโอที่เลือกได้ (main L/R), double mono (main/monitor) หรือ โหมด bridged mono amplifier
  12. ฟังก์ชัน Speaker Processing ปรับการตอบสนองความถี่ให้ตรงกับระบบลำโพง เช่น ซีรีส์ Behringer EUROLIVE เป็นต้น
  13. สวิตช์สแตนด์บายปิดเสียงช่องสัญญาณอินพุตไมโครโฟนทั้งหมดในช่วงพักขณะที่มีเสียงเพลงประกอบผ่านอินพุตซีดี/เทป
  14. XPQ 3D stereo surround effect เพื่อความมีชีวิตชีวาและ stereo image รับการปรับปรุง



*Signature*

15. stereo 2-Track input ที่ปรับได้สำหรับเชื่อมต่อแหล่งสัญญาณภายนอก
16. Multi-functional stereo Preamp outputs เพื่อความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้น
12. ตู้ลำโพง จำนวน 1 ชุด
  1. เป็นตู้ลำโพง 2 ทาง ขนาด 12 นิ้ว หรือดีกว่า จำนวน 4 ใบ
  2. กำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ 8 โอห์ม
  3. มีแป้นสำหรับสวมขาตั้ง
  4. มีขาตั้งตู้ลำโพงโลหะเหล็ก ที่สามารถปรับระดับความสูงได้ตั้งแต่ 125-185 ซม. หรือดีกว่า จำนวน 4 ต้น
  5. มีสายเชื่อมต่อสัญญาณเข้าเพาเวอร์มิกซ์เซอร์ ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร
13. ตู้มอนิเตอร์ จำนวน 3 ใบ
  1. มีช่องต่อสเตอริโอ 1/8 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  2. มีช่องต่อ TRS Balanced 1/4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  3. มีช่องต่อ RCA Unbalanced ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  4. การตอบสนองความถี่ 80 Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
  5. ความถี่ครอสโอเวอร์ 2.8 kHz เป็นอย่างน้อย
  6. แอมพลิฟายเออร์ลำโพง 25 วัตต์ หรือดีกว่า
  7. พลังงาน 100-120V ~50/60 Hz หรือ 220-240V ~50/60 Hz
  8. มีสายเชื่อมต่อสัญญาณ ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร
14. หูฟังมอนิเตอร์ จำนวน 1 อัน
  1. ระบบมอนิเตอร์อินเอียร์ไร้สายแบบดิจิทัล
  2. ช่วงความถี่: 20 – 20,000 Hz
  3. อายุการใช้งานแบตเตอรี่สูงสุด 5 ชั่วโมง เมื่อชาร์จเต็ม หรือดีกว่า
  4. สวิตช์ AUX/Line
15. ขาตั้งฉาบBUM ขาคู่ เฌียง โครเมียม จำนวน 1 ชิ้น
  1. ขาตั้งฉาบ แบบBUM ขุบโครเมียม
  2. มีความทนทานสูง
  3. ด้านบนสามารถปรับใช้งานได้ทั้งแบบตรง และแบบBUM
16. ฉาบกลองชุด จำนวน 1 ชิ้น
  1. เป็นฉาบกลอง ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
  2. สีทองเหลือง วัสดุโลหะผสม
17. กลองจีนโบราณ จำนวน 2 ตัว
  1. หนึ่งหน้ากลองแบบสองหน้า ต้องเป็นหนังวัวแท้ ขนาดหน้ากลอง 24 นิ้ว
  2. ขนาด ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 67 x 67 x 55 ซม.
18. หัวสิงโตสำหรับเชิด จำนวน 1 ชุด
  1. ชุดเชิดสิงห์โต สำหรับผู้ใหญ่
  2. วัสดุทำจากไม้ไผ่ กระดาษ และผ้า มีความแข็งแรงทนทาน
  3. สามารถใช้งานได้จริงในงานทางการ งานใหญ่ ตรุษจีน
  4. เส้นผ่านศูนย์กลางของหัว ไม่น้อยกว่า 55 ซม.
  5. หนึ่งชุดประกอบด้วย หัวสิงห์โต ผ้าคลุมลำตัว กางเกง 1 ตัว และรองเท้า 1 คู่



*[Handwritten signature]*

19. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 2 จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core)
2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
3. มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
4. มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,360 x 1,600 Pixel
5. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11 ax) และ Bluetooth
6. มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
7. มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel
8. มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 Megapixel

20. โทรทัศน์แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV ขนาด 65 นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน จำนวน 3 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ระดับความละเอียดจอภาพ 3840 x 2160 พิกเซล ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
2. แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight
3. สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
4. เป็นระบบปฏิบัติการ Android Tizen VIDAA U webOS หรืออื่น ๆ
5. ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
6. ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์
7. มีตัวรับสัญญาณดิจิตอล (Digital) ในตัว
8. มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี
9. มีขาตั้งโทรทัศน์แบบเคลื่อนที่ได้ ทำจากเหล็กเคลือบกันสนิมอย่างดี สามารถรับน้ำหนักทีวีได้ไม่เกิน 100 กิโลกรัม

21. โต๊ะจัดกลุ่มแบบคางหมู จำนวน 40 ตัว

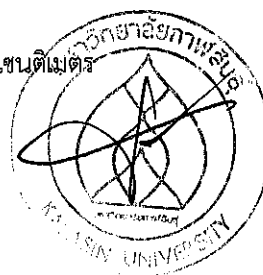
คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 120x60x75 ซม.
2. พื้นผิวทำมาจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด ปิดผิวด้วยเมลามีน
3. โครงขาทำจากเหล็ก มีล้อเลื่อน เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
4. สามารถเอาโต๊ะมาชนกันเพื่อจับเป็นกลุ่มได้
5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

22. เก้าอี้สำนักงาน แบบล้อเลื่อนและพนักพิง จำนวน 40 ตัว

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. เก้าอี้สำนักงาน ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 56 x 57 x 89 เซนติเมตร
2. ที่นั่งบุผ้าสีดำ
3. พนักบุผ้าตาข่าย HD สีดำ
4. ขาเหล็กชุบโครเมียม
5. มีที่เท้าแขน มีล้อเลื่อน สามารถปรับระดับได้



*[Handwritten signature]* ธีรศักดิ์

6. รับประกันสินค้า 1 ปี
7. เป็นสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

### 23. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 4 เครื่อง

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
9. มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
10. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

### งานปรับปรุง

#### 1. ห้องเรียนชาวนา แลป ประกอบไปด้วย

##### 1.1 ชุดผ้าเบรคานอะคูสติก สำหรับซับเสียง ขนาด 95 ตร.ม. จำนวน 1 งาน

1. เป็นแผ่นใยแร่ลดเสียงสะท้อนสำหรับอิงแม็ค ติดกาวบนผ้าฉาบเรียบ แบบไม่ต้องทาสี ขนาดไม่น้อยกว่า 300x600 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.
2. สามารถช่วยลดเสียงสะท้อนได้ไม่น้อยกว่า 50%
3. วัสดุไม่ลามไฟ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษ

##### 1.2 ผืนเก็บเสียงในห้องเรียน ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ตร.ม. จำนวน 1 งาน

1. เป็นฟองน้ำซับเสียงร่องสามเหลี่ยม สำหรับติดบริเวณผนังห้อง
2. ขนาดไม่น้อยกว่า 30x30 ซม. ต่อแผ่น
3. ช่วยลดเสียงก้อง เสียงสะท้อนที่ไม่จำเป็นในห้อง เพื่อให้มีใช้เสียงในห้องมีคุณภาพสูงขึ้น
4. วัสดุไม่ลามไฟ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษ

##### 1.3 งานเปลี่ยนพื้นพรมลูกฟูก ขนาดพื้นที่ 100 ตร.ม.

1. เป็นพรมปูพื้นแบบลูกฟูก หนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
2. มีความหนาแน่นของพรม 600 g/sq.m



*[Handwritten signature]*



3. แข็งแรง ทนทาน ไม่เกิดขุยหรือยุ่ย
4. สามารถใช้ไม้กวาด หรือเครื่องดูดฝุ่นทำความสะอาดได้
4. ติดตั้งแบบถาวร ใช้กาวยาง เพื่อความคงทน

## 2. ห้องเรียน 40 ที่นั่ง ห้องที่ 1 ประกอบไปด้วย

### 2.1 ชุดผ้าเพดานอะคูสติก สำหรับซับเสียง ขนาด 40 ตร.ม. จำนวน 1 งาน

1. เป็นแผ่นใยแร่ลดเสียงสะท้อนสำหรับยั้งแม็คติดกาวบนฝ้าฉาบเรียบ แบบไม่ต้องทาสี ขนาดไม่น้อยกว่า 300x600 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.
2. สามารถช่วยลดเสียงสะท้อนได้ไม่น้อยกว่า 50%
3. วัสดุไม่ลามไฟ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษ

## 3. ห้องเรียน 40 ที่นั่ง ห้องที่ 2 ประกอบไปด้วย

### 3.1 ชุดผ้าเพดานอะคูสติก สำหรับซับเสียง ขนาด 40 ตร.ม. จำนวน 1 งาน

1. เป็นแผ่นใยแร่ลดเสียงสะท้อนสำหรับยั้งแม็คติดกาวบนฝ้าฉาบเรียบ แบบไม่ต้องทาสี ขนาดไม่น้อยกว่า 300x600 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.
2. สามารถช่วยลดเสียงสะท้อนได้ไม่น้อยกว่า 50%
3. วัสดุไม่ลามไฟ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษ

## 4. ห้องเรียน 50 ที่นั่ง ประกอบไปด้วย

### 4.1 ชุดผ้าเพดานอะคูสติก สำหรับซับเสียง ขนาด 50 ตร.ม. จำนวน 1 งาน

1. เป็นแผ่นใยแร่ลดเสียงสะท้อนสำหรับยั้งแม็คติดกาวบนฝ้าฉาบเรียบ แบบไม่ต้องทาสี ขนาด ไม่น้อยกว่า 300x600 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.
2. สามารถช่วยลดเสียงสะท้อนได้ไม่น้อยกว่า 50%
3. วัสดุไม่ลามไฟ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษ

## 5. ห้องซ้อมละคร ประกอบด้วย

### 5.1 ชุดผ้าเพดานอะคูสติก สำหรับซับเสียง ขนาด 148 ตร.ม. จำนวน 1 งาน

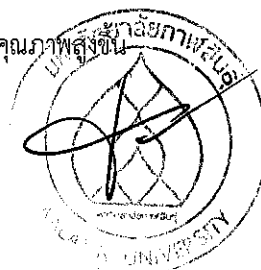
1. เป็นแผ่นใยแร่ลดเสียงสะท้อนสำหรับยั้งแม็คติดกาวบนฝ้าฉาบเรียบ แบบไม่ต้องทาสี ขนาดไม่น้อยกว่า 300x600 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.
2. สามารถช่วยลดเสียงสะท้อนได้ไม่น้อยกว่า 50%
3. วัสดุไม่ลามไฟ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษ

### 5.2 ผนังเก็บเสียงในห้องเรียน ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ตร.ม. จำนวน 1 งาน

1. เป็นฟองน้ำซับเสียงร่องสามเหลี่ยม สำหรับติดบริเวณผนังห้อง
2. ขนาดไม่น้อยกว่า 30x30 ซม. ต่อแผ่น
3. ช่วยลดเสียงก้อง เสียงสะท้อนที่ไม่จำเป็นในห้อง เพื่อให้มีใช้เสียงในห้องมีคุณภาพสูงขึ้น
4. วัสดุไม่ลามไฟ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษ

### 5.3 ฝ้าม่านม้วนกันแสงยูวี พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

1. เป็นม่านม้วนแบบกันแสงแดดได้ไม่น้อยกว่า 95%
2. ผลิตจาก Polyester พร้อมเคลือบ PVC เพื่อความทนต่อแสงแดด
3. ใช้สำหรับพื้นที่ ขนาดไม่น้อยกว่า 35 ตร.ม.
4. สามารถใช้ผ้าหมาดๆ เช็ดทำความสะอาดได้ง่าย



*[Handwritten signature]*

## 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 กรณีผู้ขายเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ให้แนบสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) แนบในขั้นตอนการยื่นข้อเสนอด้วย

4.2 ผู้เสนอราคาต้องสาธิตการใช้งานให้บุคลากรก่อนส่งมอบ

4.3 รับประกันพัสดุทุกรายการ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. งบประมาณที่จะจัดซื้อ 3,000,000.- บาท (สามล้านบาทถ้วน)

6. กำหนดเวลาส่งมอบ ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ

(นายธีติพล วิมุกตานนท์)

(ลงชื่อ) ..... กรรมการ

(นายศุภครวัฒน์ ทาทอง)

(ลงชื่อ) ..... กรรมการ

(นางสาวฉวีวรรณ ส่วยสมบัติ)

(ลงชื่อ) ..... ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์จรินทร์ ห้วยแสน)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์