

## รายการครุภัณฑ์ห้องเรียนเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

จำนวน 1 ห้อง

ครุภัณฑ์ห้องเรียนเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ขนาด 50 ที่นั่ง

จำนวนที่ต้องการ 1 ห้อง ประกอบด้วย

### 1. ระบบควบคุมการปฏิบัติการ ประกอบด้วย

1.1	โปรแกรมควบคุมระบบปฏิบัติการสำหรับผู้สอน	1	ชุด
1.2	ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน	1	ชุด
1.3	ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้สอน	2	ชุด

### 2. ระบบปฏิบัติการทางภาษา ประกอบด้วย

2.1	โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน 50 ที่นั่ง	1	ชุด
2.2	ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน	50	ชุด
2.3	ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้สอน	50	ชุด

### 3. อุปกรณ์ห้องเรียน ประกอบด้วย

3.1	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน	1	เครื่อง
3.2	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน	30	เครื่อง
3.3	อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย	3	ชุด
3.4	การ์ดแปลงสัญญาณภาพวีดีทัศน์เป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์	1	ชุด
3.5	ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า 27U	1	ตู้

### 4. งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย ประกอบด้วย

4.1	ติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมตู้ Load Center	1	ระบบ
4.2	ติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่าย และระบบปฏิบัติการทางภาษา		

## คุณสมบัติเฉพาะ

### 1. ระบบควบคุมการปฏิบัติการ ประกอบด้วย

#### 1.1 โปรแกรมระบบควบคุมการปฏิบัติการสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 1.1.1 สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป
- 1.1.2 มีการแสดงผลการทำงานต่างๆ เป็นระบบกราฟฟิก (GUI)
- 1.1.3 สามารถแสดงเพิ่มเติมจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนอย่างน้อยเป็น 2 จอ ได้ เพื่อความสะดวกในการควบคุมและใช้งาน โดยให้จอภาพแรกเป็นจอควบคุมระบบ และ จอภาพที่สองเป็นจอแสดงเนื้อหาในการสอน
- 1.1.4 สามารถจัดสามารถจัดผังห้องเรียนให้เสมือนห้องเรียนจริงได้ และสัญญาณลักษณะแสดงเครื่องผู้เรียน จะเป็นหน้าจออย่างย่อของเครื่องผู้เรียนแต่ละคน เสมือนดังภาพหน้าจอผู้เรียนทั้งหมดมาตรวจสอบพร้อมกันบนหน้าจอผู้สอน โดยแสดงพร้อมกันทั้งหมดในหน้าจอผู้สอนหน้าจอเดียว
- 1.1.5 สามารถรองรับผู้เรียนได้ไม่น้อยกว่า 50 ผู้เรียน
- 1.1.6 ผู้สอนสามารถส่งภาพและเสียงของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอน ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้พร้อมๆ กันทั้งหมด หรือ กลุ่มผู้เรียนที่กำหนด หรือ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่กำหนดได้

- 1.1.7 ผู้สอนสามารถส่งภาพและเสียงของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งที่กำหนดไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนอื่นได้พร้อม ๆ กันทั้งหมด หรือ กลุ่มผู้เรียนที่กำหนด หรือ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่กำหนดได้
- 1.1.8 ผู้สอนสามารถจัดกลุ่มผู้เรียนได้ไม่น้อยกว่า 20 กลุ่มผู้เรียน
- 1.1.9 ผู้สอนสามารถเข้าไปให้ความช่วยเหลือผู้เรียน เมื่อผู้เรียนขอความช่วยเหลือมาอย่างผู้สอนได้ โดยการเข้าไปควบคุมเครื่องผู้เรียนนั้น เสมือนนั่งอยู่หน้าเครื่องผู้เรียนนั้น
- 1.1.10 ผู้สอนสามารถสั่งปิดจอภาพของผู้เรียน (Black Screen) เป็นรายบุคคล หรือ เป็นกลุ่มที่กำหนด หรือ ทั้งหมดได้ พร้อมทั้งสามารถทำการล็อกแป้นพิมพ์และเมาส์ไม่ให้ทำงานได้
- 1.1.11 ผู้สอนสามารถจัดให้มีการสนทนาในรูปของ Text Chat ได้
- 1.1.12 ผู้สอนสามารถทำการสนทนา (Intercom) กับผู้เรียนที่กำหนด, คู่สนทนาผู้เรียนที่กำหนด และ กลุ่มผู้เรียนสนทนาที่กำหนด ได้
- 1.1.13 ผู้สอนสามารถส่งไฟล์ที่ต้องการไปยังเครื่องผู้เรียนได้เป็นแบบรายบุคคล หรือ เป็นกลุ่มที่กำหนด หรือ ทั้งหมดได้
- 1.1.14 ผู้สอนสามารถตรวจสอบการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้เรียนได้ และสามารถควบคุมกำหนดเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปดูได้หรือไม่ได้ และสามารถสั่งให้ไม่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้
- 1.1.15 ผู้สอนสามารถบันทึกหน้าจอการสอนของผู้สอน (Record Desktop) และเก็บบันทึกเป็นไฟล์ เพื่อนำมาใช้เปิดสอนอีกครั้งภายหลัง หรือ ส่งให้ผู้เรียนนำไปเปิดดูเพื่อทบทวนได้
- 1.1.16 มีฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถตั้งเวลาในการเริ่มต้นหรือหยุดการทำงานฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ ตามที่ต้องการ
- 1.1.17 มีฟังก์ชัน White Board สำหรับให้ผู้สอนและผู้เรียนใช้ในการเขียนข้อความและรูปภาพ สื่อสารกัน โดยผู้สอนสามารถอนุญาตให้ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งหรือหลายคนเข้ามาร่วมใช้งานได้
- 1.1.18 มีฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถเปิดไฟล์สื่อการเรียนการสอน (Media File) และกระจาย (Broadcast) ให้ผู้เรียนดูได้พร้อมกันทั้งหมด หรือ กลุ่มผู้เรียนที่กำหนด หรือ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่กำหนดได้
- 1.1.19 สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียงจากอุปกรณ์ภายนอก ทั้งแบบ Analog และแบบ Digital และสามารถส่งกระจายสัญญาณภาพและเสียงจากอุปกรณ์นั้นให้ผู้เรียนได้เรียนพร้อมกันทั้งหมด หรือ กลุ่มผู้เรียนที่กำหนด หรือ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่กำหนดได้
- 1.1.20 ผู้สอนสามารถส่งไฟล์ให้กับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกกลับเพื่อนำไปฝึกฝนต่อที่บ้าน โดยสามารถเปิดไฟล์ด้วยโปรแกรมระบบปฏิบัติการทางภาษาของผู้เรียนได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องลงโปรแกรมที่เครื่องนั้น ๆ ใหม่
- 1.1.21 สามารถแสดงสถานะของไฟล์ข้อมูลที่เปิดได้ เช่น บอกชื่อไฟล์ และเวลาทั้งหมดของไฟล์ที่เปิด และเวลาที่กำลังเล่นอยู่ได้
- 1.1.22 มีแถบเสียง Audio Graph แสดงการเปรียบเทียบแถบเสียงบันทึกของผู้สอน (Recording Track) กับเสียงของสื่อที่เปิด (Program Track) ได้
- 1.1.23 มีระบบเลือกฟังเสียงในช่วงที่ต้องการ (Isolating Playback Segment) ได้
- 1.1.24 มีระบบการฟังซ้ำ ๆ เฉพาะในช่วงที่ต้องการ (Repeat Mode) ได้
- 1.1.25 ผู้สอนสามารถทำการพิมพ์ข้อความเป็น Subtitle ไปตามสัญญาณภาพในช่วงที่ต้องการได้ (Text Captions) และสามารถบันทึกเก็บไว้ได้
- 1.1.26 สามารถรองรับการทำงานของไฟล์ Audio Files ได้อย่างน้อยดังนี้ .mp3, .wav และ .wma และ Video Files อย่างน้อยดังนี้ .mpe, .mpg, .mpeg, .avi, .dat และ .wmv
- 1.1.27 ผู้สอนสามารถทำ Bookmark ของสื่อการสอนได้ไม่น้อยกว่า 100 Bookmark
- 1.1.28 ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนความเร็ว-ช้า ของสื่อการสอนได้

- 1.1.29 ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบที่กำหนดได้ และระบบสามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบได้โดยอัตโนมัติ และผู้สอนสามารถนำแบบทดสอบออก (Export) ในรูปของ .CSV ไฟล์ได้
- 1.1.30 ผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบโดยที่ผู้สอนสามารถแนบไฟล์รูปภาพ และกำหนดเว็บไซต์ ที่ต้องการให้ผู้เรียนดู ในแต่ละข้อได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ ดังนี้
- แบบเลือกคำตอบถูก – ผิด (True or False)
  - แบบเลือกคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว (Multiple Choice – Single)
  - แบบเลือกคำตอบที่ถูกได้หลายข้อเดียว (Multiple Choice)
  - แบบพิมพ์คำตอบเป็นข้อความ (Key in Answer)
- 1.1.31 ในขณะที่ผู้เรียนทำข้อสอบ ผู้สอนสามารถดูสถานะความก้าวหน้าของการทำข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละข้อได้ทันที
- 1.1.32 รองรับการทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows XP หรือ Windows 7 หรือ Windows 8 ได้
- 1.1.33 มีเมนูรองรับภาษาในการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 8 ภาษา ดังนี้ ไทย, อังกฤษ, ญี่ปุ่น, จีน, เกาหลี, เวียดนาม, ฝรั่งเศส และ สเปน
- 1.1.34 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยต้องแสดงเอกสารการเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ในวันส่งมอบงาน
- 1.1.35 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ จากบริษัทที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารแนบมาพร้อมกับเอกสารยื่นซอง

## 1.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 1.2.1 หูฟังเป็นแบบชนิดปิดครอบใบหู
- 1.2.2 มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม  $\pm$  15% หรือดีกว่า
- 1.2.3 มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB ที่ KHz.
- 1.2.4 มีช่วงความถี่ตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า
- 1.2.5 ไมโครโฟนมี คุณสมบัติดังนี้
- มีความไว - 37 dB  $\pm$  4 dB หรือดีกว่า
  - ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

## 1.3 ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้สอน จำนวน 2 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 1.3.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อหูฟังและไมโครโฟนสำหรับผู้สอน
- 1.3.2 มีช่องต่อหูฟังและไมโครโฟน จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.3 มีช่องต่อ Audio In และ Audio Out จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.4 มีช่องสำหรับต่อแบบพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.5 เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB

## 2. ระบบปฏิบัติการทางภาษา ประกอบด้วย

### 2.1 โปรแกรมชุดปฏิบัติการการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน สำหรับ 50 ที่นั่ง จำนวน 1 ชุด

#### มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 2.1.1 สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป
- 2.1.2 ในโหมดการสอน การเปิด – ปิด โปรแกรมปฏิบัติการทางภาษาจะถูกควบคุมโดยผู้สอน โดยสั่งการจากเครื่องผู้สอนโดยตรง ถ้าหากไม่มีการสอนหรือโหมดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเปิด – ปิด โปรแกรมปฏิบัติการทางภาษา และควบคุมการทำงานได้ด้วยตนเอง
- 2.1.3 ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้สื่อการเรียนที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ได้ด้วยตนเอง
- 2.1.4 สามารถแสดงสถานะของไฟล์ข้อมูลที่เปิดได้ เช่น บอกชื่อไฟล์ และเวลาทั้งหมดของไฟล์ที่เปิด และเวลาที่กำลังเล่นอยู่ได้
- 2.1.5 มีแถบเสียง Audio Graph แสดงการเปรียบเทียบแถบเสียงบันทึกของผู้เรียน (Recording Track) กับเสียงของสื่อที่เปิด (Program Track) ได้
- 2.1.6 มีระบบเลือกฟังเสียงในช่วงที่ต้องการ (Isolating Playback Segment) ได้
- 2.1.7 มีระบบการฟังซ้ำ ๆ เฉพาะในช่วงที่ต้องการ (Repeat Mode) ได้
- 2.1.8 ผู้เรียนสามารถทำการพิมพ์ข้อความเป็น Subtitle ไปตามสัญญาณภาพในช่วงที่ต้องการได้ (Text Captions) และสามารถบันทึกเก็บไว้ได้
- 2.1.9 สามารถรองรับการทำงานของไฟล์ Audio Files ได้อย่างน้อยดังนี้ .mp3, .wav และ .wma และ Video Files อย่างน้อยดังนี้ .mpe, .mpg, .mpeg, .avi, .dat และ .wmv
- 2.1.10 ผู้เรียนสามารถจัดทำ Bookmark ของสื่อการสอนได้ด้วยตนเอง โดยสามารถกำหนดได้ไม่น้อยกว่า 100 Bookmark
- 2.1.11 ผู้เรียนสามารถขอความช่วยเหลือไปที่เครื่องผู้สอนได้ โดยพิมพ์เป็นข้อความที่ต้องการขอความช่วยเหลือให้ผู้สอนได้
- 2.1.12 ผู้เรียนสามารถตอบคำถามแบบฝึกหัด และ แบบทดสอบ ที่ผู้สอนกำหนดให้มาได้
- 2.1.13 รองรับการทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows XP หรือ Windows 7 หรือ Windows 8 ได้
- 2.1.14 มีเมนูรองรับภาษาในการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 7 ภาษา ดังนี้ ไทย, อังกฤษ, ญี่ปุ่น, จีน, เกาหลี, เวียดนาม และ ฝรั่งเศส
- 2.1.15 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยต้องแสดงเอกสารการเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ในวันส่งมอบงาน
- 2.1.16 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ จากบริษัทที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารแนบมาพร้อมกับเอกสารยื่นซอง

### 2.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน จำนวน 50 ชุด

#### มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 2.2.1 มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 32 โอห์ม
- 2.2.2 มีความไวไม่น้อยกว่า 100 dB
- 2.2.3 มีช่วงความถี่ตอบสนอง 20 Hz. - 20 KHz. หรือกว้างกว่า
- 2.2.4 ไมโครโฟนมี คุณสมบัติดังนี้
  - มีความไว - 37 dB  $\pm$  4 dB หรือดีกว่า
  - ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

**2.3 ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้สอน จำนวน 50 ชุด**

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 2.3.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อหูฟังและไมโครโฟนสำหรับผู้สอน
- 2.3.2 มีช่องต่อหูฟังและไมโครโฟน จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.3.3 มีช่องต่อ Audio In และ Audio Out จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.3.4 มีช่องสำหรับต่อแบบพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.3.5 เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB

**3. อุปกรณ์ห้องเรียน ประกอบด้วย**

**3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง**

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

**3.1.1 รายละเอียดทั่วไป**

- 3.1.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์, จอภาพ, เมาส์, แป้นพิมพ์ อยู่ภายใต้ เครื่องหมายการค้าเดียวกันที่ติดเป็นการถาวรโดยมีเพียงเครื่องหมายการค้าเดียว
- 3.1.1.2 ผลิตภัณฑ์ ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, UL, Nemko และ Energy Star โดยมีเอกสารรับรองตรงตามรุ่นที่เสนอ
- 3.1.1.3 มีศูนย์บริการของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO9000 ไม่น้อยกว่า 13 แห่ง โดยมีเอกสารรับรอง
- 3.1.1.4 การรับประกัน มีการรับประกัน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี ฟรีค่าอะไหล่และค่าแรง on site (Next Business Day)
- 3.1.1.5 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยมาแสดงในวันยื่นซอง

**3.1.2 รายละเอียดทางเทคนิคเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องประกอบด้วย**

- 3.1.2.1 ใช้หน่วยประมวลผลกลางของ Intel รุ่น Core i3 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่ต่ำกว่า 2.0 GHz มีระบบ Cache รวมไม่น้อยกว่า 4 M หรือดีกว่า ตัวเครื่อง เป็นแบบ Tower
- 3.1.2.2 แผงวงจรหลัก (Main Board) ใช้ Intel Chipset หรือ ดีกว่า และมีเครื่องหมายการค้า เดียวกับตัวเครื่องติดเป็นการถาวรบนแผงวงจรหลัก (Main Board)
- 3.1.2.3 ตัวเครื่องถูกออกแบบให้สามารถถอดประกอบ ฝาเครื่อง ซีดีรอม และ ฮาร์ดดิสก์ ได้โดยไม่ต้องใช้ไขควงในการถอด (Tool-less chassis)
- 3.1.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ DDR3 1333 MHz ขนาดไม่ต่ำกว่า 4 GB
- 3.1.2.5 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller บน Mainboard แบบ SATA
- 3.1.2.6 มี Hard Disk แบบ SATA II ขนาดความจุ ไม่ต่ำกว่า 1 TB ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 7,200 RPM
- 3.1.2.7 มี DVD+/- RW 16X Drive จำนวน 1 หน่วย
- 3.1.2.8 มี Expansion Slots จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Slots โดยเป็นแบบ PCI Express x16 จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 Slots เป็นแบบ PCI Express x1 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Slots
- 3.1.2.9 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Video Controller) แบบ Intel Graphics Media Accelerator HD หรือ ดีกว่า

- 3.1.2.10 มีจอภาพสีแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว จำนวน 2 จอ
- 3.1.2.11 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำ 1 GB
- 3.1.2.12 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ความเร็ว 10/100/1000 Mbps และ สามารถใช้งาน Wake On LAN ได้
- 3.1.2.13 มี Port สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกดังนี้
  - มี USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Port
  - มี Serial Port
  - มี Stereo line-in, Microphone-in, Speakers/line-out และ Headphone จำนวนอย่างละ 1 Port
  - มี VGA จำนวน 1 Port
- 3.1.2.14 มีระบบเสียงแบบ High Definition Audio
- 3.1.2.15 ตัวเครื่อง Keyboard, mouse, monitor ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน พร้อมกุญแจสำหรับล็อกเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุด
- 3.1.2.16 สนับสนุนมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star 5.0 และ EPEAT Gold
- 3.1.2.17 สนับสนุนมาตรฐาน Trusted Platform Module 1.2
- 3.1.2.18 มีการป้องกันการเปิดฝาเครื่องโดยไม่ได้รับอนุญาตแบบเป็นห่วง และ แบบ chassis lock
- 3.1.2.19 มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet

## 3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน จำนวน 30 เครื่อง

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

### 3.2.1 รายละเอียดทั่วไป

- 3.2.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์, จอภาพ, เมาส์, แป้นพิมพ์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันที่ติดเป็นการถาวรโดยมีเพียงเครื่องหมายการค้าเดียว
- 3.2.1.2 ผลิตภัณฑ์ ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, UL, Nemko และ Energy Star โดยมีเอกสารรับรองตรงตามรุ่นที่เสนอ
- 3.2.1.3 มีศูนย์บริการของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO9000 ไม่น้อยกว่า 13 แห่ง โดยมีเอกสารรับรอง
- 3.2.1.4 การรับประกัน มีการรับประกัน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี ฟรีค่าอะไหล่และค่าแรง on site (Next Business Day)
- 3.2.1.5 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยมาแสดงในวันยื่นซอง

### 3.2.2 รายละเอียดทางเทคนิคคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องต้องประกอบด้วย

- 3.2.2.1 ใช้หน่วยประมวลผลกลางของ Intel รุ่น Pentium 4 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่ต่ำกว่า 2.8 GHz ตัวเครื่องเป็นแบบ Tower
- 3.2.2.2 แผงวงจรหลัก (Main Board) ใช้ Intel Chipset หรือ ดีกว่า และมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องติดเป็นการถาวรบนแผงวงจรหลัก (Main Board)
- 3.2.2.3 ตัวเครื่องถูกออกแบบให้สามารถถอดประกอบ ฝาเครื่อง ซีดีรอม และ ฮาร์ดดิสก์ ได้โดยไม่ต้องใช้ไขควงในการถอด (Tool-less chassis)
- 3.2.2.4 มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถใชัหมายเลขประจำเครื่องตรวจสอบสถานะการรับประกัน และ ฮาร์ดแวร์ของตัวเครื่องผ่านทางระบบ Internet ได้
- 3.2.2.5 มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ DDR3 1333 MHz ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB และสามารถขยายเพิ่มได้ไม่ต่ำกว่า 2 GB
- 3.2.2.6 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller บน Mainboard แบบ ATA SSD หรืออื่นๆ
- 3.2.2.7 มี Hard Disk แบบ SATA II ขนาดความจุ ไม่ต่ำกว่า 500GB ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 7,200 RPM
- 3.2.2.8 มี DVD+/- RW 16X Drive จำนวน 1 หน่วย
- 3.2.2.9 มี Expansion Slots จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Slots โดยเป็นแบบ PCI Express x16 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Slots เป็นแบบ PCI Express x1 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Slots
- 3.2.2.10 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Video Controller) แบบ Intel Graphics Media Accelerator HD หรือ ดีกว่า
- 3.2.2.11 มีจอภาพสีแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
- 3.2.2.12 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ความเร็ว 10/100/1000 Mbps และสามารถใช้งาน Wake On LAN ได้
- 3.2.2.13 มี Port สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกดังนี้
  - มี USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Port
  - มี Serial Port หรืออื่นๆ
  - มี Stereo line-in, Microphone-in, Speakers/line-out และ Headphone จำนวนอย่างละ 1 Port
  - มี VGA จำนวน 1 Port
- 3.2.2.14 มีระบบเสียงแบบ High Definition Audio
- 3.2.2.15 ตัวเครื่อง Keyboard, mouse, monitor ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน พร้อมกุญแจสำหรับล็อกเครื่องคอมพิวเตอร์ 30 ชุด
- 3.2.2.16 สนับสนุนมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star 5.0 และ EPEAT Gold
- 3.2.2.17 สนับสนุนมาตรฐาน Trusted Platform Module 1.2
- 3.2.2.18 มีการป้องกันการเปิดฝาเครื่องโดยไม่ได้รับอนุญาตแบบเป็นห่วง และ แบบ chassis lock
- 3.2.2.19 มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet

### 3.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย จำนวน 3 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ทั้งในระดับ Layer 2 เป็นอย่างน้อย
- 3.3.2 อัตราความเร็วของช่องทางการสื่อสาร โดยรวม (Switching capacity) ไม่น้อยกว่า 48 Gbps
- 3.3.3 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 3.3.4 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- 3.3.5 สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q
- 3.3.6 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยจากสถาบัน FCC, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย
- 3.3.7 สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้

### 3.4 การ์ดแปลงสัญญาณภาพวีดิทัศน์เป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.4.1 รองรับการดำเนินงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows XP หรือ Windows 7 ได้
- 3.4.2 สามารถใช้งานร่วมกับชุดโปรแกรมข้อ 1. ได้
- 3.4.3 รองรับภาพนิ่ง (Still Image Capture) แบบ BMP Format ได้
- 3.4.4 รองรับการบันทึกภาพวีดิโอแบบ Real-Time ในรูป MPEG Format ได้
- 3.4.5 มีช่องสัญญาณวีดิโอเข้าแบบ S-Video และ Composite Video อย่างละ 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 3.4.6 มีช่องสัญญาณเสียงเข้าและออก จำนวนอย่างละ ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.4.7 การเชื่อมต่อเป็นแบบ PCI Slot หรือ PCI Express Slot

### 3.5 ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาดไม่น้อยกว่า 27U จำนวน 1 ตู้

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.5.1 เป็นตู้แร็คมีขนาด 19 นิ้ว 27U
- 3.5.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 3 Outlet
- 3.5.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

## 4. ติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย ประกอบด้วย 1 ระบบ

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 4.1 ติดตั้งระบบไฟฟ้า มีคุณลักษณะดังนี้
  - การเดินสายไฟฟ้า ให้เดินที่พื้นอาคาร และ/หรือฝ้าผนัง และ/หรือบนฝ้าเพดาน โดยพิจารณาตามความเหมาะสม และต้องเดินให้มิดชิดและเป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น ใช้รางที่มีฝาปิด หรือร้อยสายในท่อเหล็กอ่อน (Flexible Conduit) เป็นต้น
  - การเดินสายไฟฟ้า ต้องใช้ขนาดสายเป็นไปตามมาตรฐาน
  - ปลั๊กไฟฟ้า ที่ใช้ต้องเป็นชนิด 3 ขา มีขาดิน (Ground)
  - ต้องติดตั้งปลั๊กไฟฟ้าแบบปลั๊กคู่ จำนวน 3 ชุด ณ ตำแหน่งที่ตั้งโต๊ะผู้สอน
  - ต้องติดตั้งปลั๊กไฟฟ้าแบบปลั๊กคู่ จำนวน 1 ชุดต่อโต๊ะผู้เรียน 1 ตัว

- 4.2 ติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่าย และระบบปฏิบัติการทางภาษา มีคุณลักษณะดังนี้
- ให้เดินสายสัญญาณที่พื้นอาคาร และ/หรือฝ้าผนัง และ/หรือบนฝ้าเพดาน โดยพิจารณาตามความเหมาะสม และต้องเดินให้มิดชิดและเป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น ใช้รางที่มีฝาปิด หรือร้อยสายในท่อเหล็กอ่อน (Flexible Conduit) เป็นต้น
  - สายสัญญาณ เป็นสายตีเกลียวแบบ 4 คู่สาย มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ามาตรฐาน CAT.5E

#### เงื่อนไขและข้อกำหนดทั่วไป

- สินค้าทุกรายการที่เสนอจะต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี (ไม่รวมอุปกรณ์สิ้นเปลือง)
- บริษัทจะต้องสามารถส่งของและติดตั้งระบบให้ใช้งานได้ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ได้รับใบสั่งซื้อหรือวันที่ทำสัญญากับทางสถาบัน
- บริษัทจะต้องฝึกอบรมให้อาจารย์ สามารถใช้เครื่องอุปกรณ์ได้

.....