



รายการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556	
รายการ	ราคา / หน่วย
1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลทั่วไป (สำหรับนักเรียน) *** ราคาไม่รวมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน	16,000
2. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง (สำหรับครู) *** ราคาไม่รวมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน	23,000
3. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server Computer) *** ราคาไม่รวมระบบปฏิบัติการ	64,000
4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) Type A	10,000
5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) Type B	4,500
6. เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องแม่ข่าย	8,500
7. เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องประมวลผลระดับสูง	2,000
8. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สำหรับเครือข่าย	12,000
9. เครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชัน ชนิดพ่นหมึก	6,500
10. เครื่องโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพ	22,000
11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Access Point)	6,500
12. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่สำหรับนักเรียน (Movable Computer) *** ราคาไม่รวมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน	20,000
13. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่สำหรับครู (Movable Computer) *** ราคาไม่รวมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน	25,000
14. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (สำหรับครู)	1,200
15. เก้าอี้คอมพิวเตอร์ (สำหรับครู)	800
16. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (สำหรับนักเรียน)	1,000
17. เก้าอี้คอมพิวเตอร์ (สำหรับนักเรียน)	300
18. ตู้จัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่	12,000
19. Active Board พร้อมเครื่องโปรเจคเตอร์ แบบ Short throw	120,000
20. Tablet Computer for Student	8,000
21. Tablet Computer for Teacher	10,000
22. ตู้จัดเก็บคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet Computer) สำหรับ 10 ชุด	8,000
23. ตู้จัดเก็บคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet Computer) สำหรับ 20 ชุด	12,000



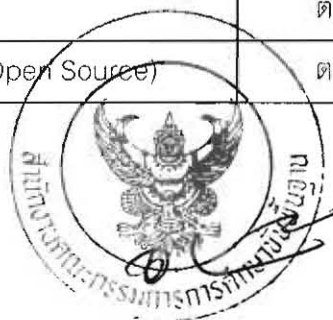


รายการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 (ต่อ)	
รายการ	ราคา / หน่วย
24. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับบริหารจัดการคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต *** ราคาไม่รวมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน	30,000
25. โทรศัพท์สี ชนิดจอแบน ขนาดไม่ต่ำกว่า 40"	14,000
26. โทรศัพท์สี ชนิดจอแบน ขนาดไม่ต่ำกว่า 50"	25,000
27. โทรศัพท์สี ชนิดจอแบน ขนาดไม่ต่ำกว่า 60"	50,000
28. กล้องวิดีโอดิจิทัล	18,000
29. กล้องถ่ายภาพดิจิทัล	3,000
30. ค่าติดตั้งระบบไฟฟ้า และระบบเครือข่าย	
PCL 10 Type1	25,000
PCL 10 Type2, Type3	22,000
PCL 20 Type1	27,000
PCL 20 Type2, Type3	24,000
PCL 30 Type1	32,000
PCL 30 Type2, Type3	29,000
PCL 40 Type1	34,000
PCL 40 Type2, Type3	31,000
PCC Type1	3,000
PCC Type2	9,000
PCC Type3	10,000
MCL 10 / MCL 20 / MCL 30 / MCL 40 Type1	10,000
MCL 10 / MCL 20 / MCL 30 / MCL 40 Type2	7,500
MCC Type1, Type2	3,000
TCL 10	5,000
TCL 20 / TCL 30 / TCL 40	7,000
CDL Type1	8,000
CDL Type2	10,000
CDL Type3	12,000





รายการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 (ต่อ)	
รายการ	ราคา / หน่วย
31. ระบบปฏิบัติการ MS Windows	ตามที่ผู้ขายกำหนด
32. ระบบปฏิบัติการ MS Windows Server	ตามที่ผู้ขายกำหนด
33. โปรแกรมสำนักงาน MS Office	ตามที่ผู้ขายกำหนด
34. ระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน แบบเปิด (Open Source)	ตามที่ผู้ขายกำหนด





(ร่าง)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 นี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดทำขึ้นเพื่อให้หน่วยงานในสังกัด ใช้เป็นแนวทางในการจัดซื้อจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งหน่วยงานสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมในการใช้งานจริง และวงเงินของหน่วยงาน

ก. คุณสมบัติทั่วไป

1. ครุภัณฑ์รายการที่ 1, 2, 3, 12, 13 และ 24 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานต่างๆ หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ดังนี้

1.1 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือโรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ ISO 9001 โดยมีเอกสารรับรอง

1.2 ครุภัณฑ์รายการที่ 1, 2, 3 และ 24 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

1.2.1 ได้รับการรับรอง มอก. 1956 – 2548 หรือ มอก. 1956 – 2553 บริษัท เทคโนโลยีสารสนเทศ : ชิดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

1.2.2 ได้รับการรับรองมาตรฐาน CISPR 22

1.2.3 ได้รับการรับรองคุณภาพตามข้อกำหนดของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ตรงกับรุ่นที่เสนอ

1.3 ครุภัณฑ์รายการที่ 1, 2, 3 และ 24 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยตามมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

1.3.1 ได้รับการรับรอง มอก.1561-2548 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศเฉพาะด้านความปลอดภัย

1.3.2 ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC

1.3.3 ได้รับการรับรองคุณภาพตามข้อกำหนดของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ตรงกับรุ่นที่เสนอ

2. ครุภัณฑ์ทุกรายการต้องเป็นของใหม่ และไม่ใช่ครุภัณฑ์ตัวอย่าง ยกเว้นครุภัณฑ์ใหม่ ที่นำมาสาธิตในวันเสนอราคา และยังอยู่ในสายการผลิตจนถึงวันส่งมอบ

3. มี Software Driver ต่างๆ อยู่ในแผ่น CD หรือ DVD จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 เครื่อง





4. ครุภัณฑ์รายการที่ 1-13, 20-21, 24-29 ต้องมีคู่มือการใช้ครุภัณฑ์ทางด้านเทคนิคในรูปแบบเอกสาร หรือรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD โดยเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 เครื่อง
5. ผลิตภัณฑ์ต้องผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 Volt ความถี่ 50 Hz 1 เฟส ตามมาตรฐานของประเทศไทยได้
6. ในเอกสารประกอบการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องบอกรายการครุภัณฑ์ยี่ห้อ-รุ่นที่เสนอของผู้เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้อง ในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องชัดเจนได้ ระบุหมายเลขอ้างอิงให้ชัดเจน ทั้งนี้ โรงเรียน สงวนสิทธิ์อาจไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ทำเอกสารเปรียบเทียบดังกล่าวไม่สมบูรณ์

ข. คุณสมบัติของผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย

1. ผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้าต้องได้รับเอกสารรับรองการฝึกอบรมจากสถาบันหรือบริษัทผู้ผลิต/ผู้ขาย
2. ผู้ติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายต้องได้รับเอกสารรับรองการฝึกอบรมจากสถาบันหรือบริษัทผู้ผลิต/ผู้ขาย
3. การติดตั้งตามข้อ 1 และ 2 ในโรงเรียนต้องมีผู้ควบคุมการปฏิบัติงานอย่างน้อย 1 คน โดยผู้ควบคุมต้องได้รับเอกสารรับรองตามสาขาวิชาที่ปฏิบัติจากสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานที่ กพ. รับรองหรือบริษัทผู้ผลิต หากมีปัญหาเรื่องการติดตั้งระบบตามข้อ 1 และ 2 ผู้ขายต้องรับผิดชอบทั้งหมด
4. เอกสารหลักฐานของผู้ติดตั้งและผู้ควบคุมงานต้องส่งให้คณะกรรมการตรวจรับได้พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

ค. เงื่อนไขการรับประกัน / ซ่อมบำรุง

ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ทุกรายการเป็นระยะเวลา 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ ยกเว้นที่ระบุไว้ในคุณลักษณะของรายการนั้นๆ แล้ว

1. การให้บริการ ณ สถานที่ติดตั้ง (On Site Service) เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ
 - 1.1 ครุภัณฑ์ที่เสนอทุกรายการให้รวมการรับประกันซ่อม / เปลี่ยนฟรีเฉพาะกรณีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานตามปกติ ณ สถานที่ติดตั้ง
 - 1.2 มีการเข้าไปตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทุก 6 เดือน โดยผู้ขายจะต้องแจ้งแผนการตรวจสอบแต่ละครั้งให้กับทางผู้ประสานงานของโรงเรียนทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 5 วันทำการ*
2. ครุภัณฑ์ที่เสนอทุกรายการให้รวมการรับประกันซ่อม / เปลี่ยน ฟรีเฉพาะกรณีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานตามปกติในปีที่ 2 และ 3 โดยผู้ซื้อจะนำส่งไปยังศูนย์บริการของผู้ขายรวมถึง Software ที่ระบุให้ติดตั้งทุกรายการ





3. ผู้ประสานงานของโรงเรียนในโครงการฯ สามารถติดต่อแจ้งเหตุทางโทรศัพท์ / โทรสาร ได้ตลอดวันและเวลาทำการ* หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือทางจดหมายลงทะเบียนทางไปรษณีย์
4. หลังจากได้รับแจ้งเหตุ โดยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ / โทรศัพท์ / โทรสาร หรือจดหมายลงทะเบียนทางไปรษณีย์แล้ว ผู้ขายจะต้องตอบรับทราบกลับมาภายใน 1 วันทำการ*
5. ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติภายใน 5 วันทำการ* นับจากได้รับแจ้งเหตุ ถ้ายังไม่แล้วเสร็จผู้ขายต้องนำครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ามาทดแทน หากพ้นกำหนดระยะเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ขายไม่สามารถดำเนินการได้ ผู้ซื้อสามารถเช่าครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ทุกรายการทดแทนในระหว่างผู้ขายซ่อมครุภัณฑ์นั้น ได้โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย
6. ผู้ขายจะต้องมีศูนย์บริการหรือแต่งตั้งตัวแทน ภายในจังหวัดที่โรงเรียนตั้งอยู่ หรือจังหวัดที่มีเขตแดนติดกัน เพื่อให้บริการหลังการขาย

หมายเหตุ * วันทำการ หมายถึง วันจันทร์ - วันศุกร์ ยกเว้น วันหยุดราชการ

** เวลาทำการ หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่ 08.30 -16.30 น.

ง. รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลทั่วไป (สำหรับนักเรียน)
 - 1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่าสองแกน ประมวลผล รุ่น Intel Pentium G840 หรือรุ่นที่ดีกว่า หรือ AMD Athlon II X2 B28 หรือรุ่นที่ดีกว่า
 - 1.2 แผงวงจรหลัก (Motherboard)
 - 1.2.1 BIOS เป็นชนิด Flash BIOS
 - 1.2.2 มี Hard Disk Controller แบบ Serial ATA หรือดีกว่าและมีช่องต่อกับ Hard Disk อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 1.2.3 มีช่องเสียบแบบ PCI Express ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.3 มีช่องเสียบแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า พร้อมใช้งานได้สะดวกด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 1.4 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล มี Port ดังนี้
 - 1.4.1 D-Sub
 - 1.4.2 DVI หรือ HDMI หรือ Display Port
 - 1.5 มีระบบเสียงสนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน High Definition Audio (HD Audio) มีช่องต่อสัญญาณเสียงและช่องต่อ Microphone อยู่ด้านหน้า





- 1.6 มี Ethernet Port รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100/1000 Base - T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.7 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) จำนวน 2 แถว ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 4 GB แบบ DDR3 หรือดีกว่า เป็นหน่วยความจำหลักแฉะไม่ต่ำกว่า 2 GB
- 1.8 หน่วยความจำสำรอง
 - 1.8.1 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk)
 - 1) มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Serial ATA หรือดีกว่า
 - 2) ความจุไม่น้อยกว่า 500 GB
 - 3) มีความเร็วในการหมุนไม่ต่ำกว่า 7,200 รอบต่อนาที
 - 4) มีหน่วยความจำบัฟเฟอร์ไม่น้อยกว่า 16 MB
 - 1.8.2 มี DVD-Drive ชนิดอ่านและเขียนข้อมูล จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย
- 1.9 แป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse)
 - 1.9.1 แป้นพิมพ์ มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น สนับสนุนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีตัวอักษรไทยและภาษาอังกฤษบนแป้นอย่างถาวร มีความยาวของสายไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และเชื่อมต่อแบบ USB
 - 1.9.2 เมาส์ ชนิดเลเซอร์เมาส์ (Laser Mouse) ที่สามารถ Scroll ได้ พร้อมแผ่นรองเมาส์ มีความยาวของสายไม่น้อยกว่า 1.5 เมตรและเชื่อมต่อแบบ USB
- 1.10 จอภาพ (Monitor)
 - 1.10.1 เป็นจอภาพสี ชนิด LCD ที่ใช้ LED Back light Technology หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว
 - 1.10.2 เป็นจอภาพแบบ Wide Screen ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1600 x 900 จุด
 - 1.10.3 มี Port พร้อมสายสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างจอภาพและหน่วยควบคุมการแสดงผลตามที่เสนอในข้อ 1.4 ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
 - 1.10.4 ความสว่างไม่น้อยกว่า 250 Cd/m²
 - 1.10.5 อัตราส่วน Contrast ไม่น้อยกว่า 1000 : 1
 - 1.10.6 Response Time ไม่เกิน 5 ms
 - 1.10.7 ความสามารถในการแสดงสีไม่น้อยกว่า 16.2 ล้านสี
 - 1.10.8 มีเอกสารการรับรองมาตรฐาน TCO Display 5.0 หรือ TCO Display 5.1 หรือ TCO Display 5.2 หรือดีกว่า





1.11 เคส (Case)

1.11.1 สามารถแสดงสถานะการทำงานของ Power และ HDD

1.11.2 มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 1 ตัว (ไม่รวมพัดลมจากเพาเวอร์ซัพพลายและพัดลมของหน่วยประมวลผลกลาง)

1.12 เพาเวอร์ซัพพลาย (Power Supply)

1.12.1 มีกำลังขนาดไม่ต่ำกว่า 250 วัตต์

1.12.2 มี PFC

1.13 หูฟัง และ Microphone

1.13.1 หูฟัง จำนวน 2 ตัว

1) มีลักษณะแบบคาดศีรษะ และหูฟังเป็นแบบครอบหู

2) ระบบเสียงเป็นแบบสเตอริโอ

3) สามารถปรับระดับตามขนาดของศีรษะได้

4) สายสัญญาณมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

5) สามารถใช้งานพร้อมกันได้ 2 คน โดยมี Y-Connector แบบสเตอริโอสำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้สามารถต่อหูฟังได้ 2 คน

6) สามารถตัดเสียงจากลำโพงเมื่อเสียบหูฟังได้ (ในกรณีที่มีช่องต่อลำโพงหรือหูฟัง 2 ช่อง)

1.13.2 มี Microphone สำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ชนิดตั้งโต๊ะ 1 ตัว

1.14 เคส (Case) แป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) และจอภาพ (Monitor)

ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ปรากฏอยู่อย่างคงทนถาวร

1.15 Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ และผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องติดตั้ง Software ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาประกัน ดังต่อไปนี้

1.15.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) พร้อมโปรแกรมสำนักงานเมนูไทย-อังกฤษ (Office Application) ตามที่ผู้ซื้อกำหนด

1.15.2 ฟอนต์มาตรฐานราชการไทย 13 ฟอนต์

1.15.3 Software Antivirus โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาและลงทะเบียนพร้อมใช้งาน

1.15.4 Software Driver ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เครื่องใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ





2. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง (สำหรับครู)

- 2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่าสองแกน
ประมวลผล รุ่น Intel Core i3 – 3220 หรือรุ่นที่ดีกว่า หรือ AMD Phenom II X3 B77
หรือรุ่นที่ดีกว่า
- 2.2 แผงวงจรหลัก (Motherboard)
 - 2.2.1 BIOS เป็นชนิด Flash BIOS
 - 2.2.2 มี Hard Disk Controller แบบ Serial ATA หรือดีกว่า และมีช่องต่อกับ
Hard Disk อย่างน้อย 4 ช่อง
 - 2.2.3 มีช่องเสียบ PCI Express ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.2.4 มี Slot DIMM ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.3 มีหน่วยควบคุมการแสดงผลดังนี้
 - 2.3.1 มีการ์ดควบคุมการแสดงผล แบบ PCI Express ที่มีหน่วยความจำ
ในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1 GB และมี Port ดังนี้
 - D-Sub
 - DVI หรือ HDMI หรือ Display Port
 - 2.3.2 สามารถแสดงผลทางจอภาพ ในข้อ 2.11 ทางช่องสัญญาณ DVI หรือ
HDMI หรือ Display Port และแสดงผลทางจอรับภาพ Projector ได้
พร้อมกัน และเป็นอิสระจากกัน
- 2.4 มีช่องสื่อสารแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า พร้อมใช้งานได้สะดวกด้านหน้าไม่น้อยกว่า
2 ช่อง และด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.5 มี Ethernet Port รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100/1000
Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.6 มี Wireless Card ชนิด 802.11 b/g/n โดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ความเร็ว
สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps
- 2.7 มีระบบเสียงสนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน High Definition Audio
(HD Audio) โดยมีช่องต่ออุปกรณ์แยกอิสระจากกันดังนี้
 - 2.7.1 มีช่องต่อ Microphone จำนวน 1 ช่อง
 - 2.7.2 มีช่องต่อ Line-in จำนวน 1 ช่อง
 - 2.7.3 มีช่องต่อหูฟัง หรือลำโพง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.8 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) จำนวน 2 แถว ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 4 GB
แบบ DDR3 หรือดีกว่า โดยเป็นหน่วยความจำแยกอิสระไม่น้อยกว่า 2 GB





2.9 หน่วยความจำสำรอง

2.9.1 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk)

- 1) มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Serial ATA หรือดีกว่า
- 2) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 3) มีความเร็วในการหมุนไม่ต่ำกว่า 7,200 รอบต่อนาที
- 4) มีหน่วยความจำบัฟเฟอร์ไม่น้อยกว่า 32 MB

2.9.2 มี DVD-Drive ชนิดอ่านและเขียนข้อมูล จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย

2.9.3 มี Card Reader ชนิดติดตั้งภายใน โดยสามารถอ่านและเขียนสื่อบันทึกข้อมูลประเภท SD ได้เป็นอย่างน้อย

2.10 แป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse)

2.10.1 แป้นพิมพ์ มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น สนับสนุนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีตัวอักษรไทยและภาษาอังกฤษบนแป้นอย่างถาวร มีความยาวของสายไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และเชื่อมต่อแบบ USB

2.10.2 เมาส์ ชนิดเลเซอร์เมาส์ (Laser Mouse) ที่สามารถ Scroll ได้ แผ่นรองเมาส์ มีความยาวของสายไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และเชื่อมต่อแบบ USB

2.11 จอภาพ (Monitor)

2.11.1 เป็นจอภาพสี ชนิด LCD ที่ใช้ LED Back light Technology หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว

2.11.2 เป็นจอภาพแบบ Wide Screen ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1600 x 900 จุด

2.11.3 มี Port พร้อมสายสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างจอภาพและหน่วยควบคุม การแสดงผลตามที่เสนอในข้อ 2.3.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร

2.11.4 ความสว่างไม่น้อยกว่า 250 Cd/m²

2.11.5 อัตราส่วน Contrast ไม่น้อยกว่า 1000 : 1

2.11.6 Response Time ไม่เกิน 5 ms

2.11.7 ความสามารถในการแสดงสีไม่น้อยกว่า 16.2 ล้านสี

2.11.8 มีเอกสารการรับรองมาตรฐาน TCO Display 5.0 หรือ TCO Display 5.1 หรือ TCO Display 5.2 หรือดีกว่า

2.12 เคส (Case)

2.12.1 สามารถแสดงสถานะการทำงานของ Power และ HDD

2.12.2 มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 1 ตัว (ไม่รวมพัดลมจากเพาเวอร์ซัพพลายและพัดลมของหน่วยประมวลผลกลาง)





- 2.13 เพาเวอร์ซัพพลาย (Power Supply)
 - 2.13.1 มีกำลังขนาดไม่ต่ำกว่า 250 วัตต์
 - 2.13.2 มี PFC
- 2.14 หูฟังพร้อม Microphone ในตัว จำนวน 1 ชุด
 - 2.14.1 มีลักษณะแบบคาดศีรษะ และหูฟังเป็นแบบครอบหู
 - 2.14.2 ระบบเสียงเป็นแบบสเตอริโอ
 - 2.14.3 สามารถปรับระดับตามขนาดของศีรษะได้
 - 2.14.4 ตอบสนองความถี่เสียง 30 Hz - 18 kHz หรือดีกว่า
 - 2.14.5 สายสัญญาณมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร
 - 2.14.6 มีช่องเสียบที่สามารถเสียบกับช่องหูฟังพร้อมไมโครโฟนได้โดยตรง
- 2.15 ลำโพง จำนวน 1 ชุด
 - 2.15.1 แบบสเตอริโอ มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 1000 Watt (PMPO)
 - 2.15.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกลำโพงไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว 2 หน่วย และมี Subwoofer ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว 1 หน่วย
 - 2.15.3 สามารถปรับระดับเสียงสูง (Treble), ปรับระดับเสียงต่ำ (Bass) และสามารถปรับระดับความดังเสียง (Volume) แยกอิสระจากกัน
- 2.16 เคส (Case) แป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) และจอภาพ (Monitor) มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ปรากฏอยู่อย่างคงทนถาวร
- 2.17 Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ และผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องติดตั้ง Software ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาประกัน ดังต่อไปนี้
 - 2.17.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) พร้อมโปรแกรมสำนักงานเมนูไทย-อังกฤษ (Office Application) ตามที่ผู้ซื้อกำหนด
 - 2.17.2 ฟอนต์มาตรฐานราชการไทย 13 ฟอนต์
 - 2.17.3 Software Antivirus โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาและลงทะเบียนพร้อมใช้งาน
 - 2.17.4 Software Driver ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เครื่องใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server Computer)

- 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีแกนประมวลผล สำหรับเครื่องแม่ข่ายไม่น้อยกว่า 4 แกนประมวลผล รุ่นใดรุ่นหนึ่งดังต่อไปนี้
 - รุ่น Intel XEON E5-2609 หรือรุ่นที่ดีกว่า
 - รุ่น AMD Opteron 2387 หรือรุ่นที่ดีกว่า

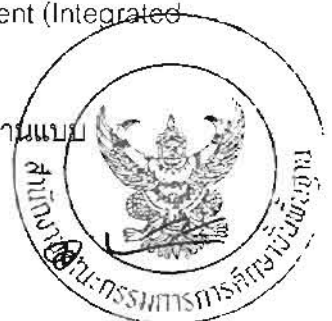




- 3.2 แผงวงจรหลัก (Motherboard)
 - 3.2.1 ได้รับการออกแบบสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายโดยเฉพาะ และมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต
 - 3.2.2 มีส่วนควบคุมการแสดงผลชนิดติดตั้งมาบน Motherboard และมีหน่วยความจำในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3.3 มีช่องสื่อสารแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 3.4 มีช่องเสียบ แบบ PCI-Express จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 3.5 มี Ethernet Port ชนิด On Board รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็วไม่น้อยกว่า 100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.6 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 8 GB แบบ ECC DDR SDRAM หรือดีกว่า โดยเป็นหน่วยความจำแฉะไม่น้อยกว่า 4 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แฉะ และสามารถขยายได้ไม่น้อยกว่า 32 GB
- 3.7 Hard Disk Controller
 - 3.7.1 มี Hard Disk Controller แบบ SAS หรือดีกว่า
 - 3.7.2 มี Hard Disk Controller ในระดับ Hardware สนับสนุนการทำ RAID 0,1 เป็นอย่างน้อย
 - 3.7.3 มี Connector แบบ SAS หรือดีกว่า สำหรับเชื่อมต่อ Hard Disk ตามข้อ 3.8.1
 - 3.7.4 มี Transfer Rate ไม่น้อยกว่า 6 GB/s
- 3.8 หน่วยความจำสำรองในข้อ 3.8.1 เป็นแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ติดตั้งบน Controller SAS ตามข้อ 3.7
 - 3.8.1 มี Hard Disk แบบ Nearline Storage Technology *** หรือดีกว่า โดยต้องมีเอกสารรับรองรุ่นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต หรือสามารถตรวจสอบข้อมูลได้จาก Web site ของผู้ผลิต Hard Disk
 - *** Nearline Storage Technology หมายถึง Hard Disk ที่ออกแบบเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายโดยเฉพาะ โดยคำนึงถึงเรื่องประสิทธิภาพ และความจุซึ่งผู้ผลิตแต่ละรายที่ใช้ Technology นี้ อาจเรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น Nearline, Midline, Business Critical Storage หรือ Enterprise Class เป็นต้น
 - 1) มี Connector แบบ SAS หรือดีกว่า ความเร็วของการหมุนไม่ต่ำกว่า 7,200 รอบต่อนาที
 - 2) มี Transfer Rate ไม่น้อยกว่า 6 GB/s



- 3) ขนาดความจุไม่น้อยกว่าหน่วยละ 1 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วย
 - 4) Hard Disk จำนวน 2 หน่วยแรก กำหนดเป็น RAID 1 สำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการ และ Hard Disk จำนวน 1 หน่วยที่เหลือใช้สำหรับข้อมูล
 - 5) Buffer ไม่น้อยกว่า 16 MB
 - 6) ถูกออกแบบให้ใช้งานเฉพาะกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเท่านั้น
สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมงต่อวัน 7 วันต่อสัปดาห์
- 3.8.2 มี DVD-Drive จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย
- 3.9 แป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse) ความยาวของสายเคเบิลไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร
- 3.9.1 แป้นพิมพ์ มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น สนับสนุนงาน
การใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีตัวอักษรไทย/อังกฤษพิมพ์อยู่บน
แป้นอย่างถาวร และเชื่อมต่อแบบ USB
- 3.9.2 เมาส์ ชนิดเลเซอร์เมาส์ (Laser Mouse) หรือชนิดใช้แสง (Optical
Mouse) ที่สามารถ Scroll ได้ เชื่อมต่อแบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์
- 3.10 จอภาพ (Monitor)
- 3.10.1 เป็นจอภาพสี ชนิด LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 นิ้ว
- 3.10.2 มีสายสัญญาณที่มีหัวต่อแบบ D-Sub หรือ DVI หรือ HDMI
- 3.10.3 ความสว่างไม่น้อยกว่า 250 Cd/m²
- 3.10.4 อัตราส่วน Contrast ไม่น้อยกว่า 600 : 1
- 3.10.5 Response Time ไม่เกิน 8 ms
- 3.10.6 ความสามารถในการแสดงสีไม่น้อยกว่า 16.2 ล้านสี
- 3.11 เคส (Case)
- 3.11.1 มีสัญลักษณ์แสดงสถานะการทำงานของ Power และ Hard Disk
- 3.11.2 มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 2 ตัว (ทั้งนี้ไม่นับรวมพัดลม
จากเพาเวอร์ซัพพลาย และพัดลมของหน่วยประมวลผลกลาง) โดยมี
Fan Speed Control ที่สามารถตรวจสอบและควบคุมการทำงาน
ผ่าน BIOS ของระบบได้ หรือผ่าน System Management (Integrated
Management Module) หรือดีกว่าของระบบได้
- 3.12 เพาเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) จำนวน 2 ชุด รองรับการทำงานแบบ
Redundant Power Supply
- 3.12.1 มีกำลังขนาดไม่ต่ำกว่า 800 W
- 3.12.2 มีสาย AC ที่ผ่านมาตรฐาน UL หรือ IEC 60950
- 3.13 เคส (Case) แป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน





- 3.14 ได้ะวางจอภาพ (Monitor) 1 ชุด
- 3.15 กรณีผู้ซื้อเลือกซื้อ Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ต้องติดตั้ง รวมทั้งบำรุงรักษา ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลารับประกัน
 - 3.15.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายให้สามารถบริการตามที่คุณซื้อกำหนด เช่น
 - 1) Web Server
 - 2) FTP Server
 - 3) DHCP Server
 - 4) Proxy Server
 - 5) File Server
 - 3.15.2 Software Antivirus โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาและลงทะเบียนพร้อมใช้งาน
 - 3.15.3 Software Driver ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เครื่องใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) Type A
 - 4.1 เป็นอุปกรณ์ชนิด Non-Blocking โดยมี Fabric Switch ไม่น้อยกว่า 48 Gbps
 - 4.2 มีคุณลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer2 ของ OSI 7 Layer Model สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Web Browser ได้
 - 4.3 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมี Console Port จำนวน 1 พอร์ต
 - 4.4 รองรับผู้ใช้งาน (Mac Address Table) ไม่น้อยกว่า 8,000 ผู้ใช้งาน (8K Entries per Device)
 - 4.5 มีไฟสำหรับแสดงสถานะในแต่ละพอร์ต
- 5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) Type B
 - 5.1 เป็นอุปกรณ์ชนิด Non-Blocking โดยมี Fabric Switch ไม่น้อยกว่า 8 Gbps
 - 5.2 มีพอร์ตแบบ 10/100 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 5.3 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 5.4 มีไฟสำหรับแสดงสถานะในแต่ละพอร์ต





6. เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องแม่ข่าย

- 6.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1500 VA ตาม มอก. 1291-2545 ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง และสามารถสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องแม่ข่ายได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที (ทดสอบโดยต่อภาคจ่ายไฟครั้งละ 1 ตัว กับ UPS)
- 6.2 สามารถรักษาแรงดันกระแสไฟฟ้า (Automatics Voltage Regulator: AVR)
- 6.3 มีระบบป้องกันการใช้ไฟเกิน และไฟฟ้าลัดวงจร
- 6.4 มี Transfer Switch ภายในไม่เกิน 4 ms
- 6.5 มีช่องต่อสัญญาณ RJ-11 เพื่อป้องกันไฟกระชากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบโทรศัพท์
- 6.6 มีพอร์ต USB/Serial port สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอัตโนมัติในกรณีไฟดับ พร้อมติดตั้งซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานการปิด-เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- 6.7 รับประกัน แบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

7. เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องประมวลผลระดับสูง (เครื่องครู)

- 7.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่ต่ำกว่า 750 VA ตาม มอก. 1291-2545 ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง และสามารถสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง (สำหรับครู) และจอภาพได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที
- 7.2 มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatics Voltage Regulator : AVR)
- 7.3 มีระบบป้องกันการใช้ไฟเกิน และไฟฟ้าลัดวงจร
- 7.4 มี Transfer Switch ภายในไม่เกิน 4 ms
- 7.5 มีช่องต่อสัญญาณ RJ-11 เพื่อป้องกันไฟกระชากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบโทรศัพท์
- 7.6 รับประกัน แบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

8. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สำหรับเครือข่าย

- 8.1 เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ พิมพ์งานที่กระดาษขนาด A4 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 24 หน้าต่อนาที ที่ความละเอียดในการพิมพ์ในระดับฮาร์ดแวร์ไม่ต่ำกว่า 1200 x 1200 จุดต่อนิ้ว
- 8.2 มีหน่วยความจำหลักมาตรฐานไม่น้อยกว่า 32 MB
- 8.3 มีถาดป้อนกระดาษอัตโนมัติสามารถใช้งานได้กับกระดาษขนาด A4 เป็นอย่างน้อย และจุกระดาษรวมกันได้ไม่ต่ำกว่า 250 แผ่น
- 8.4 มีพอร์ตสื่อสารแบบเครือข่ายชนิด Built-in ความเร็ว 10/100 Mbps แบบ RJ45
- 8.5 มีช่องการเชื่อมต่อแบบ USB





- 8.6 สามารถพิมพ์สองหน้าได้อัตโนมัติ
- 8.7 มีตลับหมึก (Toner) จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดพิมพ์ได้ไม่น้อยกว่า 2,300 หน้า โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต
- 8.8 พร้อมโต๊ะวางเครื่องพิมพ์ 1 ชุด

9. เครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชัน ชนิดพ่นหมึก

- 9.1 เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดพ่นหมึก พิมพ์งานที่กระดาษขนาด A4 ความเร็วในการพิมพ์แบบ ISO/IEC 24734 พิมพ์สี ไม่ต่ำกว่า 10 หน้าต่อนาที และขาวดำไม่ต่ำกว่า 12 หน้าต่อนาที
- 9.2 ความละเอียดในการพิมพ์สีไม่ต่ำกว่า 4800 x 1200 จุดต่อนิ้ว หรือ 1200 x 4800 จุดต่อนิ้ว
- 9.3 ใช้ตลับหมึกชนิดแยกตลับไม่น้อยกว่า 4 สี รวมสีดำ (1 สี 1 ตลับ)
- 9.4 มีความละเอียดการถ่ายเอกสารไม่ต่ำกว่า 1200 dpi ใน แกน X หรือ แกน Y
- 9.5 มีความละเอียดในการสแกนแบบ Optical ไม่ต่ำกว่า 2400 dpi ใน แกน X และ แกน Y
- 9.6 มีระบบโทรสาร
- 9.7 มีถาดป้อนกระดาษอัตโนมัติสามารถใช้งานได้กับกระดาษขนาด A4 เป็นอย่างน้อย และจุกระดาษรวมกันได้ไม่ต่ำกว่า 120 แผ่น
- 9.8 สามารถพิมพ์สองหน้าได้อัตโนมัติ
- 9.9 มีช่องการเชื่อมต่อแบบ USB
- 9.10 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ตามมาตรฐาน IEEE 802.11
- 9.11 มี Ethernet Port (LAN Port) RJ-45 ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 รองรับความเร็วได้ที่ 10/100 Mbps หรือดีกว่า
- 9.12 มีตลับหมึกของแท้ครบสี
- 9.13 พร้อมโต๊ะวางเครื่องพิมพ์ 1 ชุด

10. เครื่องโปรเจคเตอร์ พร้อมจอรับภาพ

- 10.1 เป็นเครื่องฉายภาพโดยรับสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องเล่นวิดีโอ
- 10.2 เป็นเครื่องฉายภาพแบบ LCD หรือ DLP หรือดีกว่า
- 10.3 สามารถแสดงผล ที่ความละเอียดระดับ XGA หรือดีกว่าได้
- 10.4 ความสว่างสูงสุดไม่น้อยกว่า 2700 ANSI Lumens
- 10.5 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 500 : 1 ในแบบ LCD หรือไม่น้อยกว่า 2000 : 1 ในแบบ DLP





- 10.6 มีระบบปรับภาพให้คมชัด (Focus)
- 10.7 มีระบบปรับแก้ไขปัญหาการแสดงผลภาพสีเหลี่ยมคางหมู (Keystone Correction) ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ± 30 องศา
- 10.8 มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องฉายภาพจากระยะไกล (Remote Control)
- 10.9 มีระบบค้นหาและเลือกสัญญาณภาพ
- 10.10 สามารถทำงานในระบบประหยัดพลังงานได้ เพื่อยืดอายุของหลอดภาพ
- 10.11 หลอดฉายภาพที่เสนอต้องมีการรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2000 ชั่วโมงหรือ 1 ปี แล้วแต่อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน
- 10.12 มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
 - 10.12.1 ช่องต่อสัญญาณ RGB D-Sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.12.2 ช่องต่อสัญญาณ S-Video ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.12.3 ช่องต่อสัญญาณ Video ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.12.4 ช่องต่อสัญญาณ Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.12.5 ช่องต่อสัญญาณ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.13 มีช่องต่อสัญญาณออก อย่างน้อยดังนี้
 - 10.13.1 ช่องต่อสัญญาณ RGB D-Sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.14 มีสายสัญญาณเชื่อมต่อ ระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง (สำหรับครู) และเครื่องโปรเจคเตอร์ ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 10.15 มีคู่มือการใช้งาน และมีกระเป๋ใส่เครื่องโปรเจคเตอร์
- 10.16 โต๊ะสำหรับวางเครื่องโปรเจคเตอร์ 1 ชุด หรือขาแขวนเพดาน จำนวน 1 ชุด โดยโรงเรียนเป็นผู้พิจารณาเลือก
- 10.17 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และมาตรฐานความปลอดภัย
- 10.18 จอรับภาพชนิดติดตั้ง หรือชนิดแขวนแบบติดผนังได้ (โรงเรียนเป็นผู้พิจารณาเลือก) ขนาดไม่น้อยกว่า 70×70 นิ้ว วัดแนวทแยงมุมทั้งผืน
 - 10.18.1 เนื้อจอสีขาวด้านหลังเคลือบสีดำ ทำจากวัสดุ Fiber ทนต่อการฉีกขาด และสามารถทำความสะอาดได้
 - 10.18.2 จอภาพสามารถม้วนเก็บในกล่องจอได้
 - 10.18.3 ในกรณีที่ติดตั้งชนิดติดตั้ง จอรับภาพต้องเป็นแบบสามขาทำด้วยโลหะแข็ง สามารถกางออกหรือหดเก็บได้ มีเสาขาตั้งจอทำด้วยเหล็กแข็ง สามารถดึงขึ้นหรือลดลงได้ โดยมีตัวล็อกเพื่อกำหนดให้ความสูงของเสาขาคงที่ตามที่ต้องการ





11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Access Point)

- 11.1 WiFi IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า โดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ความเร็วสูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 Mbps
- 11.2 มีสายอากาศที่มีกำลังส่ง (Antenna gain) ไม่น้อยกว่า 3dBi
- 11.3 สามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มลดความแรงในการส่งสัญญาณได้ เพื่อช่วยในการควบคุมการส่งสัญญาณให้เข้ากับพื้นที่ติดตั้ง
- 11.4 พอร์ตรับสัญญาณ Ethernet IEEE 802.3 100/1000 RJ-45 หรือดีกว่า จำนวน 1 ช่อง
- 11.5 สามารถรองรับผู้ใช้งานพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 40 ผู้ใช้
- 11.6 สามารถเปลี่ยนสายอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งสัญญาณได้
- 11.7 สามารถส่งสัญญาณในพื้นที่โล่ง ในรัศมีไม่ต่ำกว่า 40 เมตร ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของระดับสัญญาณสูงสุด โดยทดสอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ที่เสนอ
- 11.8 พอร์ต Ethernet รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3af PoE (Power over Ethernet) อย่างน้อย 1 พอร์ตโดยจะต้องเสนออุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟ (Power Injector) มาด้วย
- 11.9 รองรับ SSID (Service Set Identifier) ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 SSID และรองรับการทำงานแบบ Virtual LAN (VLAN) ไม่น้อยกว่า 8 VLAN
- 11.10 มี Queues จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS และ WiFi Multimedia (WMM) Wireless Priority
- 11.11 สามารถรองรับการจัดการ WDS (Wireless Distribution System)
- 11.12 สนับสนุนการรักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสสำหรับ WEP, TKIP, AES (802.11i standard), WPA (WPA 1.0), WPA 2.0, WPA 2.0 Enterprise ได้
- 11.13 สามารถเลือกโหมดการทำงานอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 11.13.1 Access Point
 - 11.13.2 Repeater
 - 11.13.3 Point to Point Bridge
 - 11.13.4 Point to Multi Point Bridge



12. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่สำหรับนักเรียน (Movable Computer)

- 12.1 หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ชนิด Mobile Technology Intel Pentium B980 หรือรุ่นที่ดีกว่า หรือ AMD A4-4300M APU หรือรุ่นที่ดีกว่า
- 12.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 4 GB ชนิด DDR3 (1600 MHz) หรือดีกว่า
- 12.3 มีอุปกรณ์ตรวจจับแรงสั่นสะเทือน ในแนวนอน แนวตั้ง และแนวตั้ง อยู่บนแผงวงจรหลัก (Motherboard) โดยสามารถทำงานร่วมกันระหว่าง Hardware



- และ Software เพื่อตรวจจับแรงสั่นสะเทือนและส่งสัญญาณไปควบคุมกลไกการป้องกันหัวอ่านข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ได้
- 12.4 จอภาพ (Display) ชนิด LCD ที่ใช้ LED Back light Technology ขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว แบบ Wide Screen รองรับความละเอียดได้ที่ 1366 x 768 WXGA สามารถแสดงภาพสีได้ที่ 16.2 ล้านสี
- 12.5 มีหน่วยแสดงผลที่สามารถ Share จากหน่วยความจำหลักได้ไม่น้อยกว่า 512 MB
- 12.6 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Serial ATA III มีความจุไม่น้อยกว่า 500 GB และมีความเร็วในการหมุนไม่ต่ำกว่า 5400 rpm
- 12.7 มี DVD-Drive แบบอ่านและเขียนข้อมูล ชนิดติดตั้งภายใน
- 12.8 ระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (Input / Output)
- 12.8.1 มีพอร์ตการสื่อสารแบบ USB 2.0 หรือ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต โดยมี USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 12.8.2 มี Card Reader หรือ Card Slot ชนิดติดตั้งภายใน (Built-in)
- 12.8.3 มีช่องต่อ Microphone และ Headphone อย่างน้อย 1 ช่อง
- 12.8.4 มีช่อง VGA Out จำนวน 1 พอร์ต
- 12.9 ระบบสื่อสารข้อมูล แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)
- 12.9.1 มีระบบเชื่อมต่อ Wireless Networking ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า โดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps
- 12.9.2 มี Ethernet Port (LAN Port) RJ-45 ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 รองรับความเร็วได้ที่ 10/100 Mbps หรือดีกว่า
- 12.9.3 มี Bluetooth 2.1 ตามมาตรฐาน IEEE 802.15.1 หรือดีกว่า
- 12.10 มีอุปกรณ์ชนิดติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)
- 12.10.1 มีลำโพง
- 12.10.2 มี Microphone
- 12.10.3 มี Web Camera ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.3 ล้านจุดภาพ (pixel) หรือ HD Web Camera
- 12.11 อุปกรณ์แป้นพิมพ์และอุปกรณ์ควบคุม แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)
- 12.11.1 แป้นพิมพ์สนับสนุนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีตัวอักษรไทยและภาษาอังกฤษบนแป้นอย่างถาวร
- 12.11.2 มี Touchpad
- 12.11.3 มีเมาส์ ชนิดเลเซอร์เมาส์ (Laser Mouse) ที่สามารถ Scroll ได้เชื่อมต่อแบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์





- 12.12 มีระบบเสียงเป็นแบบ Sound Card ชนิดติดตั้งภายใน (Built-in)
 - 12.13 มีแบตเตอรี่ที่สามารถทำงานได้ปกติต่อเนื่องโดยใช้งานแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ให้ผู้เสนอราคาแสดงผลการทดสอบของตนเอง โดยแสดงขนาดแรงดันของแบตเตอรี่ ความจุของแบตเตอรี่ อายุของแบตเตอรี่ ที่นับเป็นจำนวนครั้งของการใช้งาน (Charge/Discharge Cycle) และมีระยะเวลารับประกัน 1 ปี หากในระยะเวลาประกัน ถ้าแบตเตอรี่มีการให้พลังงานต่ำกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที (Full Charge) ต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ให้ใหม่ ทั้งนี้การทำงานปกติ หมายถึง การใช้งานโปรแกรมสำนักงาน
 - 12.14 มีกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ โดยมีช่องสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีวัสดุกันกระแทก แยกจากอุปกรณ์อื่นๆ เช่น Adapter หรือ เมาส์ เป็นต้น
 - 12.15 น้ำหนักของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โดยรวมแบตเตอรี่แล้วไม่เกิน 2.3 kg.
 - 12.16 รับประกันตัวเครื่อง 1 ปี ทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่ และมีการรับประกัน แบตเตอรี่ 1 ปี
 - 12.17 Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ และผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ ต้องติดตั้ง Software ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาประกันดังต่อไปนี้
 - 12.17.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) พร้อมโปรแกรมสำนักงานเมนูไทย-อังกฤษ (Office Application) ตามที่ผู้ซื้อกำหนด
 - 12.17.2 ฟอนต์มาตรฐานราชการไทย 13 ฟอนต์
 - 12.17.3 Software Antivirus โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาและลงทะเบียนพร้อมใช้งาน
 - 12.17.4 Software Driver ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เครื่องใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
13. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่สำหรับครู (Movable Computer)
- 13.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Mobile Technology Intel Core i5 – 3210M หรือรุ่นที่ดีกว่า หรือ AMD A6-4400M APU หรือรุ่นที่ดีกว่า
 - 13.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR3 (1600 MHz) หรือดีกว่า
 - 13.3 จอภาพ (Display) ชนิด LCD ที่ใช้ LED Back light Technology ขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว แบบ Wide Screen รองรับความละเอียดได้ที่ 1366 x 768 WXGA สามารถแสดงภาพสีได้ที่ 16.2 ล้านสี





- 13.4 หน่วยควบคุมการแสดงผล มีหน่วยประมวลผลภาพ และหน่วยความจำ แยกอิสระจาก Motherboard (การ์ดจอแยก) โดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1GB (ไม่ใช่หน่วยความจำร่วมกับหน่วยความจำหลัก)
- 13.5 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Serial ATA III มีความจุไม่น้อยกว่า 500 GB และมีความเร็วในการหมุนไม่ต่ำกว่า 5400 rpm
- 13.6 มีอุปกรณ์ตรวจจับแรงสั่นสะเทือน ในแนวนอน แนวตั้ง และแนวตั้ง อยู่บนแผงวงจรหลัก (Motherboard) โดยสามารถทำงานร่วมกันระหว่าง Hardware และ Software เพื่อตรวจจับแรงสั่นสะเทือนและส่งสัญญาณไปควบคุมกลไกการป้องกันหัวอ่านข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ได้
- 13.7 มี DVD-Drive แบบอ่านและเขียนข้อมูล ชนิดติดตั้งภายใน
- 13.8 ระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (Input / Output)
 - 13.8.1 มีพอร์ตการสื่อสารแบบ USB 2.0 หรือ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต โดยมี USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 13.8.2 มี Card Reader หรือ Card Slot ชนิดติดตั้งภายใน (Built-in)
 - 13.8.3 มีช่องต่อ Microphone และ Headphone อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 13.8.4 มีช่อง VGA Out และ HDMI Out อย่างละ 1 พอร์ต
- 13.9 ระบบสื่อสารข้อมูล แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)
 - 13.9.1 มีระบบเชื่อมต่อ Wireless Networking ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า โดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps
 - 13.9.2 มี Ethernet Port (LAN Port) RJ-45 ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 รองรับความเร็วได้ที่ 10/100 Mbps หรือดีกว่า
 - 13.9.3 มี Bluetooth 2.1 ตามมาตรฐาน IEEE 802.15.1 หรือดีกว่า
- 13.10 มีอุปกรณ์ชนิดติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)
 - 13.10.1 มีลำโพง
 - 13.10.2 มี Microphone
 - 13.10.3 มี Web Camera ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.3 ล้านจุดภาพ (pixel) หรือ HD Web Camera
- 13.11 อุปกรณ์แป้นพิมพ์และอุปกรณ์ควบคุม แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)
 - 13.11.1 แป้นพิมพ์สนับสนุนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมีตัวอักษรไทยและภาษาอังกฤษบนแป้นอย่างถาวร
 - 13.11.2 มี Touchpad





- 13.11.3 มีเมาส์ ชนิดเลเซอร์เมาส์ (Laser Mouse) ที่สามารถ Scroll ได้เชื่อมต่อแบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์
 - 13.12 มีระบบเสียงเป็นแบบ Sound Card ชนิดติดตั้งภายใน (Built-in)
 - 13.13 มีแบตเตอรี่ที่สามารถทำงานได้ปกติต่อเนื่องโดยใช้งานแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ให้ผู้เสนอราคาแสดงผลการทดสอบของตนเอง โดยแสดงขนาดแรงดันของแบตเตอรี่ ความจุของแบตเตอรี่ อายุของแบตเตอรี่ ที่นับเป็นจำนวนครั้งของการใช้งาน (Charge/Discharge Cycle) และมีระยะเวลารับประกัน 1 ปี หากในระยะเวลาประกัน ถ้าแบตเตอรี่มีการให้พลังงานต่ำกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที (Full Charge) ต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ให้ใหม่ ทั้งนี้การทำงานปกติ หมายถึง การใช้งานโปรแกรมสำนักงาน
 - 13.14 มีกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ โดยมีช่องสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีวัสดุกันกระแทก แยกจากอุปกรณ์อื่นๆ เช่น Adapter หรือ เมาส์ เป็นต้น
 - 13.15 น้ำหนักของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โดยรวมแบตเตอรี่แล้วไม่เกิน 2.3 kg.
 - 13.16 รับประกันตัวเครื่อง 1 ปี ทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่ และมีรับประกัน แบตเตอรี่ 1 ปี
 - 13.17 Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ และผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ ต้องติดตั้ง Software ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาประกันดังต่อไปนี้
 - 13.17.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) พร้อมโปรแกรมสำนักงานเมนูไทย-อังกฤษ (Office Application) ตามที่ผู้ซื้อกำหนด
 - 13.17.2 ฟอนต์มาตรฐานราชการไทย 13 ฟอนต์
 - 13.17.3 Software Antivirus โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาและลงทะเบียนพร้อมใช้งาน
 - 13.17.4 Software Driver ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เครื่องใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
14. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (สำหรับครู)
- 14.1 รายละเอียดทั่วไป เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ มีชั้นวางคีย์บอร์ด มีลิ้นชักพร้อมกุญแจล็อกแยกอิสระ ไม่น้อยกว่า 1 ลิ้นชักที่ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน





- 14.2 รายละเอียดทางเทคนิค
 - 14.2.1 โครงสร้างโต๊ะเป็นไม้ หรือวัสดุอื่นที่มีความคงทนแข็งแรง
 - 14.2.2 พื้นโต๊ะทั้งแผ่น มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. และเคลือบผิวด้านบนสำหรับกันน้ำด้วยเมลามีน หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยมีช่องร้อยสายไฟสายสัญญาณต่างๆ ได้สะดวก
 - 14.2.3 มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง 800 มม. x 1200 มม. x 750 มม. (+/- 5 มม.)
15. เก้าอี้คอมพิวเตอร์ (สำหรับครู)
 - 15.1 เป็นเก้าอี้นั่งขาเหล็ก 4 ขา ขอบโครเมียม ไม่มีล้อเลื่อน มีพนักพิง มีที่วางแขน
 - 15.2 หุ้มเบาะและพนักพิงด้วยหนังเทียม หรือ พียูซี
 - 15.3 มียางรองขาเหล็กทั้ง 4 ขา
16. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (สำหรับนักเรียน)
 - 16.1 สำหรับโรงเรียนที่ได้รับจัดสรรคอมพิวเตอร์ แบบ CC, PCL10 และ PCL20
 - 16.1.1 รายละเอียดทั่วไป เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ มีชั้นวางคีย์บอร์ดที่ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน
 - 16.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค
 - 1) โครงสร้างโต๊ะเป็นไม้ หรือวัสดุอื่นที่มีความคงทนแข็งแรง
 - 2) พื้นโต๊ะทั้งแผ่น มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. และเคลือบผิวด้านบนสำหรับกันน้ำด้วยเมลามีน หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยมีช่องร้อยสายไฟสายสัญญาณต่างๆ ได้สะดวก
 - 3) มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง 600 มม. x 1000 มม. x 750 มม. (+/-5 มม.)
 - 16.2 สำหรับโรงเรียนที่ได้รับจัดสรรคอมพิวเตอร์ แบบ CL30, CL40 และ CDL
 - 16.2.1 รายละเอียดทั่วไป เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ มีชั้นวางคีย์บอร์ดที่ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน
 - 16.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค
 - 1) โครงสร้างโต๊ะเป็นไม้ หรือวัสดุอื่นที่มีความคงทนแข็งแรง
 - 2) พื้นโต๊ะทั้งแผ่น มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. และเคลือบผิวด้านบนสำหรับกันน้ำด้วยเมลามีน หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยมีช่องร้อยสายไฟ สายสัญญาณต่างๆ ได้สะดวก
 - 3) มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง 600 มม. x 800 มม. x 750 มม. (+/-5 มม.)





17. เก้าอี้คอมพิวเตอร์ (สำหรับนักเรียน)

- 17.1 เป็นเก้าอี้นั่งขาเหล็ก 4 ขา ชูบโครเมียม ไม่มีล้อเลื่อน มีพนักพิง ไม่มีที่วางแขน
- 17.2 หุ้มเบาะและพนักพิงด้วยหนังเทียม หรือ พิวรี
- 17.3 มียางรองขาเหล็กทั้ง 4 ขา

18. ตู้จัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่

- 18.1 สามารถเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ (Moveable Computer) สำหรับเคลื่อนย้ายได้บรรจุอยู่ภายในได้ไม่น้อยกว่า 11 เครื่อง และมีกุญแจหรืออุปกรณ์ล็อกตู้
- 18.2 ตู้ผลิตจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทก ทำด้วยวัสดุทนไฟ
- 18.3 ออกแบบสำหรับใช้เคลื่อนย้ายเครื่องได้อย่างสะดวก และไม่เกิดความเสียหายขณะเคลื่อนย้าย
- 18.4 มีฝาเปิด ปิด ได้ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง
- 18.5 ผนังตู้มีช่องระบายอากาศที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก
- 18.6 มีล้อสามารถหมุนได้ 360 องศา มียางหุ้มล้อ สามารถล็อกล้อได้
- 18.7 มีที่สำหรับใช้ลากหรือเป็น
- 18.8 มีระบบป้องกันการลื่นไถลของเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีวัสดุดูดซับแรงกระแทกภายในตู้
- 18.9 มีรางปลั๊กสำหรับเสียบ Adapters ไม่น้อยกว่า 10 เต้ารับ แบบ 3 ขา (Duplex Universal type) แบบป้องกันไฟกระชากติดตั้งอยู่ภายใน (Built-in) และสามารถชาร์จได้ทุกเครื่องพร้อมกัน
- 18.10 มีสายไฟชนิด VCT 3 แกน ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 SQ.mm. ความยาวสาย AC ไม่น้อยกว่า 5 เมตร ตามมาตรฐาน มอก.11-2531 สามารถม้วนเก็บได้เรียบร้อย
- 18.11 มีระบบตั้งเวลาการชาร์จได้ 0-24 ชั่วโมง สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้รวมไม่ต่ำกว่า 15 A ติดตั้งถาวรที่ตู้
- 18.12 มีช่องสำหรับเก็บอุปกรณ์ เช่น กระเป๋า เม้าส์ ปลั๊ก ภาควางไฟเครื่องคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ (Notebook)
- 18.13 มีรางปลั๊ก ชนิด 4 เต้ารับ แบบ 3 ขา (Duplex Universal type) แบบป้องกันไฟกระชาก และมีสวิตช์ตัดตอน ความยาวสายชนิด VCT3x0.75 ไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 18.14 ผู้เสนอราคาต้องเสนอแบบแคตตาโลก/รูปภาพ (Isometric) เพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา ในวันยื่นซองประกวดราคา
- 18.15 บริษัทที่ผลิตต้องได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001





19. Active Board พร้อมเครื่องโปรเจคเตอร์ แบบ Short throw คุณสมบัติทั่วไป

กระดาน Active Board พร้อมเครื่องโปรเจคเตอร์ แบบ Short throw ที่เสนอจะต้องได้รับ
มาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และมาตรฐานความปลอดภัยดังนี้

- 1) เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิต ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 2) ได้รับมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามมาตรฐาน มอก.1956 - 2548 หรือ มอก. 1956 – 2553 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศซีดจำกัดสัญญาฉบับรวมงานวิทยุ (CISPR 22) หรือ FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE
- 3) ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามมาตรฐาน มอก.1561-2548 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศเฉพาะด้านความปลอดภัย (IEC 60950) หรือ IEC 60950 หรือ UL หรือ TUV หรือ CSA ที่สามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์สถาบันมาตรฐานนั้นๆ

19.1 Active Board

- 19.1.1 สามารถแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องฉายภาพระบบ LCD/DLP ได้
- 19.1.2 พื้นผิวกระดานผลิตจากวัสดุผิวแข็ง หรือทนทาน ลดแสงสะท้อน (Low Glare Screen) ไม่เกิดเป็นจุดรวมแสง
- 19.1.3 กระดานมีขนาดพื้นที่ใช้งานไม่ต่ำกว่า 75 นิ้ว ไม่รวมขอบโดยวัดตามแนวทแยง
- 19.1.4 กระดานสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบแขวนติดผนัง และวางบนขาตั้งพร้อมล้อเลื่อน โดยติดตั้งเครื่องโปรเจคเตอร์ ตามรายการที่ 19.2 อยู่ด้านบนเหนือศีรษะ
- 19.1.5 มีความละเอียดภายในกระดานไม่น้อยกว่า 12000 x 9000
- 19.1.6 ผู้ใช้งานอย่างน้อย 2 คน สามารถเขียนบนกระดานพร้อมกันได้อิสระในทุกพื้นที่ของกระดาน โดยใช้สีที่แตกต่างกัน
- 19.1.7 เชื่อมต่อสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ผ่านช่อง USB Port มีความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร หรือแบบไร้สาย
- 19.1.8 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายกระดาน Active Board จากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้ง
- 19.1.9 มีปากกาไร้สาย ชนิดไม่ใช้แบตเตอรี่ ทำงานร่วมกับกระดานแบบปฏิสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดี จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม
- 19.1.10 การทำงานต้องมีความแม่นยำทั่วทั้งกระดาน
- 19.1.11 มีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน
 - 1) สามารถนำเสนอรูปแบบ กราฟิก ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง ได้
 - 2) สามารถเขียน ไฮไลต์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้





- 3) สามารถบันทึกไฟล์ผ่านซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้
 - 4) สามารถใช้งานร่วมกับ MS Office และสามารถบันทึกข้อมูล
ที่เขียนรูปแบบของไฟล์เอกสาร, ไฟล์คำนวณ, ไฟล์นำเสนองาน,
PDF, HTML รวมทั้งวิดีโอไฟล์ได้
 - 5) สามารถ Input ตัวอักษรภาษาไทยได้ ผ่านแป้นพิมพ์เสมือน
(Virtual Keyboard)
 - 6) สามารถบันทึกข้อมูลการสอนบนกระดานทั้งภาพและเสียง
ในรูปแบบวิดีโอไฟล์
 - 7) สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows7 หรือ Linux
หรือ Mac ได้
 - 8) สามารถอัปเดตซอฟต์แวร์ในอนาคตโดยผ่านทางเว็บไซต์ได้
โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม และติดตั้งได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่อง
- 19.1.12 มีซอฟต์แวร์ สำหรับใช้และผลิตสื่อการสอน
- 1) สามารถสร้างสื่อการสอนและแบบทดสอบ
 - 2) สามารถนำเสนอสื่อการสอนในรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง
ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ
 - 3) มีโปรแกรมที่นำภาพสื่อการเรียนการสอนมาใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แสดงผลภาพ
ในรูปแบบของ Clip art, Image, Template, Movie และ Flash
 - 4) มีบทเรียนสำเร็จรูปที่มีองค์ประกอบต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ชื่อเรื่อง
วัตถุประสงค์ และเนื้อหา สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษารัฐ
พื้นฐานให้เลิกใช้งานไม่น้อยกว่า 5 กลุ่มสาระ รวมไม่น้อยกว่า
100 เรื่องที่เหมาะสมกับระดับชั้นของโรงเรียนที่ประกาศสอบราคา
โดยผู้ขายต้องติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง
(สำหรับครู)
 - 5) มีคลังข้อมูล ภาพและเสียง ไม่น้อยกว่า 500 ไฟล์ เพื่อใช้ประกอบ
การเรียนการสอน หรือสร้างสื่อ

19.1.13 ผู้ขายต้องดำเนินการต่อไปนี้

- 1) มี E-training บนเว็บไซต์ของผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายกระดาน Active
Board ในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้ง เพื่อให้ผู้ใช้งานได้มีโอกาสพบพบ
และศึกษาเพิ่มเติม





- 2) ผู้ขายต้องจัดอบรมให้โรงเรียนอย่างน้อยโรงเรียนละ 2 คน ระยะเวลาอบรมอย่างน้อย 14 ชั่วโมง ในเรื่องวิธีการติดตั้ง การดูแลบำรุงรักษา การใช้งานเครื่องมือ การใช้งานซอฟต์แวร์ต่างๆ และการสร้างบทเรียน รวมทั้งการบูรณาการเรียนการสอน 8 สาระการเรียนรู้
- 3) ผู้ขายต้องจัดอบรมให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน ตั้งแต่วันตรวจรับ

19.2 เครื่องโปรเจคเตอร์ แบบ Short throw

- 19.2.1 เป็นเครื่องฉายภาพโดยรับสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์
- 19.2.2 เป็นเครื่องฉายภาพแบบ LCD หรือ DLP หรือดีกว่า
- 19.2.3 สามารถแสดงผล ที่ความละเอียดระดับ XGA หรือ WXGA หรือดีกว่าได้
- 19.2.4 ความสว่างสูงสุดไม่น้อยกว่า 2500 ANSI Lumens
- 19.2.5 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 500 : 1 ในแบบ LCD หรือไม่น้อยกว่า 2000 : 1 ในแบบ DLP
- 19.2.6 มีระบบปรับภาพให้คมชัด (Focus)
- 19.2.7 มีระบบปรับแก้ไขปัญหาการแสดงผลภาพสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone Correction) ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า +/- 15 องศา
- 19.2.8 มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องฉายภาพจากระยะไกล (Remote Control)
- 19.2.9 มีระบบค้นหาและเลือกสัญญาณภาพ
- 19.2.10 มีระบบปรับภาพให้คมชัด (Focus) และมีระยะฉายภาพชัดทั่วทั้งกระดาน Active Board ตามรายการที่ 19.1 ที่ระยะไม่เกิน 1.2 เมตร และสามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี
- 19.2.11 สามารถทำงานในระบบประหยัดพลังงานได้ เพื่อยืดอายุของหลอดภาพ
- 19.2.12 หลอดฉายภาพที่เสนอต้องมีการรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3000 ชั่วโมงหรือ 1 ปี แล้วแต่อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน
- 19.2.13 มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
 - 1) ช่องต่อสัญญาณ RGB D-Sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2) ช่องต่อสัญญาณ S-Video ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3) ช่องต่อสัญญาณ Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4) ช่องต่อสัญญาณ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5) ช่องต่อสัญญาณ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 19.2.14 มีช่องต่อสัญญาณออก อย่างน้อยดังนี้
 - 1) ช่องต่อสัญญาณ RGB D-Sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง





- 19.2.15 มีสายสัญญาณเชื่อมต่อแบบ VGA ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 19.2.16 มีสาย AC ที่ผ่านมาตรฐาน UL หรือ IEC 60950 จำนวน 1 เส้น
- 19.2.17 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และมีกระเป๋ใส่เครื่องโปรเจคเตอร์ แบบ Short Throw

คุณสมบัติทั่วไปสำหรับรายการที่ 20 – 21

(Tablet Computer for Student และ Tablet Computer for Teacher)

- คุณสมบัติทั่วไปสำหรับรายการที่ 20 – 21
- Tablet Computer for Student และ Tablet Computer for Teacher ที่เสนอจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- 1) เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิต ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
 - 2) ได้รับมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามมาตรฐาน มอก.1956 - 2548 หรือ มอก. 1956 – 2553 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ (CISPR 22) หรือ CISPR22 หรือ FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE
 - 3) ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามมาตรฐาน มอก.1561-2548 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศเฉพาะด้านความปลอดภัย (IEC 60950) หรือ IEC 60950 หรือ UL หรือ TUV หรือ CSA ที่สามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์สถาบันมาตรฐานนั้นๆ
 - 4) ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานเพื่อสิ่งแวดล้อม RoHS
 - 5) Tablet Computer for Student และ Tablet Computer for Teacher ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน

การรับประกันครุภัณฑ์ สำหรับรายการที่ 20 – 21

(Tablet Computer for Student และ Tablet Computer for Teacher)

- 1) ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ และรับประกันอุบัติเหตุ เป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ พร้อมทั้งต้องให้บริการ ณ สถานที่ติดตั้ง (On Site Service) เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี
- 2) ในกรณีที่คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเครื่องหนึ่งเครื่องใดเสียหายการใช้การไม่ได้ ผู้ขายต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ ภายใน 5 วันทำการ นับจากวันที่ผู้ขายได้รับแจ้ง
- 3) หากมีคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเครื่องหนึ่งเครื่องใด เมื่อใช้งานตามปกติแล้วแบตเตอรี่เกิดระเบิด และหากพิสูจน์ได้ว่าเป็นความบกพร่องของผลิตภัณฑ์ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตทั้งหมดที่ขาย โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 4) กรณีที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต หรือก่อให้เกิดอัคคีภัย ผู้ขายต้องชดเชยค่าเสียหายตามค่าใช้จ่ายจริง ตามที่ทั้งสองฝ่ายตกลงกัน





- 5) ผู้ขายต้องเข้าไปตรวจรอบและบำรุงรักษาครุภัณฑ์ที่เสนอทุก 6 เดือน อย่างน้อยตลอดระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ
- 6) ผู้ขาย หรือผู้แทนจำหน่าย หรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องจัดให้มีศูนย์ให้บริการตอบปัญหาการใช้งานแท็บเล็ต และแจ้งเครื่องมีปัญหาที่สามารถติดต่อได้ ในวันและเวลาทำการ

20. Tablet Computer for Student

20.1 ความต้องการของระบบ

- 20.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง มีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า 2 แกน (Dual-Core) โดยไม่นับรวมแกนการประมวลผลกราฟิก ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่ต่ำกว่า 1 GHz
- 20.1.2 หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 1 GB

20.2 ระบบแสดงผล

- 20.2.1 จอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว วัดตามเส้นทแยงมุม
- 20.2.2 ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1024 x 768 จุดภาพ (Pixel)
- 20.2.3 จอภาพทำจากกระจก ทนทานต่อรอยขีดข่วน

20.3 หน่วยบันทึกข้อมูล

- 20.3.1 Internal Mass Storage ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

20.4 ระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (Input / Output)

- 20.4.1 สายสัญญาณ Data Sync
- 20.4.2 ชุดหูฟังพร้อม Microphone

20.5 ระบบสื่อสารข้อมูล

- 20.5.1 มีช่องสำหรับใส่สื่อบันทึก Micro SD หรือมีอุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อรองรับการเชื่อมต่อสื่อบันทึกแบบ Micro SD จำนวน 1 หน่วย
- 20.5.2 ระบบเชื่อมต่อ Wireless Networking ตามมาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n หรือดีกว่าโดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz

20.6 ระบบมัลติมีเดียแบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)

- 20.6.1 ลำโพง
- 20.6.2 Microphone
- 20.6.3 Web Camera ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.3 ล้านจุดภาพ (pixel)
- 20.6.4 กล้องถ่ายภาพ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 3 ล้านจุดภาพ (pixel)
- 20.6.5 ช่องสำหรับชุดหูฟัง และ Microphone ขนาด 3.5 มม.





20.7 มีระบบเซ็นเซอร์ ชนิดติดตั้งภายในตัวเครื่อง Built-in สำหรับ

20.7.1 การเคลื่อนไหวแกน X, Y, Z

20.7.2 วัดความเร่ง

20.7.3 ระบบระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก (GNSS : Global Navigation Satellite System)

20.8 อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล และอุปกรณ์ควบคุม แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in)

20.8.1 ระบบรับข้อมูลแบบสัมผัสจอภาพ Touch Screen แบบ Capacitive Multi Touch

20.8.2 ระบบรับข้อมูลปากกาสัมผัสจอภาพ

20.9 ระบบจ่ายพลังงาน

20.9.1 Power Adapter สามารถใช้กับระบบไฟฟ้ามาตรฐานสำหรับประเทศไทย 220 Volt 50 Hz

20.9.2 มีแบตเตอรี่ชนิด Lithium Polymer ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 mAh และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตต่อเนื่อง (เปิด Wi-Fi) โดยใช้แบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

20.10 ระบบรักษาความปลอดภัยระดับ OS Security Level

20.10.1 มีระบบบริหารจัดการเครื่องในกรณีที่เครื่องสูญหาย เมื่อลงทะเบียนเครื่องสูญหายผ่าน Web Site และสามารถสั่งระงับการทำงานของเครื่อง รวมถึงการทำลายข้อมูลได้ทันทีที่เครื่องเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต

20.11 อุปกรณ์อื่นๆ

20.11.1 มีปากกาสำหรับเขียนหน้าจอแสดงผล

20.11.2 ติดฟิล์มกันรอยหน้าจอ (Screen Protection Film) ให้เรียบรอยไม่มีฟองอากาศ

20.11.3 มีวัสดุห่อหุ้ม เพื่อป้องกันเครื่องทั้งด้านหน้าและด้านหลัง และสามารถปรับระดับให้เหมาะสมกับสายตา ได้อย่างน้อย 2 ระดับ

20.12 ระบบปฏิบัติการ

20.12.1 เป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

20.12.2 เป็นระบบปฏิบัติการ Android 4.x ขึ้นไป หรือ iOS5 ขึ้นไป หรือ Windows RT หรือ Windows 8

