



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

1. คุณสมบัติทั่วไป

- | | |
|---|-----------------|
| 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล | จำนวน 40 ชุด |
| 1.2 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้ | จำนวน 39 ชุด |
| 1.3 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้ | จำนวน 1 ชุด |
| 1.4 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 1.5 จอรับภาพไฟฟ้าแบบอินเตอร์แอคทีฟ | จำนวน 1 ชุด |
| 1.6 จอรับภาพชนิดมอดูเลเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 1.7 ระบบควบคุมและบันทึกการเรียนการสอน | จำนวน 1 ชุด |
| 1.7.1 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการห้องเรียนผ่านระบบเครือข่าย | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.7.2 ชุดเครื่องเสียง | จำนวน 1 ชุด |
| 1.7.3 ลำโพง | จำนวน 1 ชุด |
| 1.8 เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet Printer | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง | จำนวน 2 ชุด |
| 1.10 เครื่องสแกนเนอร์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.11 เม้าส์ปากกา | จำนวน 40 ชุด |
| 1.12 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู | จำนวน 2 ชุด |
| 1.13 ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Rack 6U) | จำนวน 1 ชุด |
| 1.14 ระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย | จำนวน 1 ระบบ |

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล

- 2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย
มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
- 2.1.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า
 - เป็นแผงวงจร เพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

- 2.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.5 มี DVD-RW จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.1.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.1.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 2.1.9 มีจอภาพแบบ LED ที่มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

2.2 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้

- 2.2.1 โครงสร้างทำด้วยเหล็ก มีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2.2 โต๊ะมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 600 x 800 x 750 มิลลิเมตร
- 2.2.3 โต๊ะต้องมีถาดวางเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด
- 2.2.4 มีที่วางเคส ด้านล่าง
- 2.2.5 เก้าอี้ขามีล้อเลื่อน 5 แฉก มีที่วางมือ เบาะนั่งและพนักพิง บุปองน้ำขึ้นรูปหุ้มหนัง
- 2.2.6 เก้าอี้ปรับระดับความสูงได้

2.3 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้

- 2.3.1 โครงสร้างทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ล หรือไม้จริง มีความแข็งแรงทนทาน
- 2.3.2 โต๊ะมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 600 x 1200 x 750 มิลลิเมตร
- 2.3.3 โต๊ะต้องมีถาดวางเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด
- 2.3.4 มีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.3.5 มีที่วางเคส ด้านล่าง
- 2.3.6 เก้าอี้ขามีล้อเลื่อน 5 แฉก มีที่วางมือ เบาะนั่งและพนักพิง บุปองน้ำขึ้นรูปหุ้มหนัง
- 2.3.7 เก้าอี้ปรับระดับความสูงได้



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

2.4 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์

- 2.4.1 เป็นเครื่องฉายภาพแบบฉายในระยะใกล้ Short-throw
- 2.4.2 ตัวเครื่องมีเลนส์เดี่ยว ชนิด LCD ขนาด 0.63” x 3 TFT
- 2.4.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 4,500 Ansi Lumens
- 2.4.4 มีความคมชัดไม่น้อยกว่า 15,000:1 แบบ IRIS and Eco Mode
- 2.4.5 ความละเอียดไม่น้อยกว่า XGA (1024 x 768) รองรับความละเอียดของภาพตั้งแต่ VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA, UXGA, WUXGA, Mac,
- 2.4.6 สามารถปรับอัตราส่วนของภาพ 4:3 (Standard) และ 16:9 Compatible ได้
- 2.4.7 ตัวเลนส์มีค่า $f=6.0$ mm และ มีค่า $F:1.8$
- 2.4.8 สามารถฉายภาพขนาด 80 นิ้วที่ระยะฉาย 0.79 เมตร (0.46 : 1)
- 2.4.9 สามารถแสดงภาพได้ตั้งแต่ 50 ถึง 100 นิ้วที่ระยะฉายภาพ 0.484 เมตร~1.004 เมตร
- 2.4.10 สามารถแก้ไขภาพที่เหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา (แบบ อัตโนมัติ) และแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า +/- 15 องศา และปรับความโค้งและที่มุม 4 มุม ได้ไม่น้อยกว่า +/- 40 องศา
- 2.4.11 มีเมนูแสดงภาษาได้ไม่น้อยกว่า 26 ภาษา (รวมทั้งภาษาไทย)
- 2.4.12 มีช่องต่อสัญญาณดังนี้
 - 2.4.12.1 สัญญาณเข้า Computer (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 2 ช่อง
 - 2.4.12.2 สัญญาณออก Computer จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.3 สัญญาณ C-Video จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.4 สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R จำนวน 2 ช่อง
 - 2.4.12.5 สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.6 สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.7 สัญญาณ S-Video จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.8 ควบคุม RS-232 จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.9 สัญญาณ RJ45 จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.10 สัญญาณ HDMI จำนวน 2 ช่อง
 - 2.4.12.11 สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.12.12 สัญญาณ USB Type B (Display) จำนวน 1 ช่อง
- 2.4.13 สามารถรองรับสัญญาณวิดีโอ ในแบบ PAL, SECAM, NTSC 4.43, PAL-M, PAL-N, 480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1035i, and 1080i ,1080p



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

- 2.4.14 มีช่องสำหรับล็อกเครื่องที่ยึดกับโครงเครื่อง และ Kensington Lock
- 2.4.15 สามารถตั้งรหัสค่าความปลอดภัยให้กับตัวเครื่องได้ แบบ Password Protections ได้
- 2.4.16 สามารถล็อกปุ่มบนตัวเครื่องหรือเลือกล็อกปุ่มบนรีโมทได้
- 2.4.17 มีฟังก์ชัน On Start ที่สามารถเปิดโปรเจคเตอร์อัตโนมัติเมื่อต่อปลั๊กโดยไม่ต้องกดปุ่ม power
- 2.4.18 มีฟังก์ชันปรับภาพได้ทั้งหมด 5 แบบ Picture mode: Dynamic, Standard, Cinema, Blackboard (Green), Colorboard
- 2.4.19 สามารถแสดงผลงาน (presentation) ในรูปแบบของ jpg และ pdf ผ่าน USB Thumb Drive ที่ต่อโดยตรงกับโปรเจคเตอร์ที่ ช่อง USB Type A
- 2.4.20 สามารถแสดงวิดีโอ ในรูปแบบของไฟล์ .avi ผ่าน USB Thumb Drive ที่ต่อโดยตรงกับโปรเจคเตอร์ที่ ช่อง USB Type A
- 2.4.21 สามารถแสดงภาพจากคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านช่อง USB Type B โดยไม่จำเป็นต้องต่อสาย VGA และสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพและเสียง
- 2.4.22 สามารถแสดงภาพโดยผ่านสายแลน (RJ45 Port) โดยไม่จำเป็นต้องต่อสาย VGA และรองรับการแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ 4 เครื่องพร้อมกันในหน้าจอเดียว
- 2.4.23 รองรับสัญญาณ Wifi จากคอมพิวเตอร์โดยการใช้งานร่วมกับ Wifi dongle
- 2.4.24 มีซอฟต์แวร์ช่วยสอนที่เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ ที่สามารถทำการ เขียน ลบ แก้ไข ทำไฮไลต์ เพิ่มเติมลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อเน้นข้อความหรือเพื่อสร้างเส้น, รูปทรงทางเรขาคณิต ลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พร้อมกับสามารถจัดเก็บ (Save) สิ่งที่ทำเพิ่มเติมกลับลงบนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ ไฟล์ภาพในฟอร์แมต .jpg ,bmp, html รวมถึง .gpg และสามารถย่อ หรือ ขยายรูปได้ เมื่ออยู่ในโหมดขยายรูป แล้วผู้ใช้งานสามารถเขียนรูปเพิ่มเติมได้ และเมื่อกลับมายังโหมดแสดงผลปกติ สิ่งที่ผู้ใช้งานเขียนจะย่อลงมาให้อัตโนมัติ และมีเอกสารรับรองที่อนุญาตให้ใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยสอนจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย
- 2.4.25 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย (Authorized Distributor) ที่ถูกต้องจากผู้นำเข้าโดยตรง โดยต้องระบุเลขที่ ชื่อรายการ ในประกาศประกวดราคา เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- 2.4.26 ตัวเครื่องรับประกัน 1 ปี ,หลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง อย่างไม่อย่างหนึ่งถึงก่อน



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

2.5 จอรับภาพไฟฟ้าแบบอินเตอร์แอคทีฟ

- 2.5.1 เป็นจอรับภาพสำหรับโปรเจคเตอร์ระบบไฟฟ้าขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว
- 2.5.2 สามารถติดตั้งได้แบบแขวนผนัง มีความแข็งแรง ทนทาน พื้นผิวสีขาวเรียบหรือสามารถติดตั้งโปรเจคเตอร์แบบ Short-throw แขนงยึดกับกระดานได้เป็นอย่างดี
- 2.5.3 สามารถเขียนได้ทั่วทุกพื้นที่สีขาวเมื่อเปิดเต็มจอ โดยปากกาที่ใช้เป็นแบบชนิดไร้สาย และไม่ใช้แบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม
- 2.5.4 ใช้เทคโนโลยีอินฟราเรด (Infrared Sensor) สามารถใช้งานด้วยนิ้วหรือปากกาสัมผัส ช่วยในการเขียนได้
- 2.5.5 สามารถใช้งานเขียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 คนโดยเขียนต่างสีได้
- 2.5.6 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านระบบสาย USB Type A ทั้งสองด้านเพื่อง่ายต่อการใช้งานโดยใช้ไฟเลี้ยงผ่านสาย USB และไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่น
- 2.5.7 ทำหน้าที่ช่วยในการ Presentation และสามารถ เขียนอธิบายเพิ่มเติมลงใน Presentation File และ ทำหน้าที่แทนเมาส์เสมือนทำงานบน Touch Screen ได้อย่างดี
- 2.5.8 พื้นผิวกระดานเป็นชนิดลดแสงสะท้อนจากภายนอก
- 2.5.9 มีระบบชดเชยการควบคุมและการเขียน ของภาพสีเหลืองคางหมู เพื่อให้เกิดความแม่นยำ ทั้งกระดาน โดยการ Calibrate จุดสามารถเลือกได้ 4 จุด 9 จุด 12 จุด 15 จุด และ 20 จุด เพื่อความแม่นยำของกระดาน
- 2.5.10 มีความละเอียดภายในไม่น้อยกว่า 12,800 x 9,600 และความแม่นยำของตำแหน่ง ± 1 มิลลิเมตร
- 2.5.11 รองรับความละเอียดในการปรับภาพจากโปรเจคเตอร์ ได้ ที่ความละเอียดดังนี้ 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1280x800
- 2.5.12 มีโปรแกรมช่วยในการ Presentation ที่สนับสนุนการทำงานบน MS Windows 7, Window 8, Vista และ MS Windows XP และสามารถใช้งานร่วมกับ Microsoft Office ได้
- 2.5.13 สามารถแสดงคำสั่ง ของฟังก์ชันมี Main Tool เพื่อสะดวกในการใช้งานในเบื้องต้น ไม่น้อยกว่า 24 คำสั่ง โดยสามารถเพิ่ม-ลด ปุ่มคำสั่งตามคำสั่งที่มีได้ไม่จำกัด และจัดเรียงปุ่มคำสั่งได้โดยอิสระ
- 2.5.14 โปรแกรมการเขียนกระดานสามารถเปิดด้วย ไอคอนและการสัมผัสฝ่ามือที่กระดาน โดยโปรแกรมสามารถเพิ่มหน้ากระดานใหม่ได้ ไม่จำกัด
- 2.5.15 โปรแกรมการเขียนกระดานมีฟังก์ชันออกแบบหน้ากระดาษ เพื่อให้สามารถเลือกใช้งาน 2 หน้ากระดาษในหน้าจอดีวกันได้



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

- 2.5.16 สามารถแสดงไฟล์ภาพ เสียงและวีดิโอได้หลายรูปแบบ ดังนี้
- 2.5.17 VIDEO FILE : .AVI, .DAT, .MPG, .MPEG, MPG4, MP4, .RM, .RMVB, .ASF, .WMV, .FLV
- 2.5.18 AUDIO FILE : .CMF, .MID, .RMI, .MP1, .MP2, .MP3, .RA, .RAM, .ASF, .WMA
- 2.5.19 สามารถบันทึกการนำเสนอเป็นภาพพร้อมเสียงในรูปแบบไฟล์วีดิโอ นามสกุล .flv, .wmv หรือ.mp4
- 2.5.20 มีฟังก์ชันการอ่านข้อความภาษาอังกฤษได้ ทั้งประโยคในโปรแกรมการใช้งาน ของกระดาน เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- 2.5.21 มีฟังก์ชันไม้บรรทัด สามารถปรับหน่วยที่ต้องการได้ และใช้สำหรับขีดเส้นตรงได้
- 2.5.22 มี Hotkey ติดทั้งด้านซ้ายและขวา เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- 2.5.23 สามารถเพิ่มลิงค์ไปยัง URL หรือโปรแกรมต่างๆ เพื่อเรียกโปรแกรมนั้นๆมาใช้งานได้ทันที
- 2.5.24 สามารถขีดเขียน และบันทึกการขีดเขียนลงในโปรแกรม Microsoft Office ได้
- 2.5.25 มีฟังก์ชัน Spotlight ที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงได้
- 2.5.26 สามารถส่ง E-mail ได้ทันที
- 2.5.27 สามารถส่งพิมพ์จากโปรแกรมบอร์ดได้ทันที
- 2.5.28 สามารถอัปเดต Driver ผ่านเว็บไซต์ได้ฟรี
- 2.5.29 สินค้าได้รับมาตรฐาน CE, FCC, RoHS, ISO9001, ISO14001
- 2.5.30 รับประกันจอภาพเป็นระยะเวลา 1 ปี
- 2.5.31 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย (Authorized Distributor) ที่ถูกต้องจากผู้นำเข้าโดยตรง โดยต้องระบุเลขที่ ชื่อรายการ ในประกาศสอบราคา เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

2.6 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว

- 2.6.1 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 100 นิ้ว 60X80 นิ้ว หรือ 60X84 นิ้ว หรือ 64X84 นิ้ว หรือ 5X7 ฟุต หรือ 6X6 จอม้วนในกล่องได้ บังคับจอขึ้นลง หยุดด้วยสวิทช์ หรือรีโมทคอนโทรลเลอร์ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz
- 2.6.2 ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลสายและแบบสวิทช์แบบสาย



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

2.7 ระบบควบคุมและบันทึกการเรียนการสอน ประกอบด้วย

2.7.1 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการห้องเรียนผ่านระบบเครือข่าย ประกอบด้วย

- 2.7.1.1 ระบบสามารถให้ผู้เข้าเรียนกรอกชื่อ นามสกุล ชื่อห้อง รหัสผู้เข้าเรียน และสามารถเพิ่มรายละเอียดที่ระบบต้องการทราบให้ผู้เข้าเรียนกรอกเพิ่มได้ และ Save เก็บเป็น CSV, HTM และ XML
- 2.7.1.2 การควบคุมการใช้งาน Internet ของผู้เข้าเรียน
 - 2.7.1.2.1 ระบบสามารถตรวจสอบ website/URL ทั้งหมดที่ผู้เข้าเรียนเปิดในช่วงโมงการเรียนการสอน
 - 2.7.1.2.2 ระบบสามารถกำหนดการเข้าถึง website/URL ของผู้เข้าเรียน โดยสามารถกำหนด website/URL ที่อนุญาตให้ผู้เข้าเรียนเข้าถึงได้ รวมถึงจำกัด website/URL ที่ไม่อนุญาตให้เปิดได้
 - 2.7.1.2.3 ระบบสามารถระงับใช้งาน Internet ของผู้เข้าเรียนทุกคนได้
- 2.7.1.3 ระบบสามารถกำหนดให้ผู้เข้าเรียนเปิดเฉพาะโปรแกรมที่อนุญาตหรือห้ามเปิดโปรแกรมที่ไม่อนุญาต อีกทั้งทราบว่าผู้เข้าเรียนกำลังใช้โปรแกรมใดอยู่และเปิดโปรแกรมใดบ้าง ระบบสามารถสั่งปิดโปรแกรมที่เครื่องผู้เรียน และสามารถดูประวัติการใช้งานโปรแกรมของผู้เข้าเรียนแต่ละคนและบันทึกเป็น ไฟล์ได้
- 2.7.1.4 ระบบสามารถกำหนดเวลาที่เลิกเรียน โดยโปรแกรมจะแสดงเวลาที่เหลืออยู่นับถอยหลังบนหน้าจอระบบ
- 2.7.1.5 ระบบสามารถดูหน้าจอของผู้เข้าเรียนแล้วควบคุม คีย์บอร์ด, เมาส์ ของผู้เข้าเรียน และสามารถกำหนดให้ผู้เรียนใช้ คีย์บอร์ด, เมาส์ พร้อมกับระบบสามารถดูหน้าจอของผู้เข้าอบรมโดยที่ไม่ควบคุม คีย์บอร์ดและเมาส์
- 2.7.1.6 ระบบสามารถดูหน้าจอของผู้เข้าเรียนที่อยู่ในระบบพร้อมกันและสามารถขยายหน้าจอของผู้เข้าเรียนได้
- 2.7.1.7 ระบบมีกระดานเพื่อแสดงภาพที่ต้องการให้ผู้เข้าอบรมและมีเครื่องมือในการเน้นจุดสำคัญของภาพ และสามารถให้ผู้เข้าเรียนคนใดที่ต้องการเป็นผู้ควบคุมกระดานแทนชั่วคราว
- 2.7.1.8 ระบบสามารถส่งหน้าจอของระบบให้แสดงผลบนหน้าจอของผู้เข้าเรียนเป็นรายเครื่อง, กลุ่มหรือทั้งหมดได้ และสามารถเลือกที่จะส่งเฉพาะ application ที่ต้องการได้
- 2.7.1.9 ระบบสามารถสั่งเปิดเว็บไซต์ที่ต้องการให้กับผู้เข้าเรียนทุกคน และ synchronize เว็บไซต์ของผู้เข้าเรียนทุกคนให้เหมือนกัน หรือปล่อยอิสระได้



รหัสครุภัณฑ์ คธ.

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

- 2.7.1.10 ผู้เข้าเรียนสามารถส่งข้อความขอความช่วยเหลือมายังระบบ โดยระบบสามารถดูหน้าจอหรือ Chat กับผู้เข้าเรียนทันที
- 2.7.1.11 ระบบสามารถส่งไฟล์ที่ต้องการให้กับเครื่องผู้เข้าเรียน 1 คน, กลุ่ม หรือทั้งหมดได้
- 2.7.1.12 ระบบสามารถส่ง File งานจากเครื่องผู้ควบคุมให้เครื่องผู้เข้าเรียนทั้งหมดและสามารถดึง File งานจากเครื่องผู้เข้าเรียนทั้งหมดกลับมาเครื่องระบบโดยสร้าง Folder ย่อยเป็นชื่อผู้เข้าเรียนในเครื่องผู้ควบคุมการสอนโดยอัตโนมัติ
- 2.7.1.13 ระบบสามารถแบ่งเครื่องผู้เข้าเรียนออกเป็นกลุ่มได้
- 2.7.1.14 ระบบสามารถกำหนดให้ผู้เข้าเรียนคนใดคนหนึ่งในแต่ละกลุ่มเป็นหัวหน้ากลุ่มสามารถใช้ฟังก์ชันที่ระบบกำหนดให้เพื่อใช้ในการสอนเครื่องที่อยู่ในแต่ละกลุ่ม
- 2.7.1.15 ระบบสามารถส่งข้อความจากระบบให้เครื่องผู้เข้าเรียนที่ต้องการได้
- 2.7.1.16 ระบบสามารถสั่ง power on, power off, Reboot, log in เครื่องผู้เข้าเรียนที่ต้องการได้
- 2.7.1.17 ระบบสามารถกำหนดให้หน้าจอเครื่องผู้เข้าเรียนที่ต้องการเป็นหน้าจอมืดได้
- 2.7.1.18 ในระหว่างที่ระบบกำลังส่งหรือดึงหน้าจอผู้เข้าเรียนมาดู ระบบมีเครื่องมือที่สามารถเน้นหน้าจอตามที่ต้องการ
- 2.7.1.19 ระบบสามารถกำหนดให้เครื่องผู้เข้าเรียนสามารถใช้งาน USB, CD ROW/DVD และ Printer ได้
- 2.7.1.20 ผู้ดูแลระบบ (administrator) สามารถดูหน้าจอของเครื่องผู้สอนและเครื่องผู้เข้าเรียนทุกคนได้พร้อมกัน และสามารถตรวจสอบ spec ของ hardware และ software inventory ของเครื่องผู้สอนและเครื่องผู้เข้าเรียนแต่ละเครื่องได้ แม้ว่าผู้สอนกำลังสอนนักเรียนอยู่และสามารถเก็บข้อมูลดังกล่าวเป็นไฟล์ csv ได้
- 2.7.1.21 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองและแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการในประเทศไทยสำหรับโครงการการนี้โดยเฉพาะโดยแนบเอกสารรับรองดังกล่าวมาพร้อมเอกสารการเสนอราคาเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา
- 2.7.2 ชุดเครื่องเสียง
 - 2.7.2.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 2.7.2.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า แบบ MIC ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 2.7.2.3 มีตำแหน่งของช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า แบบ MIC อยู่ที่ด้านหน้าเครื่อง 1 ช่องเป็นอย่างน้อยเพื่อความสะดวกในการใช้งานจากด้านหน้าเครื่อง
 - 2.7.2.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

- 2.7.2.5 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออกสำหรับเครื่องบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (AUX OUT)
- 2.7.2.6 มีค่าความไวขาเข้าที่ MIC 1, 2, 3 ที่ 600 โอห์ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3mV, แบบ unbalanced หรือดีกว่า
- 2.7.2.7 มีค่าความไวขาเข้าที่ AUX 1, 2 ที่ 10,000 โอห์ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300mV, แบบ unbalanced หรือดีกว่า
- 2.7.2.8 สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้ทั้งแบบ 100V, 70V และแบบ P1 (8 โอห์ม) ได้
- 2.7.2.9 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 2.7.2.10 มีวอลุ่มปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลม
- 2.7.2.11 มีวอลุ่ม Mute เพื่อปรับระดับสัญญาณเสียงขาเข้าช่องอื่นๆ สำหรับช่อง MIC 1
- 2.7.2.12 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz +/-3dB
- 2.7.2.13 มีค่าความเพี้ยน (THD) ที่ 1 kHz, 1/3 rated power น้อยกว่า 0.5%
- 2.7.2.14 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานแบบ Five-element LED อยู่ที่หน้าเครื่อง เพื่อแสดงระดับสัญญาณ
- 2.7.2.15 มีระบบป้องกันแบบ AC fuse, DC voltage, overload, มีเสียงสัญญาณเตือนในกรณี short-circuit เป็นอย่างน้อย
- 2.7.2.16 ช่องสัญญาณไมโครโฟนตัวแรกสามารถพูดทับ (Override) สัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่นได้
- 2.7.2.17 มีพัดลมระบายความร้อน โดยจะทำงานอัตโนมัติเมื่อมีอุณหภูมิสูง
- 2.7.2.18 มีขนาดของตัวเครื่องไม่เกิน 42 x 34 x 9 เซนติเมตร
- 2.7.3 ลำโพง
 - 2.7.3.1 เป็นลำโพงตู้แขวนติดผนังแบบมีหม้อแปลง 70V, 100V, และ 8Ω
 - 2.7.3.2 ความถี่กว้างในช่วง 65Hz – 20kHz
 - 2.7.3.3 ประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงทุ้มขนาด 6 นิ้ว เสียงแหลมขนาด 2 นิ้ว
 - 2.7.3.4 ความไว 91dB ± 2dB
 - 2.7.3.5 ความไวสูงสุด 107dB ± 2dB
 - 2.7.3.6 เลือกปรับระดับได้ตั้งแต่ 2.5W, 5W, 10W, 20W, 40W
 - 2.7.3.7 มีขาสำหรับยึดติดผนังในตัว
 - 2.7.3.8 ทำจากพลาสติก ABS พร้อมฝาตะแกรงกันลำโพงแบบเหล็ก



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

2.8 เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet Printer

- 2.8.1 เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดพ่นหมึก
- 2.8.2 มีระบบแท็งค์หมึกจากบริษัทผู้ผลิตติดตั้งมากับตัวเครื่อง
- 2.8.3 รองรับการพิมพ์ จำนวน 4 สี
- 2.8.4 มีความละเอียดสูงสุดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 5760 X 1440 จุดต่อนิ้ว
- 2.8.5 สามารถพิมพ์กระดาษ, ขนาด A3+ ได้
- 2.8.6 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำ ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 30 แผ่นต่อนาที
- 2.8.7 มีความเร็วในการพิมพ์สี ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 17 แผ่นต่อนาที
- 2.8.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0
- 2.8.9 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย 220V, 50 Hz.
- 2.8.10 มีไดรเวอร์สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Macintosh มาพร้อมเครื่อง

2.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch)

- 2.9.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 2.9.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 2.9.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

2.10 เครื่องสแกนเนอร์

- 2.10.1 สามารถสแกนเอกสารขนาดกว้างตั้งแต่ 51 ถึง 215 มิลลิเมตร และยาว 70 ถึง 297 มิลลิเมตร
- 2.10.2 สามารถรองรับการสแกนเอกสาร 2 หน้า (Duplex Scanning)
- 2.10.3 สามารถรองรับการสแกนแบบมีระบบป้อนกระดาษอัตโนมัติ (Auto Document Feeder) รองรับกระดาษได้ไม่น้อยกว่า 20 แผ่น
- 2.10.4 มีความละเอียดในการสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 จุดต่อนิ้ว (dpi)
- 2.10.5 มีความเร็วในการสแกนเอกสารแบบหน้าเดียว (Simplex) ได้ไม่น้อยกว่า 16 แผ่นต่อนาที (ppm) ที่มีความละเอียด 300 dpi
- 2.10.6 มีความเร็วในการสแกนเอกสารแบบหน้าเดียว (Duplex) ได้ไม่น้อยกว่า 32 ภาพต่อนาที (ipm) ที่มีความละเอียด 300 dpi
- 2.10.7 สามารถแสดงผลการสแกนได้ทั้งแบบ Grayscale (8 bit) และ Color (24 bit)
- 2.10.8 สามารถสแกนไปจัดเก็บที่ Thumb Drive ไม่ต้องต่อผ่านคอมพิวเตอร์ได้
- 2.10.9 มี Port เชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ USB 2.0 และ IEEE802.11b/g/n



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

- 2.10.10 มีไดรเวอร์ ที่รองรับมาตรฐานการสแกนแบบ TWAIN และ ISIS
- 2.10.11 มีไดรเวอร์สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Macintosh มาพร้อมเครื่อง

2.11 เมาส์ปากกา

- 2.11.1 เป็นเมาส์ปากกา บาง เบา ทั้งตัว board และปากกามีด้านที่เป็นยางลบในตัว
- 2.11.2 มีขนาด Active Area 6 x 4 นิ้ว
- 2.11.3 มีความละเอียดสูงสุดถึง 2540 LPI
- 2.11.4 รองรับน้ำหนักมือ 2048 Pressure Levels

2.12 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู

- 2.12.1 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2134-2545 และฉลากประหยัดไฟ เบอร์ 5
- 2.12.2 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู
- 2.12.3 เครื่องปรับอากาศมีระบบฟอกอากาศที่สามารถดักจับฝุ่นละอองและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- 2.12.4 มีสารทำความเย็นเหลวของเครื่องปรับอากาศโดยใช้น้ำยา R22 หรือดีกว่า
- 2.12.5 มีรีโมทควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 2.12.6 สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V
- 2.12.7 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศทุกตัวให้พร้อมใช้งานอย่างมั่นคง แข็งแรงและปลอดภัย

2.13 ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Rack 6U)

- 2.13.1 เป็นตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาด 19 นิ้ว 6U ชนิดติดผนัง (Wall Rack)
- 2.13.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 4 Outlet
- 2.13.3 มีพัดลมระบายความร้อนขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

2.14 ระบบเครือข่ายและระบบไฟฟ้า

- 2.14.1 ติดตั้งระบบปลั๊กไฟ พร้อมระบบสายสัญญาณของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ หรือความเหมาะสม ต่อสภาพแวดล้อมของบริเวณจุดติดตั้ง
- 2.14.2 ติดตั้งระบบสายเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายให้เพียงพอต่อการใช้งาน



รหัสครุภัณฑ์ คธ.
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิก

- 2.14.3 สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายเป็นชนิด UTP Category 5e
- 2.14.4 Connector เป็นชนิด RJ-45 Modular Jack โดยต่อปลายเข้ากับอุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.14.5 มีระบบควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้า
- 2.14.6 ติดตั้งสายตัวนำไฟฟ้า ไปยังตำแหน่งที่วางเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง การเดินสายจัดเก็บภายในรางร้อยสายที่มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัยต่อการใช้งาน

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งชุดเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้มาก่อน ไม่เป็นสินค้าเก่าเก็บโดยจะรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยไม่คิดค่าอะไหล่และค่าบริการตลอดระยะเวลาประกัน
- 3.2 เวลารับประกันให้เริ่มนับหลังจากส่งมอบและติดตั้งชุดอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว โดยมีการระบุเวลาของระยะ ประกันให้ชัดเจนหลังจากการส่งมอบ
- 3.3 ส่งมอบติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน