

- สำเนา -

ประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
เรื่อง การจัดซื้อครุภัณฑ์ จำนวน ๑ รายการ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ ๑ รายการ โดยวิธีคัดเลือก ดังนี้

๑. ระบบภาพและเสียงห้องสัมมนา จำนวน ๑ ระบบ

ผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๕. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการยื่นข้อเสนอนี้
๖. ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ (แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๔ และ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ.๒๕๕๕)
๗. ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องเป็นนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

ทั้งนี้ ผู้เสนอราคา ที่ได้รับการคัดเลือก และหากมีการทำสัญญาซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่

๒,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองล้านบาทถ้วน) ขึ้นไป กับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้รับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท สามารถจ่ายเงินเป็นเงินสดได้ และให้จัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายยื่นต่อกรมสรรพากร และปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ (แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๔ และ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ.๒๕๕๕)

กำหนดยื่นข้อเสนอตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป จนถึงวันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๐ เวลา ๑๕.๐๐ น. ณ หน่วยพัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

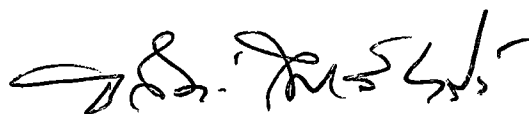
ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเข้าดูสถานที่ด้วยตนเอง โดยประสานกับ นางรำพึง ไชยคำหล้า ที่ ห้อง ๓๑๐๒ ห้องพัสดุ-ครุภัณฑ์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กำหนดเปิดข้อเสนอ ในวันที่ ๑๖ พฤษภาคม ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๐๙.๓๐ น. เป็นต้นไป ณ ห้องประชุม ๓ อาคาร ๔๐ ปี (SCB๒) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ คือ นางรำพึง ไชยคำหล้า ตำแหน่ง พนักงานปฏิบัติงาน หมายเลขโทรศัพท์ ๐-๕๓-๙๔-๓๓๕๐ ต่อ ๕๑๐๐

ผู้สนใจติดต่อขอรับเอกสารข้อเสนอ โดยนำหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลมา แสดงได้ที่ หน่วยพัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป จนถึงวันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๐ เวลา ๑๖.๓๐ น. หรือสอบถามทางโทรศัพท์ หมายเลข ๐-๕๓-๙๔-๓๔๖๒ ในวันและเวลาราชการ หรือ Internet : [www.science.cmu.ac.th](http://www.science.cmu.ac.th).

ประกาศ ณ วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐



(รองศาสตราจารย์ ดร.ชรินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## ระบบภาพและเสียงห้องสัมมนา จำนวน 1 ระบบ

มีรายละเอียดประกอบด้วยดังนี้

### 1. ระบบภาพ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1.1 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 200 นิ้ว (16:10) จำนวน 1 จอ

1.1.1 มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 200 นิ้ว

1.1.2 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

1.1.3 บังคับจอขึ้น ลง หยุด ด้วยสวิทช์ หรือรีโมทคอนโทรล

1.1.4 เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ Fiber glass ด้านหลังเคลือบสีดำ ทนต่อการฉีกขาดป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้

1.1.5 มีระบบป้องกันการ Overload การตัดไฟอัตโนมัติ

1.1.6 สามารถติดตั้งจอได้ทั้งแบบแขวนเพดานหรือยึดติดกับผนังได้

1.2 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ความสว่างไม่น้อยกว่า 5,800 ANSI LUMENS พร้อมเลนส์ จำนวน 1 ตัว

1.2.1 สามารถฉายภาพได้ ขนาดตั้งแต่ 40-400 นิ้ว หรือดีกว่า

1.2.2 ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า WXGA (1,280 x 800 Pixels)

1.2.3 ให้ความสว่างภาพไม่น้อยกว่า 5,800 Lumens อายุการใช้งานของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 4,000 ชม. (Normal) 4,500 ชม. (ECO Mode) หรือดีกว่า

1.2.4 ใช้แผง LCD Panels (Active Matrix)x3 ขนาดไม่น้อยกว่า Panel 0.64" อัตราส่วน 16:10

1.2.5 อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 5,000:1

1.2.6 มีการกระจายแสง (Uniformity) ไม่น้อยกว่า 90%

1.2.7 มีระบบกรองอากาศ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง

1.2.8 มีระบบการแก้ไข Keystone ในแนวตั้ง +/- 35 องศา แนวนอน +/- 35 องศา และสามารถทำ Corner Keystone ได้ หรือดีกว่า

1.2.9 มี Optical axis shift Lens ได้ ในแนวตั้ง +/-60% และแนวนอน +/-10% หรือดีกว่า

1.2.10 สามารถรองรับความถี่ (Scanning Frequency) มีรายละเอียดดังนี้

1.2.10.1 มีช่วงความถี่ไม่น้อยกว่า ดังนี้

1.2.10.1.1 จากสายเชื่อมต่อ RGB fH:15 -90 kHz, fV: 24 - 100 Hz หรือดีกว่า

1.2.10.1.2 จากสาย HDMI Dot Clock 25 - 162 MHz หรือดีกว่า

1.2.10.1.3 Crestron, AMX, PJLink, Direct Power Off

1.2.10.1.4 Daylight View Basic และ Power Lens Shift, Zoom and Focus

1.2.10.2 มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า ดังนี้

1.2.10.2.1 มีช่อง RGB IN ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สามารถรองรับ BNCx5, D-sub 15 pin

1.2.10.2.2 VIDEO IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.2.10.2.3 REMOTE 1 IN : D-sub 9 pin x 1

1.2.10.2.4 REMOTE 2 IN : M3 jack x 1

1.2.10.2.5 LAN : RJ-45 x 1 for network connection

1.2.11 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 1.3 เครื่องเลือกสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า 4x4 ช่อง จำนวน 1 ตัว

- 1.3.1 สามารถส่งไฟเลี้ยงไปยังเครื่องรับปลายทาง หรือ PoC ได้ไกลอย่างน้อย 70 เมตร
- 1.3.2 รองรับสัญญาณ HDMI ความละเอียด 4k x 2K @60Hz 4:2:0
- 1.3.3 รองรับสัญญาณที่มี HDCP
- 1.3.4 ช่องส่งสัญญาณ HDBaseT ออก 3 ช่อง ความละเอียด 4k ได้ไกล 40 เมตร หรือ 1080p ได้ไกล 70 เมตร
- 1.3.5 ถอดสัญญาณเสียงออกจากสัญญาณภาพ (De-embedded)
- 1.3.6 มีช่องต่อสัญญาณภาพ HDMI เข้าอย่างน้อย 4 ช่อง
- 1.3.7 ช่องต่อสัญญาณ IR เข้า อย่างน้อย 4 ช่อง
- 1.3.8 ช่องต่อสัญญาณ HDBaseT (RJ45) ออกอย่างน้อย 3 ช่อง
- 1.3.9 ช่องต่อสัญญาณภาพ HDMI ออกอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.3.10 ช่องต่อสัญญาณ IR ออกอย่างน้อย (mini-jack 3.5 มม.) 4 ช่อง
- 1.3.11 ช่องต่อสัญญาณเสียงอนาล็อก (RCA) ออกอย่างน้อย 2 ช่อง
- 1.3.12 ช่องต่อสัญญาณเสียงดิจิทัล (SPDIF) ออกอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.3.13 ควบคุมการใช้งานเครื่องผ่าน ปุ่มหน้าเครื่อง หรือ IR หรือ RS232 หรือ ผ่าน web browser (TCP/IP)
- 1.3.14 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงภายนอก 24 โวลต์
- 1.3.15 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 1.4 แผงส่งสัญญาณภาพ HDMI และ VGA ส่งผ่านระยะไกล จำนวน 2 แผง

- 1.4.1 เป็นแผงส่งสัญญาณ HDMI และ VGA ส่งผ่านระยะไกล หรือดีกว่า
- 1.4.2 เป็นแบบวอลต์เมทแบบ 2 gang Decora
- 1.4.3 ช่องต่อสัญญาณภาพ HDMI เข้าอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.4.4 ช่องต่อสัญญาณภาพ VGA เข้าอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.4.5 ช่องต่อสัญญาณเสียง (mini-jack 3.5 มม.) เข้าอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.4.6 ช่องต่อสัญญาณควบคุม RS232 (captive screw connector) เข้าอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.4.7 ช่องต่อสัญญาณ HDBaseT (RJ45) ออกอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.4.8 รองรับความละเอียดสัญญาณ 1080P สำหรับ VGA และ 800x600 - 1920x1200, 3D, 4Kx2K
- 1.4.9 ระยะทางการส่งสัญญาณไกลสูงสุดอย่างน้อย 70 เมตร
- 1.4.10 สามารถส่งไฟเลี้ยงไปยังเครื่องรับได้ (PoC)
- 1.4.11 รองรับ HDMI และอุปกรณ์ที่มี HDCP
- 1.4.12 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 โวลต์
- 1.4.13 ใช้เทคโนโลยี HDBaseT
- 1.4.14 สามารถเลือกสัญญาณเข้าเป็น HDMI หรือ VGA (พร้อมเสียงอนาล็อก) ได้
- 1.4.15 สามารถสเกลสัญญาณออกได้ความละเอียดสูงสุด 4K
- 1.4.16 สามารถเลือกสัญญาณเข้าอัตโนมัติ หรือ เลือกเองโดยใช้ปุ่มกดด้านหน้า
- 1.4.17 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน
- 1.4.18 ตัวเครื่องเป็นอลูมิเนียมหรือดีกว่า

1.4.19 มีช่องต่อ USB รองรับการอัปเดตเฟิร์มแวร์

1.4.20 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

#### 1.5 ชุดรับสัญญาณ HDMI ส่งระยะไกล จำนวน 2 ตัว

1.5.1 เป็นชุดส่งสัญญาณ HDMI ส่งระยะไกล หรือดีกว่า

1.5.2 ใช้การส่งสัญญาณ HD-Base T

1.5.3 รองรับความละเอียดสัญญาณ 800x600-1920x1200, 3D,4Kx2K

1.5.4 ระยะทางการส่งสัญญาณไกลสูงสุดอย่างน้อย 70 เมตร

1.5.5 รองรับ HDMI และอุปกรณ์ที่มี HDCP และ CEC

1.5.6 สามารถส่งไฟเลี้ยงไปยังเครื่องรับได้ (PoC)

1.5.7 ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟเครื่องส่งเป็นแบบล็อกได้

1.5.8 ช่องต่อสัญญาณภาพ HDMI ออกอย่างน้อย 1 ช่อง

1.5.9 ช่องต่อสัญญาณควบคุม RS232 (captive screw connector) ออกอย่างน้อย 1 ช่อง

1.5.10 ช่องต่อสัญญาณ IR (mini-jack 3.5 มม.) ออกอย่างน้อย 1 ช่อง

1.5.11 ช่องต่อสัญญาณ HD BaseT (RJ45) เข้าอย่างน้อย 1 ช่อง

1.5.12 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

#### 1.6 ชุดเลือกสัญญาณแบบวอลต์เมิร์ท ขนาด 8 โปรแกรม จำนวน 1 ตัว

##### คุณสมบัติทั่วไปอย่างน้อยดังนี้

1.6.1 เป็นแผงควบคุมแบบโปรแกรมได้อย่างน้อย 8 ปุ่ม ขนาด 1 gang ประกอบด้วยช่องต่อ RS-232, RS-485, IR, และ Relay สามารถควบคุมอุปกรณ์ PTN และอุปกรณ์อื่นได้

1.6.2 มีปุ่มไฟพื้นหลังจำนวนอย่างน้อย 8 ปุ่ม

1.6.3 สามารถควบคุมอุปกรณ์ได้หลากหลาย ผ่านทาง RS-232, RS -485, IR, และ Relay

1.6.4 รองรับการอ่านคำสั่งจาก support IR learnings ตัวอื่น ๆ

1.6.5 สามารถเปลี่ยนฉลากชื่อปุ่มกดได้

1.6.6 ไฟที่ปุ่มกดสามารถปรับความสว่างได้

1.6.7 สามารถต่อพ่วงกับแผง รุ่น เดียวกันได้สูงสุดอย่างน้อย 99 แผง แต่ละแผงสามารถตั้งไอทีได้

1.6.8 สามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ผ่านช่อง USB ได้

1.6.9 โปรแกรมเก็บคำสั่งผ่านช่อง USB หรือ RS - 232

1.6.10 ความเร็วในการโปรแกรมคำสั่งอย่างน้อย 9600 baud, 8 data bits, 1 stop bit, no parity

1.6.11 โปรแกรมคำสั่งโดยใช้ซอฟต์แวร์

1.6.12 ช่องต่อประกอบด้วย 'RS-232 3 ช่อง, RS-485 อย่างน้อย 1 ช่อง, IR 3 ช่อง และ Relay 2 ช่อง

1.6.13 ใช้แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 12 โวลต์

1.6.14 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 1.7 เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ 3 มิติ จำนวน 1 ตัว

- 1.7.1 เป็นเครื่องนำเสนองานภาพด้วยกล้องวิดีโอที่ใช้ CMOS ขนาดไม่ต่ำกว่า 1/3 นิ้ว 5,000,000 พิกเซล
- 1.7.2 มีขนาดเลนส์ F 1.45-3.98 , f= 4.3-94.6 mm.
- 1.7.3 สามารถซูมขยายภาพได้ 330 เท่า โดยซูมขยายได้ 22 เท่าในระบบ Optical และ 15 เท่าในระบบ Digital
- 1.7.4 มีไฟส่องสว่างด้านบนสองข้าง และไฟส่องสว่างด้านล่างสำหรับแทนวางเอกสาร
- 1.7.5 สามารถปรับความละเอียดในการแสดงผลภาพได้ 4 ระดับ ดังนี้ XGA , SXGA , 720P , 1080P
- 1.7.6 มี Function ที่สามารถแสดงภาพแบบแบ่งภาพได้ (Split Function)
- 1.7.7 มี Function ที่สามารถหยุดภาพชั่วคราวได้ (Freeze Function)
- 1.7.8 สามารถบันทึกภาพภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 32 ภาพ
- 1.7.9 มีระบบปรับโฟกัสได้แบบอัตโนมัติและปรับได้ด้วยมือ
- 1.7.10 มี Function : Enhance Text (E-text) เพื่อช่วยในการนำเสนองานที่เป็นรูปแบบของตัวหนังสือให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น โดยมีปุ่มกดอยู่บนตัวเครื่อง
- 1.7.11 มีช่องต่อสัญญาณ Input อย่างน้อยดังนี้
  - RGB Input x 2
  - Video Input x 1
  - S-Video Input x 1
  - Audio Input x 3
  - HDMI Input x 1
  - Microphone x 1
- 1.7.12 มีช่องต่อสัญญาณ Output อย่างน้อยดังนี้
  - RGB Output x 2
  - Video Output x 1
  - S-Video Output x 1
  - Audio Output x 1
  - HDMI Output x 1
- 1.7.13 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องพร้อมช่องเก็บภายในตัวเครื่อง
- 1.7.14 มีหูหิ้วยึดติดกับตัวเครื่อง เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 1.7.15 มี Function WIFI Input Technology ช่วยในการนำภาพจากคอมพิวเตอร์ Smartphone หรือ Tablet ทั้ง Windows, Mac, IOS และ Andriod แสดงผ่านเครื่องฉายภาพสามมิติแบบไร้สาย เพื่อส่งต่อไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์ หรือ จอรับภาพได้
- 1.7.16 มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ ชนิด USB และ RS-232 เป็นอย่างน้อย
- 1.7.17 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 1.8 อุปกรณ์รับสัญญาณทีวีผ่าน Internet จำนวน 1 ตัว

- 1.8.1 เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณทีวีผ่านระบบ Internet
- 1.8.2 รองรับระบบ LAN และ WiFi
- 1.8.3 รองรับการส่งภาพจาก Smart Phone ไปแสดงผลหน้าจอทีวี
- 1.8.4 รองรับระบบบีบอัดการส่งแบบใหม่ H.265

- 1.8.5 รองรับการโหลด App จาก Play store
  - 1.8.6 รองรับ Internet ดูหนัง ฟังเพลง
  - 1.8.7 ระบบภาพคมชัด Full HD
  - 1.8.8 มีช่องต่อสัญญาณ LAN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.8.9 มีช่องต่อสัญญาณ HDMI หรือ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.8.10 มีรีโมทแบบไร้สาย
- 1.9 จอมอนิเตอร์แสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
- 1.9.1 เป็นจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
  - 1.9.2 ชนิด LED หรือดีกว่า
  - 1.9.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 จุดภาพ
  - 1.9.4 มีช่องต่อสัญญาณแบบ HDMI หรือ RGB 15 pin

## 2. ระบบเสียง จำนวน 1 ชุด

### ประกอบด้วย

- 2.1. เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 16 Input จำนวน 1 เครื่อง
- 2.1.1 มีช่องสัญญาณอินพุตโมโนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และ สเตอริโอ 4 ช่อง
  - 2.1.2 มีช่องสัญญาณ Auxiliary ให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 2.1.3 มีช่องสัญญาณออก แบบ stereo out (L , R)
  - 2.1.4 มีช่องต่อไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 10 ตัว
  - 2.1.5 มี EQ แบบ 3 band
  - 2.1.6 มีช่องสัญญาณ GROUP Out ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 2.1.7 มีระดับสัญญาณขาเข้า Analog input ของแต่ละช่องสัญญาณ 1- 8 ไม่น้อยกว่า -60 dBu
  - 2.1.8 มีระดับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า nominal. +4 dBu , maximum. +24 dBu
  - 2.1.9 มีไฟ LED แสดง ความแรงของสัญญาณ
  - 2.1.10 ตอบสนองความถี่ ไม่แคบกว่า 20 Hz – 40 kHz +0.5 dB/-1.5 dB
  - 2.1.11 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิก 20 Hz – 20 kHz 0.03 % @ +14dBu หรือดีกว่า
  - 2.1.12 มีค่า noise เท่ากับ -128 dBu หรือดีกว่า
  - 2.1.13 มีค่า Crosstalk ไม่น้อยกว่า -78 dB
  - 2.1.14 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.2 ลำโพง 2 ทาง ดอกไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว กำลังขับไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ จำนวน 3 ตัว
- ประกอบด้วย 1. ลำโพงหลักคู่หน้า จำนวน 2 ตัว
2. ลำโพง (เซนเตอร์เตอร์) จำนวน 1 ตัว
- 2.2.1 มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน 1 ดอก หรือดีกว่า
  - 2.2.2 มีดอกลำโพงเสียงสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก หรือดีกว่า
  - 2.2.3 ช่วงการตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 48 Hz- 20 kHz หรือดีกว่า
  - 2.2.4 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ หรือดีกว่า

- 2.2.5 ความไวต่อสัญญาณปกติ 96 dB สูงสุด 125 dB หรือดีกว่า
- 2.2.6 มีจุดตัดความถี่ 2.1 KHz หรือดีกว่า
- 2.2.7 มุมการกระจายเสียงแนวนอน x แนวตั้งแบบ 90 x 60 องศา หรือดีกว่าตามลำดับ
- 2.2.8 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2.3 ลำโพงเสียงต่ำ ดอกไม้ไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว กำลังขับไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ (SUB) จำนวน 2 ตัว

- 2.3.1 มีดอกกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- 2.3.2 ช่วงการตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 50 Hz- 200 Hz หรือดีกว่า
- 2.3.3 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 900 วัตต์ หรือดีกว่า
- 2.3.4 มีความไวต่อสัญญาณปกติ 97 dB หรือดีกว่า
- 2.3.5 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2.4 ลำโพงด้านข้าง 2 ทาง ดอกไม้ไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว กำลังขับไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ (เซอร์ราวด์) จำนวน 4 ตัว

- 2.4.1 มีดอกกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- 2.4.2 มีดอกกลำโพงเสียงสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- 2.4.3 ช่วงการตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 80 Hz- 20 kHz หรือดีกว่า
- 2.4.4 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 วัตต์ หรือดีกว่า
- 2.4.5 ความไวต่อสัญญาณปกติ 90 dB สูงสุด 100 dB หรือดีกว่า
- 2.4.6 มี Crossover Passive only หรือดีกว่า
- 2.4.7 มุมการกระจายเสียงแนวนอน x แนวตั้งแบบ 90 x 90 องศา หรือดีกว่าตามลำดับ
- 2.4.8 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2.5 เครื่องขยายเสียงสเตอริโอ 300 + 300 วัตต์ จำนวน 2 ตัว

- ประกอบด้วย 1. เครื่องขยายเสียงสเตอริโอสำหรับลำโพงคู่หน้า 1 ตัว
- 2. เครื่องขยายเสียงสเตอริโอสำหรับลำโพงเซนเตอร์ 1 ตัว

- 2.5.1 มีปุ่มเร่งระดับความดัง
- 2.5.2 มีไฟแสดงผลเมื่อมีสัญญาณเข้า
- 2.5.3 มีช่วงตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz -20kHz (+0,1dB) หรือดีกว่า
- 2.5.4 กำลังขับขาออก(1kHz) ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม, 500 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม หรือดีกว่า
- 2.5.5 ความต้านทานขาเข้า 20k Ohms balanced หรือดีกว่า
- 2.5.6 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.02% ที่ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
- 2.5.7 อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน 100 dB หรือดีกว่า
- 2.5.8 ความไวในการรับสัญญาณ 1.2 Vrms หรือดีกว่า
- 2.5.9 Voltage Gain ไม่น้อยกว่า 32.2 dB
- 2.5.10 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี



## 2.6 เครื่องขยายเสียงสเตอริโอ 500+500 วัตต์ (ลำโพงSUB) จำนวน 1 ตัว

- 2.6.1 มีปุ่มเร่งระดับความดัง
- 2.6.2 มีไฟแสดงผลเมื่อมีสัญญาณเข้า
- 2.6.3 มีช่วงตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz - 20kHz (+0, 1 dB) หรือดีกว่า
- 2.6.4 กำลังขับขาออก(1 kHz) ไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม, 800 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม หรือดีกว่า
- 2.6.5 ความต้านทานขาเข้า 20k Ohms balanced หรือดีกว่า
- 2.6.6 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.02% ที่ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
- 2.6.7 อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน 100dB หรือดีกว่า
- 2.6.8 ความไวในการรับสัญญาณ 1.2 Vrms หรือดีกว่า
- 2.6.9 Voltage Gain ไม่น้อยกว่า 34.4 dB
- 2.6.10 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.7 เครื่องขยายเสียงสเตอริโอ 300+300 วัตต์ (ลำโพงเซอร์ราวด์) จำนวน 1 ตัว

- 2.7.1 มีปุ่มเร่งระดับความดัง
- 2.7.2 มีไฟแสดงผลเมื่อมีสัญญาณเข้า
- 2.7.3 มีช่วงตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz - 20kHz (+0, 1 dB) หรือดีกว่า
- 2.7.4 กำลังขับขาออก (1 kHz) ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม, 500 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม หรือดีกว่า
- 2.7.5 ความต้านทานขาเข้า 20k Ohms balanced หรือดีกว่า
- 2.7.6 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.02% ที่ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
- 2.7.7 อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน 100dB หรือดีกว่า
- 2.7.8 ความไวในการรับสัญญาณ 1.2 Vrms หรือดีกว่า
- 2.7.9 Voltage Gain ไม่น้อยกว่า 32.2 dB
- 2.7.10 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.8 ตัวรับสัญญาณเครือข่ายสำหรับระบบเซอร์ราวด์ 7.2 จำนวน 1 ตัว

- 2.8.1 เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ 7-channel Surround
- 2.8.2 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 110 W per channel (8 ohms, 1 kHz)
- 2.8.3 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 100 W per channel (8 ohms, 20 Hz-20 kHz)
- 2.8.4 มีช่องต่อ HDMI® (6 in /1 out) with 4K Ultra HD และรองรับการเชื่อมต่อกับ Smart Phone
- 2.8.5 รองรับ HDMI version support for 4K Ultra HD 25p หรือดีกว่า
- 2.8.6 มีโปรแกรมปรับแต่ง DSP ไม่น้อยกว่า 15 โปรแกรม
- 2.8.7 มีช่อง HDMI input และ connection for USB flash drive on front panel
- 2.8.8 รองรับ FLAC, WAV, Apple® Lossless playback and gapless playback compatibility
- 2.8.9 มีระบบ Virtual CINEMA FRONT
- 2.8.10 สามารถรองรับ versatile zone 2 ได้
- 2.8.11 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.9 เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล 10 x 6 ช่อง จำนวน 1 ตัว

- 2.9.1 เป็นเครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล
- 2.9.2 ขนาดช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 10 input / 6 output หรือดีกว่า
- 2.9.3 สามารถปรับแต่งเสียงและควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านช่อง RS-232 หรือดีกว่า
- 2.9.4 สามารถปรับแต่งเสียงในการทำงานแบบ EQ, Delay, Filter, Crossover, Dynamics, Gain control ได้
- 2.9.5 มีระบบ A/D & D/A Converters 24-bit หรือดีกว่า
- 2.9.6 มี Sampling rate ไม่น้อยกว่า 48 kHz หรือดีกว่า
- 2.9.7 มี Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 105 dB
- 2.9.8 มีความเพี้ยนฮาร์โมนิกไม่เกิน 0.006%
- 2.9.9 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20 -20,000 Hz หรือดีกว่า
- 2.9.10 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.10 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือย่าน UHF จำนวน 2 ชุด

- ประกอบด้วย 1. เครื่องรับสัญญาณ จำนวน 2 เครื่อง
- 2. ตัวไมโครโฟน จำนวน 2 ตัว

### 2.10.1 เครื่องรับสัญญาณ จำนวน 2 เครื่อง

- 2.10.1.1 คลื่นความถี่ที่ใช้ 657-678 MHz หรือกว้างกว่า
- 2.10.1.2 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 2.10.1.3 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 1% (at 1 KHz)
- 2.10.1.4 มีความถี่ตอบสนอง 100 Hz – 15 KHz หรือดีกว่า
- 2.10.1.5 มีค่า Dynamic range มากกว่า 110 dB
- 2.10.1.6 มีค่า Maximum deviation  $\pm 40$  kHz หรือดีกว่า

### 2.10.2 ตัวไมโครโฟน จำนวน 2 ตัว

- 2.10.2.1 คลื่นความถี่ที่ใช้ 657-678 MHz หรือกว้างกว่า
- 2.10.2.2 มีกำลังส่ง RF power ไม่น้อยกว่า High : 30 mW, Low 10 mW
- 2.10.2.3 ชนิดของไมโครโฟน Dynamic, Cardioid หรือดีกว่า
- 2.10.2.4 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 2.10.2.5 ใช้แบตเตอรี่ 1.5V AA

- 2.10.3 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.11 ไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปกเสื้อย่าน UHF จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย 1. เครื่องรับสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง

2. ตัวไมโครโฟนแบบหนีบปกเสื้อ จำนวน 1 ตัว

### 2.11.1 เครื่องรับสัญญาณ

2.11.1.1 คลื่นความถี่ที่ใช้ 657-678 MHz หรือกว้างกว่า

2.11.1.2 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง

2.11.1.3 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 1% (at 1 KHz)

2.11.1.4 มีความถี่ตอบสนอง 100 Hz - 15 KHz หรือดีกว่า

2.11.1.5 มีค่า Dynamic range มากกว่า 110 dB

2.11.1.6 มีค่า Maximum deviation  $\pm 40$  kHz หรือดีกว่า

### 2.11.2 ตัวไมโครโฟน

2.11.2.1 คลื่นความถี่ที่ใช้ 657-678 MHz หรือกว้างกว่า

2.11.2.2 มีกำลังส่ง RF power ไม่น้อยกว่า High : 30 mW, Low 10 mW

2.11.2.3 ชนิดของไมโครโฟน Condenser

2.11.2.4 ทิศทางการรับสัญญาณเป็นแบบ Cardioid

2.11.2.5 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง

2.11.2.6 ใช้แบตเตอรี่ 1.5V AA

2.11.2.7 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรอง อะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.12 ไมโครโฟนแบบมีสายพร้อมขาตั้ง จำนวน 2 ตัว

2.12.1 ไมโครโฟนชนิด Dynamic Neodymium Magnet พร้อมขาตั้ง

2.12.2 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 90-16,000 Hz

2.12.3 ทิศทางการรับสัญญาณแบบ Super Cardioid หรือดีกว่า

2.12.4 ความไวในการรับสัญญาณ -53 dB (2.2 mV) at 1 Pascal หรือดีกว่า

2.12.5 ความต้านทานไม่เกิน 300 Ohms

2.12.6 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรอง อะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.13 ไมโครโฟนสำหรับแท่นบรรยายโพเดียม พร้อมฐาน จำนวน 1 ตัว

2.13.1 เป็นไมโครโฟนแบบ Gooseneck สำหรับแท่นโพเดียม

2.13.2 ที่มีรูปแบบการรับคลื่นเสียงเข้ามาแบบ Fixed-charge back plate, permanently polarized condenser

2.13.3 ช่วงการตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 30 Hz - 20 kHz หรือดีกว่า

2.13.4 ความต้านทานไม่เกิน 250 Ohms

2.13.5 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 115 dB หรือดีกว่า

2.13.6 ไฟฟ้าเปิดวงจร 11-52V / DC หรือดีกว่า

2.13.7 สัญญาณมีความดังเสียงไม่น้อยกว่า 139 dB, 1 KHz at 1% T.H.D.

2.13.8 ก้านไมโครโฟนมีความยาวไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว

2.13.9 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย และมีเอกสารรับรองการสำรอง อะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

**2.14 ตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 36 U จำนวน 1 ตู้**

- 2.14.1 ต้องมีคุณภาพที่ดีเป็นระบบ Modular Knock Down
- 2.14.2 มีขนาดความกว้างตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความสูงไม่น้อยกว่า 36 U
- 2.14.3 สามารถเปิดฝาหน้า ฝาหลัง ได้
- 2.14.4 มีช่องระบายอากาศ พร้อมพัดลม
- 2.14.5 มีระบบรางไฟฟ้า และสามารถรองรับอุปกรณ์ที่เสนอได้
- 2.14.6 โครงสร้างทำมาจากเหล็ก พ่นกันสนิมอย่างดี

**2.15 โต๊ะวางเครื่องผสมสัญญาณเสียง จำนวน 1 ตัว**

- 2.15.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่าสูง 75 ยาว 80 ซม.
- 2.15.2 ทำมาจากไม้ หรือ Particle Board
- 2.15.3 Top ผลิตจาก Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 2.15.4 ปิดผิวด้วยเมลามีน ทนการขีดข่วนป้องกันรอยขีดข่วนจากความชื้น
- 2.15.5 สามารถวางเครื่องผสมสัญญาณเสียง ได้อย่างเหมาะสม

**2.16 โฟเต็มสำหรับบรรยายแบบอะคริลิก จำนวน 1 ตัว**

- 2.16.1 ขนาดไม่น้อยกว่า (สูง) 120x (กว้าง) 60 ซม.
- 2.16.2 โครงสร้างขาเป็นสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 2.16.3 แผ่นวางวัสดุเป็นอะคริลิก ความหนาของแผ่นอะคริลิกไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 2.16.4 พร้อมติดโลโก้ภาควิชาชีววิทยา

**2.17 ติดตั้งแผ่นซับเสียงกันเสียงสะท้อน จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ตร.ม.**

- 2.17.1 วัสดุอะคูสติคสำหรับผนังตกแต่งดูดซับเสียง
- 2.17.2 เนื้อฉนวนใยแก้วแบบแผ่น ปิดผิว ด้านหน้าและด้านหลังด้วยแผ่นกลาสไฟชชู
- 2.17.3 เคลือบขอบรอบด้านด้วยสารโพลีเมอร์ชนิดพิเศษ หุ้มด้วยผ้า
- 2.17.4 ความหนาแน่น 100 กก/ลบ.ม. หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 2.17.5 มีค่าการดูดซับเสียง (Noise Reduction Coefficient : NRC) ไม่น้อยกว่า 0.75
- 2.17.6 กำหนดค่าการนำความร้อน (k-Value) ไม่เกิน 0.031 W/m.K ผลิตตาม มาตรฐาน มอก.486/2527
- 2.17.7 ได้รับฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก
- 2.17.8 เสนอพร้อมติดตั้ง

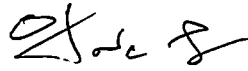
**2.18 ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องทำการติดตั้งและทดสอบการทำงานทั้งระบบภาพและเสียงให้สามารถใช้งานได้ รวมถึงต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้**

- สายสัญญาณระบบภาพ
- สายสัญญาณระบบเสียง
- ท่อ หรือรางสำหรับร้อยสายสัญญาณ
- สายไฟ
- อุปกรณ์ INLET / OUTLET
- ชุดแวนลำโพง และ โปรเจคเตอร์ และ จอรับภาพ

**2.19 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำรายละเอียดข้อเสนอมุ่งเทคนิคของระบบงานที่เสนอ ดังนี้**

- 2.19.1 ระบุความสามารถหรือคุณลักษณะเฉพาะของระบบที่เสนอ
- 2.19.2 ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอมุ่งที่เกี่ยวข้อง และทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารแนบหรือในแคตตาล็อกนั้นๆให้ชัดเจน

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามข้อกำหนดในมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.0203/  
ว.157 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2519



(ผศ.ดร.ชิตชล ผลารักษ์)  
ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ



(ผศ.ดร.เดชา ทาปัญญา)  
ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ