

โครงการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ รายละเอียดต่อ 1 ห้องเรียน

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานสำนักงาน จำนวน 46 เครื่อง
- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
 - 2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 4) แผงวงจรหลัก (Main Board) มี BIOS ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
 - 5) มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
 - 6) มีหน่วยความจำหลัก (Ram) ไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR4 หรือดีกว่า
 - 7) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 8) มี Sound มาพร้อมบน Mainboard มีระบบเสียงเป็นแบบ High Definition Audio
 - 9) มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิดติดตั้งบนแผงวงจรหลัก หรือดีกว่า
 - 10) มี Card Reader ชนิดติดตั้งภายในตัวเครื่อง
 - 11) มี DVD-RW หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายในหรือภายนอก จำนวน 1 หน่วย
 - 12) มีพอร์ต VGA Out หรือ HDMI OUT ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
 - 14) สามารถใช้งาน WiFi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
 - 15) มี กล้อง Web Cam ไม่น้อยกว่า 2.0 MP Full HD มาพร้อมกับตัวเครื่องตัวเครื่อง (Build-in)
 - 16) มีแหล่งจ่ายไฟ กำลังขับไม่น้อยกว่า 135 วัตต์
 - 17) มีพอร์ตแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 5 ช่อง โดยต้องเป็น USB 3.0 หรือดี ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง , PCI Express X16 อย่างน้อย 1 ช่อง , M.2 Slot อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 18) มีระบบความปลอดภัยที่ตัวเครื่องแบบ Kensington lock slots
 - 19) แป้นพิมพ์เป็นแบบ USB หรือดีกว่าโดยมีจำนวนแป้นพิมพ์ไม่น้อยกว่า 104 แป้น มีอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษติดบนแป้นกดอย่างถาวร
 - 20) เมาส์ Optical Scroll แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ฝืด)

ประธานกรรมการ ลงชื่อ

(นางวิษยาภรณ์ ระจิต)

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

- 21) มีอุปกรณ์ Hardware TPM ไม่น้อยกว่า v1.2 (Trusted Platform Module) เป็นอย่างน้อย ทำงานสนับสนุนการรักษาความมั่นคงของระบบที่ทำงานได้ดังนี้ การเข้ารหัสข้อมูล, การถอดรหัสข้อมูล, การตรวจสอบสิทธิการใช้งาน เป็นต้น
- 22) เครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยคู่มือการใช้งาน และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ และโปรแกรมจัดการอุปกรณ์ต่างๆ (Driver) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ระบุชื่อตรงกับเครื่องที่เสนอจากผู้ผลิตโดยตรง และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 23) มีการรับประกันสินค้า อย่างน้อย 3 ปี รวมทั้งค่าแรงและอะไหล่ และมีการบริการแบบ Onsite Service อย่างน้อย 1 ปี โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 24) ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ รุ่นที่นำมาเสนอราคา บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO-9001:2015, ISO-14001:2015 โดยมีเอกสารรับรอง
- 25) ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ในส่วนของอุปกรณ์ (Hardware) รุ่นที่นำมาเสนอราคา ได้รับมาตรฐานสิ่งแวดล้อม EPEAT Rating
- 26) ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ในส่วนของอุปกรณ์ (Hardware) รุ่นที่นำมาเสนอราคา ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่จะไปรบกวนอุปกรณ์ เช่น FCC หรือ EN หรือ CISPR และ มาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน UL หรือ MET , CE, CB โดยมีเอกสารรับรอง
- 27) เพื่อให้มีการบริหารที่ดี สะดวก รวดเร็วและมีมาตรฐาน เจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องมีศูนย์บริการเป็นของตนเอง มีช่างการแต่งตั้ง ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 จากสถาบัน NAC และ UKAS อย่างน้อย 1 ศูนย์ในจังหวัดที่ติดตั้งหรือจังหวัดติดกัน โดยมีสถานที่ตั้งและระบุที่อยู่อย่างชัดเจนไว้ในเอกสารรับรอง

2. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์

จำนวน 46 ชุด

เป็นชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1

จำนวน 2 เครื่อง

- 1) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.11b, g, n, ac ได้เป็นอย่างน้อย
- 2) สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 3) สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 4) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5) สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3af หรือ IEEE802.3at (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
- 6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ฝืด)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ

(นางวิษยาภรณ์ ระจิต)

กรรมการ

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

กรรมการ

4. เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง
- 1) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Print, Copy, Scanner และ Fax ภายในเครื่องเดียวกัน
 - 2) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1200x1200 dpi
 - 3) มีความเร็วในการพิมพ์สำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 33 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 4) มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
 - 5) สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 ได้
 - 6) มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1200x1200 dpi
 - 7) สามารถกำหนดจุดหมายปลายทางของการสแกนเอกสาร ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายเดียวกัน ได้ไม่น้อยกว่า 5 จุดหมาย
 - 8) มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed) ได้ไม่น้อยกว่า 50 แผ่น
 - 9) สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้
 - 10) สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
 - 11) สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
 - 12) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และสามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายได้
 - 14) มีถาดใส่กระดาษมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น และถาดเอนกประสงค์ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
 - 15) มีถาดรับกระดาษออกแบบคว่ำหน้า และหงายหน้า ได้ไม่น้อยกว่าแบบละ 100 แผ่น
 - 16) สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom
5. โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ตัว
- 1) เป็นโต๊ะทำงานแบบโล่ง ขนาด 120 x 60 x 75 เซนติเมตร
 - 2) เคลือบผิวด้วยเมลามีน
6. เก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ตัว
- 1) เป็นเก้าอี้สำนักงาน ขนาด 57 x 56 x 86 เซนติเมตร หรือดีกว่า
 - 2) ขาเป็นแบบล้อ 5 แฉก
 - 3) สามารถปรับสูง-ต่ำได้
7. โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน จำนวน 45 ตัว
- 1) เป็นโต๊ะทำงานแบบโล่ง ขนาด 80 x 60 x 75 เซนติเมตร
 - 2) เคลือบผิวด้วยเมลามีน

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต. 

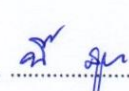
(จรัส มิตธี)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ 

(นางวิชาภรณ์ ระจิต)

กรรมการ

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท. 

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

กรรมการ

8. แก้วสำหรับผู้เรียน

จำนวน 45 ตัว

- 1) เป็นแก้วสำนักงาน ขนาด 57 x 56 x 86 เซนติเมตร หรือดีกว่า
- 2) ขาเป็นแบบล้อ 5 แฉก
- 3) สามารถปรับสูง-ต่ำได้

9. ชุดจอภาพอินเตอร์แอกทีฟ ขนาด 65 นิ้ว พร้อมโปรแกรมการใช้งาน

จำนวน 1 เครื่อง

ประกอบด้วย จอภาพอินเตอร์แอกทีฟและโปรแกรมช่วยสอน มีคุณลักษณะดังนี้

- 1) จอแสดงภาพ มีโครงสร้างแบบ Direct LED Backlight (DLED) ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว รองรับความละเอียดภาพขนาด 4K UHD (3840x2160 Pixels) หรือดีกว่า
- 2) ชนิดกระจกหน้าจอแบบ Tempered Glass มีระดับความแข็งของแร่ ตามมาตรฐาน Mohs Standard Level 7 หรือดีกว่า
- 3) จอภาพรองรับขอบเขตของสี (Colour Gamut) ที่ 72% NTSC หรือดีกว่า
- 4) สามารถแสดงสีได้ (Display Color) 10 Bit เป็นอย่างน้อย
- 5) มีอัตราส่วนระหว่างแนวตั้งและแนวนอน (Aspect Ratio) ขนาด 16:9
- 6) มีค่าความสว่างสูงสุด (Brightness) 350 cd/m2 เป็นอย่างน้อย
- 7) มีค่าอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ที่ 1200:1 หรือดีกว่า
- 8) มีชั่วโมงการทำงาน (Life Time) อย่างน้อย 30,000 ชั่วโมงหรือดีกว่า
- 9) เทคโนโลยีจอภาพระบบสัมผัส แบบ Infrared Touch ความแม่นยำในการสัมผัส $\pm 1.5\text{mm}$ หรือดีกว่า
- 10) จอแสดงภาพรองรับการสัมผัสในการเขียนได้ พร้อมกันได้อย่างน้อย 10 จุด และ รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 20 จุด
- 11) มีการตอบสนองต่อการสัมผัสไม่เกิน 10 ms และ รองรับจุดสัมผัสได้เล็กสุด ไม่น้อยกว่า 3mm
- 12) มีลำโพงแบบติดตั้งภายใน ขนาดกำลังขับไม่ต่ำกว่า 12W อย่างน้อย 2 ตัว
- 13) มีระบบ Built-in Android ในตัวมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ หรือ ดีกว่า
 - 13.1 หน่วยประมวลผลกลาง CPU A73x2 + A53x2
 - 13.2 หน่วยประมวลผลกราฟิก (GPU) Mali-G51 x 4
 - 13.3 หน่วยความจำหลัก RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 13.4 หน่วยความจำ ROM ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 13.5 Android 8.0 Operation System หรือ ดีกว่า
- 14) มีพอร์ตเชื่อมต่อต่างๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 14.1 HDMI IN จำนวน 3 พอร์ต
 - 14.2 HDMI OUT จำนวน 1 พอร์ต
 - 14.3 USB 2.0 จำนวน 3 พอร์ต
 - 14.4 USB 3.0 จำนวน 3 พอร์ต

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ฝืด)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ

(นางวิชาภรณ์ ระจิต)

กรรมการ

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

กรรมการ

- 14.5 Touch OUT จำนวน 2 พอร์ต
- 14.6 VGA IN จำนวน 1 พอร์ต
- 14.7 AUDIO IN จำนวน 1 พอร์ต
- 14.8 AUDIO OUT จำนวน 1 พอร์ต
- 14.9 RS-232 จำนวน 1 พอร์ต
- 14.10 RJ45 IN จำนวน 1 พอร์ต
- 14.11 SPDIF จำนวน 1 พอร์ต
- 15) มีปากกา Stylus มาให้อย่างน้อย 2 ชิ้น จากผู้ผลิตเดียวกัน
- 16) มี Remote Control เพื่อใช้งานร่วมกับจอแสดงผลภาพ มาให้อย่างน้อย 1 ชิ้นจากผู้ผลิตเดียวกัน
- 17) มาพร้อมกับชุดติดตั้งกับฝาผนัง (Wall Mount)
- 18) สามารถเชื่อมต่อไวไฟ (WiFi) บนคลื่น 2.4 GHz หรือ 5 GHz ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac
- 19) มีความสามารถในการทำ Wireless Share Screen จากอุปกรณ์ PC/Laptop หรือ Smartphone ได้พร้อมกันอย่างน้อย 4 หน้าจอ
- 20) รองรับอุปกรณ์เสริม Wireless Screen Sharing Dongle ที่เป็นยี่ห้อเดียวกันกับจอแสดงผล รองรับการส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สายจากอุปกรณ์ PC/Laptop ภายนอกขึ้นไปที่จอแสดงผล เป็นทางเลือกในการใช้งาน (Optional Items)
- 21) มีความสามารถในการทำ Whiteboarding จาก ระบบปฏิบัติการ Android ที่ติดตั้งมากับตัวเครื่องได้โดยไม่ต้องติดตั้ง Software หรือ Application เพิ่ม มีคุณสมบัติการใช้งานอย่างน้อยดังนี้
- 21.1 สามารถรับรู้ ภาพวาดจากมือและแสดงภาพวาดสำเร็จรูป (illustration) ที่มีอยู่เป็นทางเลือกให้เลือกใช้งานได้
- 21.2 มี ไม้บรรทัด ไม้ฉากสามเหลี่ยม และ ไม้โปรแทรกเตอร์ ให้ใช้งาน
- 21.3 สามารถรับรู้ รูปทรงที่วาดจากมือแล้วทำการปรับรูปทรงดังกล่าวให้เรียบร้อยได้แบบอัตโนมัติ
- 21.4 สามารถเพิ่ม Sticker บน Whiteboard เพื่อใช้เตือน หรือใช้เป็นหัวข้อในแต่ละกระดาน Whiteboard ได้
- 21.5 สามารถเพิ่มตาราง ที่มีความสามารถในการปรับความกว้างและความสูงได้แบบอัตโนมัติตามข้อความที่เขียนลงไปตาราง
- 21.6 สามารถย่อ ขยาย กระดาน Whiteboard ได้
- 21.7 สามารถรับรู้ คำ/ตัวอักษรที่เขียนจากมือ และแปลงเป็นตัวพิมพ์ได้
- 21.8 สามารถ ค้นหาโดย Browser จากตัวพิมพ์ที่อยู่บนกระดาน Whiteboard แล้วดึงรูปภาพจากการค้นหาจาก Browser มาที่กระดาน Whiteboard ได้
- 22) สามารถทำการบันทึกสิ่งต่างๆที่เขียนและแสดงบนหน้าจอ (Screen Recording) ได้
- 23) สามารถทำการ Lock หน้าจอเพื่อป้องกันผู้ไม่มีสิทธิ์มาใช้งานได้

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ฝืด)

ประธานกรรมการ ลงชื่อ

(นางวิษยาภรณ์ ระจิต)

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

- 24) จอแสดงผลสามารถทำงานแบบ Multi-tasking แสดง Application ที่แตกต่างกันพร้อมกันบนหน้าจอได้อย่างน้อย 2 หน้าต่าง
- 25) มี Eye Care Mode เพื่อถนอมสายตาผู้ใช้งาน
- 26) รองรับการติดตั้งแบบแขวนบนฝาผนัง หรือ ชุดขาตั้งแบบเคลื่อนที่ได้
- 27) จอแสดงผลระบบสัมผัสที่เสนอ ต้องมีระบบปฏิบัติการ Windows 10 เพื่อใช้ในการติดตั้ง Application การประชุมทางไกล หรือ 3rd Party Application อื่นๆ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ หรือ ดีกว่า
- 27.1 หน่วยประมวลผลกลาง CPU Core i3
- 27.2 หน่วยความจำหลัก RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 27.3 หน่วยความจำชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB
- 27.4 Windows 10 Operation System หรือ ดีกว่า
- 27.5 มีพอร์ต USB 2.0 จำนวน 2 พอร์ต
- 27.6 มีพอร์ต USB 3.0 จำนวน 4 พอร์ต
- 27.7 มีพอร์ต USB 3.1 Type-C จำนวน 1 พอร์ต
- 27.8 มีพอร์ต DP OUT จำนวน 1 พอร์ต
- 27.9 มีพอร์ต HDMI OUT จำนวน 1 พอร์ต
- 27.10 มีพอร์ต MIC IN จำนวน 1 พอร์ต
- 27.11 มีพอร์ต LINE OUT จำนวน 1 พอร์ต
- 27.12 มีพอร์ต LAN (RJ45) อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 27.13 มีพอร์ต VGA OUT อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 27.14 มี Software ที่ใช้ในการจัดเตรียมและแสดง สื่อการเรียนการสอนจากหน้าจอแสดงผลภาพ รวมถึงต้องมี Template ในการสร้าง สื่อการเรียนการสอนเชิงตอบโต้ (Interactive) เช่น เกมส์ เป็นต้น
- 28) จอแสดงผลระบบสัมผัสต้องได้รับมาตรฐาน CE และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 29) จอแสดงผลระบบสัมผัสมีการรับประกันอย่างน้อย 3 ปี
- 30) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตเพื่อเป็นประโยชน์ต่อบริการหลังการขาย

10. ระบบจัดการเรียนการสอนแบบไร้สาย Active Learning

จำนวน 1 ชุด

- 1) มี Software ที่ใช้ในการสร้างและแสดง สื่อการเรียนการสอน บนหน้าจอแสดงผลระบบสัมผัสที่เสนอ ติดตั้ง บนตัว PC Module (OPS) มาจากโรงงานผู้ผลิต
- 2) มีโหมดการใช้งานแบ่งเป็น โหมดการเตรียมสื่อการเรียนการสอน และ โหมดแสดงการเรียนการสอน
- 3) สามารถเปลี่ยนรูปภาพพื้นหลัง (Background) ได้อย่างอิสระ
- 4) สามารถนำเข้าไฟล์ รูปภาพ วีดีโอ Power Point Presentation ได้เป็นอย่างน้อย
- 5) สามารถทำ Screenshots ขณะทำการเล่นวีดีโอ ได้

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ฝืด)

ประธานกรรมการ

(นางวิษยาภรณ์ ระจิต)

ลงชื่อ

ว่าที่ ร.ท.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

กรรมการ

6) สามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนเชิงตอบโต้ (Interactive Class) ในลักษณะของเกมส์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้ โดยมี Template เช่น Simple Sort, Super Sort, Filling Blank, Knowledge Match, Competition และ True or False ได้เป็นอย่างดี

7) มีเครื่องมือ ที่ใช้ในการจับเวลา หรือ นับเวลาถอยหลัง ได้

8) มีเครื่องมือ ที่สามารถแก้ไข และแสดง กราฟ ฟังก์ชัน (Function) ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้

9) มีเครื่องมือ ที่ใช้ในการสร้างรูปทรง 3 มิติ ที่สามารถปรับขนาด กำหนดสีในรูปทรงและเส้นขอบ รวมถึงสามารถแผ่รูปทรง 3 มิติออกมาในรูปแบบ 2 มิติได้

10) มีเครื่องมือ Mind Map เพื่อใช้ในการถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นแผนภาพ

11. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800 VA

จำนวน 23 เครื่อง

- 1) มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 800VA (480 Watts)
- 2) สามารถสำรองไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3) ควบคุมการทำงานด้วยเทคโนโลยีไมโครโพรเซสเซอร์
- 4) มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ Stabilizer
- 5) มีระบบปิดตัวเองเมื่อแบตเตอรี่ต่ำ และเปิดตัวเองเมื่อไฟฟ้ามามี Auto-restart
- 6) มีปลั๊กเป็นแบบ Universal จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

12. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1kVA

จำนวน 2 เครื่อง

- 1) มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 1kVA (600 Watts)
- 2) สามารถสำรองไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3) ควบคุมการทำงานด้วยเทคโนโลยีไมโครโพรเซสเซอร์
- 4) มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ Stabilizer
- 5) มีระบบปิดตัวเองเมื่อแบตเตอรี่ต่ำ และเปิดตัวเองเมื่อไฟฟ้ามามี Auto-restart
- 6) มีปลั๊กเป็นแบบ Universal จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

13. ชุดกระดานห้องเรียนแบบถนอมสายตา พร้อมชุดเครื่องเขียนแบบไร้สารพิษ

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย กระดานห้องเรียนแบบถนอมสายตา จำนวน 2 แผ่น และชุดเครื่องเขียนแบบไร้สารพิษ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 1) กระดานทำจากวัสดุแผ่นเหล็กเรียบหนา 0.4 มม. พื้นผิวหน้าเคลือบด้วยเซรามิค เรียบแน่น แข็งเหมือนแก้ว สีขาวนวลธรรมชาติ ถนอมสายตา ลดการสะท้อนแสง สามารถใช้ในการฉายโปรเจกเตอร์ได้ เขียนและลบออกได้ง่าย สามารถติดแม่เหล็กได้แน่น ทนความร้อน ทนรอยขีดข่วนได้ดี ทนต่อการสีกร่อนได้ดี สามารถทดสอบได้โดยไม่เสียผิวหน้า
- 2) มีขนาดไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร x 1.20 เมตร เป็นแบบไร้รอยต่อ จำนวน 2 แผ่น

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ฝืด)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ

(นางวิชาภรณ์ ระจิต)

กรรมการ

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

- 3) การผนึกกระดานเข้าด้วยกันใช้วัสดุแกนกลาง ที่มีความหนาแน่นสูง แข็งแรงทนทาน ไม่ย่อยสลายง่ายโดยใช้ กาวอีพ็อกซีที่เป็นวัสดุประสานเข้าด้วยกัน
- 4) ผนึกทับหลังสุดด้วยแผ่นเรียบสังกะสีหรืออลูมิเนียม ความหนา 0.29 มม. เพื่อป้องกันความชื้นให้ความ แข็งแรงทนทานต่อทุกสภาพอากาศ ป้องกันปลวกแมลงได้เป็นอย่างดี
- 5) ประกอบเป็นกระดานสำเร็จรูป โดยใช้เฟรมทำด้วยอลูมิเนียมเคลือบโตนไดซ์สีบรอนซ์ทอง สันเฟรมกว้าง 3.0 ซม. หน้ากว้าง 2.0 ซม. มุมของกระดานทำด้วยพลาสติกชนิดเมลามีนแข็งแรงโค้งมนป้องกันอันตรายต่อผู้ใช้
- 6) ขอบด้านล่างของกระดานเป็นรางวางแปรงและปากกา วัสดุทำด้วยอลูมิเนียมเคลือบโตนไดซ์สีบรอนซ์ทอง ความกว้างของรางไม่น้อยกว่า 10.0 ซม. ความสูงของราง 2.0 ซม. หัวทำยรางมีขอบพลาสติกชนิดเมลามีนแข็งแรงครอบติดแน่นกับตัวราง ไม่สามารถถอดออกได้โดยง่าย
- 7) โดยใน 1 ชุดเครื่องเขียนฯ ประกอบด้วยปากกาชอล์กน้ำ จำนวน 3 ด้าม, น้ำหมึกเติม จำนวน 3 ขวด, หัวปากกาสำรอง จำนวน 3 หัว, แปรงลบกระดาน จำนวน 1 อัน เป็นอย่างน้อย
- 8) ปากกาชอล์กน้ำแบบไร้สารพิษ สามารถเติมน้ำหมึกและเปลี่ยนหัวปากกาเขียนสลับใช้สองทางได้
- 9) ขวดน้ำหมึกเติม มีขนาดไม่น้อยกว่า 100 มล. และมีไม่น้อยกว่า 3 สี ได้แก่ สีน้ำเงิน สีแดง สีดำ
- 10) มีแปรงลบกระดานที่ทำจากฟองน้ำ ขนาดใหญ่ สามารถล้างทำความสะอาดได้

14. ชุดเครื่องเสียงห้องเรียนดิจิทัลพร้อมไมค์ไร้สาย

จำนวน 1 ระบบ

ประกอบด้วยลำโพงพร้อมเครื่องขยายเสียง และไมโครโฟนแบบไร้สาย เป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 1195-2536 เฉพาะด้านความปลอดภัย หรือ ได้รับการยกเว้นจากทาง สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) พร้อมแสดงเอกสารรับรอง

ลำโพงพร้อมเครื่องขยายเสียง

- 1) เป็นชุดลำโพง Stereo พร้อมเครื่องขยายเสียงดิจิทัลแบบติดตั้งภายใน
- 2) มีกำลังวัตต์ ไม่ต่ำกว่า 30 Watts RMS
- 3) มีชุดรับสัญญาณเสียง Receiver จากไมโครโฟน โดยใช้เทคโนโลยีไร้สาย 2.4 GHz.
- 4) มีระบบ One-to-One Matching ป้องกันการรบกวนของสัญญาณ
- 5) มีระบบ Auto Power Off เมื่อไม่ได้ใช้งาน
- 6) ชุดลำโพงประกอบด้วยลำโพงจำนวน 1 คู่ประกบกันในรูปแบบทรงกลม ออกแบบให้สามารถติดตั้งโดยแขวนจาก เพดานบริเวณกลางห้องเรียนได้ และสามารถกระจายเสียงได้รอบทิศทาง
- 7) รองรับการต่อพ่วงกับอุปกรณ์ Mixer สำหรับชุดอุปกรณ์ไมโครโฟนไร้สาย หรือ Input อื่นได้ในอนาคต
- 8) ลำโพงทำจากวัสดุสังเคราะห์พลาสติก มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม มีน้ำหนักรวมไม่เกิน 2 กิโลกรัม

ไมโครโฟนแบบไร้สาย

- 9) ไมโครโฟนแบบไร้สาย แบบ Built-in Mic และมีสายไมค์แบบหนีบเสื้อ จำนวน 1 ชุด
- 10) มีช่องรับเสียง มีสวิตช์เปิด/ปิด และควบคุมเสียงในตัว
- 11) มีระบบ Auto Frequency Matching จับคู่สัญญาณอัตโนมัติเมื่อเปิดอุปกรณ์และพร้อมใช้งาน

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ฝืด)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ

(นางวิษยาภรณ์ ระจิต)

กรรมการ

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

กรรมการ

- 12) มีระบบ Pause หรือ Mute ปิดการใช้งานชั่วคราวได้
- 13) มีระยะเวลาใช้งานของไมโครโฟนถึงชุด Receiver ไม่น้อยกว่า 12 เมตรในที่โล่ง
- 14) แบตเตอรี่เป็นแบบ Lithium และสามารถใช้งานได้ยาวนานถึง 8 ชม.
- 15) สามารถต่อเข้าหรือนำเข้าเสียงจากสื่อหรืออุปกรณ์อื่นได้ เช่น มือถือ หรือ แท็บเล็ต
- 16) มีช่อง Mic in สามารถต่อไมโครโฟนแบบสาย หรือแบบ Headset แบบ 3.5mm ได้
- 17) ชุดไมโครโฟนและชุดรับสัญญาณ สามารถแยกสลับชุดการใช้งานระหว่างห้องเรียนได้
- 18) สินค้าที่เสนอมีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี และรับประกันว่ามีการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีเอกสารรับรอง

15. คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 2

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core)
- 2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 4) มีจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 9.7 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,048x1,536 pixel
- 5) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n, ac) , Bluetooth และ GPS
- 6) มีอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ 4G หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (built-in)
- 7) มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 8) มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.2 Megapixel
- 9) มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel

เงื่อนไขการติดตั้งอุปกรณ์และระบบห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์, งานบริการหลังการขายแบบ Onsite Service

ประกอบด้วย งานอุปกรณ์สำหรับติดตั้งชุดจอภาพอินเตอร์แอกทีฟ, เครื่องคอมพิวเตอร์, เครื่องสำรองไฟฟ้า, ชุดเครื่องเสียงห้องเรียนฯ, ชุดกระดานถนอมสายตาฯ, ระบบไฟฟ้า, ระบบภาพ, ระบบเสียง พร้อมวัสดุอุปกรณ์ เป็นไปตามมาตรฐานในท้องตลาด

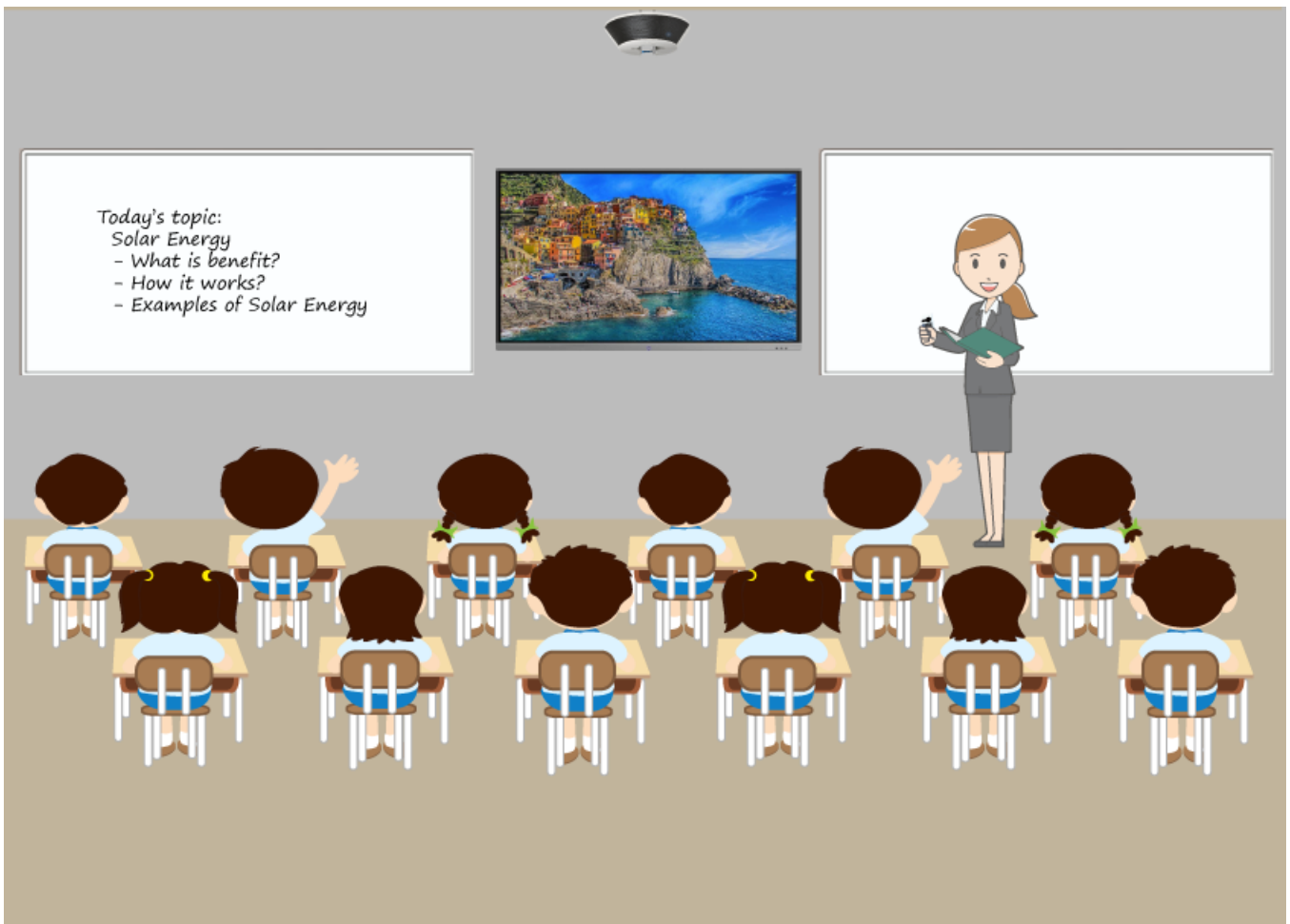
- 1) ชุดอุปกรณ์ยึดจอภาพอินเตอร์แอกทีฟ ขนาด 65 นิ้ว แบบติดผนัง Wall Mount จำนวน 1 ชุด
- 2) ชุดอุปกรณ์ยึดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1 จำนวน 2 ชุด
- 3) ชุดอุปกรณ์ในการยึดติดตั้งชุดกระดานถนอมสายตาฯ จำนวน 2 ชุด
- 4) ชุดอุปกรณ์ในการยึดติดตั้งเครื่องเสียง Ceiling Mount จำนวน 1 ชุด
- 5) ระบบไฟฟ้า มีสวิตช์คัทเอาท์ เต้ารับ สายไฟ ระบบจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆ การเดินเชื่อมสายดิน มีช่องปลั๊ก 3 ตา จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เต้ารับ และทำการเชื่อมต่อกับระบบไฟภายในห้องเรียน (ไม่รวมระบบเมนไฟฟ้าหลักเข้าสู่ห้องเรียน)
- 6) ระบบเสียง มีเดินสายไฟ สายสัญญาณ เชื่อมต่อระหว่างชุดลำโพงเครื่องขยายเสียง
- 7) ระบบภาพ มีชุดสายสัญญาณแบบ HDMI และ VGA ที่มีความยาวรวมไม่น้อยกว่า 15 เมตร พร้อมกล่องจุดเชื่อมต่อสัญญาณ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.  กรรมการ
(จรัส มิวดี) (นางวิชาภรณ์ ระจิตร์) (พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

- 8) งานเดินสายทั้งหมด มีการเก็บสายโดยร้อยสายเข้าท่อหรือรางหรือฝัง ที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ มีรูปแบบมาตรฐาน มีความทนทานต่อสภาพการใช้งานให้ห้องเรียน
- 9) การดำเนินการพร้อมการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด และทดสอบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 10) มีการให้บริการหลังการขายแบบ Onsite Service เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 11) มีระบบการให้บริการแก้ไขปัญหาและให้คำปรึกษาเมื่อได้รับการแจ้งจากโรงเรียน ทางออนไลน์ ทางไลน์ ทางโทรศัพท์ และแบบ Onsite Service ณ สถานที่ติดตั้ง โดยขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาที่ได้รับแจ้ง
- 12) การอบรมการใช้งานห้องเรียนและข้อแนะนำในการใช้งาน แบบ Onsite สำหรับครูและผู้ใช้ใช้งาน
- 13) การอัปเดตโปรแกรมไดร์เวอร์ หรือโปรแกรมแอปพลิเคชันใช้งานของอุปกรณ์ฯ (ถ้ามี)
- 14) ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารรูปแบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด มาพร้อมเอกสารเสนอราคา โดยรูปแบบการติดตั้งอาจปรับเปลี่ยนในภายหลังตามสภาพของสถานที่นั้นๆ

หมายเหตุ

1. อ้างอิงเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ฉบับเดือนมีนาคม 2563 ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเป็นปีปัจจุบัน หากมีการประกาศขึ้นใหม่ ให้อ้างอิงเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และงบประมาณ ฉบับปัจจุบัน
2. อ้างอิงการสืบราคาสินค้าในท้องถิ่น
3. คุณลักษณะข้างต้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยคณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะที่ทางหน่วยงานแต่งตั้งขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดต่อทางราชการ



ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.  กรรมการ
(จรัส มิวดี) (นางวิชาภรณ์ ระจิตร์) (พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

ตารางแสดงรายการครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี ตำบลพิชอุดม อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ลำดับ	รายการ	จำนวน/หน่วย		หมายเหตุ
1	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One	46	เครื่อง	
2	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์	46	ชุด	
3	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1	2	เครื่อง	
4	เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ	1	เครื่อง	
5	โต๊ะคอมพิวเตอร์-ผู้เรียน	45	ตัว	
6	เก้าอี้สำหรับผู้เรียน	45	ตัว	
7	โต๊ะคอมพิวเตอร์-ผู้สอน	1	ตัว	
8	เก้าอี้สำหรับผู้สอน	1	ตัว	
9	ชุดจอภาพระบบอินเตอร์แอคทีฟ ขนาด 65 นิ้ว	1	ชุด	
10	ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบไร้สาย Active Learning	1	ชุด	
11	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 800 VA (480Watts) 2:1	23	เครื่อง	
12	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1kVA (600Watts) 1:1	2	เครื่อง	
13	ชุดกระดานห้องเรียนแบบถนอมสายตาพร้อมชุดเครื่องเขียนแบบไร้สารพิษ	1	ชุด	
14	ชุดเครื่องเสียงห้องเรียนดิจิทัลพร้อมไมค์ไร้สาย	1	ชุด	
15	คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สำหรับผู้สอน	1	เครื่อง	
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น		1,646,650.00		

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.

(จรัส ผิวดิ)

ประธานกรรมการ

(นางวิชาภรณ์ ระจิตร์)

ลงชื่อ กรรมการ

ลงชื่อ ว่าที่ ร.ท.

(พิชัยณรงค์ สุวรรณมยุร)

กรรมการ