รายละเอียดคุณลักษณะชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางภาษาและภาษาต่างประเทศ
จำนวน 1 ห้อง พร้อมติดตั้ง เพื่อใช้สำหรับวิทยาลัยแม่ฮ่องสอน

1. **ระบบควบคุมการปฏิบัติการสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
   1.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือใหม่กว่า
   1.2 สามารถเพิ่มเครื่องผู้เรียนเข้ามาในระบบได้
   1.3 สามารถกำหนดลักษณะการแสดงผลชื่อของ Icon ของเครื่องผู้เรียนได้อย่างน้อยคือ PC Name หรือ PC Number, Username หรือ Student Name ที่ผู้เรียนใช้ในการ Login
   1.4 สามารถจัด Icon ของเครื่องผู้เรียนตามลักษณะจริงภายในห้อง โดยมีเครื่องมือสำหรับ Move Icon เครื่องผู้เรียน, Align Top, Align Bottom, Align Left และ Align Right
   1.5 สามารถเพิ่มชื่อของผู้สอนได้ และผู้สอนแต่ละคนสามารถ Save Class สำหรับแต่ละห้องได้
   1.6 ในกรณีที่ผู้เรียนต้องการขอความช่วยเหลือโดยใช้ฟังก์ชั่นขอความช่วยเหลือโปรแกรมสามารถแสดงสัญลักษณ์ขอความช่วยเหลือ ที่ Icon ของผู้เรียนคนนั้นบนหน้าจอผู้สอน
   1.7 Icon ของเครื่องผู้เรียน สามารถแสดงสถานะ การทำงานของโปรแกรมสำหรับผู้เรียนว่ากำลังทำอะไรอยู่
   1.8 สามารถแบ่ง Session ผู้เรียนได้อย่างน้อย 6 Session
   1.9 มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือก โดยต้องมีรูปแบบอย่างน้อย เช่น กิจกรรมการสอนผ่านเครื่องผู้สอน หรือInstruction, กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือ Digital language, กิจกรรมการเรียนผ่าน web browsing หรือ application
   1.10 สามารถกำหนดชื่อWeb site เพื่อให้ผู้เรียนเข้าได้ และสามารถกำหนด Web site ที่ไม่อนุญาตให้เข้าได้ พร้อมทั้งสามารถ บันทึก Web site นั้น ๆ ได้
   1.11 สามารถสั่งควบคุมหน้าจอ Lock Screen , Mouse และ Keyboard เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้
   1.12 สามารถตรวจสอบภาพหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนในลักษณะภาพแผนผัง (Thumbnails) ได้พร้อมกันทั้งห้องแบบแยกมาอีกหน้าต่างหนึ่งได้
   1.13 ในขณะที่ผู้สอนส่งหน้าจอให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือช่วยสอน เช่น line, free - hand, pointer, text, ในการอธิบายภาพหน้าจอที่ผู้สอนส่งให้ผู้เรียนได้
   1.14 ผู้สอนสามารถส่งคำถาม โดยสามารถสร้างคำถาม ให้ผู้เรียนตอบกลับมา โดยสามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบกราฟแท่งไม่น้อยกว่า 3 แท่ง แบ่งเป็น เข้าใจ (Follow), ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม (Confused) และไม่เข้าใจเลย (Lost) หรือสามารถแสดงผลลัพธ์ในลักษณะของ pie chart ได้
   1.15 ผู้สอนสามารถสอบถามความเข้าใจในแบบ Live feedback หรือ Istant survey ของผู้เรียนได้
   1.16 โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยผู้เสนอราคาส่งมอบเอกสารแสดงลิขสิทธิ์ตัวจริงที่ระบุชื่อมหาวิทยาลัยผู้ได้รับลิขสิทธิ์ ในวันส่งมอบครุภัณฑ์

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

1.17 เมนูรองรับภาษาอังกฤษหรือมากกว่า

1.18 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการ ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของระบบการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย หรือระบบปฏิบัติการทางภาษา หรือได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9002

1.19 ผู้เสนอราคาต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายหรือจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากผู้นำเข้าภายในประเทศ

1.20 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. **ระบบจัดการบริหารข้อสอบ จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

2.1 เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุมการปฏิบัติการสำหรับผู้สอน

2.2 มีระบบ Exam Wizard สำหรับผู้สอนใช้ในการสร้างแบบทดสอบ มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

1) ผู้สอนสามารถกำหนดคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ ก่อนผู้เรียนเริ่มทำการทดสอบได้
2) สามารถกำหนดให้แบบทดสอบที่ส่งไปยังผู้เรียนเป็นแบบเรียงตามข้อที่ได้สร้างไว้หรือแบบสุ่มการเรียงข้อได้
3) สามารถกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละครั้งได้
4) สามารถป้องกันไม่ให้ผู้เรียนเปิดโปรแกรมอย่างอื่นนอกเหนือจากการสอบได้
5) สามารถกำหนดระดับผลการสอบหรือแสดงผลการสอบเป็นเปอร์เซ็นต์ได้
6) สามารถเลือกรูปแบบการสร้างแบบทดสอบได้อย่างน้อย 3 รูปแบบ เช่น True or False, Fill in the blanks, Multiple choice เป็นต้น
7) สามารถกำหนด คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อได้
8) สามารถแนบเสียง, วิดีโอ หรือ รูปภาพ ลงในข้อสอบข้อนั้นได้
9) ผู้สอนสามารถ Preview ข้อสอบที่สร้างไว้ทั้งหมดและกลับไปแก้ไขข้อสอบใหม่ได้

2.3 มีระบบ Exam Player สำหรับผู้เรียนใช้ในการเปิดไฟล์ข้อสอบและทำแบบทดสอบ

2.4 มีระบบการลงชื่อโดยการพิมพ์ชื่อผู้เรียนก่อนเริ่มทำแบบทดสอบได้

2.5 ระหว่างทำแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปแก้ไข หรือตรวจทานคำตอบที่ผ่านมาได้

2.6 ระบบสามารถแสดงเวลา ในการทำข้อสอบได้หรือสถานะของข้อสอบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อสอบข้อใดที่ทำเสร็จสมบูรณ์และข้อใดที่ยังทำไม่เสร็จสมบูรณ์

2.7 เมื่อผู้เรียนส่งข้อสอบแล้ว สามารถทราบผลคะแนนหรือเกรดที่ได้จากการทำข้อสอบหรือทราบผลคะแนนเมื่อผู้สอนส่งมาให้

2.8 มีระบบ Exam Report สำหรับผู้สอนใช้ในการจัดการผลการสอบ

2.9 ผู้สอนสามารถดูผลการทดสอบของผู้เรียนได้โดยแสดงในรูปแบบของ HTML และสามารถสั่งพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

2.10 รายงานผลการทดสอบสามารถแสดงคะแนนผลการทดสอบของผู้เรียนได้
2.11 ผู้สอนสามารถบันทึกและกำหนด Folderในการเก็บผลการทดสอบไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้
2.12 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. **โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
   3.1 เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุมการปฏิบัติการสำหรับผู้สอน
   3.2 สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ ส่วนบุคคลทั่วไป และสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือใหม่กว่า
   3.3 มีสถานะบอกถึงกิจกรรมการเรียนการสอน, กลุ่มและหมายเลขของผู้เรียน
   3.4 สามารถส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือไปยังเครื่องผู้สอน
   3.5 สามารถส่งข้อความไปยังผู้สอนได้
   3.6 มีปุ่มที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบลงคะแนนเสียง อย่างน้อย 3 ปุ่ม ดังนี้ Following, Confused, Lost
   3.7 สามารถ Save เสียงได้ อย่างน้อย 3 รูปแบบคือ แบบ wav, wma และ mff ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
   3.8 สามารถเลือกว่าจะ Save เฉพาะเสียงของผู้เรียน, เสียงของสื่อที่ผู้สอนส่งมา และ ทั้ง 2 เสียงพร้อมกันได้
   3.9 สามารถรองรับการเปิดข้อมูลอย่างน้อย 4 รูปแบบคือ mp3, wav, wma และ mff ได้
   3.10 สามารถกำหนดและลบ Book mark ได้ พร้อมทั้งสามารถกำหนดชื่อในแต่ละ Bookmark
   3.11 ผู้เรียนสามารถ Chat กันภายในกลุ่มและทั้งชั้นได้หลังจากที่ผู้สอนอนุญาตให้ Chat
   3.12 สามารถตั้งค่าการฟังซ้ำ เมื่อฟังจบแล้วโปรแกรมสามารถเล่นซ้ำได้อีกครั้ง โดยอัตโนมัติ (Repeat)
   3.13 สามารถแสดงภาพ กราฟเสียงที่เรียกเปิดขึ้นมาได้
   3.14 สามารถเลือก Track เสียงที่จะฟังได้ว่าจะฟังเสียงเฉพาะสื่อที่ผู้สอนส่งมา, ผู้เรียนที่บันทึก และทั้งสองเสียงพร้อมกัน
   3.15 เมนูรองรับภาษาได้อย่างน้อย 7 ภาษาคือ อาราบิค, อังกฤษ, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, เวียดนาม, ไทย และจีน
   3.16 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. **เครื่องเชื่อมต่อสัญญาณไร้สาย จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
   4.1 เป็นอุปกรณ์รับส่งสัญญาณแบบไร้สาย
   4.2 กำลังส่งไม่น้อยกว่า 5 dBm
   4.3 ติดตั้งที่เพดานหรือฝ้าหรือผนังหรือตำแหน่งตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
   4.4 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

5. **เครื่องส่งสัญญาณ HDMI จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า เข้า 4 ออก 1**
   5.1 เป็นอุปกรณ์สลับภาพจากแหล่งสัญญาณต้นทางแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ ออก HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
   5.2 สามารถรองรับความละเอียดในระดับ 1080p (1920x1080), VGA, UXGA ได้เป็นอย่างน้อย
   5.3 มีสัญญาณไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงาน
   5.4 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. **เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า เข้า 1 ออก 8**
   6.1 เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
   6.2 เป็นอุปกรณ์ที่แบ่งสัญญาณแบบ HDMI ออกได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
   6.3 รองรับการส่งสัญญาณภาพในระดับ 4K และ 1080 Full HD
   6.4 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. **ตัวขยายสัญญาณ จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
   7.1 ขยายสัญญาณ HDMI ผ่านสายสัญญาณ CAT6 หรือดีกว่า
   7.2 รองรับความละเอียดได้ที่ระดับ Full HD 1080p ได้เป็นอย่างน้อย
   7.3 ต้องไม่มีการบีบอัดข้อมูลในการส่งสัญญาณ
   7.4 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

8. **เครื่องประมวลผล Software จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
   8.1 ใช้หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Corei5 8400 Gen8 ความเร็วสัญญาณไม่ต่ำกว่า 2.8 GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 9 MB หรือดีกว่า
   8.2 แผงวงจรหลักใช้ Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel B360 หรือดีกว่า
   8.3 แผงวงจรหลักต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ
   8.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 2666MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า 16 GB
   8.5 Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้
   8.6 มี DVD +/-RW Drive หรือดีกว่า
   8.7 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ความเร็ว 7.2k RPM แบบ SATA 6Gbps หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า

<u>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ</u>

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

8.8 มีจุดเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายที่สนับสนุนความเร็ว 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า

8.9 มีพอร์ตแบบ USB 3 รวมกันไม่น้อยกว่า 4 Ports

8.10 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Adapter) ไม่ต่ำกว่า 155 Watts และไม่เกินกว่า 200 Watts

8.11 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ โดยมีปุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 104 ปุ่ม

8.12 มี Mouse แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์

8.13 มีจอภาพสีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1600 x 900 Contrast Ratio 1000:1 จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า

8.14 ตัวเครื่อง, จอภาพ, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

8.15 ได้รับมาตรฐาน EPEAT, Energy Star , Green Guard หรือมากกว่า โดยมีเอกสารยืนยันมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

8.16 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ On Site service จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี โดยมีหนังสือยืนยันจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์แนบมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

9. **เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

9.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด All in One (AIO)

9.2 ใช้หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Corei5 8400T Gen8 ความเร็วสัญญาณไม่ต่ำกว่า 1.7 GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 9 MB หรือดีกว่า

9.3 แผงวงจรหลักใช้ Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel B360 หรือดีกว่า

9.4 แผงวงจรหลักต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ

9.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 2666MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

9.6 Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้

9.7 มี DVD / RW Dual Layer

9.8 มี Network Interface ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า

9.9 มีการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ ac/b/g/n หรือดีกว่า

9.10 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SATA 6 Gbps หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 2TB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า

9.11 มีพอร์ตแบบ USB 3 รวมกันไม่น้อยกว่า 3 Ports โดยต้องเป็น USB 3.1 Gen 2 ไม่น้อยกว่า 1 Port หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

9.12 มีระบบ BIOS หรือ Software ที่ช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ให้อุปกรณ์ที่มาต่อเข้ากับ USB Port เช่น External Hard disk และ Flash Drive ให้สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างเดียว โดยไม่สามารถทำสำเนาข้อมูลออกไปได้ และสามารถกำหนดสิทธิ์ให้สามารถใช้งาน USB port ได้เฉพาะ Keyboard และ Mouse เท่านั้น

9.13 มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแบบ HDMI in และ HDMI Out จำนวนอย่างละ 1 พอร์ต หากไม่ใช่ HDMI ให้เสนอสายแปลงเป็น HDMI มาด้วย โดยสายแปลงดังกล่าวต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ

9.14 มีระบบเสียงแบบ High Definition (HD) Audio พร้อมมี Integrated Speaker ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว พร้อมทั้งช่องเชื่อมต่อ microphone, headphone ชนิดละ 1 port หรือเป็นแบบ Combo จำนวน 1 port หรือมากกว่า

9.15 มี Internal Card Reader

9.16 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Adapter) ไม่เกินกว่า 90 Watts หรือดีกว่า

9.17 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ โดยมีปุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 104 ปุ่ม หรือดีกว่า

9.18 มี Mouse แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์

9.19 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้วแบบ Full HD Wide LED Anti-Glare แบบ Borderless design หรือดีกว่า ตัวฐานของจอภาพสามารถปรับมุมก้ม มุมเงย และหมุนซ้าย หมุนขวาได้ไม่น้อยกว่า 45 องศา

9.20 มีกล้อง (Web Camera) ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 720p HD

9.21 ตัวเครื่อง, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

9.22 ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, Energy Star 7.0, Low blue light เพื่อถนอมสายตาของผู้ใช้งาน โดยแนบเอกสารมาพร้อมการเสนอราคาบริษัท

9.23 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

9.24 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าว แบบ On Site Service เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

10. **ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน จำนวน 2 อัน ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
    - 10.1 เป็นหูฟังแบบครอบศีรษะพร้อมไมโครโฟน
    - 10.2 การเชื่อมต่อเป็นแบบ 3.5 มิลลิเมตร. หรือ แบบ USB
    - 10.3 ตัวขับเสียงมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตรแบบ Full Spectrum หรือดีกว่า
    - 10.4 ไมค์โครโฟนเป็นเทคโนโลยีแบบ Unidirectional Noise-reduction Condenser หรือดีกว่า
    - 10.5 ไมค์โครโฟนต้องมีความสามารถในการตอบสนองย่านความถี่ไม่แคบกว่า 100Hz ~ 15kHz หรือดีกว่า
    - 10.6 ไมค์โครโฟนต้องมีความสามารถในการรองรับความต้านทานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.2k Ohms หรือดีกว่า
    - 10.7 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. **เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2 จำนวน 40 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
    - 11.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด All in One (AIO)
    - 11.2 ใช้หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Corei5 8400T Gen8 ความเร็วสัญญาณไม่ต่ำกว่า 1.7 GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 9 MB หรือดีกว่า
    - 11.3 แผงวงจรหลักใช้ Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel B360 หรือดีกว่า
    - 11.4 แผงวงจรหลักต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ
    - 11.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 2666MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า 16 GB
    - 11.6 Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้
    - 11.7 มี DVD / RW Dual Layer
    - 11.8 มี Network Interface ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า
    - 11.9 มีการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ ac/b/g/n หรือดีกว่า
    - 11.10 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SATA 6 Gbps หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
    - 11.11 มีพอร์ตแบบ USB 3 รวมกันไม่น้อยกว่า 3 Ports โดยต้องเป็น USB 3.1 Gen 2 ไม่น้อยกว่า 1 Port หรือดีกว่า
    - 11.12 มีระบบ BIOS หรือ Software ที่ช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ให้อุปกรณ์ที่มาต่อเข้ากับ USB Port เช่น External Hard disk และ Flash Drive ให้สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างเดียว โดยไม่สามารถทำสำเนาข้อมูลออกไปได้ และสามารถกำหนดสิทธิ์ให้สามารถใช้งาน USB port ได้เฉพาะ Keyboard และ Mouse เท่านั้น

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

11.13 มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแบบ HDMI in และ HDMI Out จำนวนอย่างละ 1 พอร์ต หากไม่ใช่ HDMI ให้เสนอสายแปลงเป็น HDMI มาด้วย โดยสายแปลงดังกล่าวต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ

11.14 มีระบบเสียงแบบ High Definition (HD) Audio พร้อมมี Integrated Speaker ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว พร้อมทั้งช่องเชื่อมต่อ microphone, headphone ชนิดละ 1 port หรือเป็นแบบ Combo จำนวน 1 port หรือมากกว่า

11.15 มี Internal Card Reader

11.16 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Adapter) ไม่เกินกว่า 90 Watts หรือดีกว่า

11.17 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ โดยมีปุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 104 ปุ่ม หรือดีกว่า

11.18 มี Mouse แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ หรือดีกว่า

11.19 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้วแบบ Full HD Wide LED Anti-Glare แบบ Borderless design หรือดีกว่า ตัวฐานของจอภาพสามารถปรับมุมก้ม มุมเงย และหมุนซ้าย หมุนขวาได้ไม่น้อยกว่า 45 องศา

11.20 มีกล้อง (Web Camera) ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 720p HD

11.21 ตัวเครื่อง, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

11.22 ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, Energy Star 7.0, Low blue light เพื่อถนอมสายตาของผู้ใช้งาน โดยแนบเอกสารมาพร้อมการเสนอราคาบริษัท

11.23 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

11.24 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าว แบบ On Site Service เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

12. **ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน จำนวน 40 อัน ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

12.1 เป็นหูฟังแบบครอบศีรษะพร้อมไมโครโฟน

12.2 การเชื่อมต่อเป็นแบบ 3.5 มิลลิเมตร. หรือ แบบ USB

12.3 ตัวขับเสียงมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตรแบบ Full Spectrum หรือดีกว่า

12.4 ไมค์โครโฟนเป็นเทคโนโลยีแบบ Unidirectional Noise-reduction Condenser หรือดีกว่า

12.5 ไมค์โครโฟนต้องมีความสามารถในการตอบสนองย่านความถี่ไม่แคบกว่า 100Hz ~ 15kHz หรือดีกว่า

12.6 ไมค์โครโฟนต้องมีความสามารถในการรองรับความต้านทานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.2k Ohms หรือดีกว่า

12.7 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

13. **เครื่องคอมพิวเตอร์ พกพาสำหรับสืบค้นชนิดแท็บเล็ต จำนวน 5 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
    - 13.1 CPU มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1.5 GHz
    - 13.2 จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
    - 13.3 หน่วยความจำแบบ ROM ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB
    - 13.4 กล้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 4 MP
    - 13.5 มีช่องใส่เมมโมรี่การ์ด
    - 13.6 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

14. **อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
    - 14.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
    - 14.2 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (19" Rack)โดยเฉพาะและมีขนาด 1U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
    - 14.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
    - 14.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อม SFP แบบ Single Mode จำนวน 1 อันต่อเครื่องที่รองรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 GB และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้
    - 14.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
    - 14.6 มีขนาด Switching Capacity รวมไม่น้อยกว่า 52 Gbps และมีขนาด forwarding rateไม่น้อยกว่า 38.69 Mbps
    - 14.7 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่าขนาด 128 MB และ Flash Memory ไม่น้อยกว่าขนาด 32 MB
    - 14.8 รองรับการทำงานในโหมด Link aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 groups
    - 14.9 รองรับการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า 8,192 MAC Address
    - 14.10 รองรับ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 256 VLANs
    - 14.11 สามารถรองรับการทำงาน SNMP v1, v2c and v3 ได้
    - 14.12 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย FCC, UL, CSA เป็นอย่างน้อย
    - 14.13 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
    - 14.14 อุปกรณ์จะต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

15. **เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2 kVA จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
    15.1 เครื่องสำรองไฟที่มีขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 2000 VA
    15.2 ใช้เทคโนโลยี Online Double Conversion
    15.3 เครื่องสำรองไฟมีระบบ Automatic Bypass
    15.4 ช่วงแรงดันไฟฟ้าขาเข้า Input Voltage Range อยู่ในช่วง 190VAC – 240 VAC หรือดีกว่า
    15.5 ระยะเวลา Backup Time ที่ Half Load ไม่น้อยกว่า 3 min
    15.6 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

16. **จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
    16.1 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
    16.2 มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
    16.3 มีระบบป้องกันการ Overload
    16.4 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 VAC, 50-60 Hz
    16.5 มีรีโมทคอนโทรล
    16.6 ติดตั้งที่เพดานหรือฝ้าหรือผนังหรือตำแหน่งตามที่มหาวิทยาลัยฯกำหนด เดินสายไฟและสายสัญญาณ (ถ้ามี) ให้พร้อมใช้งานทั้งระบบ
    16.7 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

17. **เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาด 3,500 ANSI Lumens จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**
    17.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ WXGA (1280x800 จุด)
    17.2 กำลังส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Colour Light Output) ไม่น้อยกว่า 3,500 lumen
    17.3 ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 220 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 8,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน
    17.4 อัตราส่วนการซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า
    17.5 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 10,000:1
    17.6 มีช่องต่อสัญญาณแบบ Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้า, Composite (RCA) ขาเข้า, HDMI ขาเข้า, Audio ขาเข้า, USB อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    17.7 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

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

17.9 มีฟังก์ชั่นหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานการณ์ตั้งค่าเครือข่าย

17.10 มีฟังก์ชั่นการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)

17.11 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน

17.12 สามารถนำเสนองานผ่าน USB Thumb Drive

17.13 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down

17.14 สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)

17.15 มีระบบป้องกันการใช้งานและการโจรกรรมไม่น้อยกว่า 2 ระบบ เช่น ระบบตั้งค่ารหัสในการใช้เครื่อง (Password) ระบบการล็อคปุ่มบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock) หรือมากกว่า

17.16 รับประกันตัวเครื่อง 2 ปีและรับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลารับประกันเมื่อระยะอย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

17.17 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง

18. **ชุดไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

18.1 ใช้ความถี่ย่าน VHF หรือ UHF หรือดีกว่า

18.2 พร้อมไมโครโฟนอย่างน้อย 1 ตัว

18.3 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

19. **เครื่องขยายสัญญาณเสียง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

19.1 ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 50 วัตต์

19.2 มีจุดต่อสัญญาณเข้าไม่น้อยกว่า 1 จุด

19.3 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

20. **ลำโพงสำหรับห้องเรียน จำนวน 2 ตัว ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

20.1 กำลังไม่น้อยกว่า 20 วัตต์

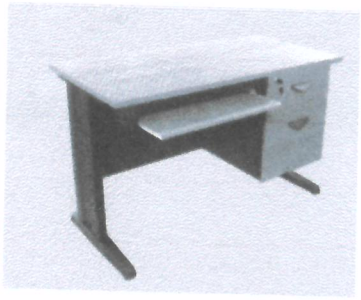
20.2 ตัวลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว หรือดีกว่า

20.3 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

<u>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ</u>

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

21. **โต๊ะวางคอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด** ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า



21.1 โต๊ะ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 120 x ยาว 60 x สูง 75 เซนติเมตร

21.2 แผ่นท็อปโต๊ะ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร หรือวัสดุที่ดีกว่า พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ จำนวน 1 จุด

21.3 แผ่นบังตา , โครง CPU ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย FOIL หรือ วัสดุที่ดีกว่า ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร หรือวัสดุดีกว่า

21.4 ขาโต๊ะทำจากเหล็กทำสีอบดำ หรือวัสดุที่ดีกว่า

21.5 หน้าลิ้นชัก ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

21.6 โครงลิ้นชัก ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย FOIL หรือ วัสดุที่ดีกว่า ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร หรือวัสดุที่ดีกว่า

21.7 พื้นลิ้นชัก ผลิตจากไม้ MDF ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

21.8 แผ่นวางคีย์บอร์ดและเมาส์ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

21.9 ใช้อุปกรณ์ Knock-Down หรือดีกว่า

21.10 รางคีย์บอร์ดแบบโลหะเคลือบสี มีลูกล้อเลื่อนเข้า-ออก

21.11 มีปุ่มรองขาโต๊ะผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป

21.12 มือจับผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป

21.13 กุญแจแบบลูกกุญแจอยู่ด้านหน้า

21.14 ร้อยสายไฟผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป

21.15 รูปแบบตามตัวอย่าง สำหรับสีเลือกภายหลัง

21.16 รับประกันสินค้า 1 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)

(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)

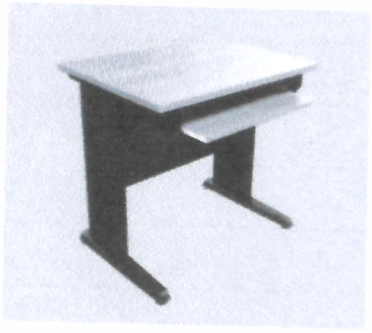
(นายคนึง กาบกันทะ)

(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

22. **เก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด** ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

22.1 เก้าอี้ทำงานหุ้มหนังเทียม ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 66 x ยาว 66 x สูง 109 - 115 เซนติเมตร
22.2 โครงสร้างภายในของที่นั่งและพนักพิงผลิตจากไม้อัดขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้
22.3 วัสดุสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำอัดฉีดขึ้นรูปตามรูปทรงของที่นั่งและพนักพิง
22.4 เท้าแขนผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป
22.5 มีระบบการปรับโยกหน้า-หลัง ที่ปรับรับน้ำหนักการโยกได้อย่างอิสระ และมีระบบ Safety Lock
22.6 ปรับความสูง-ต่ำด้วยระบบ gas lift สามารถล็อกตำแหน่งได้
22.7 โครงขาแบบ 5 แฉก ผลิตจากเหล็กทำสีอบดำ หรือวัสดุที่ดีกว่า มีล้อแบบ Twin Wheel ผลิตจาก NYLON-6 ฉีดขึ้นรูปแบบแกนเดือยเสียบ
22.8 รูปแบบตามตัวอย่าง สำหรับสีเลือกภายหลัง
22.9 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

23. **โต๊ะวางคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษา จำนวน 40 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**



<u>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ</u>

.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

.....
(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)

.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)

.....
(นายคนึง กาบกันทะ)

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

23.1 โต๊ะคอมพิวเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 80 x ลึก 60 x สูง 75 เซนติเมตร

23.2 แผ่นท็อปโต๊ะ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร หรือวัสดุที่ดีกว่า พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ จำนวน 1 จุด

23.3 แผ่นบังตา , โครง CPU ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย FOIL หรือ วัสดุที่ดีกว่า ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร หรือวัสดุดีกว่า

23.4 ขาโต๊ะทำจากเหล็กทำสีอบดำ หรือวัสดุที่ดีกว่า

23.5 แผ่นวางคีย์บอร์ดและเมาส์ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

23.6 ใช้อุปกรณ์ Knock-Down หรือดีกว่า

23.7 รางคีย์บอร์ดแบบโลหะเคลือบสี มีลูกล้อเลื่อนเข้า-ออก

23.8 มีปุ่มรองขาโต๊ะผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป

23.9 ร้อยสายไฟผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป

23.10 รูปแบบตามตัวอย่าง สำหรับสีเลือกภายหลัง

23.11 รับประกันสินค้า 1 ปี

24. **เก้าอี้สำหรับนักศึกษา จำนวน 40 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

24.1 เก้าอี้ทำงานหุ้มหนังเทียม ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 64 x ลึก 64 x สูง 89 - 95 เซนติเมตร

24.2 โครงสร้างภายในของที่นั่งและพนักพิงผลิตจากไม้อัดขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้

24.3 วัสดุสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำอัดฉีดขึ้นรูปตามรูปทรงของที่นั่งและพนักพิง

24.4 เท้าแขนผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป

24.5 มีระบบการปรับโยกหน้า-หลัง ที่ปรับรับน้ำหนักการโยกได้อย่างอิสระ และมีระบบ Safety Lock

24.6 ปรับความสูง-ต่ำด้วยระบบ gas lift สามารถล็อกตำแหน่งได้

<u>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ</u>

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

24.7 โครงขาแบบ 5 แฉก ผลิตจากเหล็กทำสีอบดำ หรือวัสดุที่ดีกว่า มีล้อแบบ Twin Wheel ผลิตจาก NYLON-6 ฉีดขึ้นรูปแบบแกนเดือยเสียบ

24.8 รูปแบบตามตัวอย่าง สำหรับสีเลือกภายหลัง

24.9 รับประกันสินค้า 1 ปี

25. **โปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาแบบออนไลน์ จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

25.1 มีสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแบบออนไลน์ไม่น้อยกว่า 7 ภาษา ดังนี้

1) ภาษาอังกฤษ สำเนียง British
2) ภาษาพม่า
3) ภาษาจีน
4) ภาษาเขมร
5) ภาษาญี่ปุ่น
6) ภาษาเวียดนาม
7) ภาษาลาว

25.2 รองรับการทำงานได้ทั้งบน Window และ Mac OS

25.3 รองรับการทำงานบน Mobile phone , tablet โดยมี Application ให้ Download

25.4 สามารถเลือกเปลี่ยนภาษาหน้าจอ (interface) ได้ไม่น้อยกว่า 10 ภาษา รวมภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน ญี่ปุ่น เป็นต้น

25.5 แบ่งหมวดหมู่ (Topic) ไม่น้อยกว่า 6 หมวด ประกอบด้วย Getting Started, Out and About, Making Friend, Health and Leisure, At Home และ Business

25.6 ในแต่ละหมวดหมู่จะมีแบบทดสอบ Quiz ก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียน

25.7 มีบทเรียนให้เลือกไม่น้อยกว่า 40 บทเรียน ประกอบไปด้วย รูปภาพ, วีดีโอ, ข้อความ เจ้าของภาษา, คำแปล และเสียงอ่าน

25.8 ในบทเรียนมีกิจกรรมไม่น้อยกว่า 6 กิจกรรม การฝึกฝนวลี, เกมแบบง่าย, เกมแบบยาก, เกมด้านการพูด, เกมที่ใช้การจำ และเกมเรียกความจำ

25.9 มีบทเรียนในรูปแบบวีดีโอและในแต่ละบทเรียนมีกิจกรรมไม่น้อยกว่า 5 กิจกรรม วีดีโอฝึกฝนประโยค, วีดีโอฝึกฝนการสนทนา, เกมวีดีโอแบบง่าย, เกมวีดีโอแบบยากและเกมวีดีโอเรียกความจำ

25.10 สามารถบันทึกเสียงพูดของผู้เรียนในระหว่างการฝึกได้

25.11 มีฟังก์ชั่น Ucoin ในการเก็บสะสมเหรียญ

25.12 มีฟังก์ชั่นแสดงผลความก้าวหน้าในแต่ละบทเรียนให้ผู้เรียนได้ทราบ

25.13 มีฟังก์ชั่นแสดงบทเรียนล่าสุดที่ผู้เรียนได้เข้าเรียน

25.14 มีระบบให้ผู้ใช้ Login เพื่อเข้าในงานบทเรียน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

25.15 วิทยาลัยแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะมีสิทธิ์การเข้าใช้สื่อการเรียนการสอนภาษาออนไลน์ ได้ไม่น้อยกว่า 100 สิทธิ์ (License) ภายในระยะเวลา 1 ปี

25.16 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการที่มีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นผู้แต่งตั้ง โดยระบุชื่องานโครงการ

26. โทรทัศน์ LED แบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว จำนวน 5 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

26.1 ระดับความละเอียด เป็นความละเอียดของภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3800 x 2100

26.2 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

26.3 ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อ สัญญาณภาพและเสียง

26.4 ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ ภาพ เพลง และภาพยนตร์

26.5 ช่องต่อ Ethernet (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ท

26.6 มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายติดตั้งภายในตัวเครื่อง

26.7 มีตัวรับสัญญาณ Digital ในตัว

26.8 ติดตั้งพร้อมขาแขวน

26.9 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

27. ตู้ Rack สื่อสารขนาดไม่น้อยกว่า 12U พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ตู้ ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

27.1 เป็นตู้สื่อสารแบบ 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 12U แบบติดผนังหรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า

27.2 สามารถติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้ 1 - 2 ตัว เป็นอย่างน้อยและต้องติดตั้งมาอย่างน้อย 1 ตัวหรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า

27.3 ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm. กันสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า

27.4 มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร มีความลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร หรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า

27.5 มี AC Power ไม่น้อยกว่า 6 Outlet ที่ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15A, 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์ และมีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและลัดวงจรด้วย Electronic circuit Breaker ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 mm. 2 (14 AWG) 3 Core ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และมีสวิทซ์ปิด – เปิด พร้อมไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน หรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า

27.6 สามารถล็อคกุญแจได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

27.7 ต้องติดตั้งและเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าหลักของมหาวิทยาลัย โดยติดตั้งเซอร์กิตเบรคเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 30A และปลั๊กไฟแบบกราวด์คู่เพื่อเชื่อมต่อกับ AC Power หรือมีคุณลักษณะที่ดีกว่า

27.8 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

28. **การติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า**

28.1 ให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุม (Load Center) ส่วนกลางของอาคารมายังตู้ควบคุมประจำห้อง

28.2 ให้ติดตั้งตู้ควบคุม (Load Center) ที่มีเซอร์กิตเบรคเกอร์หลักขนาดไม่น้อยกว่า 50 Amp และมีช่องสำหรับใส่เซอร์กิตเบรคเกอร์ย่อยจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง และทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 10 kA

28.3 การติดตั้งสายไฟฟ้าและสายดินบนพื้นห้องให้ใช้รางอลูมิเนียม

28.4 การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโต๊ะผู้สอน มีรายละเอียดดังนี้

1) ให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุมส่วนกลางของอาคารมายังตู้ควบคุมประจำห้อง และเชื่อมมายังจุดติดตั้งโต๊ะและติดตั้งสายไฟฟ้าในท่อ PVC สีขาวอย่างดี หรือวัสดุที่ดีกว่าตามจุดติดตั้งที่มหาวิทยาลัยกำหนด
2) ติดตั้งสายไฟฟ้าจากผนังมายังโต๊ะในราง PVC อย่างดี หรือวัสดุที่ดีกว่า ชนิดติดตั้งบนพื้น
3) ใช้สายไฟฟ้าแบบทองแดง ชนิดแข็ง หุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน
4) ติดตั้ง Breaker Circuit ขนาดไม่น้อยกว่า 15A ประจำจุดติดตั้งโต๊ะ
5) ติดตั้งปลั๊กไฟทำด้วยวัสดุอย่างดี จำนวนช่องเสียบไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
6) ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องฉายภาพ ให้ติดตั้งจาก Breaker Circuit ประจำโต๊ะควบคุมประจำห้อง (ผู้สอน) เพื่อสะดวกในการควบคุมแบบรวมจุดๆ เดียว และเก็บสายไฟฟ้าอยู่ในท่อ PVC สีขาว หรือวัสดุที่ดีกว่า ใช้สายไฟฟ้าแบบทองแดง ชนิดแข็ง หุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน

28.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโต๊ะผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้

1) ให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุมของห้องมายังจุดติดตั้งโต๊ะ จำนวน 40 จุด และติดตั้ง โดยร้อยสายไฟฟ้าและสายดิน บนพื้นห้องอยู่ในรางอลูมิเนียมและติดตั้งเต้าเสียบจุดละไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
2) สายไฟฟ้าหลักใช้สายไฟฟ้าแบบทองแดง ชนิดแข็ง THW ขนาดไม่น้อยกว่า เบอร์ 4 หุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน สายไฟย่อยและสายกราวน์ ไม่น้อยกว่าเบอร์ 2.5

28.6 การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับโต๊ะผู้สอน ให้ติดตั้งสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวชนิด UTP Cat 5E หรือดีกว่า แบบ RJ-45 อย่างดี จำนวน 2 เส้น โดยเชื่อมต่อไปยังตู้สื่อสาร (Rack) ประจำห้อง

28.7 การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับโต๊ะผู้เรียน ให้ติดตั้งสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวชนิด UTP Cat 5E หรือดีกว่า แบบ RJ-45 อย่างดี จำนวนไม่น้อยกว่า 40 เส้น โดยเชื่อมต่อไปยังตู้สื่อสาร (Rack) ประจำห้อง และ 2 จุดสำหรับระบบกล้องวงจรปิด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

28.8 การติดตั้งสายสัญญาณภาพและเสียง ติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณแบบ VGA 15 Pin (D-SUB) จำนวน 1 เส้น และสาย HDMI จำนวน 1 เส้น หรือดีกว่า จากเครื่องคอมพิวเตอร์ประจำโต๊ะควบคุม (ผู้สอน) จำนวน 2 เครื่องคอมพิวเตอร์ (เครื่องแบบตั้งโต๊ะ และแบบพกพา) ไปยังเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ และโทรทัศน์ LED จำนวน 5 เครื่อง

28.9 ติดตั้งสายสัญญาณภาพในท่อ PVC สีขาว หรือวัสดุที่ดีกว่า แยกจากสายไฟฟ้า หรือสายสัญญาณอื่น

28.10 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงการติดตั้งระบบภายในโครงการ หรือการดำเนินการของผู้รับจ้างในโครงการ หากพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมกับการใช้งานหรือขัดกับหลักวิชาการและเห็นว่าจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ โดยจะแจ้งให้แก่ผู้รับจ้างรับทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

28.11 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเรื่องการรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงานและพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด หรือระเบียบของทางราชการ และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าว

28.12 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเครื่องมือ (Tool) ที่มีคุณภาพดี ครบถ้วน และเหมาะสมกับงานในระดับมืออาชีพไว้ใช้ตลอดเวลาในการปฏิบัติงาน

28.13 การเดินสายสัญญาณ ระบบสายสัญญาณที่ติดตั้งถาวร (Fixed Install) ต้องเดินในท่อ / รางร้อย ชนิดโลหะ สายฝังซ่อนในผนัง/ฝ้าเพดาน ใช้ชนิด PVC และต้องติดตั้งให้มิดชิด เรียบร้อย ตามแนวปฏิบัติทางวิศวกรรมที่ดี (Good Engineering Practice) และต้องไม่มีต่อเชื่อมสายใด ๆ ในท่อ/รางร้อย สำหรับสายสัญญาณไมโครโฟน (Mic / Line Level) ต้องแยกจาก ท่อ/รางร้อยของสายสัญญาณทั่วไป สายของงานระบบแสงสว่างและสาย AC Power Supply เป็นระยะห่างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมทางเทคนิค และ Wire Maker ในการต่อเชื่อมสายอุปกรณ์ที่ตู้อุปกรณ์ทั้งหมดพร้อมรัดสายสัญญาณให้เรียบร้อยตามความเห็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

28.14 การเชื่อมต่อระหว่างสายสัญญาณในผนัง/ฝ้าเพดาน กับอุปกรณ์ลอยตัว ต้องกระทำผ่าน Panel ที่มีชนิดของ Connector เหมาะสมกับชนิดสัญญาณ และมีจำนวนเพียงพอ สายสัญญาณ Mic/Line ทุกเส้นที่ยาวเกิน 500 เซนติเมตร ไม่ว่าจะเดินในท่อร้อยสายหรือวางลอยตัว ต้องต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์ระบบในแบบ Transformer Balanced หรือ Electronics Balanced เท่านั้น สำหรับสายลำโพงต้องมีขนาดหน้าตัดสายตัวนำเหมาะสมกับความยาว/ระยะทาง เพื่อรักษาคุณภาพของสัญญาณ กำหนดให้มีค่า Loss ในสายได้ไม่เกิน 15% นับจากเครื่องขยายต้นทางถึงลำโพงตัวสุดท้าย

28.15 จัดทำแบบแปลน As Built Drawing แบบแปลนการเชื่อมต่อระบบ (System Diagram) และการติดตั้งระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการ

28.16 อุปกรณ์ที่นำเสนอในโครงการต้องใช้งานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์ หรือไฟฟ้ากระแสสลับตามมาตรฐานที่ใช้ในประเทศไทย และการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack ต้องยึดกับรางให้เรียบร้อยและมีระยะห่างในการระบายอากาศได้ และห้ามเรียงวางซ้อนกัน

<u>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ</u>

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

28.17 การทดสอบและวิเคราะห์ระบบภาพ เสียง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องภายหลังจากการติดตั้งระบบเสร็จสิ้น เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสากล ทั้งนี้หากปรากฏว่าผลการทดสอบไม่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์มาตรฐานสากล ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับแต่ง/เปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ให้สามารถผ่านหลักเกณฑ์ดังกล่าวได้ โดยการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

28.18 ในกรณีที่ต้องจัดหาอุปกรณ์หรือวัสดุเพิ่มเติมอื่นใดเพื่อที่จะทำให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดขอบเขตงานในโครงการ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาเพิ่มเติมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้เสนอราคาทั้งหมด

28.19 ต้องฝึกอบรมให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยทั้งในส่วนผู้ดูแล และผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น อาทิเช่น ค่าใช้จ่ายสำหรับจัดทำคู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมการอบรม

28.20 ตารางเปรียบเทียบระหว่างคุณลักษณะที่ผู้เสนอราคานำเสนอและข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยต้องแสดงการเปรียบเทียบทุกรายการและแสดงหลักฐานอ้างอิงจากแคตตาล็อก หรือเอกสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาต้องเปรียบเทียบโดยอ้างอิงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าสิ่งที่ผู้เสนอราคานำเสนอสอดคล้องกับข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) และหากผู้เสนอราคาจัดทำตารางเปรียบเทียบโดยไม่แสดงหลักฐานอ้างอิงจากแคตตาล็อก หรือเอกสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะไม่พิจารณาข้อเสนอทางเทคนิคของผู้เสนอราคารายนั้น และถือว่าเอกสารไม่ถูกต้องสมบูรณ์

28.21 เอกสารข้อเสนอและเอกสารประกอบต่าง ๆ ให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้นคำที่เป็นศัพท์ทางเทคนิคและเอกสารเผยแพร่ (Brochures) สามารถใช้ภาษาอังกฤษได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)	(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)	(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)
.....	.....	.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ ฉิมบุญมา)	(นายคนึง กาบกันทะ)	(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)