

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของการจัดซื้อจัดจ้าง**  
**โครงการพัฒนาต้นแบบหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**ตามหลักสูตรแกนกลางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

**1. ห้องเรียนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่ายแบบไร้สาย จำนวน 20 โรงเรียน ประกอบด้วย**

- 1.1 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอน จำนวน 41 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้
  - 1.1.1 หน่วยประมวลผลกลางแบบสองแกนรุ่น A5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 1 GHz
  - 1.1.2 จอแสดงผลกว้าง 9.7 นิ้ว แบบ LED-Backlit IPS TFT Touchscreen หรือ LED-Backlit glossy widescreen Multi-Touch display ความละเอียด 1024x768 พิกเซล
  - 1.1.3 หน่วยความจำภายในขนาด 16 GB
  - 1.1.4 ระบบ เซ็นเซอร์ ตรวจจับแบบ Accelerometer Sensor และ Ambient Light Sensor
  - 1.1.5 รองรับการทำงานแบบ Multitasking
  - 1.1.6 รองรับการใช้งานแบบ Multitouch
  - 1.1.7 แป้นควบคุมการทำงานแบบสัมผัส (Touch-Sensitive Panel) หรือเทียบเท่า Built-in กับตัวเครื่อง
  - 1.1.8 สามารถเชื่อมต่อ USB เวอร์ชัน 2.0 ขึ้นไป
  - 1.1.9 การเชื่อมต่อ Wi-Fi 802.11 a/b/g/n
  - 1.1.10 รองรับการใช้ HTML Browser (Safari Web Browser)
  - 1.1.11 รองรับการเล่นไฟล์เพลงประเภท HE-AAC (V1 และ V2), AAC (8 ถึง 320 Kbps), Protected AAC (จาก iTunes Store), MP3 (8 ถึง 320 Kbps), MP3 VBR, Audible (Formats 2, 3 และ 4, Audible Enhanced Audio, AAX และ AAX+), Apple Lossless, AIFF และ WAV
  - 1.1.12 รองรับการเล่นไฟล์วิดีโอประเภท H.264, M4V, MP4, MOV, MPEG4, Motion JPEG (M-JPEG), AVI
- 1.2 คอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับบริการจัดการคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จำนวน 1 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้
  - 1.2.1 หน่วยประมวลผลกลางแบบสี่แกนรุ่น Quad-core Intel Core i7 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา 2.0GHz
  - 1.2.2 หน่วยความจำหลัก 4GB แบบ DDR3
  - 1.2.3 หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) ชนิด Serial ATA ขนาดความจุรวม 1TB

#### 1.2.4 อินเทอร์เน็ตต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.2.4.1 Card Reader ชนิดติดตั้งภายในสามารถอ่านและบันทึกข้อมูลบนสื่อชนิด Secure Digital eXtended Capacity (SDXC) ได้

1.2.4.2 Ethernet รองรับการเชื่อมต่อแบบ RJ45

1.2.4.3 USB 2.0 จำนวน 4 ช่อง

1.2.4.4 FireWire 800 จำนวน 1 ช่อง

1.2.4.5 Thunderbolt จำนวน 1 ช่อง

1.2.4.6 HDMI จำนวน 1 ช่อง

1.2.4.7 Audio port รองรับการเชื่อมต่อด้วยอินเทอร์เน็ตเฟสแบบ 3.5 mm stereo minijack จำนวน 2 ช่อง

#### 1.2.5 มาตรฐานการสื่อสาร

1.2.5.1 รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายมาตรฐาน IEEE 802.11 a/b/g/n

1.2.5.2 รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Bluetooth 2.0

1.2.5.3 รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet ด้วยมาตรฐาน 1000BASE-T Gigabit Ethernet

1.2.6 หน่วยประมวลผลทางด้านกราฟิก Intel HD Graphics ที่มีขนาดหน่วยความจำ 384MB

1.2.7 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ OS X Server เวอร์ชัน 10.8 มีซอฟต์แวร์ระบบติดตั้งดังต่อไปนี้

1.2.7.1 ระบบบริหารจัดการการสนทนาผ่านระบบเครือข่าย (Chat Server)

1.2.7.2 ระบบบริหารจัดการเนื้อหาการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Wiki Server)

1.2.7.3 ระบบบริหารจัดการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Mail Server)

1.2.7.4 ระบบบริหารจัดการปฏิทินและนัดหมาย (Calendar Server)

1.2.7.5 ระบบบริหารจัดการการใช้แฟ้มเอกสารร่วมกัน (File Sharing)

1.2.7.6 ระบบบริการจัดการรายชื่อผู้ติดต่อ (Address Book Server)

1.2.7.7 ระบบบริหารจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Profile Manager)

1.2.7.8 ระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ (Web Server)

1.2.7.9 มียี่ห้อเดียวกับคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่เสนอฯ

1.3 คอมพิวเตอร์ในการสร้างสื่อการสอนพร้อมโปรแกรมประยุกต์สำหรับสร้างสื่อการสอน จำนวน 1 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือสูงกว่าดังนี้

1.3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยประมวลผลกลาง ไม่น้อยกว่าสองแกนประมวลผล ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 2.5GHz หรือดีกว่า

1.3.2 จอภาพสีขนาด 13.3 นิ้ว ชนิด LED-backlit glossy widescreen display หรือดีกว่า

1.3.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 4GB

1.3.4 หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) ชนิด Serial ATA ความจุรวมไม่น้อยกว่า 500GB

1.3.5 DVD-Drive แบบอ่านและเขียนข้อมูล ชนิดติดตั้งภายใน

- 1.3.6 อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้
  - 1.3.6.1 Card Reader ชนิดติดตั้งภายใน
  - 1.3.6.2 Ethernet รองรับการเชื่อมต่อแบบ RJ45
  - 1.3.6.3 USB 2.0 จำนวน 2 ช่อง หรือมากกว่า
  - 1.3.6.4 FireWire 800 จำนวน 1 ช่อง
  - 1.3.6.5 Thunderbolt จำนวน 1 ช่อง
  - 1.3.6.6 Audio port รองรับการเชื่อมต่อด้วยอินเทอร์เน็ตเฟสแบบ 3.5 mm stereo minijack จำนวน 1 ช่อง
- 1.3.7 อุปกรณ์แป้นพิมพ์และอุปกรณ์ควบคุม แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)
  - 1.3.6.7 แป้นพิมพ์สนับสนุนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมีตัวอักษรไทยและภาษาอังกฤษบนแป้นอย่างถาวร
  - 1.3.6.8 มี Touchpad
- 1.3.8 กราฟิกและวิดีโอ
  - 1.3.8.1 Intel HD Graphics 3000 มีหน่วยความจำ 384MB หรือดีกว่า
  - 1.3.8.2 มี Web Camera แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 1.3.9 มาตรฐานการสื่อสาร
  - 1.3.9.1 รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายมาตรฐาน IEEE 802.11 a/b/g/n
  - 1.3.9.2 รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Bluetooth 2.0 หรือดีกว่า
  - 1.3.9.3 รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet ด้วยมาตรฐาน 1000BASE-T Gigabit Ethernet
- 1.3.10 แบตเตอรี่และอุปกรณ์ประจุไฟฟ้า
  - 1.3.10.1 แบตเตอรี่ชนิดติดตั้งภายใน สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ 63.5 watt-hour หรือดีกว่า และเป็นแบตเตอรี่ประเภท lithium-polymer
  - 1.3.10.2 อุปกรณ์ประจุไฟฟ้า (Adaptor) มีค่ากำลังไฟฟ้า 60W
- 1.3.11 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) OSX เวอร์ชันล่าสุด
- 1.3.12 มียี่ห้อเดียวกับคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่เสนอฯ
- 1.3.13 สามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (interactive) ได้โดยที่สื่อการสอนนั้นจะต้องสามารถเปิดใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่เสนอได้
  - 1.3.13.1 รองรับรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียประเภทภาพ, เสียง, วิดีโอ, แบบจำลองสามมิติ, ชุดคำสั่ง HMTL, แบบทดสอบแบบปรนัย และแฟ้มนำเสนอผลงาน
  - 1.3.13.2 รองรับการทำสารบัญ และปทานุกรมคำศัพท์เทคนิค
  - 1.3.13.3 รองรับการจัดบันทึกลงในสื่อการสอน
  - 1.3.13.4 รองรับการใช้งานแบบมัลติทัช

1.4 เครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชัน จำนวน 1 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้

1.4.1 คุณลักษณะทั่วไป

1.4.1.1 เป็นเครื่องพิมพ์กระดาษขนาด A4 ชนิด Inkjet สีและขาวดำแบบ Multifunction (Print – Copy – Scan - Duplex - Direct disc print)

1.4.1.2 มีหน้าจอแสดงผลตัวอักษรและกราฟฟิกแบบ TFT ColorLCD ขนาด 3.0 นิ้ว

1.4.1.3 สามารถพิมพ์บนแผ่น CD/DVD ได้โดยตรง

1.4.1.4 รองรับการพิมพ์กระดาษขนาด A4, A5, B5, LGL,LTR, Executives และ Envelops

1.4.1.5 มีถาดป้อนกระดาษไม่น้อยกว่า 2 ทาง แบบ Rear Tray ไม่น้อยกว่า 150 แผ่น และแบบ Cassette ไม่น้อยกว่า 150 แผ่น

1.4.1.6 มีช่องเชื่อมต่อ Multimedia card แบบ Built-in ที่สามารถอ่านข้อมูลจาก Flash Drive , SD Card เป็นอย่างน้อย

1.4.1.7 สามารถเปิดถาดรับสำเนาอัตโนมัติเมื่อสั่งงาน (Self Opening paper output tray)

1.4.1.8 มีคู่มือการใช้งาน Driver และ software รองรับการใช้งานบน Windows และ Mac OS X

1.4.1.9 รับประกันตัวเครื่องพิมพ์ 1 ปี ไม่รวมชุดหมึกพิมพ์

1.4.1.10 มีศูนย์บริการของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 Series และ ISO 14001 Series

1.4.2 คุณลักษณะการพิมพ์

1.4.2.1 ความละเอียดงานพิมพ์ไม่น้อยกว่า 9600 x 2400 dpi

1.4.2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 26 แผ่นต่อนาที และสีไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาที

1.4.2.3 สามารถพิมพ์สำเนาหน้าหลังอัตโนมัติ

1.4.3 คุณลักษณะการ COPY

1.4.3.1 สามารถสั่งทำสำเนาเอกสารได้ไม่น้อยกว่า 99 ชุดในแต่ละครั้ง

1.4.3.2 มีความเร็วในการสำเนาไม่น้อยกว่า 7.1 ipm

1.4.4 คุณลักษณะการ Scan

1.4.4.1 สามารถสแกนเอกสารสี และขาวดำได้ที่ใช้เทคโนโลยีในการสร้างภาพแบบ CIS

1.4.4.2 สามารถ Scan เอกสารแบบ Flatbed ได้

1.4.4.3 ความละเอียดในการ Scan ไม่น้อยกว่า 2400 x 4800 dpi

1.4.4.4 ความละเอียดในการสแกนเอกสารสีสูงสุดไม่น้อยกว่า 48 bit (Bit Depth)

1.4.4.5 สามารถปรับความละเอียดในการสแกนเอกสารได้ตั้งแต่ 25 – 19,200 dpi

1.4.4.6 มีความเร็วในการสแกนเอกสารสีที่ความละเอียด 300 dpi (A4) ไม่เกิน 14 วินาที

1.4.5 คุณสมบัติการเชื่อมต่อ และเครือข่าย

1.4.5.1 มี Interface แบบ USB 2.0 และ Wi-Fi เป็นอย่างน้อย

1.4.5.2 มีฟังก์ชัน PictBridge ที่สามารถพิมพ์ภาพจากการเชื่อมต่อกล้องดิจิทัล

หรือโทรศัพท์มือถือได้โดยตรง

1.4.5.3 มีรองรับการพิมพ์จากเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่เสนอผ่านเครือข่ายไร้สาย

1.5 เครื่องฉายภาพ จำนวน 1 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือสูงกว่าดังนี้

1.5.1 เป็นเครื่องฉายสัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์ ชนิด LCD Panels x 3 ขนาด 0.55” ระบบ TFT active matrix

1.5.2 มีความสว่าง 2200 Lumens หรือมากกว่า

1.5.3 มีความละเอียดอย่างน้อย 1024 x 768 (XGA)

1.5.4 อัตราการขยายภาพของเลนส์ (Optical) ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า และ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า 4 เท่า หรือดีกว่า

1.5.5 มีอัตราความคมชัด(Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 2000:1 หรือดีกว่า

1.5.6 รับสัญญาณภาพได้ทุกระบบทั้ง NTSC / PAL/ SECAM / NTSC4.43 / PAL-M / PAL-N

1.5.7 สามารถฉายภาพได้ไม่น้อยกว่า Screen size 40-300 นิ้ว ที่ระยะฉายตั้งแต่ 1.3 – 11.8 เมตร

1.5.8 ระดับเสียงรบกวนของเครื่องที่ขณะเปิดใช้งานดังไม่เกิน 29 dBA ในโหมดประหยัดพลังงาน (Eco Mode)

1.5.9 ชนิดหลอดภาพ Lamp แบบ 215 W. UHP

1.5.10 มีช่องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ RGB IN , HDMI IN , ช่อง Control Port RS-232C (Dsub 9pin) และ ช่อง RJ-45(1000BASE-T)

1.5.11 มีช่องสัญญาณภาพ Video in (RCA) เสียงเข้า Audio in (RCAx L/R) , Mini Jack (Stereo Audio/MIC Input) พร้อมทั้งมีช่องสัญญาณเสียงออก Mini Jack Audio Out

1.5.12 สามารถค้นหาสัญญาณเข้าอัตโนมัติและสามารถปรับสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone) อัตโนมัติพร้อมกันได้

1.5.13 สามารถปรับสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone) ของภาพในแนวตั้งได้ +/-30 องศา

1.5.14 มี Remote ไร้สาย ที่สามารถควบคุมการทำงานตัวเครื่อง

1.5.15 มีลำโพงในตัวขนาด 10 วัตต์

1.5.16 มีอุปกรณ์ Filter 3 ชั้นโดยชั้นที่ 1 ทำจากวัสดุ Metallic mesh ชั้นที่ 2 Urethane ชั้นที่ 3 Punching Metal

1.5.17 อายุการใช้งานของหลอดภาพ 6,000 ชั่วโมง (Eco Mode)

1.5.18 มีการรับประกันตัวเครื่อง 2 ปี หลอดภาพ 1 ปี หรือ 1,000 ชม.

- 1.5.19 รองรับการใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สายกับระบบการนำเสนอภาพและเสียงจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 1.5.20 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน ISO:9001 และ ISO:14001
- 1.5.21 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่และบริการหลังการขายอย่างน้อย 5 ปี จากผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิต
- 1.5.22 มีฉากรับภาพชนิดแบนสามารถม้วนเก็บได้ขนาด 70x70 นิ้วเป็นอย่างน้อย
- 1.6 อุปกรณ์เชื่อมโยงออนไลน์ จำนวน 1 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือสูงกว่าดังนี้
- 1.6.2 มีระบบการเชื่อมต่อ Video Streaming ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 1080p (Full HD) และเสียง จากคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์
- 1.6.3 สามารถแสดงหน้าจอของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บที่เสนอได้โดยผ่านเครือข่ายแบบไร้สาย
- 1.6.4 พอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI
- 1.6.5 พอร์ตเชื่อมต่อแบบ RJ45
- 1.6.6 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Wi-Fi 802.11 a/b/g/n
- 1.6.7 ต้องมียี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่เสนอ
- 1.7 สถานีเครือข่ายไร้สาย จำนวน 2 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือสูงกว่าดังนี้
- 1.7.1 รองรับการเชื่อมต่อภายใต้มาตรฐาน IEEE 802.11 a/b/g/n
- 1.7.2 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายได้สองความถี่คือ 2.4GHz และ 5GHz พร้อมกัน
- 1.7.3 รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำรองข้อมูลหรือเครื่องพิมพ์ผ่านพอร์ต USB2.0
- 1.7.4 รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet ด้วยมาตรฐาน 1000BASE-T Gigabit Ethernet จำนวน 4 ช่อง
- 1.7.5 รองรับการสร้างเครือข่าย LAN แบบไร้สาย
- 1.7.6 รองรับการขยายสัญญาณเครือข่าย LAN แบบไร้สาย
- 1.7.7 ต้องเป็นอุปกรณ์ยี่ห้อเดียวกับคอมพิวเตอร์ในการสร้างสื่อการสอนที่เสนอ
- 1.8 ระบบอุปกรณ์จัดเก็บแท็บเล็ตแบบเคลื่อนที่ จำนวน 1 ระบบ ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือสูงกว่าดังนี้
- 1.8.1 สามารถเก็บคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต อยู่ในในได้ไม่น้อยกว่า 40 เครื่อง โดยมีกุญแจหรืออุปกรณ์ล็อค
- 1.8.2 ผลิตจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทก ทำด้วยวัสดุทนไฟ
- 1.8.3 ออกแบบสำหรับใช้เคลื่อนย้ายเครื่องได้อย่างสะดวกและไม่เกิดความเสียหาย ขณะเคลื่อนย้าย
- 1.8.4 มีฝาเปิด ปิด ได้ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง
- 1.8.5 ผนังมีช่องระบายอากาศที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

- 1.8.6 มีล้อสามารถหมุนได้ 360 องศา มียางหุ้มล้อ สามารถล้อคล้อได้ มีที่สำหรับใช้ลากหรือเข็น
- 1.8.7 มีระบบป้องกันการลื่นไหลของคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต และมีวัสดุดูดซับแรงกระแทก บุกภายใน
- 1.8.8 มีรางปลั๊กสำหรับเสียบ Adaptors จำนวนไม่น้อยกว่า 40 เต้ารับ แบบ 3 ขา (Duplex Universal type) แบบป้องกันไฟกระชากติดตั้งอยู่ภายใน (Built-in) และสามารถชาร์จได้ทุกเครื่องพร้อมกัน
- 1.8.9 มีสายไฟชนิด VCT 3 แกน ขนาด 1.5 ตร.มม. ความยาวสาย AC 5 เมตร ตามมาตรฐาน มอก. 11-1531 สามารถม้วนเก็บได้เรียบร้อย
- 1.8.10 มีระบบตั้งเวลาการชาร์จได้ 0-24 ชั่วโมง สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้รวมไม่ต่ำกว่า 10 A
- 1.8.11 มีช่องสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น กระเป๋า ปลั๊ก ภาชนะใส่ไฟคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 1.9 ซองกันกระแทกสำหรับคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตจำนวน 41 ชุด ต่อโรงเรียน มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือสูงกว่าดังนี้
  - 1.9.2 วัสดุทำจากหนัง
  - 1.9.3 กันการกระแทกได้ทั้งด้านหน้าและหลัง และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นเดียวกัน
  - 1.9.4 รองรับคุณสมบัติ auto sleep/wake up ของคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่นำเสนอ
  - 1.9.5 เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ที่เสนอ โดยมีเอกสารหรือ Logo รับรองว่าออกแบบมาเพื่อคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตที่เสนอโดยเฉพาะ โดยไม่ใช่ของเลียนแบบ
  - 1.9.6 สามารถตั้งคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตได้