

ข้อกำหนดขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
 โครงการครุภัณฑ์ประจำห้องเพื่อพัฒนาตนเองด้านภาษา
 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. ความเป็นมา

การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาด้านภาษาต่างประเทศ ได้แก่ ภาษาอังกฤษ ภาษาตะวันตก(ภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน ภาษาสเปน) และ ภาษาตะวันออก (ภาษาญี่ปุ่น ภาษาจีน ภาษาเกาหลี) รวมทั้งภาษาในประเทศกลุ่มGMS ได้แก่ ภาษาเวียดนาม ภาษาลาว ภาษาพม่า ภาษากัมพูชา ภาษาอินโดนีเซีย ซึ่งภาษาต่างประเทศเหล่านี้คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ได้เปิดรายวิชาบริการสำหรับนักศึกษาของคณะและนักศึกษาต่างคณะ เพื่อเลือกเรียนเป็นรายวิชาโทและรายวิชาเลือกเสรี ตาม มคอ.2 ของหลักสูตรระดับปริญญาตรี จึงทำให้คณะมีความจำเป็นต้องมีห้องปฏิบัติการทางภาษาที่มีความทันสมัยรองรับการเรียนรู้อย่างตนเอง ทั้งการฝึกทักษะการฟังและค้นหาข้อมูลด้านภาษา และวัฒนธรรม อีกทั้ง จะเป็นห้องปฏิบัติการทางภาษาและดิจิทัลสำหรับการสอบวัดความรู้ทางภาษาเพื่อใช้สำหรับการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นและการประกอบอาชีพต่อไป ซึ่งมีความสอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ S-curve และ New S-curve เพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการพัฒนาคนและการศึกษา รวมทั้งเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) SDG.4 การสร้างประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต SDG4.4 การเข้าถึงการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีคุณภาพเพื่อพัฒนาทักษะและโอกาสในการทำงาน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อฝึกทักษะภาษาต่างประเทศด้านการฟังและค้นหาข้อมูลด้านภาษา
- 2.2 เพื่อพัฒนาความรู้ด้านภาษาและดิจิทัลสำหรับการสอบวัดความรู้ทางภาษา
- 2.3 เพื่อเป็นครุภัณฑ์ประกอบการจัดการเรียนการสอน มีอัตราส่วนการใช้งาน นักศึกษา 1 คนต่อครุภัณฑ์ 1 เครื่อง ต่อปีการศึกษา

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างดังกล่าว มีความสามารถทางกฎหมาย และไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.2 ไม่อยู่ในระหว่างเลิกกิจการ
- 3.3 ผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอต้องมีสำเนาหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาสัญญาจ้างพร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง อย่างน้อย 1 ผลงาน
- 3.4 สามารถให้บริการบำรุงรักษาหลังส่งมอบได้ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ครุภัณฑ์ประจำห้องเพื่อพัฒนาตนเองด้านภาษา

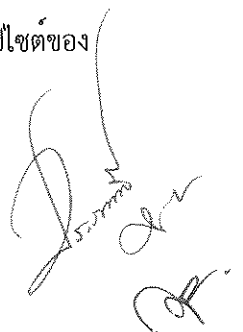
4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับห้องปฏิบัติการ

จำนวน 106 เครื่อง

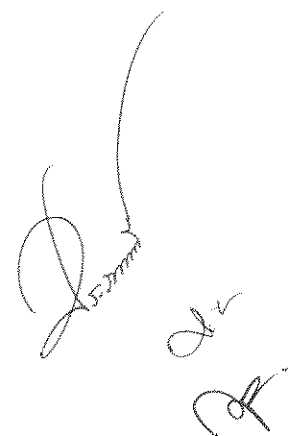
มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 10 MB
- 4.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 5200MHz หรือดีกว่า ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 16 GB
- 4.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive แบบ M.2 2280 PCIe Gen 4 ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.1.6 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้
- 4.1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.1.8 มีการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Intel Wi-Fi 6 หรือดีกว่า
- 4.1.9 สนับสนุนการทำงานแบบเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Bluetooth v5.0 หรือดีกว่า
- 4.1.10 มีส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (I/O Interface) แบบ USB Port จำนวนรวมกัน ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยมี USB 3.2 Type A Gen 2 และ USB 3.2 Type-C Gen 2 อย่างน้อย อย่างละ 1 ช่อง
- 4.1.11 มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแบบ HDMI Out 2.1 TMDS และ HDMI in 1.4 อย่างละ 1 พอร์ต หากไม่ใช่ HDMI ให้เสนอสายแปลงเป็น HDMI มาด้วย โดยสายแปลงดังกล่าวต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ

- 4.1.12 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้วแบบ FHD IPS LED Anti-Glare ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixels หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1300 : 1 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 100 Hz ตัวฐานของจอภาพสามารถปรับมุมก้ม มุมเงยได้
- 4.1.13 มีกล้อง (Web Camera) ความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 MP หรือดีกว่า ติดตั้งแบบ Build-in มาบนตัวเครื่อง และเป็นแบบ Pull up หรือ Camera shutter latch เมื่อไม่ใช้งานตัวกล้องได้
- 4.1.14 มีระบบเสียงแบบ High Definition (HD) Audio พร้อมมี Integrated Speaker แบบ Stereo speakers, 3W x2, Audio by HARMAN หรือดีกว่า แบบ Build-in พร้อมทั้งช่องเชื่อมต่อ microphone, headphone ชนิดละ 1 port หรือแบบ Combo จำนวน 1 port
- 4.1.15 มี Dual Array Microphone ที่ถูกติดตั้งแบบ Build-in มาบนตัวเครื่องที่เสนอ
- 4.1.16 มี Hardware หรือ Firmware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 1.2 (Trusted Platform Module) หรือดีกว่าติดตั้ง (Build-In) บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 4.1.17 มี Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง เป็นแบบ USB Keyboard จำนวนแป้นพิมพ์รวมกันไม่น้อยกว่า 103 keys โดยมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ พิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร
- 4.1.18 มี Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB
- 4.1.19 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ Keyboard และ Mouse ต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวร จากโรงงานผู้ผลิต
- 4.1.20 มีขนาดของแหล่งจ่ายไฟแบบ Internal หรือ Power Adapter ไม่เกินกว่า 90 Watt มี Efficiency ไม่น้อยกว่า 89%
- 4.1.21 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องสำหรับใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 รายการ ดังต่อไปนี้ Processor, Memory, Mainboard, Ethernet, Wireless, Bluetooth, Hard disk, Graphic Card, Display, Display Interface, Audio, PCI Slots, Keyboard, Mouse และสามารถตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature) อุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ ภายในตัวเครื่องได้ เช่น Processor, Storage, Video Card และ Motherboard โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 4.1.22 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่สามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware ต่างๆ ภายในตัวเครื่อง (System Information) ได้ และสามารถทำเป็นรายงาน (Report) ออกมาในรูปแบบ HTML ได้ ที่สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์



- 4.1.23 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย
- 4.1.24 โรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001 และ มาตรฐานระบบบริหารการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001
- 4.1.25 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน อย่างน้อย ดังนี้
- 4.1.25.1 ได้รับการรับรองมาตรฐานการแพร่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า จากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ FCC ได้เป็นอย่างน้อย พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.1.25.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย จากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV ได้เป็นอย่างน้อย พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.1.25.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน จากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ Energy Star หรือดีกว่า พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.1.25.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม GREENGUARD® พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.1.25.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน TUV Low Blue light เพื่อถนอมสายตาของผู้ใช้งาน
 - 4.1.25.6 ได้รับการรับรองมาตรฐาน Ultra Low Noise certification เพื่อลดมลพิษทางเสียงในการทำงาน
- 4.1.26 มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag หรือ Serial number) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงานผู้ผลิต และสามารถตรวจสอบหมายเลขประจำเครื่อง ผ่านทางระบบ Internet ได้
- 4.1.27 มีระบบที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet
- 4.1.28 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ทั้งชุด รวมค่าอะไหล่และค่าแรง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 4.1.29 กรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ หรือตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการเข้ามาตรวจสอบปัญหา แบบ Onsite Service ภายในระยะเวลา 1-3 วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งปัญหา



4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 5 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 10 MB
- 4.2.3 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้ และมียูทิลิตี้ที่สามารถกำหนดค่า (Configure) เริ่มต้นการใช้งานส่วนประกอบบนแผงวงจรหลักได้ เช่น อนุญาต (Enable) / ไม่อนุญาต (Disable) การใช้งานพอร์ต USB, Bluetooth, Wireless LAN เป็นต้น และมีระบบ Self-Healing BIOS ที่สามารถฟื้นฟู BIOS ให้กลับสู่สภาวะการทำงานปกติได้เมื่อได้รับความเสียหาย
- 4.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR5 4800 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB ที่สามารถถอดเพื่อทำการ upgrade ได้ และมี Slots วางสำหรับเพิ่มขยาย memory ได้อีก 1 DIMM Slot และสามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 GB
- 4.2.5 มีหน่วยประมวลผลภาพ (Graphics Controller) แบบ AMD Radeon™ 660M หรือดีกว่า
- 4.2.6 มีหน่วยความจำ (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive แบบ M.2 PCIe Gen 4 ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.7 ตัว Keyboard มีระบบ Spill Resistant เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องจากการทำน้ำหกใส่
- 4.2.8 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Pointing Device) แบบ Track Point หรือ Multi-Touchpad หรือดีกว่า
- 4.2.9 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps ตามมาตรฐาน RJ-45 จำนวน 1 Port
- 4.2.10 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบอนุกรมตามมาตรฐาน USB รวมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยเป็นแบบ USB 3.2 Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง แบบ USB 3.2 Gen 2 Type C และ USB-C / USB4 ที่รองรับ PD3.0 และ Display Port 1.4 อย่างละ 1 ช่อง
- 4.2.11 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแสดงผลภายนอกแบบ HDMI 2.1 ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลัก จำนวน 1 พอร์ต
- 4.2.12 มี Internal Media Card Reader ที่สามารถอ่าน SD Card ได้

- 4.2.13 มี Hardware หรือ Firmware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 (Trusted Platform Module) หรือดีกว่าติดตั้ง (Build-In) บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 4.2.14 สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Intel Wi-Fi 6E AX พร้อม Bluetooth v5.1 หรือดีกว่า พร้อมมี Software ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ เพื่อรักษาความปลอดภัยจากการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ที่มีความเสี่ยงและอาจจะเป็นอันตรายต่อการรั่วไหลของข้อมูลได้ โดยสามารถแจ้งเตือนเพื่อให้ทราบก่อนการตัดสินใจในการเชื่อมต่อสัญญาณ
- 4.2.15 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ WUXGA IPS ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1200 pixels มี Brightness ไม่น้อยกว่า 300 nits หรือดีกว่า โดยเป็นแบบไม่สะท้อน Anti-glare
- 4.2.16 มีระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการอ่านลายนิ้วมือ (Fingerprint Reader) แบบติดตั้งร่วมกับปุ่ม Power button ของตัวเครื่องเพื่อใช้ในการ login เข้าเครื่องแทนการใช้ password
- 4.2.17 มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1080p HD และมีปุ่ม Slide ที่สามารถปิด เปิดการใช้งานกล้องได้ เพื่อป้องกันความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง
- 4.2.18 มี Integrated Microphone แบบ Dual array ที่มี feature ตัดเสียงรบกวนรอบข้างแบบ smart noise-cancelling
- 4.2.19 มี Keyboard ที่มี Screen ภาษาไทย และภาษาอังกฤษบนแป้นพิมพ์อย่างชัดเจน และมี spill-resistant เพื่อป้องกันน้ำเข้าไปภายในตัวเครื่องเมื่อมีน้ำหกใส่บนแป้นพิมพ์
- 4.2.20 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่วินิจฉัยการทำงานของฮาร์ดแวร์ (Hardware Diagnostics) ที่สามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ (Component test) ได้ไม่ต่ำกว่า 15 รายการ ดังต่อไปนี้ Processor, Fan, Memory, Mainboard, Ethernet, Wireless, Bluetooth, Camera, Hard disk, Graphic Card, Display, Display Interface, Audio, PCI Slots, Battery, Keyboard, Mouse และสามารถตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature) อุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ภายในตัวเครื่องได้ เช่น Battery, Processor, Storage, Video Card และ Motherboard โดยสามารถ Download ได้จากเว็บไซต์ของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่เสนอได้
- 4.2.21 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่สามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware ต่างๆ ภายในตัวเครื่อง (System Information) ได้ และสามารถทำเป็นรายงาน (Report) ออกมาในรูปแบบ HTML ได้ โดยสามารถ Download ได้จากเว็บไซต์ของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่เสนอได้

- 4.2.22 มีแบตเตอรี่ชนิด Li-Polymer ขนาดไม่น้อยกว่า 45 Wh ที่สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 4.2.23 น้ำหนักตัวเครื่องรวม Battery แล้วต้องไม่เกิน 1.4 kg.
- 4.2.24 มีกระเป๋าสำหรับใส่เครื่องพร้อมอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้ใส่คอมพิวเตอร์แบบ Notebook ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ
- 4.2.25 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย
- 4.2.26 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
- 4.2.26.1 ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001-2015 และ ISO 14001-2015 Series
 - 4.2.26.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.2.26.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.2.26.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.2.26.5 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT Gold Rating ที่อยู่ในกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกา และสามารถสืบค้นได้จาก www.epeat.net พร้อมเอกสารรับรอง
 - 4.2.26.6 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความทนทานของตัวเครื่องต่อการใช้งาน สภาวะแวดล้อมต่างๆ แบบ MIL-STD-810H พร้อมเอกสารรับรอง
- 4.2.27 ผู้ขายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี รวม Battery และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งให้บริการด้วยหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4.2.28 บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet โดยผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง URL ให้ทราบมาในเอกสารเสนอราคานี้ด้วย

4.3 จอมอนิเตอร์

จำนวน 5 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.3.1 จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว
- 4.3.2 มีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1920x1080 (FHD)
- 4.3.3 จอภาพมีขนาดสัดส่วนของภาพแบบ 16:9
- 4.3.4 ใช้เทคโนโลยี (Panel Type) แบบ IPS มีอัตรา Refresh rate ไม่น้อยกว่า 75 Hz
- 4.3.5 มีค่าความสว่าง ไม่น้อยกว่า 200 cd / m²
- 4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อ แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.7 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.4 เครื่องรับโทรทัศน์

จำนวน 4 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.4.1 จอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 74.5 นิ้ว
- 4.4.2 มีความละเอียดภาพระดับ 3,840 x 2,160 จุด หรือดีกว่า
- 4.4.3 รองรับชั่วโมงการทำงาน (Operation Hours) ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง/วัน
- 4.4.4 แสดงภาพด้วยหลอดภาพแบบ LED Backlight
- 4.4.5 แหล่งกำเนิดภาพ (Backlight Type) เป็นชนิด Direct
- 4.4.6 มุมมองภาพเท่ากับ 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง และมีอัตราส่วนของภาพ (Screen Aspect Ratio) ไม่น้อยกว่า 16:9
- 4.4.7 จอภาพมีระบบปฏิบัติการ webOS หรือ android แบบติดตั้งภายใน
- 4.4.8 สนับสนุนการทำงาน AI Upsaciling แบบ 4K Upscaling
- 4.4.9 สนับสนุนการทำงานการควบคุมความสว่างจอภาพแบบ AI Brightness Control
- 4.4.10 สนับสนุนการทำงานแสดงอัตราส่วนภาพ/สี/ภาพเคลื่อนไหว แบบ FILMMAKER MODE
- 4.4.11 สนับสนุนการทำงานปรับค่าสีอัตโนมัติ(Auto Calibration)
- 4.4.12 สามารถเชื่อมต่อ Internet ผ่านหน้าต่าง Web Browser
- 4.4.13 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi ที่ติดตั้งในตัวเครื่องเป็นอย่างน้อย
- 4.4.14 รองรับ Apple-Air Play 2 หรือดีกว่า
- 4.4.15 รองรับ Screen Mirroring รองรับการส่งสัญญาณภาพจากมือถือขึ้นทีวีได้หรือดีกว่า
- 4.4.16 มีลำโพงภายในไม่น้อยกว่า 20วัตต์(10วัตต์ + 10วัตต์)
- 4.4.17 สนับสนุนการทำงานเสียงอัจฉริยะ AI Sound แบบ Pro (Virtual 9.1.2 Up-mix)
- 4.4.18 มีฟังก์ชันรวบรวมช่องสัญญาณโทรทัศน์ Analog, DVB-T2/C
- 4.4.19 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

- 4.4.20 มีช่องต่อสัญญาณ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.4.21 รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมอื่นๆผ่าน WIFI 5.0 หรือรองรับการเชื่อมต่อ อุปกรณ์เสริมอื่นๆผ่าน Bluetooth (BT5.0)หรือดีกว่า
- 4.4.22 มีช่องต่อสัญญาณ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.4.23 มีช่องต่อสัญญาณชนิด RF (Antenna / Cable) ไม่น้อยกว่า 2ช่อง
- 4.4.24 มีช่องต่อสัญญาณขาออกชนิด SPDIF (Optical Digital Audio Out) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.4.25 รับประกันอะไหล่ไม่น้อยกว่า 1 ปีตามเงื่อนไขประกัน
- 4.4.26 จอภาพต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงและไม่ได้นำมาปรับปรุงจากแหล่งอื่น
- 4.4.27 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย
- 4.4.28 ผู้เสนอราคา ต้องติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ แบบแขวนเพดาน โดยเสนอราคาพร้อมขาแขวน และ พร้อมติดตั้งสายสัญญาณให้ทำงานได้สมบูรณ์
- 4.4.29 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.5 เครื่องส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย

จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

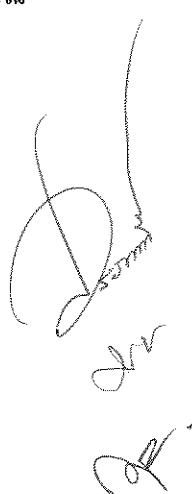
- 4.5.1 สามารถแสดงภาพหน้าจอของแต่ละอุปกรณ์พร้อมกันได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 2 หน้าจอรองรับจำนวน อุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อจำนวนไม่น้อยกว่า 2 อุปกรณ์ระบบ Wireless
- 4.5.2 รองรับอุปกรณ์ต่าง ไม่น้อยกว่า Notebook, PC, Macbook, โทรศัพท์มือถือ iPhone และ Android, Tablet, MAC
- 4.5.3 รองรับอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ ทั้ง iOS, Android, Windows และ MAC OS
- 4.5.4 การแชร์หน้าจอของ iPhone และ iPad ไปยังจอภาพทำได้โดยใช้ AirPlay ฟังก์ชัน ไม่ต้อง ติดตั้ง App เพิ่มเติม
- 4.5.5 รองรับการแชร์หน้าจอของ Android โดย Download APP จาก Playstore หรือสแกน QR Code อุปกรณ์ในการ download การแชร์ภาพหน้าจออุปกรณ์ PC, Notebook, MacBook, MAC PC ใช้ USB Sender เป็นตัวส่งสัญญาณภาพหน้าจอไปที่จอแสดงผล
- 4.5.6 การสลับภาพหน้าจอสามารถทำได้โดยคลิกที่ USB Sender ภาพหน้าจอของแต่ละคน ก็สลับกัน ไปปรากฏที่หน้าจอแสดงผล อย่างรวดเร็ว
- 4.5.7 ใช้เป็น Internet Access Point ให้กับอุปกรณ์ทุกตัวที่เชื่อมต่ออยู่ได้
- 4.5.8 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.6 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์

จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.6.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้วความละเอียดภาพระดับ WXGA (1280 x 800จุด)
- 4.6.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,200 lumen
- 4.6.3 ใช้หลอดภาพชนิด Laser Diode และหลอดภาพมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง ที่การทำงานในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมด Extended
- 4.6.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
- 4.6.5 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 4.6.5.1 Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.6.5.2 Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.6.5.3 HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง (HDCP 2.2)
 - 4.6.5.4 Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขาว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด และ แบบ Stereo mini ไม่น้อยกว่า 2ช่อง
 - 4.6.5.5 USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.6.6 สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
- 4.6.7 สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา
- 4.6.8 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก(Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้อย่างน้อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานการณ์ตั้งค่าเครือข่าย
- 4.6.9 สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และ เมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
- 4.6.10 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า(input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
- 4.6.11 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
- 4.6.12 สามารถนำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.6.13 สามารถรับข้อมูลภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยระบบ Wireless โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ถูกติดตั้งมาภายในตัวเครื่อง
- 4.6.14 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลภาพแบบ Screen mirroring ผ่านระบบ Wireless Display (Miracast)
- 4.6.15 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
- 4.6.16 สามารถเชื่อมต่อเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านทางช่อง RJ45 โดยใช้ซอฟต์แวร์ Management Projector
- 4.6.17 สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)



- 4.6.18 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารรับรองการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และ สำรองอะไหล่ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์แสดงแก่คณะกรรมการ
- 4.6.19 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง
- 4.6.20 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ แบบแขวนเพดานในตำแหน่งที่กำหนด พร้อมสายสัญญาณ HDMI แบบ Fiber Optic ความยาวสายเหมาะสมแก่การใช้งาน

4.7 จอรับภาพ

จำนวน 2 จอ

คุณลักษณะดังนี้

- 4.7.1 เป็นจอรับภาพชนิดควบคุมการขึ้น-ลง ของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- 4.7.2 ขนาดจอมีขนาดวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว อัตราส่วนจอภาพ แบบ 16 : 10
- 4.7.3 มอเตอร์เป็นชนิดติดตั้งอยู่ภายในแกนจอที่สามารถหมุนย้อนกลับได้ และ สามารถควบคุมการหยุดได้ทุกตำแหน่ง และจะหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุดลงสุด
- 4.7.4 สามารถตั้ง Limit switch การหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุดลงสุดได้ทุกตำแหน่ง ทั้งกรณี Manual switch และ Wireless Remote control
- 4.7.5 มีอุปกรณ์ควบคุมการขึ้นลงของจอ ทั้งแบบมีสาย และ ไร้สาย
- 4.7.6 เนื้อจอมีสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำ
- 4.7.7 ใช้มอเตอร์ชนิด Tubular Motor มีระบบป้องกันการ Overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการเสียหายของมอเตอร์
- 4.7.8 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 VAC, 50 – 60Hz
- 4.7.9 ชุดควบคุมได้รับมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย
- 4.7.10 มีระบบ Tab Tension ทั้ง 2 ข้างของเนื้อจอ เพื่อช่วยให้ผ้าจอมีความเรียบตึงมากยิ่งขึ้น
- 4.7.11 เสนอราคาต้องแสดงเอกสารรับรองการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และ สำรองอะไหล่ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์แสดงแก่คณะกรรมการ
- 4.7.12 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง
- 4.7.13 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งจอรับภาพ ในตำแหน่งที่กำหนด พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการขึ้น-ลงของจอภาพ

4.8 เครื่องขยายเสียง

จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.8.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 4.8.2 สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ มีช่องAUX ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.8.3 มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง

- 4.8.4 สามารถรับเสียงทึ่ม ± 10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ ± 10 kHz 5ตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz (± 3 dB)
- 4.8.5 สามารถต่อบันทึกเทปได้ Record : 0dB,600 ohms,Unbalanced
- 4.8.6 ขั้วต่อกับลำโพงใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance 100V,70V และแบบ Low Impedance 4 Ω
- 4.8.7 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB
- 4.8.8 มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under 1% ที่ 1 kHz
- 4.8.9 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- 4.8.10 ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- 4.8.11 มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- 4.8.12 รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.8.13 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องขยายเสียง ในตำแหน่งที่คณะกรรมการกำหนด โดยรวมราคาสายสัญญาณ และ อุปกรณ์การติดตั้ง อื่นๆ ทั้งหมดแล้ว

4.9 ลำโพง

จำนวน 8 ใบ

คุณลักษณะดังนี้

- 4.9.1 เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง Bass reflex ตัวกลองลำโพงทำจากเรซิน
- 4.9.2 ลำโพงทนกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 4.9.3 สามารถต่อลำโพงได้ 3 รูปแบบ 100V,70V และ 8 โอห์ม
- 4.9.4 ความดังของลำโพงที่ 1 วัตต์ / 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB
- 4.9.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 80Hz ถึง 20,000Hz
- 4.9.6 ขนาดของลำโพงเสียงแหลมชนิด Dome
- 4.9.7 ขนาดของลำโพงเสียงทึ่มไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตรชนิด Cone type
- 4.9.8 มีขาแขวนรูปตัว U เป็นอุปกรณ์มาตรฐานแถมมาด้วย
- 4.9.9 สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 4.9.10 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับเครื่องขยายเสียงที่นำเสนอ
- 4.9.11 รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.9.12 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งลำโพง ในตำแหน่งที่คณะกรรมการกำหนด โดยรวมราคาสายสัญญาณ และ อุปกรณ์การติดตั้ง อื่นๆ ทั้งหมดแล้ว

4.10 ไมโครโฟนไร้สาย

จำนวน 6 ชุด

คุณลักษณะดังนี้

- 4.10.1 เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ ย่านความถี่ UHF 694.5 – 702.7 MHz ตามที่ กสทช. กำหนด
- 4.10.2 สามารถตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ในช่วง 30 Hz – 20 kHz
- 4.10.3 สามารถตั้งค่า Pre – Set ได้ไม่น้อยกว่า 128 ช่อง
- 4.10.4 มี IR Sync และ Downloading ความถี่จากเครื่องรับสัญญาณได้
- 4.10.5 มีระบบค้นหาความถี่อัตโนมัติ และแสดงผลแบบ Spectrum
- 4.10.6 มีหน้าจอ TFT LCD แสดงสถานะ การทำงาน
- 4.10.7 มีสถานะความถี่ AF, RF และอื่นๆ แสดง
- 4.10.8 มีค่าความเพี้ยนรวม (THD.) น้อยกว่า 0.5%
- 4.10.9 มีค่า Dynamic Range 90dB หรือดีกว่า
- 4.10.10 สามารถใช้งานในระยะประมาณ 100 เมตรได้ (ในที่โล่ง)
- 4.10.11 มีระบบปิดเสียงอัตโนมัติเมื่อวางไมโครโฟนในแนวระนาบ
- 4.10.12 ไมโครโฟนเป็นชนิด Dynamic ทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
- 4.10.13 ไมโครโฟนมีความแรงสัญญาณ 30mW
- 4.10.14 ไมโครโฟนใช้แบตเตอรี่แบบ AA จำนวน 2 ก้อน
- 4.10.15 รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.10.16 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาในครั้งนี้ จะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 4.10.17 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งลำโพง ในตำแหน่งที่คณะกรรมการกำหนด โดยรวมราคาสายสัญญาณ และ อุปกรณ์การติดตั้ง อื่นๆ ทั้งหมดแล้ว

4.11 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.11.1 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ที่สามารถทำงานในระดับ Layer 2 ได้เป็นอย่างดี
- 4.11.2 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch ที่มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
- 4.11.3 มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 4.11.4 มีความเร็ว Switching capacity หรือ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 104 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 77.38 Mpps
- 4.11.5 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 4.11.5.1 IEEE802.1d, IEEE802.1, IEEE802.1s, IEEE802.1w, IEEE802.1X
 - 4.11.5.2 IEEE802.3u, IEEE802.3x, IEEE802.3z, IEEE802.3ab, IEEE802.3ad
- 4.11.6 มี DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB และ Flash memory ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB

- 4.11.7 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Addresses
- 4.11.8 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 255 VLANs
- 4.11.9 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 4 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic
- 4.11.10 สนับสนุนการทำ Layer 3 routing แบบ Static route ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.11.11 สนับสนุนการทำ Auto SmartPorts เพื่อกำหนดค่าอัตโนมัติของพอร์ตสวิตช์เมื่ออุปกรณ์เชื่อมต่อกับสวิตช์
- 4.11.12 สนับสนุนการทำ IGMP v1, v2 และ v3 Snooping ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.11.13 สนับสนุนการทำ DHCP option เช่น 12, 59, 60, 66, 67, 125, 129 และ 150 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.11.14 มีพอร์ต USB Type C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต สำหรับเก็บข้อมูลภายนอก และ ทำหน้าที่เป็น Console port ได้
- 4.11.15 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบจัดการแบบรวมศูนย์ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ที่เสนอโดยมีความสามารถในการจัดการ automating the deployment , monitoring และ lifecycle management ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.11.16 มีระบบที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการปลอมแปลงซอฟต์แวร์ (Trustworthy technologies)
- 4.11.17 มีความสามารถในการทำ Security ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 4.11.17.1 STP Root Guard
 - 4.11.17.2 Dynamic ARP Inspection (DAI)
 - 4.11.17.3 Port Security
 - 4.11.17.4 Storm control
 - 4.11.17.5 DoS Prevention
- 4.11.18 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL (UL 62368), CSA (CSA 22.2), CE mark, FCC Part 15 (CFR 47) Class A
- 4.11.19 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต
- 4.11.20 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น

4.12 เครื่องกระจายสัญญาณภาพ

จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.12.1 เป็นเครื่องกระจายสัญญาณภาพ HDMI แบบเข้า 2 ออก 8
- 4.12.2 รองรับความละเอียดภาพ 3840 x 2160 @ 30Hz
- 4.12.3 รองรับการแสดงภาพแบบ 3D

- 4.12.4 รองรับความละเอียดภาพ ไม่น้อยกว่าดังนี้ 480i/480p/576i/576p/720p/1080i/1080p/ และ 4K
- 4.12.5 รองรับการทำงาน ในช่วงอุณหภูมิ 0 – 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.12.6 รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.13 เครื่องปรับอากาศ

จำนวน 6 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.13.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้าเพดานกระจายลม 4 ทิศทาง (4 Way Cassette Type)
- 4.13.2 ชีตความสามารถทำความเย็น 36,000 บีทียู/ชั่วโมง มีค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น (EER.)ไม่น้อยกว่า 10.40
- 4.13.3 สามารถกระจายลมได้ 4 ทิศทาง ที่ปริมาณลมเย็นได้ไม่น้อยกว่า 1200 ลูกบาศก์ฟุต / นาที
- 4.13.4 คอยล์ลมเย็นทำด้วยท่อทองแดงและมีครีบอลูมิเนียม (ALUMINUM SLIT FIN) อัดแน่นกับท่อทองแดงด้วย
- 4.13.5 รีโมทคอนโทรลแบบไร้สายหรือแบบมีสายแสดงผลดิจิทัล
- 4.13.6 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น จำนวน 1 ตัว สามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับเป็นแบบหล่อลื่นถาวร (PERMANENT LUBRICATED TYPE) ใช้กับระบบไฟ 220 V / 1 Ph / 50 Hz
- 4.13.7 แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER) ชนิดถอดล้างได้ ทำด้วยใยสังเคราะห์ (FILTER MAT)
- 4.13.8 เครื่องอัดน้ำยา (COMPRESSOR) ใช้กับน้ำยา R-32 และ ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ph / 50 Hz
- 4.13.9 เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยมีเอกสารมาแสดง
- 4.13.10 ผลิตจากโรงงานภายในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001:2015, IS14001 : 2015,ISO 5001,ISO 50001 ,TIS 18001 ,TLS 8001 และ อุตสาหกรรมสีเขียวระดับ 3 (Green Industry)เครื่องปรับอากาศต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1155-2557 และ มอก.2134-2553
- 4.13.11 บริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2015 จากหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจภายในประเทศเพื่อความเชื่อมั่นที่ดีในบริการ(มีเอกสารแสดง)
- 4.13.12 บริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 14001:2015
- 4.13.13 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารรับรองการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และ สำรองอะไหล่ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์แสดงแก่คณะกรรมการ

- 4.13.14 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง

4.14 ตู้เก็บอุปกรณ์

จำนวน 2 หลัง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.14.1 เป็นตู้แร็ค 19 นิ้ว ตั้งพื้น สำหรับใส่แผงกระจายสายสัญญาณ (Patch Panel) และ อุปกรณ์เน็ตเวิร์ค (Networking) และคอมพิวเตอร์
- 4.14.2 ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 15 U หรือ 85 ซม. หน้ากว้าง 60 ซม. ความลึก 60 ซม.
- 4.14.3 ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน EIA-310-E (Rev. of EIA-310D), IEC 60297-1, IEC60297-2, BS 5954 : Part 2 และ DIN 41494 เป็นอย่างน้อย
- 4.14.4 ตู้ออกแบบเป็นระบบ Modular Knock Down และสามารถถอดประกอบในการติดตั้งและสะดวกในการขนส่ง
- 4.14.5 โครงสร้างของตัวตู้ออกแบบการยึดโครงตู้ด้วยระบบลิ้ม (เพิ่มความแข็งแรงและทนทาน) ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm และเสายึดอุปกรณ์ผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.0mm
- 4.14.6 ประตูหน้าแบบ ACYLIC สีขาว หนา 5 มม. มีขอบประตูฝังครีบบางสีเทา ป้องกันทั้งบานแบบ 3 ครีบ เพื่อป้องกันฝุ่น
- 4.14.7 ประตูหลังเป็นประตูเหล็ก มีช่องระบายอากาศด้านล่าง เจาะรูพร้อมแผ่นกรองฝุ่น ที่สามารถถอดทำความสะอาดได้ และบานพับประตูต้องผลิตด้วยวัสดุ ABS เหนียวพิเศษ ไม่ขึ้นสนิมและไม่มีเสียงเวลาเปิด-ปิด สามารถสลับปรับเปลี่ยนการเปิดจากซ้ายไปขวา หรือเปิดจากขวาไปซ้ายได้ มีกุญแจ Master Key แบบ Cam Lock และป๊อปปิ้งมืองเสมอหน้าตู้
- 4.14.8 ฐานตู้มีขนาดเท่ากับตัวตู้ มีบานสไลด์ (Shutter) พร้อมฟองน้ำสีเทาบริเวณที่ร้อยสายสัญญาณเพื่อป้องกันสัตว์เลื้อยคลานเข้าไปในตู้ ขาตั้ง สามารถปรับขึ้น – ลงได้ โดยฐานขาตั้งทั้ง 4 ขา ทำจากวัสดุ ABS สีดำ เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิต และป้องกันการรั่วของกระแสไฟฟ้าลงพื้น ออกแบบให้ปรับเอียงความลาดชันได้โดยอิสระ 180 องศา เพื่อรองรับแรงสั่นสะเทือน
- 4.14.9 ลูกล้อทำจากวัสดุ Nylon Six สีดำ และหมุนได้ 360 องศา สามารถรองรับน้ำหนัก Static load ได้ 150 kgs/ล้อ
- 4.14.10 ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating สี New Shine Two Tone (ขาวเทา-เทาเข้ม) ตามมาตรฐานสากล ASTM
- 4.14.11 ตู้สามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุด 1,200 กิโลกรัม (Static Load) โดยมีเอกสารการทดสอบจากสถาบันที่ได้มาตรฐาน
- 4.14.12 เสายึดอุปกรณ์จะต้องมีหมายเลข U สกรีนบนเสาทุกเสา และต้องแถมชุดสกรู M6 ตัวผู้ และตัวเมีย สีเงินเงา พร้อมแหวนรองและพลาสติกครอบสกรูครบชุด เท่ากับจำนวน U ของ RACK (ส่งมอบพร้อมกับตู้แร็ค 19 นิ้ว)

- 4.14.13 บริษัทผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งตู้เก็บอุปกรณ์ข่ายสายคอมพิวเตอร์จะต้องเสนออุปกรณ์ดังนี้ ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว, รางไฟ, พัฒลมระบายอากาศ, ถาดรองอุปกรณ์ และอื่นๆ ให้ครบถ้วน
- 4.14.14 บริษัทผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 4.14.15 บริษัทผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการภายในประเทศไทย

4.15 หูฟัง

จำนวน 98 ตัว

คุณลักษณะดังนี้

- 4.15.1 เป็นหูฟังแบบครอบหู
- 4.15.2 drivers ขนาดไม่น้อยกว่า 30mm dynamic
- 4.15.3 ค่า Sensitivity 96dB SPL @1kHz/1mW
- 4.15.4 ค่า Impedance 32 ohm
- 4.15.5 ความถี่ตอบสนองอยู่ในช่วง 20Hz – 20kHz
- 4.15.6 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ แบบ USB
- 4.15.7 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.16 โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน

จำนวน 96 ตัว

คุณลักษณะดังนี้

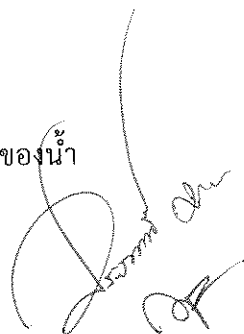
- 4.16.1 เป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์ดีไซน์ลายไม้ พร้อมรางสไลด์สำหรับวางคีย์บอร์ด
- 4.16.2 หน้าที่อปโต๊ะผลิตจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม.
- 4.16.3 ปิดผิวด้วยเมลามีน ทนการขีดข่วน ป้องกันการหลุดลอก และป้องกันการซึมของน้ำ ความชื้น และการวางภาชนะร้อน
- 4.16.4 มีแผงกันที่สามารถพับลงข้างโต๊ะได้
- 4.16.5 มีชั้นวางคีย์บอร์ดสำหรับใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.16.6 ขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ก่อนทำการยกแผงกัน 70 x 50 x 75 ซม. และ ขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) เมื่อยกแผงกันแล้ว 70 x 50 x 120 ซม.
- 4.16.7 ตามเอกสารแนบชุดที่ 1

4.17 โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน

จำนวน 2 ตัว

คุณลักษณะดังนี้

- 4.17.1 เป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์ดีไซน์ลายไม้ พร้อมรางสไลด์สำหรับวางคีย์บอร์ด
- 4.17.2 หน้าที่อปโต๊ะผลิตจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม.
- 4.17.3 ปิดผิวด้วยเมลามีน ทนการขีดข่วน ป้องกันการหลุดลอก และป้องกันการซึมของน้ำ ความชื้น และการวางภาชนะร้อน



- 4.17.4 มีชั้นวางคีย์บอร์ดสำหรับใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.17.5 มีชั้นวางของจำนวน 3 ช่อง
- 4.17.6 ขนาดกว้าง x ลึก x สูง ไม่น้อยกว่า 60 x 120 x 72 เซนติเมตร
- 4.17.7 ตามเอกสารแนบชุดที่ 2

4.18 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน จำนวน 96 ตัว

คุณลักษณะดังนี้

- 4.18.1 เก้าอี้มีพนักพิง รองรับสรีระได้ดี นั่งสบาย
- 4.18.2 เบาะนั่งหุ้มด้วย ผ้าตาข่าย หรือ หนังเทียม
- 4.18.3 พนักพิง เป็น ผ้าตาข่าย หรือ หนังเทียม
- 4.18.4 มีเท้าแขนทำจากพลาสติก
- 4.18.5 มีใช้ปรับระดับความสูงได้
- 4.18.6 ขนาดโดยประมาณ 55 x 55 x 91-100 ซม.

4.19 เก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน 2 ตัว

คุณลักษณะดังนี้

- 4.19.1 เก้าอี้มีพนักพิงระดับบ่า รองรับสรีระได้ดี นั่งสบาย
- 4.19.2 เบาะนั่งหุ้มด้วย ผ้าตาข่าย หรือ หนังเทียม
- 4.19.3 พนักพิง เป็น ผ้าตาข่าย หรือ หนังเทียม
- 4.19.4 มีเท้าแขนทำจากพลาสติก
- 4.19.5 มีใช้ปรับระดับความสูงได้
- 4.19.6 ขนาดโดยประมาณ 55 x 55 x 91-100 ซม.

4.20 ผ้า màn จำนวน 4 ชุด

คุณลักษณะดังนี้

- 4.20.1 ผ้า màn เป็นผ้ากันแสงและกันความร้อนได้ในตัว โดยสามารถกันแสงได้ ไม่น้อยกว่า 60
- 4.20.2 รางทำจากโลหะ มีคุณภาพที่ดี
- 4.20.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.50 * 3.00 เมตร
- 4.20.4 ผู้เสนอราคา ต้องเสนอแบบผ้า แบบรางเลื่อน แก่คณะกรรมการประกอบการพิจารณา
ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งผ้า màn ทั้งหมด ในจุดที่ คณะกำหนด โดยราคาที่เสนอต้องรวม
ค่าติดตั้งทั้งหมดแล้ว

4.21 แผ่นฟิล์มป้องกันการมองเห็นจากด้านข้าง

จำนวน 98 ชุด

คุณลักษณะดังนี้

- 4.21.1 แผ่นฟิล์มสามารถป้องกันการมองเห็นจากมุมด้านข้างนอกมุมมอง 60 องศา
- 4.21.2 เป็นแผ่นฟิล์มสำหรับติดตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อป้องกันการมองเห็นด้านข้าง
- 4.21.3 ป้องกันการมองเห็นโดยจะเห็นหน้าจอได้เฉพาะบุคคลที่อยู่หน้าจอโดยตรงเท่านั้นที่สามารถเห็นภาพบนหน้าจอได้
- 4.21.4 ขนาดพอดี หรือ ใกล้เคียง กับหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ

4.22 พื้นยกสำเร็จรูป

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะดังนี้

- 4.22.1 แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อแผ่น 600 x 600 มิลลิเมตร
- 4.22.2 แผ่นพื้นยกเป็นระบบที่สามารถเคลื่อนย้ายและสับเปลี่ยนตำแหน่งได้โดยไม่เสียรูปทรง และความเรียบร้อย โดยให้มีขนาดเต็มแผ่นเท่านั้นในการติดตั้ง ยกเว้นถ้าติดเสาหรือผนังด้านข้าง อนุโลมให้ใช้เศษของแผ่นได้
- 4.22.3 แผ่นพื้นยกทำจากเหล็กปั๊มขึ้นรูปหรือเชื่อมต่อเป็นรูปหล่อ ภายในบรรจุด้วยซีเมนต์น้ำหนักเบาชนิดอัดแน่น
- 4.22.4 ชุดขาตั้ง (Pedestals) ต้องเป็นเหล็กชุบสังกะสี หรือระบบเคลือบที่สามารถป้องกันการเกิดสนิมโดยมีส่วนหัวของขาตั้งมีแผ่นยางรองกันกระแทก
- 4.22.5 พื้นยกสำเร็จรูปมีความสูงตามแบบที่กำหนด ใช้ระบบ Bolt Stringer มีคานยึดระหว่างหัวเสาของขาตั้งรับแผ่นพื้นยกโดยใช้สกรูยึด
- 4.22.6 มีคุณสมบัติการกันไฟของแผ่นพื้นต้องไม่ติดไฟเมื่อได้รับความร้อน มีความสามารถต่อการลุกไหม้ตามมาตรฐาน
- 4.22.7 แผ่นพื้นยกจะปิดผิวด้านบนด้วย High Pressure Laminated
- 4.22.8 ขนาดพื้นที่การติดตั้งโดยประมาณ 8.0 x 16.0 เมตร ความสูงระดับพื้นยกไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
- 4.22.9 ติดตั้งในตำแหน่งที่คณะกำหนด

4.23 ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะดังนี้

- 4.23.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง สายสัญญาณ Fiber Optic ขนาดความยาวสายรวมไม่เกิน 800 เมตร จาก อาคาร รัตนพิทยา ถึง อาคาร HS.06 โดยสายสัญญาณที่ใช้ติดตั้ง มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 4.23.1.1 ระบบสายสัญญาณ FIBER OPTIC ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-568 และต้องประกอบด้วย สายใยแก้วนำแสง

(Fiber Optic), แผงกระจายสาย (FDU) หรือ กล่องพักสาย (FIBER BOX), หัวต่อสาย (Connector) หรือ หัวต่อสายปล่อยปลาย (Pigtail), สายพ่วงใยแก้วนำแสงสำเร็จรูป (Fiber Optic Patch Cable) และตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน (19" Rack) โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน

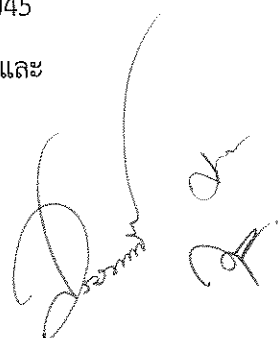
- 4.23.1.2 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง (Installation), การออกแบบ (Design) ระบบสายสัญญาณ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 2 ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรมมาขึ้นในวันประมูล
- 4.23.1.3 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015
- 4.23.1.4 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย ระบบสายนำสัญญาณต้องได้รับการรับประกัน Product Warranty
- 4.23.1.5 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีคุณลักษณะพิเศษ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายนอกอาคารและภายในอาคาร แบบมีลวดสลิงยึดติดกับสายใยแก้วนำแสง
- 4.23.1.6 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.3-D, ANSI/CEA696&596, ISO/IEC 11801:2017, Telcordia (Bellcore) GR20 & GR409 และ RoHS Compliant
- 4.23.1.7 ผ่านการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (TIS 2166-2548) โดยต้องแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบการพิจารณา
- 4.23.1.8 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Core
- 4.23.1.9 โครงสร้างเป็นแบบ SINGLE LOOSE TUBE โดยทำจากวัสดุ PBT ภายใน LOOSE TUBE เติมสาร Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น, มีวัสดุรับแรงดึง (Strength Member) ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ท่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง และมีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย
- 4.23.1.10 เปลือกนอก (JACKET) ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์พิเศษ Polyethylene with FR-LSZH ด้านการลามไฟตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2 เกิดควันน้อยตามมาตรฐาน IEC 61034-2 และปราศจากสารพิษตามมาตรฐาน IEC 60754-2 เมื่อเกิดอัคคีภัย ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm. และมี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 4.23.1.11 Messenger Wire ทำด้วยวัสดุ Solid Galvanize Steel ขนาด 1.2 mm สามารถแขวนกับเสาระยะไม่น้อยกว่า 40 - 80 เมตรและรับแรงลมได้ 126 km/hr

- 4.23.1.12 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,200 N , ขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 600N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 1,500 N/10 cm
- 4.23.1.13 สายขนาด 4-8 core มี Cable Diameter ไม่เกิน 9.3 ± 0.5 mm และ น้ำหนัก ไม่เกิน 52 ± 5 kg/km., สายขนาด 12 core มี Cable Diameter ไม่เกิน 9.8 ± 0.5 mm และ น้ำหนัก ไม่เกิน 58 ± 5 kg/km.
- 4.23.1.14 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 4.23.1.15 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C
- 4.23.1.16 มีรหัสสื่อบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 4.23.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งสายสัญญาณ เช่น อุปกรณ์ Patch Panel ทั้ง 2 ฝั่งของการติดตั้งสายสัญญาณ รวมไปถึง Fiber Optic Patch Cord ให้ความยาวเหมาะสมแก่การใช้งาน
- 4.23.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่าย ในจุดติดตั้ง อาคาร HS.06 โดยเป็นตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่ายมาตรฐานแบบ แขนงผนังขนาด 19 นิ้ว 9U

4.24 ระบบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 98 จุด คุณลักษณะดังนี้

- 4.24.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง สายสัญญาณ UTP CAT6 ภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ทั้งหมด 2 ห้อง ห้องละ 49 จุด รวมเป็น 98 จุดติดตั้ง โดยสายสัญญาณที่ใช้ติดตั้ง มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 4.24.1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6) เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และในเอกสารแสดงการทดสอบถึง 600 MHz
 - 4.24.1.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1 และต้องผ่านการรับรองประสิทธิภาพการเชื่อมต่อ Channel Test อย่างน้อย 6 รอยต่อ ตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D and ISO/IEC 11801-1 Category 6 โดยสถาบัน INTERTEK (ETL Verified) และ มาตรฐาน RoHS Compliant

- 4.24.1.3 สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3 i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย
- 4.24.1.4 มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสายนำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกัน เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย โดยสายตัวนำที่เกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้นๆ ปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจนและมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การลอกสายง่ายขึ้น
- 4.24.1.5 เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ผ่านการรับรองความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2:2014, IEC 61034-2:2013 และ IEC 60754-2:2011 โดยสถาบัน 3P (Third Party) หรือ Force (Delta) เป็นอย่างน้อย
- 4.24.1.6 มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 6.658 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สาย ไม่เกิน 30 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดีในระยะสาย 100 เมตรต้องมี ค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 54.5 dB ที่ความถี่ 600 MHz
- 4.24.2 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง (Installation), การออกแบบ (Design) ระบบสายสัญญาณ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 2 ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรมมาขึ้นในวันประมูล
- 4.24.3 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015
- 4.24.4 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย ระบบสายนำสัญญาณต้องได้รับการรับประกัน Product Warranty
- 4.24.5 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งสายภายในห้องปฏิบัติ โดยการร้อยท่อเก็บสาย เพื่อป้องกันการกัดแทะ และความปลอดภัยในการใช้งาน
- 4.24.6 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งสายสัญญาณโดยใช้ แผงกระจายสัญญาณ (Patch Panel) เพื่อระบุจุดติดตั้งสายสัญญาณในฝั่งตู้เก็บสายสัญญาณ และ ใช้เต้ารับตัวเมียแบบ RJ45 Outlet ในด้านติดตั้งกับอุปกรณ์การใช้งานโดยต้องระบุสัญลักษณ์ให้ชัดเจน และ อุปกรณ์ที่ใช้ให้เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับสายสัญญาณ



4.25 ระบบไฟฟ้าสำหรับห้องปฏิบัติการ

จำนวน 98 จุด

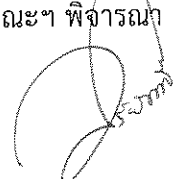
คุณลักษณะดังนี้

- 4.25.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง ระบบไฟฟ้า ภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ทั้งหมด 2 ห้อง ห้องละ 49 จุด รวมเป็น 98 จุดติดตั้ง
- 4.25.2 สายไฟฟ้าที่ใช้เป็นสายหลัก (Main) เป็นชนิด สาย THW ขนาดไม่น้อยกว่า 4 sqm. 3 เส้น โดยใช้สีแตกต่างกันเพื่อระบุการใช้งานสายให้ชัดเจน และ สอดคล้องกับการติดตั้ง และ ใช้งาน
- 4.25.3 สายไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ เป็นชนิด สาย THW ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 sqm. 3เส้น โดยใช้สีแตกต่างกันเพื่อระบุการใช้งานสายให้ชัดเจน และ สอดคล้องกับการติดตั้ง และ ใช้งาน
- 4.25.4 ในแต่ละห้องต้องติดตั้งชุดควบคุมไฟฟ้า (Circuit Breaker) โดยในแต่ละชุด ต้องมีชุดควบคุมหลัก 1 ตัว และ ชุดควบคุมย่อย อย่างน้อย 3 ตัว รองรับกระแสไฟฟ้า ให้เหมาะสม สอดคล้องกับการใช้งาน และ มีแผนผังแสดงการควบคุมระบบไฟฟ้า
- 4.25.5 ในการติดตั้งสายไฟฟ้า ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งสายภายในห้องปฏิบัติ โดยการร้อยท่อเก็บสาย เพื่อป้องกันการกัดแทะ และความปลอดภัยในการใช้งาน
- 4.25.6 ในการติดตั้งใน 1 จุดติดตั้ง ต้องติดตั้งปลั๊ก ชนิด ปลั๊กกราวด์คู่ อย่างน้อย 1 ชุด

4.26 ข้อกำหนดการติดตั้ง

คุณลักษณะดังนี้

- 4.26.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ ที่นำเสนอ แบบแขวนเพดาน ในตำแหน่งที่กำหนด โดยติดตั้งสายสัญญาณ HDMI แบบ Fiber optic ความยาวให้เพียงพอต่อการใช้งาน จำนวน 2 เส้น
- 4.26.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง ชุดเครื่องเสียงที่นำเสนอ ทั้งลำโพง เครื่องขยายเสียง ไมค์โครโฟน ให้สามารถใช้งานได้ ตามตำแหน่งที่ คณะฯ กำหนด โดยเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง และ สายสัญญาณต่างๆ แล้ว
- 4.26.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง สายสัญญาณ UTP CAT6 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอในห้องปฏิบัติการ จำนวน ไม่น้อยกว่า 98 จุดติดตั้ง ในตำแหน่งที่คณะกำหนด
- 4.26.4 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง ระบบไฟฟ้า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอในห้องปฏิบัติการ จำนวน ไม่น้อยกว่า 98 จุดติดตั้ง ในตำแหน่งที่คณะกำหนด โดยต้องมีอุปกรณ์ควบคุมกระแสไฟฟ้า อย่างน้อย 1 จุด / 1ห้อง ปฏิบัติการ
- 4.26.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งผ้าม่านกันแสงสำหรับห้องปฏิบัติการ ขนาดโดยประมาณ กว้าง 3.8 เมตร สูง 2.5 เมตร จำนวน 4 ชุด โดยเสนอแบบและสี ให้ คณะฯ พิจารณาก่อนทำการติดตั้ง




4.26.6 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งฟิล์มป้องกันการมองเห็นจากด้านข้าง สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการทั้ง 98 เครื่อง โดยขนาดต้องพอดีกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ ที่ทำการเสนอ

5. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 150 วัน (นับจากวันที่ลงนามในสัญญา)

6. ขอบเขตของการดำเนินการ

ดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ในตำแหน่งที่คณะกำหนดให้แล้วเสร็จภายใน 150 วัน (นับจากวันที่ลงนามในสัญญา)

7. เงื่อนไขอื่นๆ

หากพบข้อผิดพลาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขในเวลาที่กำหนด

8. หลักเกณฑ์พิจารณาในการคัดเลือก

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้

คณะกรรมการจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์การเสนอครุภัณฑ์ตรงตามเอกสารข้อกำหนด ขอบเขตงาน โครงการครุภัณฑ์ประจำห้องเพื่อพัฒนาตนเองด้านภาษา คณะมนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และการเสนอราคาต่ำสุด โดยผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอต้องยื่น ข้อเสนอราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

9. คุณลักษณะดั่งนี้วงเงิน/งบประมาณ

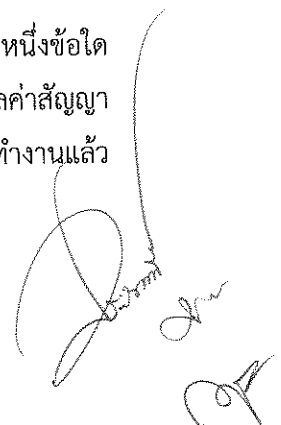
วงเงินงบประมาณในการจัดจ้าง 6,000,000.00 บาท (หกล้านบาทถ้วน)

10. งวดเงินและการจ่ายเงิน

ดำเนินการจ่ายเงิน 1 งวดหลังจากกรรมการดำเนินการตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว

11. อัตราค่าปรับ

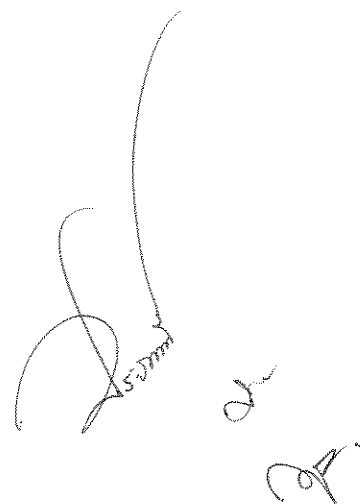
กรณีไม่สามารถส่งงานได้ตามสัญญา ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใด และคณะฯยังไม่ได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างต้องถูกปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าสัญญา แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท นับตั้งแต่วันที่ล่วงเลยกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญา จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จบริบูรณ์



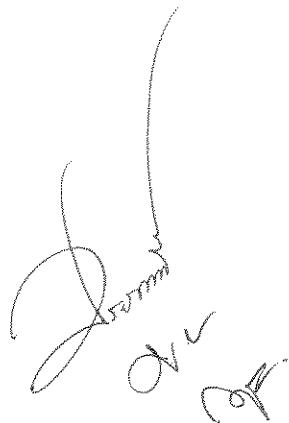
12. การกำหนดระยะเวลารับประกันความบกพร่อง

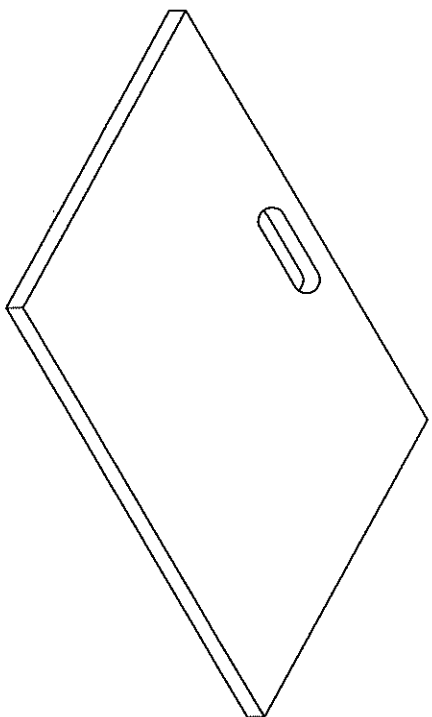
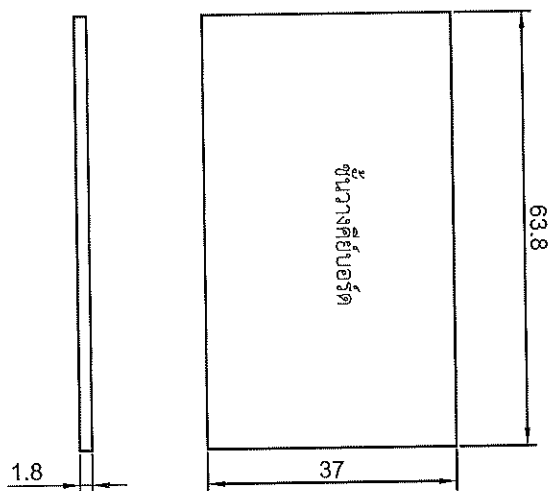
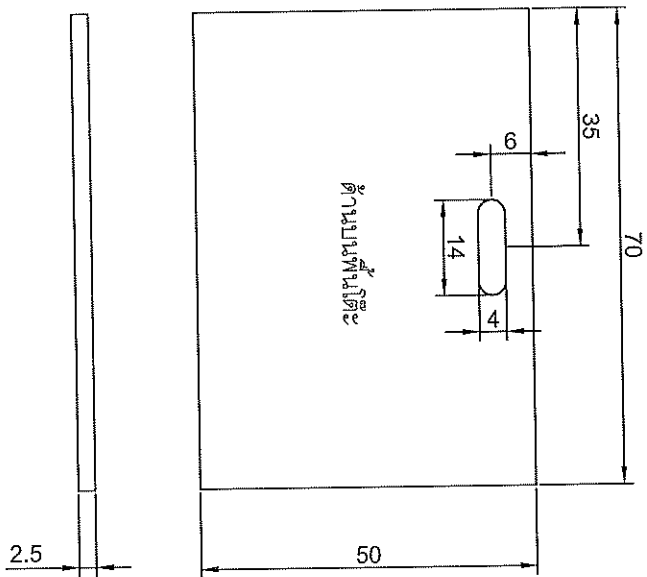
12.1 ผู้ที่เสนอที่ชนะการประมูลจะต้องรับประกันครุภัณฑ์ประจำห้องเพื่อพัฒนาตนเองด้านภาษาตามระยะเวลาที่คณะกรรมการได้กำหนดในคุณลักษณะครุภัณฑ์แต่ละรายการ

12.2 ผู้ที่ชนะการประมูลครุภัณฑ์ประจำห้องเพื่อพัฒนาตนเองด้านภาษาหากครุภัณฑ์เกิดปัญหาชำรุด ผู้ดูแลแจ้งให้ปัญหาแล้วผู้ชนะการประมูลรับทราบแล้วผู้ชนะการประมูลจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขภายในเวลา 24 ชั่วโมงของวันและเวลาทำการ โดยพิจารณาปัญหาร่วมกับเจ้าหน้าที่คณะ และกำหนดเวลาในการแก้ไขปัญหาให้เสร็จสิ้นเหมาะสม

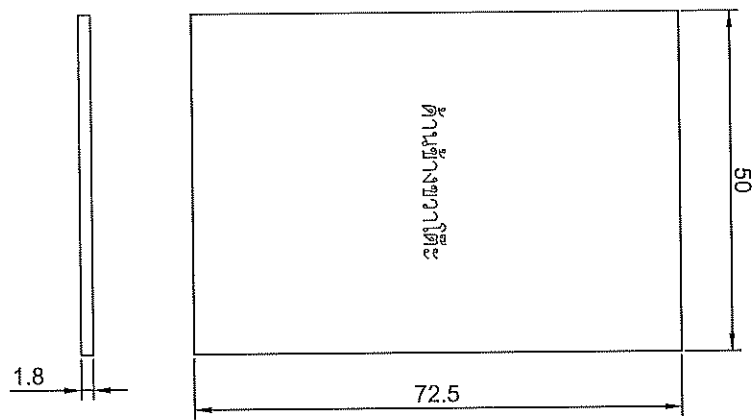
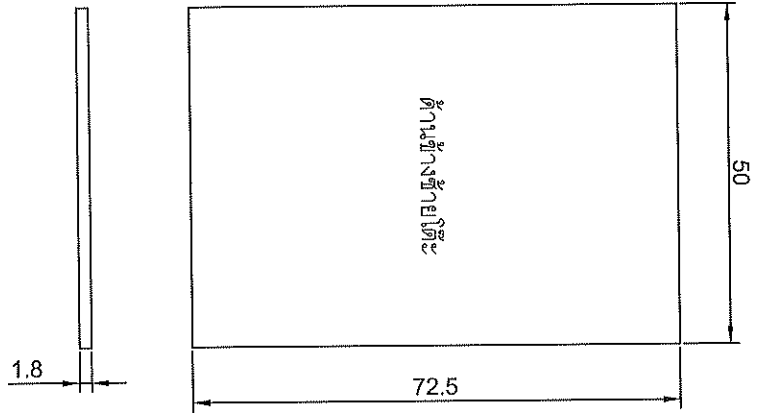
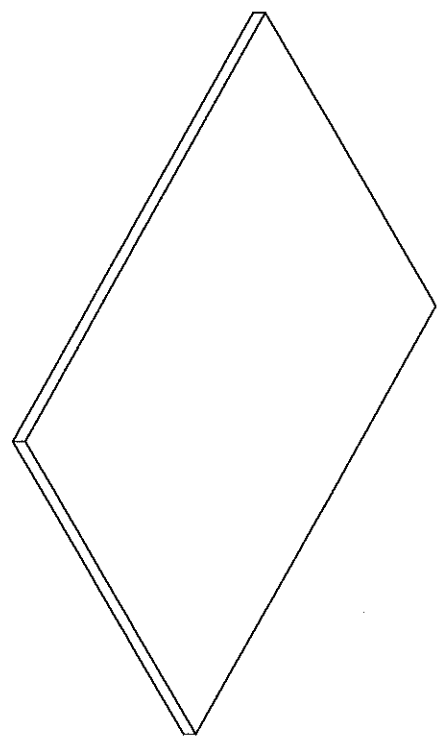
Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

เอกสารแนบชุดที่ 1
โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน

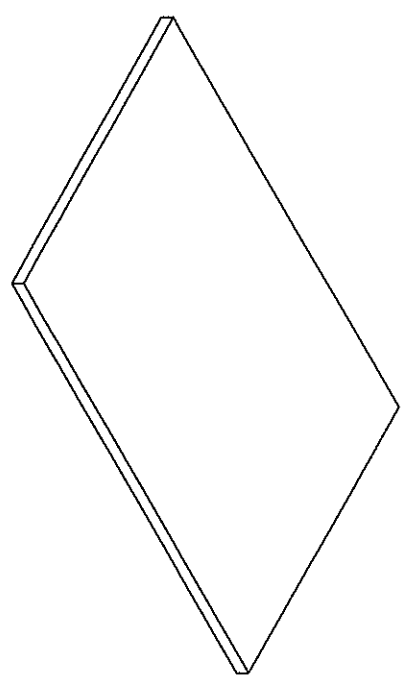
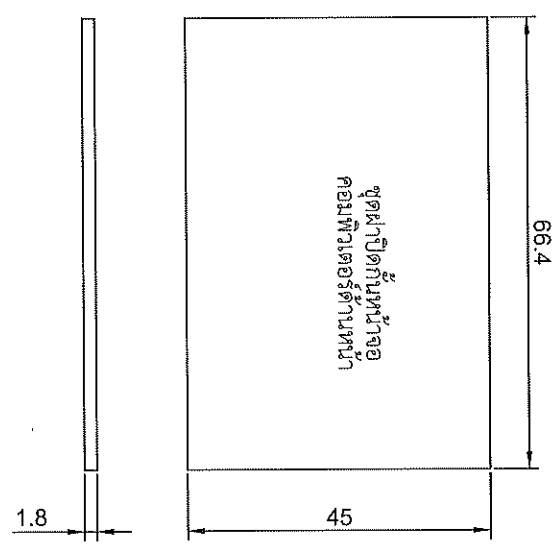
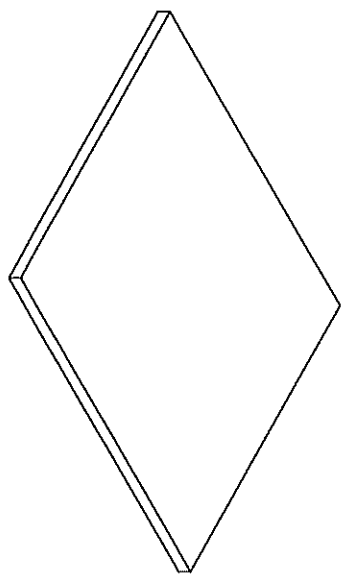
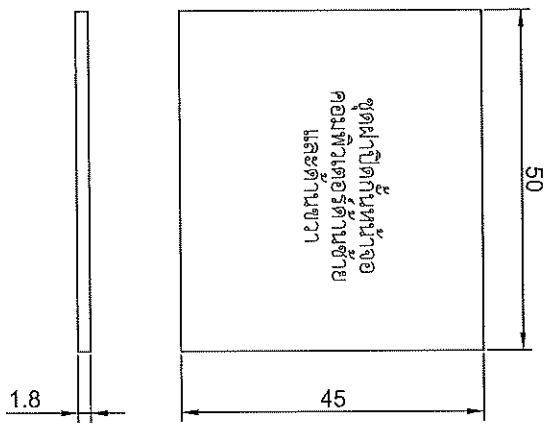
Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.



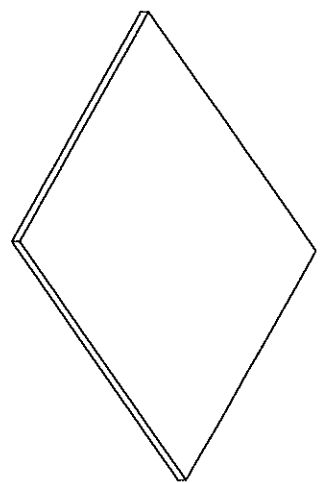
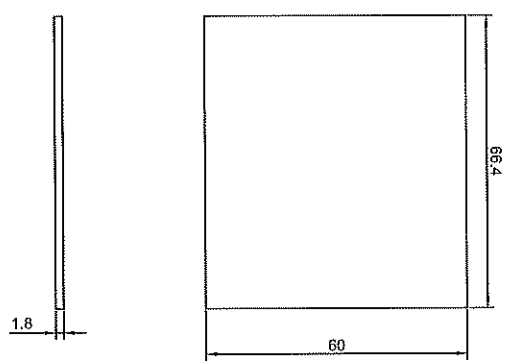
Dr. *[Signature]*



Handwritten signature and initials.



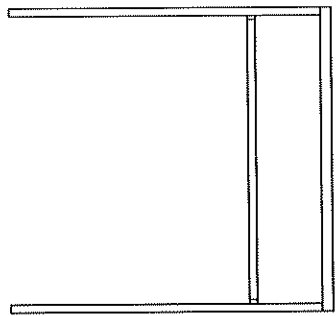
Handwritten signature and initials.



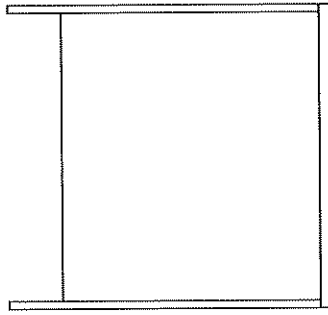
Faculty of Humanities and Social Sciences Khon Kaen University

Handwritten signature and initials.

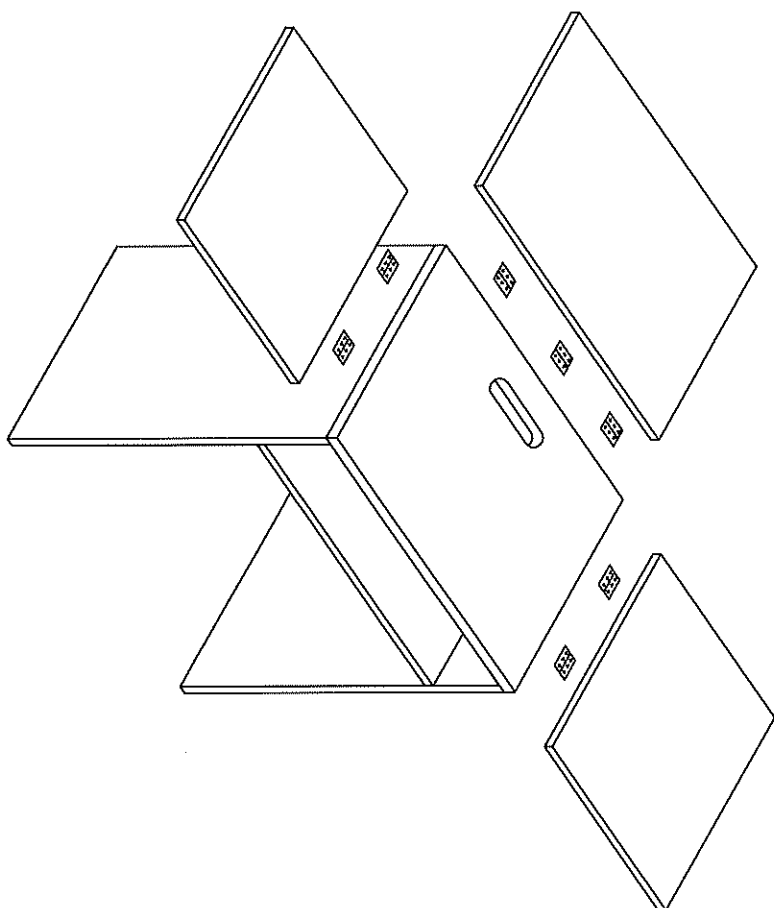
จำนวน



จำนวน



Faculty of Humanities and Social Sciences Khon Kaen University

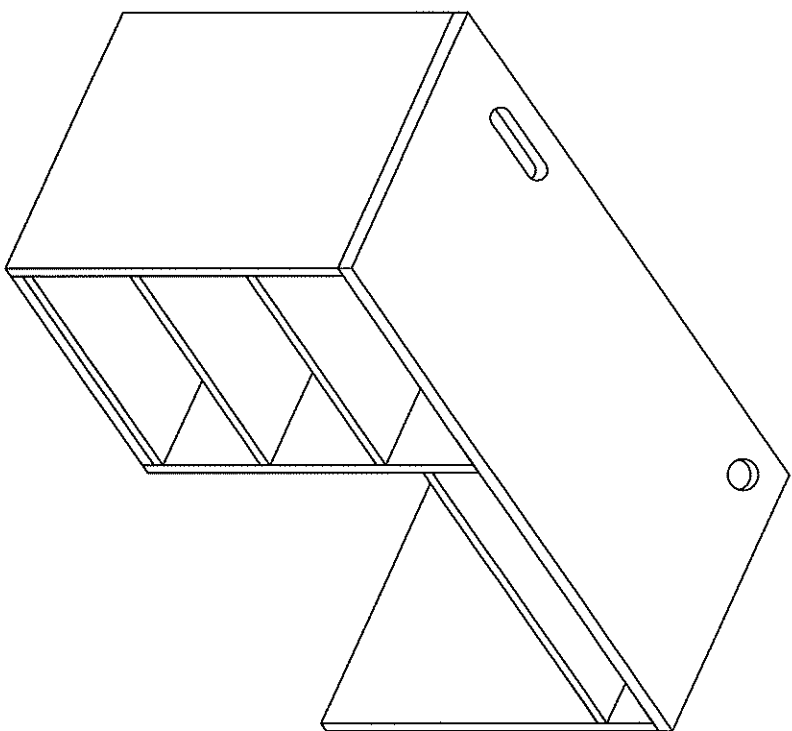


Faculty of Humanities and Social Sciences Khon Kaen University

Dr. N. N. N.

เอกสารแนบชุดที่ 2
โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน

Dr.
or
Prof.



[Handwritten signature]

[Handwritten initials]