

รายการครุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ 2557	
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 Stabilizer	8,500
7. เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องประมวลผลระดับสูง	2,000
8. เครื่องพิมพ์ชนิดเสเซอร์สำหรับเครือข่าย	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. ตู้จัดเก็บคอมพิวเตอร์พกพา (แท็บเล็ต) สำหรับ 10 เครื่อง	8,000
21. ตู้จัดเก็บคอมพิวเตอร์พกพา (แท็บเล็ต) สำหรับ 20 เครื่อง	12,000
22. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับบริหารจัดการคอมพิวเตอร์พกพา (แท็บเล็ต) *** ราคาไม่รวมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน	30,000
23. โทรทัศน์สี ชนิดจอแบน ขนาดไม่ต่ำกว่า 40"	14,000
24. โทรทัศน์สี ชนิดจอแบน ขนาดไม่ต่ำกว่า 50"	25,000
25. โทรทัศน์สี ชนิดจอแบน ขนาดไม่ต่ำกว่า 60"	50,000



รายการครุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ 2557	
รายการ	ราคา / หน่วย
26. กล้องวิดีโอดิจิทัล	18,000
27. กล้องถ่ายรูปดิจิทัล	3,000
28. เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	50,000
29. ค่าติดตั้งระบบไฟฟ้า และระบบเครือข่าย	
29.1 Computer LAB : PCL 10 - 40	
- PCL 10 Type1	44,000
- PCL 10 Type2, Type3	39,000
- PCL 20 Type1	48,000
- PCL 20 Type2, Type3	42,000
- PCL 30 Type1	56,000
- PCL 30 Type2, Type3	51,000
- PCL 40 Type1	60,000
- PCL 40 Type2, Type3	55,000
29.2 Computer for Classroom : PCC Type 1 - 3	
- PCC Type1	10,000
- PCC Type2	16,000
- PCC Type3	18,000
29.3 Movable Computer Lab: MCL10 - 40	
- MCL 10 / MCL 20 / MCL 30 / MCL 40 Type1	18,000
- MCL 10 / MCL 20 / MCL 30 / MCL 40 Type2	14,000
29.4 Movable for Classroom : MCC Type 1 - 2	
- MCC Type1, Type2	10,000
29.5 Tablet Computer lab : TCL 10 - 40	
- TCL 10	10,000
- TCL 20 / TCL 30 / TCL 40	13,000
29.6 Computer for Digital Library : CDL Type 1-3	
- CDL Type1	14,000
- CDL Type2	18,000



รายการครุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ 2557	
รายการ	ราคา / หน่วย
- CDL Type3	21,000
30. ระบบปฏิบัติการ MS Windows	ตามที่ผู้ขายกำหนด
31. ระบบปฏิบัติการ MS Windows Server	ตามที่ผู้ขายกำหนด
32. โปรแกรมสำนักงาน MS Office	ตามที่ผู้ขายกำหนด
33. ระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมสำนักงาน แบบเปิด (Open Source)	ตามที่ผู้ขายกำหนด



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ 2557

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ 2557 นี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดทำขึ้นเพื่อให้หน่วยงาน/โรงเรียนในสังกัด ใช้เป็นแนวทางในการจัดซื้อจัดหาครุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ซึ่งหน่วยงาน/โรงเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ ตามความเหมาะสมในการใช้งานจริง และวงเงินของหน่วยงาน/โรงเรียน

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 – 2553 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ : 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 EN 60950

1.3.3 ได้รับการรับรองคุณภาพตามข้อกำหนดของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ตรงกับรุ่นที่เสนอ

2. ครุภัณฑ์ทุกรายการต้องเป็นของใหม่ และไม่ใช่ครุภัณฑ์ตัวอย่าง ยกเว้นครุภัณฑ์ใหม่ที่น่าสนใจในวันเสนอราคา และยังคงอยู่ในสายการผลิตจนถึงวันส่งมอบ

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 ผู้เสนอราคาต้องบอกรายการครุภัณฑ์ที่ข้อ-รุ่นที่เสนอของผู้เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้อง ในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องชัดเจนได้ระบุหมายเลขอ้างอิงให้ชัดเจน ทั้งนี้ โรงเรียน สงวนสิทธิ์อาจไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่จัดทำเอกสารเปรียบเทียบดังกล่าวไม่สมบูรณ์



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 นับตั้งแต่วันตรวจรับ ยกเว้นที่ระบุไว้ในคุณลักษณะของรายการนั้นๆ แล้ว

1. การให้บริการ ณ สถานที่ติดตั้ง (On Site Service) เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับ

1.1 ครุภัณฑ์ที่เสนอทุกรายการให้รวมการรับประกันซ่อม / เปลี่ยนฟรีเฉพาะกรณีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานตามปกติ ณ สถานที่ติดตั้ง

1.2 มีการเข้าไปตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทุก 6 เดือน โดยผู้ขายจะต้องแจ้งแผนการตรวจสอบแต่ละครั้งให้กับทางผู้ประสานงานของโรงเรียนทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 5 วันทำการ*

2. ครุภัณฑ์ที่เสนอทุกรายการให้รวมการรับประกันซ่อม / เปลี่ยน ฟรีเฉพาะกรณีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานตามปกติในปีที่ 2 และ 3 โดยผู้ซื้อจะนำส่งไปยังศูนย์บริการของผู้ขาย รวมถึง Software ที่ระบุให้ติดตั้งทุกรายการ

3. ผู้ประสานงานของโรงเรียนในโครงการฯ สามารถติดต่อแจ้งเหตุทางโทรศัพท์ / โทรสารได้ตลอดวันและเวลาทำการ** หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือทางจดหมายลงทะเบียนทางไปรษณีย์

4. หลังจากได้รับแจ้งเหตุ โดยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ / โทรศัพท์ / โทรสาร หรือจดหมายลงทะเบียนทางไปรษณีย์แล้ว ผู้ขายจะต้องตอบรับทราบกลับมาภายใน 1 วันทำการ*

5. ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติภายใน 5 วันทำการ* นับจากได้รับแจ้งเหตุ ถ้ายังไม่แล้วเสร็จผู้ขายต้องนำครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ามาทดแทน หากพ้นกำหนดระยะเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ขายไม่สามารถดำเนินการได้ ผู้ซื้อสามารถเข้าครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ทุกรายการทดแทนในระหว่างผู้ขายซ่อมครุภัณฑ์นั้น 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) มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่าสองแกนประมวลผล รุ่น Intel i3-4130 หรือรุ่นที่ดีกว่า หรือ AMD FX-6350 หรือรุ่นที่ดีกว่า
- 1.2 แผงวงจรหลัก (Motherboard)
 - 1.2.1 BIOS เป็นชนิด Flash BIOS
 - 1.2.2 มี Hard Disk Controller แบบ Serial ATA-III หรือดีกว่าและมีช่องต่อกับ Hard Disk อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 1.2.3 มีช่องเสียบแบบ PCI Express ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3 มีช่องสื่อสารแบบ 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 100/1000 Base-TX 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-III หรือดีกว่า
 - 2) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 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 21 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 6.0
- 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 (ในกรณีที่มิช้องต่อลำโพงหรือหูฟัง 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 ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลารับประกัน 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 เพื่อให้เครื่องใช้งานได้มีประสิทธิภาพ



2. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง (สำหรับครู)

2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่าลองแกนประมวลผล รุ่น Intel Core i5 – 4440 หรือรุ่นที่ดีกว่า หรือ AMD FX 8320 หรือรุ่นที่ดีกว่า

2.2 แผงวงจรหลัก (Motherboard)

2.2.1 BIOS เป็นชนิด Flash BIOS

2.2.2 มี Hard Disk Controller แบบ Serial ATA-III 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 ที่มีหน่วยความจำในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 2 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 ได้พร้อมกัน และเป็นอิสระจากกัน (Dual Head)

2.4 มีช่องสื่อสารแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า พร้อมใช้งานได้สะดวกด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.5 มี Ethernet Port รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็วไม่น้อยกว่า 100/1000 Base-TX หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.6 มี Wireless Card ชนิด 802.11n โดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ความเร็วสูงสุด ไม่น้อยกว่า 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 8 GB แบบ DDR3 หรือดีกว่า โดยเป็นหน่วยความจำแฉะไม่น้อยกว่า 4 GB

2.9 หน่วยความจำสำรอง

2.9.1 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk)

1) มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Serial ATA-III 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 และ เชื่อมต่อแบบ USB
 - 2.10.2 เมาส์ ชนิดเลเซอร์เมาส์ (Laser Mouse) ที่สามารถ Scroll ได้ แผ่นรองเมาส์มีความยาวของสายไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และเชื่อมต่อแบบ USB
- 2.11 จอภาพ (Monitor)
 - 2.11.1 เป็นจอภาพสี ชนิด LCD ที่ใช้ LED Back light Technology หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 21 นิ้ว
 - 2.11.2 เป็นจอภาพแบบ Wide Screen ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1600 x 900 จุด
 - 2.11.3 มี Port พร้อมสายสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างจอภาพและหน่วยควบคุมการแสดงผลตามที่เสนอในข้อ 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 6.0 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 350 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 แอมป์สเตอริโอ 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 ปรากฏอย่างคงทนถาวร
- 2.17 Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ และผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องติดตั้ง Software ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลารับประกัน ดังต่อไปนี้
- 2.17.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) พร้อมโปรแกรมสำนักงาน เมาส์ไทย-อังกฤษ (Office Application) ตามที่ผู้ซื้อกำหนด
- 2.17.2 ฟอนต์มาตรฐานราชการไทย 13 ฟอนต์
- 2.17.3 Software Antivirus โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาและลงทะเบียนพร้อมใช้งาน
- 2.17.4 Software Driver ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เครื่องใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
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-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.6 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 8 GB แบบ ECC DDR SDRAM หรือดีกว่า โดยเป็นหน่วยความจำแฉะไม่น้อยกว่า 4 GB จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 แถว 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
- 3.7.4 มี Transfer Rate ไม่น้อยกว่า 6 GB/s



- 3.8 หน่วยความจำสำรอง 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) ความยาวของสายเส้นละไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร
- 3.9.1 แป้นพิมพ์ มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น สนับสนุนงานการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีตัวอักษรไทย/อังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นอย่างถาวร 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 (ทั้งนี้ไม่นับรวมพัดลมจากเพาเวอร์ซัพพลาย และพัดลมของหน่วยประมวลผลกลาง) โดยมี Fan Speed Control ที่สามารถตรวจสอบและควบคุมการทำงานผ่าน 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 ทีวีวงจจอภาพ (Monitor) 1 ชุด
- 3.15 กรณีผู้ซื้อเลือกซื้อ Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ต้องติดตั้ง รวมทั้งบำรุงรักษา ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาประกัน
 - 3.15.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายให้สามารถบริการตามที่คุณข้อกำหนด 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 เพื่อให้เครื่องใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) Type A

- 4.1 เป็นอุปกรณ์ชนิด Non-Blocking โดยมี Fabric Switch ไม่น้อยกว่า 48 Gbps
- 4.2 มีคุณลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer2 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Web Browser ได้
- 4.3 มีพอร์ตแบบ 100/1000 Base-TX 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 มีไฟสำหรับแสดงสถานะในแต่ละสล็อต



5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) Type B
 - 5.1 เป็นอุปกรณ์ชนิด Non-Blocking โดยมี Fabric Switch ไม่น้อยกว่า 8 Gbps
 - 5.2 มีพอร์ตแบบ 10/100 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 5.3 มีพอร์ตแบบ 100/1000 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 5.4 มีไฟสำหรับแสดงสถานะในแต่ละพอร์ต
6. เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องแม่ข่าย
 - 6.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1500 VA ตาม มอก. 1291-2545 ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง และสามารถสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องแม่ข่ายได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที (ทดสอบโดยต่อภาคจ่ายไฟครึ่งละ 1 ตัว กับ UPS)
 - 6.2 สามารถรักษาแรงดันกระแสไฟฟ้า (Automatic 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 (Automatic 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 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 24734:2009
 - 8.2 ความละเอียดในการพิมพ์ในระดับฮาร์ดแวร์ไม่ต่ำกว่า 1200 x 1200 จุดต่อนิ้ว
 - 8.3 มีหน่วยความจำหลักมาตรฐานไม่น้อยกว่า 32 MB
 - 8.4 มีถาดป้อนกระดาษอัตโนมัติสามารถใช้งานได้กับกระดาษขนาด A4 เป็นอย่างน้อย และจุกระดาษรวมกันได้ไม่ต่ำกว่า 250 แผ่น
 - 8.5 มีพอร์ตสื่อสารแบบเครือข่ายชนิด Built-in ความเร็ว 10/100 BaseTX หรือ RJ45
 - 8.6 มีช่องการเชื่อมต่อแบบ USB



- B.7 สามารถพิมพ์สองหน้าได้อัตโนมัติ
- 8.B มีดรัมหมึก จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดพิมพ์ได้ไม่น้อยกว่า 2,300 หน้า โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต
- 8.9 พร้อมโต๊ะวางเครื่องพิมพ์ 1 ชุด

9. เครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชัน ชนิดพ่นหมึก

- 9.1 เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดพ่นหมึก พิมพ์งานที่กระดาษขนาด A4 ความเร็วในการพิมพ์แบบ ISO/IEC 24734:2009 พิมพ์สี ไม่ต่ำกว่า 10 หน้าต่อนาที และขาวดำไม่ต่ำกว่า 12 หน้าต่อนาที
- 9.2 ความละเอียดในการพิมพ์สีไม่ต่ำกว่า 4800 x 1200 จุดต่อนิ้ว หรือ 1200 x 4800 จุดต่อนิ้ว
- 9.3 ใช้ดรัมหมึกของแท้ชนิดแยกตลับไม่น้อยกว่า 4 สี
- 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 และบรรจุกระดาษรวมกันได้ไม่ต่ำกว่า 120 แผ่น
- 9.8 สามารถพิมพ์สองหน้าได้อัตโนมัติ
- 9.9 มีช่องการเชื่อมต่อแบบ USB
- 9.10 สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n
- 9.11 มีพอร์ตสื่อสารแบบเครือข่ายชนิด Built-in ความเร็ว 10/100 BaseTX แบบ RJ45
- 9.12 พร้อมโต๊ะวางเครื่องพิมพ์ 1 ชุด

10. เครื่องโปรเจคเตอร์ พร้อมจอรับภาพ

- 10.1 เป็นเครื่องฉายภาพแบบ LCD หรือ DLP หรือดีกว่า
- 10.2 สามารถแสดงผล ที่ความละเอียดระดับ XGA หรือดีกว่าได้
- 10.3 ความสว่างสูงสุดไม่น้อยกว่า 2700 ANSI Lumens
- 10.4 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 500 : 1 ในแบบ LCD หรือไม่น้อยกว่า 2000 : 1 ในแบบ DLP
- 10.5 มีระบบปรับภาพให้คมชัด (Focus)
- 10.6 มีระบบปรับแก้ไขปัญหาการแสดงผลภาพที่เหลื่อมคางมุม (Keystone Correction) ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา
- 10.7 มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องฉายภาพจากระยะไกล (Remote Control)
- 10.8 มีระบบค้นหาและเลือกสัญญาณภาพ
- 10.9 สามารถทำงานในระบบประหยัดพลังงานได้ เพื่อยืดอายุของหลอดภาพ
- 10.10 หลอดฉายภาพที่เสนอต้องมีการรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2000 ชั่วโมง หรือ 1 ปี แล้วแต่อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน



- 10.11 มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
 - 10.11.1 ช่องต่อสัญญาณ RGB D-Sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.11.2 ช่องต่อสัญญาณ S-Video ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.11.3 ช่องต่อสัญญาณ Video ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.11.4 ช่องต่อสัญญาณ Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 10.11.5 ช่องต่อสัญญาณ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.12 มีช่องต่อสัญญาณออก RGB D-Sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.13 สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n
- 10.14 มีสายสัญญาณเชื่อมต่อ ระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง (สำหรับครู) และเครื่องโปรเจคเตอร์ ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 10.15 มีคู่มือการใช้งาน และมีกระเป๋ใส่เครื่องโปรเจคเตอร์
- 10.16 ใต้สำหรับวางเครื่องโปรเจคเตอร์ 1 ชุด หรือขาแขวนเพดาน จำนวน 1 ชุด โดยโรงเรียนเป็นผู้พิจารณาเลือก
- 10.17 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและมาตรฐานความปลอดภัย
- 10.18 จอรับภาพชนิดขาดัง หรือชนิดแขวนแบบติดผนังได้ (โรงเรียนเป็นผู้พิจารณาเลือก) ขนาดไม่น้อยกว่า 70 x 70 นิ้ว วัดแนวทแยงมุมทั้งผืน
 - 10.18.1 เนื้อจอสีขาวด้านหลังเคลือบสีดำ ทำจากวัสดุ Fiber ทนต่อการฉีกขาด และสามารถทำความสะอาดได้
 - 10.18.2 จอภาพสามารถม้วนเก็บในกล่องจอได้
 - 10.18.3 ในกรณีที่ เป็นชนิดขาดัง ขาดังจอรับภาพต้องเป็นแบบสามขาทำด้วยโลหะแข็ง สามารถกางออกหรือหดเก็บได้ มีเสาขาตั้งจอทำด้วยเหล็กแข็ง สามารถตั้งขึ้นหรือลดลงได้ โดยมีตัวล็อกเพื่อบังคับให้ความสูงของเสาอยู่คงที่ตามที่ต้องการ

11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Access Point)

- 11.1 Wi-Fi IEEE 802.11n หรือดีกว่า โดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ความเร็วสูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 Mbps
- 11.2 มีสายอากาศที่มีกำลังส่ง (Antenna gain) ไม่น้อยกว่า 3dBi
- 11.3 สามารถเปลี่ยนแปลงสเกลเพิ่มลดความแรงในการส่งสัญญาณได้ เพื่อช่วยในการควบคุมการส่งสัญญาณให้เข้ากับพื้นที่ติดตั้ง
- 11.4 พอร์ตรับสัญญาณ Ethernet IEEE 802.3 100/1000 BaseTX หรือดีกว่า จำนวน 1 ช่อง
- 11.5 สามารถเปลี่ยนสายอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งสัญญาณได้
- 11.6 สามารถส่งสัญญาณในพื้นที่โล่ง ในรัศมีไม่ต่ำกว่า 40 เมตร ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของระดับสัญญาณสูงสุด โดยทดสอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ที่เสนอ



- 11.7 พอร์ต Ethernet รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3af PoE (Power over Ethernet) อย่างน้อย 1 พอร์ตโดยจะต้องเสนออุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟ (Power Injector) มาด้วย
- 11.8 รองรับ SSID (Service Set Identifier) ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 SSID และรองรับการทำงานแบบ Virtual LAN (VLAN) ไม่น้อยกว่า 8 VLAN
- 11.9 มี Queues จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS และ Wi-Fi Multimedia (WMM) Wireless Priority
- 11.10 สามารถรองรับการจัดการ WDS (Wireless Distribution System)
- 11.11 สนับสนุนการรักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสสำหรับ WEP, TKIP, AES (IEEE 802.11i), WPA (WPA 1.0), WPA 2.0, WPA 2.0 Enterprise ได้
- 11.12 สามารถเลือกโหมดการทำงานอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 11.12.1 Access Point
 - 11.12.2 Repeater
 - 11.12.3 Point to Point Bridge
 - 11.12.4 Point to Multi Point Bridge

12. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่สำหรับนักเรียน (Movable Computer)

- 12.1 หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ชนิด Mobile Technology Intel Core i5-4200M หรือรุ่นที่ดีกว่า หรือ AMD A10-5750M 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 1 GB
- 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 หรือดีกว่า ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps
 - 12.9.2 มี Ethernet Port (LAN Port) RJ-45 ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 รองรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 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 แป้นพิมพ์สนับสนุนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีตัวอักษรไทยและภาษาอังกฤษบนแป้นอย่างถาวร
 - 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 มีแบตเตอรี่ที่สามารถทำงานโปรแกรมสำนักงานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ให้ผู้เสนอราคาแสดงผลการทดสอบของตนเอง โดยแสดงขนาดแรงดันของแบตเตอรี่ ความจุของแบตเตอรี่ อายุของแบตเตอรี่ ที่นับเป็นจำนวนครั้งของการใช้งาน (Charge/Discharge Cycle) และมีระยะเวลารับประกัน 1 ปี หากในระยะเวลารับประกัน ถ้าแบตเตอรี่มีการให้พลังงานต่ำกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที (Full Charge) ต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ให้ใหม่
- 12.14 มีกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ โดยมีช่องสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีวัสดุกันกระแทก แยกจากอุปกรณ์อื่นๆ เช่น Adapter หรือเมาส์ เป็นต้น
- 12.15 น้ำหนักของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โดยรวมแบตเตอรี่แล้วไม่เกิน 2.3 Kg.
- 12.16 รับประกันตัวเครื่อง 1 ปี ทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่ และมีการรับประกันแบตเตอรี่ 1 ปี
- 12.17 Software ที่ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ และผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ ต้องติดตั้ง Software ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาประกัน ดังต่อไปนี้
 - 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 i5-4200M หรือรุ่นที่ต่ำกว่า หรือ AMD A10-5750M หรือรุ่นที่ต่ำกว่า
- 13.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR3 (1600 MHz) หรือต่ำกว่า
- 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 2 GB (ไม่ใช่หน่วยความจำร่วมกับหน่วยความจำหลัก)
- 13.5 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Serial ATA III มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และมีความเร็วในการหมุนไม่ต่ำกว่า 5400 rpm
- 13.6 มีอุปกรณ์ตรวจจับแรงสั่นสะเทือน ในแนวนอน แนวตั้ง และแนวตั้ง อยู่บนแผงวงจรหลัก (Motherboard) โดยสามารถทำงานร่วมกันระหว่าง Hardware และ Software เพื่อตรวจจับแรงสั่นสะเทือนและส่งสัญญาณไปควบคุมกลไก การป้องกันหัวอ่านข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ได้
- 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 หรือดีกว่า ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps
 - 13.9.2 มี Ethernet Port (LAN Port) RJ-45 ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 รองรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 100 Mbps หรือดีกว่า
 - 13.9.3 มี Bluetooth 2.1 ตามมาตรฐาน IEEE 802.15.1 หรือดีกว่า

