

## ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางภาษา 1 ห้อง ประกอบด้วย

### คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

<b>1. ระบบการเรียนการสอนมัลติมีเดีย สำหรับผู้สอน</b>		
1.1	ระบบควบคุมการปฏิบัติการสำหรับผู้สอน	1 ชุด
1.2	ระบบจัดการบริหารข้อสอบ	1 ชุด
1.3	ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน	1 ชุด
1.4	ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้สอน	2 ชุด
1.5	เครื่องควบคุมระบบสัญญาณภาพและเสียง	1 เครื่อง
<b>2. ระบบการเรียนการสอนมัลติมีเดีย สำหรับผู้เรียน</b>		
2.1	โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน	30 ชุด
2.2	ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน	30 ชุด
2.3	ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้เรียน	30 ชุด
<b>3. อุปกรณ์สำหรับห้องเรียน</b>		
3.1	เครื่องประมวลผลซอฟต์แวร์ห้องปฏิบัติการทางภาษา	1 ชุด
3.2	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนแบบ All in One	1 ชุด
3.3	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนแบบพกพา	30 ชุด
3.4	เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับสืบค้นชนิดแท็บเล็ต	17 เครื่อง
3.5	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	1 ชุด
3.6	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2 kVA	1 ชุด
3.7	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 kVA	2 ชุด
3.8	จอรับภาพระบบอัจฉริยะชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว	1 ชุด
3.9	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1 ชุด
3.10	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ	1 ชุด
3.11	เครื่องขยายสัญญาณเสียง	1 ชุด
3.12	ลำโพงสำหรับห้องเรียน	1 คู่
3.13	โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้	1 ชุด
3.14	โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้	30 ชุด
3.15	อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย	2 ชุด
3.16	โปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแบบอเมริกัน 30 Licens	1 ชุด
3.17	โปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาอาเซียน 40 Licens	1 ชุด
3.18	โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV)	3 ชุด
3.19	ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องประมวลผลซอฟต์แวร์ห้องปฏิบัติการทางภาษา	1 ตู้
3.20	ตู้ชาร์จไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์แบบพกพา	1 ตู้

3.21 เครื่องวัดความชื้น	2	เครื่อง
3.22 เครื่องทาบบัตร หรือกระดาษผ่าน	1	เครื่อง
4. ติดตั้งสื่อการเรียนการสอนและระบบการเรียนการสอนมัลติมีเดีย	1	ระบบ
5. ติดตั้งระบบเครือข่ายแบบไร้สาย	1	ระบบ
6. งานติดตั้งระบบภายในห้อง ปฏิบัติการทางภาษา	1	งาน

#### คุณสมบัติเฉพาะ

##### 1. ระบบการเรียนการสอนมัลติมีเดีย สำหรับผู้สอน ประกอบด้วย

###### 1.1 ระบบควบคุมการปฏิบัติการสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

###### มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 1.1.1 สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป
- 1.1.2 มีการแสดงผลการทำงานต่างๆ เป็นระบบกราฟิก (GUI)
- 1.1.3 สามารถแสดงเพิ่มเติมจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนอย่างน้อยเป็น 2 จอ ได้ เพื่อความสะดวกในการควบคุมและใช้งาน โดยให้จอภาพแรกเป็นจอควบคุมระบบ และ จอภาพที่สองเป็นจอแสดงเนื้อหาในการสอน
- 1.1.4 สามารถจัดผังห้องเรียนให้เสมือนห้องเรียนจริงได้ และสัญลักษณ์แสดงเครื่องผู้เรียน จะเป็นหน้าจออย่างย่อของเครื่องผู้เรียนแต่ละคน เสมือนดังภาพหน้าจอผู้เรียนทั้งหมดมาตรวจสอบพร้อมกันบนหน้าจอผู้สอน โดยแสดงพร้อมกันทั้งหมดในหน้าจอผู้สอนหน้าจอเดียว
- 1.1.5 สามารถรองรับผู้เรียนได้ไม่น้อยกว่า 30 ผู้เรียน
- 1.1.6 ผู้สอนสามารถส่งเสียงของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอน ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้พร้อม ๆ กันทั้งหมด หรือ กลุ่มผู้เรียนที่กำหนด หรือ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่กำหนดได้
- 1.1.7 ผู้สอนสามารถส่งเสียงของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งที่กำหนดไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนอื่นได้พร้อม ๆ กันทั้งหมด หรือ กลุ่มผู้เรียนที่กำหนด หรือ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่กำหนดได้
- 1.1.8 ผู้สอนสามารถจัดกลุ่มผู้เรียนได้ไม่น้อยกว่า 20 กลุ่มผู้เรียน
- 1.1.9 ผู้สอนสามารถเข้าไปให้ความช่วยเหลือผู้เรียน เมื่อผู้เรียนขอความช่วยเหลือมายังผู้สอนได้ โดยการเข้าไปควบคุมเครื่องผู้เรียนนั้น เสมือนนั่งอยู่หน้าเครื่องผู้เรียนนั้น
- 1.1.10 ผู้สอนสามารถสั่งปิดจอภาพของผู้เรียน (Black Screen) เป็นรายบุคคล หรือ เป็นกลุ่มที่กำหนด หรือ ทั้งหมดได้ พร้อมทั้งสามารถทำการล็อกแป้นพิมพ์และเมาส์ไม่ทำงานได้
- 1.1.11 ผู้สอนสามารถจัดให้มีการสนทนาในรูปของ Text Chat ได้
- 1.1.12 ผู้สอนสามารถทำการสนทนา (Intercom) กับผู้เรียนที่กำหนด, คู่สนทนาผู้เรียนที่กำหนด และกลุ่มผู้เรียนสนทนาที่กำหนด ได้
- 1.1.13 ผู้สอนสามารถส่งไฟล์ที่ต้องการไปยังเครื่องผู้เรียนได้เป็นแบบรายบุคคล หรือ เป็นกลุ่มที่กำหนด หรือ ทั้งหมดได้

- 1.1.14 ผู้สอนสามารถตรวจสอบการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้เรียนได้ และสามารถควบคุมกำหนดเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปดูได้หรือไม่ได้ และสามารถสั่งให้ไม่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้
- 1.1.15 ผู้สอนสามารถบันทึกหน้าจอการสอนของผู้สอน (Record Desktop) และเก็บบันทึกเป็นไฟล์เพื่อนำมาใช้เปิดสอนอีกครั้งภายหลัง หรือ ส่งให้ผู้เรียนนำไปเปิดดูเพื่อทบทวนได้
- 1.1.16 มีฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถตั้งเวลาในการเริ่มต้น หรือ หยุดการทำงานฟังก์ชันบางฟังก์ชัน ตามที่ต้องการได้ เช่น การห้ามใช้อินเทอร์เน็ต, การอนุญาต/ห้ามใช้เว็บไซต์ และ การอนุญาต/ห้ามใช้โปรแกรม เป็นต้น
- 1.1.17 มีฟังก์ชัน White Board สำหรับให้ผู้สอนและผู้เรียนใช้ในการเขียนข้อความและรูปภาพ สื่อสารกัน โดยผู้สอนสามารถอนุญาตให้ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งหรือหลายคนเข้ามาร่วมใช้งานได้
- 1.1.18 ผู้สอนสามารถส่งไฟล์ให้กับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกกลับเพื่อนำไปฝึกฝนต่อที่บ้าน โดยสามารถเปิดไฟล์ด้วยโปรแกรมระบบปฏิบัติการทางภาษาของผู้เรียนได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องลงโปรแกรมที่เครื่องนั้น ๆ ใหม่
- 1.1.19 สามารถแสดงสถานะของไฟล์ข้อมูลที่เปิดได้ เช่น บอกรหัสไฟล์ และเวลาทั้งหมดของไฟล์ที่เปิด และเวลาที่กำลังเล่นอยู่ได้
- 1.1.20 มีแถบเสียง Audio Graph แสดงการเปรียบเทียบแถบเสียงบันทึกของผู้สอน (Recording Track) กับเสียงของสื่อที่เปิด (Program Track) ได้
- 1.1.21 มีระบบเลือกฟังเสียงในช่วงที่ต้องการได้
- 1.1.22 มีระบบการฟังซ้ำ ๆ เฉพาะในช่วงที่ต้องการได้
- 1.1.23 ผู้สอนสามารถทำการพิมพ์ข้อความเป็น Subtitle ไปตามสัญญาณภาพในช่วงที่ต้องการได้ และสามารถบันทึกเก็บไว้ได้
- 1.1.24 สามารถรองรับการทำงานของไฟล์ Audio Files ได้อย่างน้อยดังนี้ .mp3, .wav และ .wma และ Video Files อย่างน้อยดังนี้ .mpe, .mpg, .mpeg, .avi, .dat และ .wmv
- 1.1.25 ผู้สอนสามารถทำ Bookmark ของสื่อการสอนได้ไม่น้อยกว่า 99 Bookmark
- 1.1.26 ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนความเร็ว-ช้า ของสื่อการสอนได้
- 1.1.27 ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบที่กำหนดได้ และระบบสามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบได้โดยอัตโนมัติ
- 1.1.28 ผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ ดังนี้
  - 1.1.28.1 แบบเลือกคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว
  - 1.1.28.2 แบบเลือกคำตอบที่ถูกได้หลายข้อ
  - 1.1.28.3 แบบคำตอบสั้น ๆ (Short Answer)
  - 1.1.28.4 แบบเลือกคำตอบถูก – ผิด หรือ ใช่ – ไม่ใช่ (True / False หรือ Yes / No)
  - 1.1.28.5 แบบพิมพ์คำตอบเป็นข้อความ
- 1.1.29 แบบทดสอบสามารถเพิ่มเติมรูปภาพหรือเว็บไซต์เพื่อความสะดวกในการค้นหาได้

- 1.1.30 เมนูการใช้งานสามารถรองรับได้ไม่น้อยกว่า 8 ภาษา ดังนี้ ไทย, อังกฤษ, ญี่ปุ่น, จีน, เกาหลี, เวียดนาม, ฝรั่งเศส และ สเปน
- 1.1.31 รองรับการทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows XP หรือ Windows 7 ได้
- 1.1.32 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยแสดงเอกสาร
- 1.1.33 เพื่อการบริการหลังการขาย มีเอกสารรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 1 ปีจากบริษัทผู้ผลิต หรือ จากบริษัทที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

## 1.2 ระบบจัดการบริหารข้อสอบ จำนวน 1 ชุด

- 1.2.1 เป็นระบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำงานร่วมกันกับระบบควบคุมการปฏิบัติการสำหรับผู้สอนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 1.2.2 ผู้สอนสามารถกำหนดคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ ก่อนผู้เรียนทำการทดสอบได้
- 1.2.3 สามารถกำหนดให้แบบทดสอบที่ส่งไปยังผู้เรียนเป็นแบบเรียงตามข้อที่ได้สร้างไว้ หรือแบบสุ่มการเรียงข้อได้
- 1.2.4 สามารถกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละครั้งได้
- 1.2.5 สามารถป้องกันไม่ให้ผู้เรียนเปิดโปรแกรมอย่างอื่นนอกเหนือจากการสอบได้
- 1.2.6 สามารถเลือกแสดงผลการทดสอบให้ปรากฏ, ไม่ปรากฏ ที่หน้าจอผู้เรียนได้
- 1.2.7 สามารถกำหนดค่าระดับผลการสอบขั้นต่ำเป็นเปอร์เซ็นต์ได้
- 1.2.8 สามารถเลือกรูปแบบการสร้างแบบทดสอบได้อย่างน้อย 7 รูปแบบ เช่น True of False, Multiple Choice, Check List, Hot Spot, Drag and Drop, Fill in the Blanks, Match List
- 1.2.9 มีระบบการลงชื่อโดยการพิมพ์ชื่อผู้เรียน ก่อนเริ่มทำแบบทดสอบได้
- 1.2.10 ระหว่างทำการทดสอบ ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปแก้ไขคำตอบที่ผ่านมาได้
- 1.2.11 ผู้สอนสามารถดูผลการทดสอบของผู้เรียนในรูปแบบของ HTML และสามารถสั่งพิมพ์ได้
- 1.2.12 รายงานผลการทดสอบสามารถแสดงเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้สอนกำหนด (Required Score/Passing Score) และผลการทดสอบของผู้เรียนแต่ละคนในรูปแบบของแถบสี หรือเปอร์เซ็นต์ได้
- 1.2.13 ผู้สอนสามารถบันทึกและกำหนด Folder ในการเก็บผลการทดสอบไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ได้

## 1.3 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

### มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 1.3.1 หูฟังเป็นแบบชนิดปิดครอบใบหู
- 1.3.2 มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม หรือดีกว่า
- 1.3.3 มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB ที่ 1 KHz.

- 1.3.4 มีช่วงความถี่ตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า
- 1.3.5 ไมโครโฟนมี คุณสมบัติดังนี้
  - มีความไว - 37 dB หรือดีกว่า
  - ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

1.4 ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้สอน จำนวน 2 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 1.4.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อหูฟังและไมโครโฟนสำหรับผู้สอน
- 1.4.2 มีช่องต่อหูฟังและไมโครโฟน จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.3 มีช่องต่อ Audio In และ Audio Out จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.4 มีช่องสำหรับต่อแบบพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.5 เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB
- 1.4.6 หรือ อุปกรณ์อื่นที่จำเป็นสำหรับการเชื่อมต่อระบบเสียงสำหรับผู้สอน เพื่อให้ระบบ สมบูรณ์และสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

1.5 เครื่องควบคุมระบบสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 1.5.1 มีช่องต่อสัญญาณ VGA เข้า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.5.2 มีช่องต่อสัญญาณ VGA ออก จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.5.3 มีช่องต่อสัญญาณ AV เข้า แบบ Composite Video จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.5.4 มีช่องต่อสัญญาณ AV ออก แบบ Composite Video จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.5 มีช่องต่อสัญญาณ Audio เข้า แบบ Stereo RCA จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และ แบบ 3.5 mm. Stereo Mini Jack จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.6 มีช่องต่อสัญญาณ Audio ออก แบบ Stereo RCA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.7 มีช่องต่อสำหรับ Infrared เพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอก จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.5.8 มีช่องต่อสัญญาณ Microphone เข้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.9 มีพอร์ต RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และ พอร์ต RS-232C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 1.5.10 สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ได้
- 1.5.11 สามารถใช้งานร่วมกับชุดโปรแกรมในข้อ 1. ได้เป็นอย่างดี

2. ระบบการเรียนการสอนมัลติมีเดีย สำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย

2.1 โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน จำนวน 30 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 2.1.1 สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป

- 2.1.2 การเปิด – ปิด โปรแกรมระบบปฏิบัติการทางภาษาจะถูกควบคุมโดยผู้สอน โดยสั่งการจากเครื่องผู้สอนโดยตรง
  - 2.1.3 ผู้เรียนสามารถตอบคำถามแบบฝึกหัด และ แบบทดสอบ ที่ผู้สอนกำหนดให้มาได้
  - 2.1.4 ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้สื่อการเรียนที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ได้ด้วยตนเอง
  - 2.1.5 สามารถแสดงสถานะของไฟล์ข้อมูลที่เปิดได้ เช่น บอกชื่อไฟล์ และเวลาทั้งหมดของไฟล์ที่เปิด และเวลาที่กำลังเล่นอยู่ได้
  - 2.1.6 มีแถบเสียง Audio Graph แสดงการเปรียบเทียบแถบเสียงบันทึกของผู้เรียน (Recording Track) กับเสียงของสื่อที่เปิด (Program Track) ได้
  - 2.1.7 มีระบบเลือกฟังเสียงในช่วงที่ต้องการได้
  - 2.1.8 มีระบบการฟังซ้ำ ๆ เฉพาะในช่วงที่ต้องการได้
  - 2.1.9 ผู้เรียนสามารถทำการพิมพ์ข้อความเป็น Subtitle ไปตามสัญญาณภาพในช่วงที่ต้องการได้ และสามารถบันทึกเก็บไว้ได้
  - 2.1.10 สามารถรองรับการทำงานของไฟล์ Audio Files ได้อย่างน้อยดังนี้ .mp3, .wav และ .wma และ Video Files อย่างน้อยดังนี้ .mpe, .mpg, .mpeg, .avi, .dat และ .wmv
  - 2.1.11 ผู้เรียนสามารถจัดทำ Bookmark ของสื่อการสอนได้ด้วยตนเอง โดยสามารถกำหนดได้ ไม่น้อยกว่า 99 Bookmark
  - 2.1.12 สามารถขอความช่วยเหลือไปที่เครื่องผู้สอนได้ โดยพิมพ์เป็นข้อความที่ต้องการขอความช่วยเหลือให้ผู้สอนได้
  - 2.1.13 เมนูการใช้งานสามารถรองรับได้ไม่น้อยกว่า 8 ภาษา ดังนี้ ไทย, อังกฤษ, ญี่ปุ่น, จีน, เกาหลี, เวียดนาม, ฝรั่งเศส และ สเปน
  - 2.1.14 รองรับการทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows XP หรือ Windows 7 ได้
  - 2.1.15 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยต้องแสดงเอกสาร
  - 2.1.16 เพื่อการบริการหลังการขาย มีเอกสารรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 1 ปีจากบริษัทผู้ผลิต หรือ จากบริษัทที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 2.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน จำนวน 30 ชุด
- มีรายละเอียดประกอบดังนี้
- 2.2.1 เป็นหูฟังเป็นแบบชนิดปิดครอบใบหู
  - 2.2.2 มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม หรือดีกว่า
  - 2.2.3 มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB ที่ 1 KHz.
  - 2.2.4 มีช่วงความถี่ตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า
  - 2.2.5 ไมโครโฟนมี คุณสมบัติดังนี้
    - มีความไว - 37 dB หรือดีกว่า

- ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

### 2.3 ชุดเชื่อมต่อหูฟังและเชื่อมต่อระบบสำหรับผู้เรียน จำนวน 30 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 2.3.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อหูฟังและไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน
- 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
- 2.3.6 หรือ อุปกรณ์อื่นที่จำเป็นสำหรับการเชื่อมต่อระบบเสียงสำหรับผู้สอน เพื่อให้ระบบสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

### 3. อุปกรณ์สำหรับห้องเรียน ประกอบด้วย

#### 3.1 เครื่องประมวลผลซอฟต์แวร์ห้องปฏิบัติการทางภาษา จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel แบบ 4 คอร์ ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.3 GHz หรือดีกว่า
- 3.1.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาด 4 GB และสามารถขยายเพิ่มได้ไม่น้อยกว่า 32 GB หรือดีกว่า
- 3.1.3 มีเครื่องขับจานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 3.1.4 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว ชนิด LCD หรือ LED
- 3.1.5 มี DVD RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.1.6 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 3.1.7 มีช่องสำหรับขยายแบบ PCI Express อย่างน้อย 2 ช่อง
- 3.1.8 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกดังนี้ Serial Port จำนวน 1 Port
- 3.1.9 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) ที่มีจำนวนแป้นไม่น้อยกว่า 104 แป้น ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข มี Mouse พร้อมแผ่นรองจำนวน 1 ชุด
- 3.1.10 ตัวเครื่อง, จอภาพ, คีย์บอร์ด, เมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

#### 3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนแบบ All in One จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.2.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่มีฟอร์มแฟคเตอร์ชนิด All in One
- 3.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ CPU Intel 3<sup>rd</sup> Generation Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.8GHz และมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 3MB มีระบบการแสดงผลเป็น integrated graphics แบบ Intel HD graphics หรือดีกว่า

- 3.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (Ram) ไม่น้อยกว่า 2 GB เป็นแบบ DDR3 RAM 1333 MHz มี Slot ไม่น้อยกว่า 2 DIMM รองรับการทำงานแบบ Dual-Channel
- 3.2.4 มี Hard disk แบบ SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 500 GB ความเร็วไม่น้อยกว่า 5400 รอบต่อนาที
- 3.2.5 มี Network Interface เป็นแบบ 10/100/1000 ชนิด RJ-45 ที่มาพร้อมกับ Mainboard (Build -in)
- 3.2.6 มี built in Web Cam
- 3.2.7 มีพอร์ตแบบ USB 2.0 และ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง หรือดีกว่า
- 3.2.8 แป้นพิมพ์เป็นแบบ USB หรือดีกว่าโดยมีจำนวนแป้นพิมพ์ไม่น้อยกว่า 104 แป้น มีอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษติดบนแป้นกดอย่างถาวร
- 3.2.9 เมาส์ Optical Scroll แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 3.2.10 จอภาพแบบ LED/LCD มีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixels ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 3.2.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่องคอมพิวเตอร์, จอภาพ, เมาส์, แป้นพิมพ์อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 3.2.12 เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE หรือ MET หรือ Energy Star
- 3.2.13 มีการรับประกันตัวเครื่องระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี แบบ Onsite Service โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 3.2.14 เพื่อการบริการหลังการขาย มีเอกสารรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 1 ปีจากบริษัทผู้ผลิต หรือ จากบริษัทที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

### 3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนแบบพกพา จำนวน 30 ชุด

#### มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz หรือดีกว่า มีหน่วยความจำ Cache L3 ขนาดไม่น้อยกว่า 2.6 MB หรือดีกว่า
- 3.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาด 4 GB แบบ DDR3 หรือดีกว่า
- 3.3.3 มีเครื่องขับจานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือดีกว่า
- 3.3.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 10/100/1000 Mbps จำนวน 1 พอร์ต หรือดีกว่า
- 3.3.5 ส่วนควบคุมการแสดงผลใช้งานร่วมกับแผงวงจรหลัก หรือดีกว่า
- 3.3.6 มีระบบเสียง (Sound System) พร้อมลำโพงแบบติดตั้งภายในเครื่อง
- 3.3.7 มี DVD RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.3.8 จอภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 14 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1366 x 768 Pixel ชนิดไม่สะท้อนแสง (Non Glare) หรือดีกว่า
- 3.3.9 มี Wireless LAN ไม่น้อยกว่า 802.11 b/g/n



- 3.3.10 มีช่องสัญญาณ VGA Port และ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต , USB port จำนวนไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
  - 3.3.11 มีตัวอ่านหน่วยความจำชนิดการ์ดแบบติดตั้งภายใน (Card Reader)
  - 3.3.12 มีกระเป๋าสำหรับใส่ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์
  - 3.3.13 มี Mouse แบบไร้สาย
  - 3.3.14 ใช้แบตเตอรี่แบบ Li-ion หรือดีกว่า
  - 3.3.15 มีกล้อง Webcam ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
  - 3.3.16 ผลิตภัณฑ์ที่ต้องได้รับมาตรฐาน FCC , UL และมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star
  - 3.3.17 มีการรับประกันตัวเครื่องระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี แบบ Onsite Service โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับสืบค้นชนิดแท็บเล็ต จำนวน 17 เครื่อง
- มีรายละเอียดประกอบดังนี้
- 3.4.1 หน่วยประมวลผลกลาง แบบสองแกน รุ่น A6X ความเร็วไม่น้อยกว่า 1 GHz หรือดีกว่า
  - 3.4.2 หน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
  - 3.4.3 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 9.7 นิ้ว (วัดเฉพาะส่วนที่สามารถมองเห็นได้ตามแนวแท่งมุม) ชนิดLED-Backlit Multi-Touch display ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,048x1,536 พิกเซลเป็นหน้าจอแบบ Retina multi – touch screen
  - 3.4.4 ระบบ เซ็นเซอร์ ตรวจจับแบบ Accelerometer Sensor และ Ambient Light Sensor
  - 3.4.5 รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi มาตรฐาน 802.11a/b/g/n
  - 3.4.6 สามารถรองรับการเชื่อมต่อ 3G บน wi-fi + 3G model ได้
  - 3.4.7 รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth 4.0 เป็นอย่างน้อย
  - 3.4.8 รองรับการใช้HTML Browser (Safari Web Browser)
  - 3.4.9 มีกล้องชนิดติดตั้งภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ตัว เป็นกล้องด้านหน้ามีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1.2 ล้านพิกเซลเมื่อถ่ายภาพนิ่ง (720p สำหรับการถ่าย VIDEO) และกล้องด้านหลังมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 5 ล้านพิกเซลเมื่อถ่ายภาพนิ่ง (1080p สำหรับการถ่าย VIDEO)
  - 3.4.10 มีอุปกรณ์ประจุไฟฟ้า (Adaptor) ที่เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อกับสายส่งข้อมูลที่มากับตัวเครื่องได้
  - 3.4.11 รองรับการเล่นไฟล์เพลงประเภท AAC, Protected AAC, HE-AAC, MP3, MP3 VBR, Audible, AIFF และ WAV
  - 3.4.12 รองรับการเล่นไฟล์วิดีโอประเภท H.264, M4V, MP4, MOV, MPEG4, Motion JPEG (M-JPEG),AVI
  - 3.4.13 มีสายเชื่อมต่อสำหรับส่งข้อมูลที่สามารเชื่อมต่อ USB เวอร์ชัน 2.0 ขึ้นไป หรือดีกว่า
  - 3.4.14 มีฟิล์มกันรอยแบบใสป้องกันการขีดข่วนหน้าจอ

- 3.4.15 มีช่องเสียบหูฟังและมีลำโพงในตัว
- 3.4.16 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.4.17 ซองกันกระแทกสำหรับคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตขนาด 9.7 นิ้ว
  - วัสดุทำจากหนังแท้หรือวัสดุชนิด Polyurethane หรือเทียบเท่า
  - กันการกระแทกได้ทั้งด้านหน้าและหลัง

3.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.5.1 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต (Switching capacity) ไม่น้อยกว่า 16 Gbps
- 3.5.2 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 entries
- 3.5.3 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ในรูปแบบ IEEE 802.1p ได้เป็นอย่างดี
- 3.5.4 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยจากสถาบัน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2 kVA จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.6.1 เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าพร้อมแบตเตอรี่ ( Battery ) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA /1600 Watt
- 3.6.2 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ True On line Double Conversion System หรือ Line Interactive UPS with Stabilizer
- 3.6.3 คุณสมบัติด้านขาเข้า ต้องไม่น้อยกว่า
  - Input Voltage 220 VAC +20 % - 25 %
  - Input Frequency 50 Hz +/- 10 %
  - Input Power Factor 0.99 หรือดีกว่า
- 3.6.4 คุณสมบัติด้านขาออก ต้องไม่เกินกว่า
  - Output Voltage 220 VAC +/- 10%
  - Output Frequency 50 Hz +/- 0.2% (Battery Mode)
- 3.6.5 รูปแบบคลื่นสัญญาณขาออกเป็นแบบ (Output Wave Form) Simulated Sine Wave
- 3.6.6 แบตเตอรี่เป็นชนิด Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 3.6.7 มีการแสดงสถานะของตัวเครื่อง แบบ LCD Display หรือ LED Display หรือดีกว่า
- 3.6.8 ต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 version 2008 จากคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงาน (NAC) ที่ครอบคลุมถึง การผลิต การออกแบบ, โรงงาน, ขยาย และการบริการ (service) ที่ระบุในเอกสารอย่างชัดเจน พร้อมเอกสารยืนยัน
- 3.6.9 ต้องได้รับมาตรฐาน ISO 14001 version 2004 จากคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงาน (NAC) ที่ครอบคลุมถึง ผู้ผลิตเครื่องสำรองไฟฟ้า เครื่องแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

เป็นกระแสตรง เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ เครื่องป้องกันไฟกระชาก เครื่องประจุแบตเตอรี่แหล่งจ่ายไฟ ผลิตภัณฑ์และระบบไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์

- 3.6.10 ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1291-2545 และ CE
- 3.6.11 รับประกันแบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 3.6.12 เพื่อการบริการหลังการขาย มีหนังสือรับรองการให้บริการหลังการขายและมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

### 3.7 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 kVA จำนวน 2 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.7.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1000 VA ตาม มอก. 1291-2545 ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง และสามารถสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องแม่ข่ายได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที (ทดสอบโดยต่อภาคจ่ายไฟครั้งละ 1 ตัวกับ UPS)
- 3.7.2 สามารถรักษาแรงดันกระแสไฟฟ้า (Automatic Voltage Regulator : AVR)
- 3.7.3 มีระบบป้องกันการใช้ไฟเกิน และไฟฟ้าลัดวงจร
- 3.7.4 มี Transfer Switch ภายในไม่เกิน 4 ms
- 3.7.5 รับประกันแบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 3.7.6 เพื่อการบริการหลังการขาย มีหนังสือรับรองการให้บริการหลังการขายและมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

### 3.8 จอรับภาพระบบอัจฉริยะชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.8.1 เป็นจอภาพชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว
- 3.8.2 รองรับการทำงานแบบ Multi-Touch
- 3.8.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล หรือดีกว่า
- 3.8.4 มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 4000:1
- 3.8.5 มีค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 400 cd/m<sup>2</sup>
- 3.8.6 มีคุณลักษณะของสัญญาณภาพ ดังนี้
  - รูปแบบการแสดงผลภาพได้อย่างน้อยดังนี้ Auto/16:9/4:3 หรือดีกว่า
  - รองรับ De-Interlace แบบ Motion Adaptive 3D
  - มีความจำสถานะภาพได้อย่างน้อย 4 โหมด
- 3.8.7 มีคุณลักษณะของสัญญาณเสียง ดังนี้
  - ลักษณะสัญญาณออกเป็นแบบ EQ Max 10W x 2 Channels
- 3.8.8 มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อย ดังนี้
  - สัญญาณภาพชนิด VGA (15 pin D-Sub) จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

- สัญญาณภาพชนิด HDMI จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
  - สัญญาณภาพชนิด DVI หรือ Display Port จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
  - Communication Port แบบ Serial Port RS232C หรือ ช่องต่อ RS232C จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 3.8.9 มีช่องต่อสัญญาณเสียงออก จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 3.8.10 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้า 100 – 240 VAC
- 3.8.11 รองรับภาษา OSD ได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา
- 3.8.12 มีซอฟต์แวร์ในการเขียน (Writing Software)
- 3.8.13 เซ็นเซอร์สัมผัส (Touch Sensor) มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- Touch Method – Optical Camera
  - Number of Camera – 4
- 3.8.14 เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB 2.0 Compatible
- 3.8.15 สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการอย่างน้อยดังนี้ Windows 7, Windows 8, MAC
- 3.8.16 เพื่อการบริการหลังการขาย มีหนังสือรับรองการให้บริการหลังการขายและมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

3.9 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.9.1 เป็นเครื่องฉายภาพ (DLP System)
- 3.9.2 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 ลูเมนส์
- 3.9.3 ความละเอียดระดับ True XGA (1024x768) หรือดีกว่า
- 3.9.4 อัตราความคมชัดไม่น้อยกว่า 4500:1
- 3.9.5 มีช่องรับสัญญาณภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ดังนี้
- สัญญาณคอมพิวเตอร์ (RGB ) จำนวน 1 ช่อง
  - สัญญาณวีดีโอ (Composite RCA) จำนวน 1 ช่อง
  - สัญญาณวีดีโอ (S-Video) จำนวน 1 ช่อง
  - สัญญาณเสียง (RCA) จำนวน 1 ช่อง
- 3.9.6 มีช่องสัญญาณ Mini USB จำนวน 1 ช่อง
- 3.9.7 สามารถปรับแก้ไขภาพสีเหลี่ยมคางหมูได้
- 3.9.8 มีรีโมทคอนโทรลควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง
- 3.9.9 มีลำโพงติดตั้งภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 10 วัตต์

3.10 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

3.10.1 เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน

- เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
- ตัวไมโครโฟนเป็นแบบคอนเดนเซอร์ มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Cardioid
- รับความดังเสียงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 125 dB SPL
- สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
- มีสวิทช์ปิด - เปิด
- ใช้งานในย่านความถี่ 636 ~ 865 MHz หรือดีกว่า
- กำลังส่งคลื่น RF ต่ำกว่า 50 mW
- ใช้แบตเตอรี่ Alkaline ขนาด AA อายุการใช้งานมากกว่า 10 ชั่วโมง

3.10.2 เครื่องรับสัญญาณเสียง

- เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
- สามารถเลือกรับความถี่ในได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
- กินกำลังไฟ DC ไม่เกิน 130 mA (12 V DC)
- ใช้งานในย่านความถี่ 632 ~ 865 MHz หรือดีกว่า
- ระบบการรับสัญญาณเป็นแบบ Double super-heterodyne
- ใช้เทคโนโลยี Space Diversity
- มีช่องสัญญาณ Mixing input สำหรับรับสัญญาณเสียงอื่นๆ
- มี LED แสดง ANT A/B และ Audio (peak)
- มี S/N ratio มากกว่า 104 dB
- มี Harmonic Distortion น้อยกว่า 1%
- สามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 100 ~ 15,000 Hz +/-3 dB หรือดีกว่า

3.11 เครื่องขยายสัญญาณเสียง จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

3.11.1 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์

3.11.2 มีช่วงความถี่ตอบสนอง 50 – 20,000 Hz. (+/- 3 dB) หรือกว้างกว่า

3.11.3 มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 60 dB หรือมากกว่า

3.11.4 มีค่าความเพี้ยน 1% หรือน้อยกว่า

3.11.5 มีช่องต่อสัญญาณเข้าสำหรับไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และ ช่องต่อสัญญาณเสียงแบบ RCA ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.11.6 มีช่องต่อสัญญาณออกสำหรับลำโพง แบบ 100 V และ 70 V ได้ เป็นอย่างน้อย

3.12 ลำโพงสำหรับห้องเรียน จำนวน 1 คู่

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.12.1 เป็นแบบ Bass-Reflex Type
- 3.12.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 3.12.3 มีค่าความต้านทาน 330 โอห์ม ที่ 100 V Line
- 3.12.4 มีค่าความไว ที่ 90 dB (1 W, 1 m.)
- 3.12.5 มีช่วงความถี่ตอบสนอง 80 – 20,000 Hz. หรือดีกว่า

3.13 โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.13.1 ทำจากไม้ ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม.
- 3.13.2 ปิดทับลามิเนต
- 3.13.3 มีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 2 ลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก
- 3.13.4 ขาเหล็ก แบบ A ชูโครเมียม
- 3.13.5 มีช่องร้อยสายไฟ
- 3.13.6 เก้าอี้เป็นชาล้อเลื่อน 5 ล้อ มีพนักพิงและที่สำหรับวางแขน
- 3.13.7 เก้าอี้สามารถปรับระดับได้ด้วยโซ้คแก๊ส

3.14 โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้ จำนวน 30 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.14.1 โต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
- 3.14.2 รูปแบบโต๊ะเป็นแบบสามเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมคางหมู เพื่อให้ง่ายต่อการจัดกลุ่มเรียน
- 3.14.3 หน้าโต๊ะปิดทับด้วยลามิเนตหรือโฟมแก้ว
- 3.14.4 ขาโต๊ะทำจากโครงเหล็กขึ้นรูปพ่นสี ปลายขาปรับระดับได้ หรือขาโต๊ะเป็นแบบขาเหล็กกลม
- 3.14.5 เก้าอี้เป็นชาตัว U หรือ 4 ขาเบาะหุ้มด้วยหนังเทียม มีที่สำหรับวางแขน

3.15 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 2 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.15.1 รองรับคลื่นความถี่วิทยุในการรับ-ส่ง สัญญาณข้อมูล โดยใช้ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้
- 3.15.2 อุปกรณ์รองรับการเพิ่มเสาอากาศภายนอกแบบ 2x2 MIMO ได้

- 3.15.3 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลนตไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b/g และ IEEE802.11n ได้เป็นอย่างน้อย โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุด 300 Mbps สำหรับแต่ละย่านความถี่
  - 3.15.4 มีพอร์ต 100/1000 Ethernet อย่างน้อย 1 port และรองรับมาตรฐาน IEEE802.3af PoE (Power over Ethernet) ได้
  - 3.15.5 มีพอร์ต RJ-45 Console Interface อย่างน้อย 1 port
  - 3.15.6 สามารถทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (WLAN Air monitoring) ได้พร้อมๆ กับการรับส่งข้อมูลปกติ
  - 3.15.7 สามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มลดความแรงในการส่งสัญญาณได้ สำหรับควบคุมการส่งสัญญาณให้เข้ากับพื้นที่ติดตั้ง
  - 3.15.8 รองรับการทำ Modulation type แบบ BPSK, QPSK, CCK, 16-QAM และ 64-QAM
  - 3.15.9 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องได้รับการรับรองจากสถาบัน FCC, UL และ EN เป็นอย่างน้อย
  - 3.15.10 เสนอพร้อมข้ายึดติดตั้งบนเพดานหรือกำแพง
  - 3.15.11 ผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์ Power Injector ที่ทำงานตามมาตรฐาน 802.3af จำนวน 1ชุด ต่ออุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย
- 3.16 โปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแบบอเมริกัน 30 Licens จำนวน 1ชุด  
มีรายละเอียดประกอบดังนี้
- 3.16.1 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ที่ใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP หรือ Windows Vista (Home Basic) (หรือสูงกว่า) โดยผ่าน Web Browser เช่น Microsoft Internet Explorer V.6 พร้อม Microsoft Media Player V.6.4 และเครื่องแม่ข่ายภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 2003 Server R2 Standard Edition (SP1) (หรือสูงกว่า)
  - 3.16.2 สามารถให้บริการได้ทั้งในรูปแบบของ Intranet และ Internet และรองรับการใช้งานของนักศึกษาได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 30 concurrent ( โดยนักศึกษาแต่ละคน จะมี account ของตนเอง ) และต้องทำการ Log-in เข้าระบบทุกครั้งก่อนการใช้งาน
  - 3.16.3 มีการโต้ตอบในลักษณะ Interactive กับผู้เรียน ที่เน้นการฝึกฝน พัฒนาและเสริมทักษะการเรียนรู้ทางภาษาทั้ง 4 คือ ฟัง พูด อ่าน และเขียน รวมถึงไวยากรณ์และคำศัพท์
  - 3.16.4 เป็นโปรแกรมที่มีเนื้อหาเหมาะกับผู้เรียนในระดับพื้นฐาน, ระดับกลาง, ระดับสูง และมีเนื้อหาฝึกทักษะ การฟัง พูด อ่าน เขียน รวมทั้งคำศัพท์และไวยากรณ์ บทเรียนเป็นการเรียนรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกออกเสียงและพูดโต้ตอบ ในลักษณะโต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน โดยมีเนื้อหาในระดับ Beginner, Pre-intermediate, Intermediate

- และ Pre-advance ระดับ Pre-Intermediate ผ่านสื่อต่างๆ ที่มี เช่น ภาพนิ่ง ภาพสไลด์ วีดิโอ เสียง เป็นต้น
- 3.16.5 บทเรียนมีความยากง่ายของเรื่องทีอ่านเหมาะสมกับระดับผู้เรียนและมีเนื้อหาหลากหลายที่พบได้ในชีวิตประจำวันในลักษณะ User-friendly พร้อมฟังก์ชัน help ที่ปรากฏอยู่ทุกหน้าจอ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือก เพื่อดูคำแนะนำการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้
  - 3.16.6 โปรแกรมสามารถกำหนดชื่อ และ รหัสผ่านของผู้ควบคุมระบบหรือผู้เรียนได้
  - 3.16.7 โปรแกรมมีระบบจัดการฐานข้อมูลการกำหนดชื่อห้องเรียน ภายในห้องเรียนสามารถกำหนดชื่อกลุ่มผู้เรียน โดยชื่อที่บันทึกไปแล้ว สามารถแก้ไข ลบ ย้าย ได้
  - 3.16.8 โปรแกรมมีระบบรายงานผล โดยสามารถกำหนดการรายงานเฉพาะรายบุคคลหรือทั้งห้องเรียนได้ โดยผู้สอนสามารถตรวจสอบผลใช้งาน การทดสอบได้ทางจอภาพ และทางเครื่องพิมพ์
  - 3.16.9 โปรแกรมสามารถให้ผู้สอนเลือกเนื้อหาบทเรียนรวมถึงกำหนดแบบทดสอบที่มี เพื่อประเมินผลผู้เรียนจากการเรียนได้ มีแหล่งข้อมูลเสริมสำหรับผู้สอน ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลด้านการสอน ผ่าน Web Sites
  - 3.16.10 ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมเพิ่มเติมทักษะเกี่ยวกับการใช้ คำศัพท์ ไวยากรณ์ และการอ่านผ่านทางกิจกรรมกลุ่มที่สร้างขึ้นได้
  - 3.16.11 มีระบบ Voice Recognition ที่ช่วยในการฝึกออกเสียงคำศัพท์แต่ละคำ วลีหรือประโยค ภาษาอังกฤษตาม Theme ต่าง ๆ ที่สามารถวัดและวิเคราะห์เสียงที่เปล่งออกมาได้ว่า ถูกต้องตามเสียงต้นแบบที่ได้ยินหรือไม่ โดยวิเคราะห์จากเสียงขึ้น - ลง ( Intonation ) การเน้นเสียงหนักเบา ( Stress ) และรูปแบบคำ ( Form ) ว่าครบหรือไม่ และระยะเวลาในการออกเสียงเป็นวินาที พร้อมคะแนนที่แสดงให้เห็นทันที
  - 3.16.12 มีใบงานสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของบทเรียนออนไลน์ สำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจเช็คการเรียนรู้ของผู้เรียน ควบคู่ไปกับกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ต่าง ๆ
  - 3.16.13 มีแบบเรียนสำหรับผู้เรียน ไว้สำหรับการเรียนการสอนภายในห้องเรียน โดยเนื้อหาที่มีต่างจากบทเรียนออนไลน์ แต่อยู่ใน Theme เดียวกัน มีการเชื่อมโยง และข้องเกี่ยวสัมพันธ์กัน
  - 3.16.14 มีแผนการสอนสำหรับครูผู้สอน ที่สามารถควบคุมการเรียนการสอนในส่วนของกิจกรรมต่าง ๆ ภายในห้องเรียน และภายในห้องคอมพิวเตอร์ด้วยแบบเรียนออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 3.16.15 สำหรับปุ่มการใช้งานต่าง ๆ สามารถเลือกเป็นอังกฤษ และ ไทย
  - 3.16.16 มีเครื่องมือช่วยเหลือ ( Help ) อยู่ตลอดในทุก ๆ ส่วน ที่แสดงคำอธิบายเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้
  - 3.16.17 มีจุด Check Point ที่ทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่า เรียนไปถึงบทเรียนใดแล้วเมื่อครั้งที่แล้ว วันที่ล่าสุดที่เข้ามาศึกษา
  - 3.16.18 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ สำหรับครูผู้สอน



- 3.16.18.1 สามารถดูแลเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษได้
- 3.16.18.2 สามารถสร้างห้องเรียน และผู้เรียนของตนเองได้ หรือการ import ไฟล์ .CSV ที่ใช้งานบน Microsoft Excel ได้ )
- 3.16.18.3 สามารถจัดแบ่งเนื้อหาต่าง ๆ หรือ สามารถที่จะเลือกระดับการเรียนรู้ที่รวมเข้าเป็นบทเรียนให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาหรือระดับความรู้ของผู้เรียน ( แบบทั้งห้องเรียนหรือแบบเดี่ยวได้ )
- 3.16.18.4 สามารถสร้างกิจกรรม On-line อื่น ๆ ได้อีก เช่น การตั้งกระทู้ข้อความ การสนทนาในรูปของแชท กิจกรรมการเดาจากเรื่องที่ได้ยิน กิจกรรมการต่อเรื่องราวที่เกิดขึ้น และอื่น ๆ เพื่อเป็นกิจกรรมเสริมที่ใช้ฝึกฝนการใช้ภาษาอังกฤษ นอกเหนือจากกิจกรรมภายในห้องเรียนปกติ
- 3.16.18.5 สามารถติดต่อสื่อสารกันระหว่างครูผู้สอน – ครูผู้สอน ครูผู้สอน – ผู้เรียน หรือแบบผู้เรียน – ผู้เรียนได้ โดยผ่าน Pen pal หรือการส่งข้อความระหว่างกัน
- 3.16.18.6 สามารถกำหนดแบบทดสอบวัดระดับความสามารถทางภาษาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีได้ ทั้งแบบห้องเรียน และแบบเดี่ยวได้
- 3.16.18.7 สามารถกำหนดและประเมินผลคะแนนของนักเรียน ทั้งแบบบทเรียนและแบบทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ
- 3.16.18.8 สามารถกรอกและบันทึกผลคะแนนของผู้เรียน ในส่วนของกิจกรรมการเขียนต่าง ๆ ที่ข้องเกี่ยวกับการเรียนได้
- 3.16.18.9 สามารถสั่งพิมพ์รายงานคะแนนของผู้เรียนออกทางเครื่องพิมพ์ หรือนำออก ( Export ) ในรูป soft file ของ .CSV ( ที่ใช้โปรแกรม Microsoft Excel เปิดดูได้ )
- 3.16.19 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ สำหรับผู้เรียน
  - 3.16.19.1 สามารถฝึกฝนการใช้ภาษาอังกฤษได้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาและเรียนรู้บทเรียน รวมถึงเนื้อหาต่าง ๆ ได้ตลอด แบบไม่จำกัดจำนวนครั้ง
  - 3.16.19.2 สามารถค้นหาและเรียนรู้ความหมายของคำศัพท์, ข้อมูลอ้างอิงจากเครื่องมือช่วยต่าง ๆ อันได้แก่ หนังสือไวยากรณ์ หนังสือการอ่านออกเสียง หนังสือการใช้ภาษา รวมถึงเทคนิคต่าง ๆ ที่เสริมการเรียนรู้
  - 3.16.19.3 สามารถทำแบบทดสอบที่ได้ถูกกำหนดไว้โดยครูผู้สอน เพื่อประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน
  - 3.16.19.4 สามารถสั่งพิมพ์รายงานคะแนนของผู้เรียนเองออกทางเครื่องพิมพ์ หรือนำออก ( Export ) ในรูป soft file ของ .CSV ( โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เปิดได้ )

- 3.16.20 โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และมีการรับรองการบริการหลังการขายเพื่อให้การบริการกับทางมหาวิทยาลัยฯ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปีให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยถึงหน่วยงานฯ โดยตรง
- 3.16.21 มีหนังสือรับรองสนับสนุนการให้บริการทางด้านเทคนิคเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปีพร้อมอบรมวิธีการใช้งานให้มีประสิทธิภาพภายหลังการขาย
- 3.16.22 โปรแกรมสามารถใช้งานได้ตลอดไป และมหาวิทยาลัยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมภายหลัง หลังจากหมดระยะเวลาการรับประกันสินค้า 1 ปี

3.17 โปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาอาเซียน 40 Licens จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดประกอบดังนี้

ในระบบมีเนื้อหาและสื่อที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาที่ใช้ชีวิตประจำวันของประเทศต่างๆ ในประชาคมอาเซียนและภาษาอื่นๆ ที่สำคัญที่ใช้ในภูมิภาคอาเซียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.17.1 เป็นระบบซอฟต์แวร์มัลติมีเดียที่มีเนื้อหาช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการพูดภาษาหลักต่างๆ ที่ใช้ในประชาคมอาเซียนทั้ง 10 ประเทศ ได้แก่ ราชอาณาจักรไทย, สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว, สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า, ราชอาณาจักรกัมพูชา, สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม, สหพันธรัฐมาเลเซีย, สาธารณรัฐสิงคโปร์, บรูไนดารุสซาลาม, สาธารณรัฐอินโดนีเซีย, สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ ในระบบมีภาษาต่างๆ ครบทั้ง 12 ภาษา ทั้งภาษาของผู้เรียน (Learner's Interfacing Language) และภาษาของตัวโปรแกรม (Content Language) ที่แสดงผลสื่อสารโต้ตอบกับผู้เรียน ได้แก่

- ภาษาไทย
- ภาษามาเลย์
- ภาษาพม่า
- ภาษาเวียดนาม
- ภาษาเขมร
- ภาษาลาว
- ภาษาอินโดนีเซีย
- ภาษาบรูไน
- ภาษาฟิลิปปินส์
- ภาษาอังกฤษ
- ภาษาจีน
- ภาษาอาหรับ

3.17.2 มีพจนานุกรมและระบบสืบค้นคำศัพท์พร้อมคำแปลภาษาหลักต่างๆ ที่ใช้ในประชาคมอาเซียน 12 ภาษา สามารถแสดงบทสนทนาในภาษาอังกฤษและคำอ่านตามภาษาท้องถิ่น

- 3.17.3 สามารถให้บริการได้ทั้งในรูปแบบของ Intranet และ Internet และรองรับการใช้งานของนักศึกษาได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 40 concurrent โดยนักศึกษาแต่ละคนจะต้องทำการ Log-in เข้าสู่ระบบทุกครั้งก่อนการใช้งาน
  - 3.17.4 สามารถแสดงผลการแปลได้พร้อมกันสูงสุดได้คราวละ 12 ภาษาหรือตามจำนวนภาษาที่ผู้ใช้เลือกได้ตามต้องการ
  - 3.17.5 มีพจนานุกรมคำศัพท์วิชาการเฉพาะทาง
  - 3.17.6 มีพจนานุกรมภาพแบ่งตามหมวดคำต่างๆ
  - 3.17.7 ซอฟต์แวร์นำเสนอคำศัพท์ คำอ่านและคำแปล ของคำศัพท์พื้นฐานไม่น้อยกว่า 6,000 คำในภาษาต่างๆ 12 ภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันของประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน
  - 3.17.8 ระบบสามารถเปลี่ยนภาษาที่สื่อสารกับผู้เรียน (User's Interfacing Language) ได้ 12 ภาษา และเลือกภาษาที่ใช้เรียนที่มีในระบบ (Content Language) ได้ทั้ง 12 ภาษา
  - 3.17.9 ซอฟต์แวร์มีเนื้อหาบทเรียนที่อธิบาย คำศัพท์ วลี และเนื้อหาต่างๆ ที่ใช้สำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวันของแต่ละภาษา
  - 3.17.10 มีพจนานุกรมภาพ 12 ภาษาที่ใช้ในประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน
  - 3.17.11 มีบทสนทนาพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ในทุกภาษาที่ใช้ในประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน มีเนื้อหาครอบคลุม แต่ละภาษามีแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม ใบงาน พร้อมเฉลย
  - 3.17.12 ซอฟต์แวร์มีฟังก์ชันที่ผู้ใช้สามารถฟังและพูดตามโปรแกรม หรือบันทึกเสียงและฟังเสียงที่ถูกบันทึกเพื่อพัฒนาการการออกเสียงได้
  - 3.17.13 สามารถสั่งพิมพ์เนื้อหาและเอกสารประกอบต่างๆ ที่อยู่ในโปรแกรมได้
  - 3.17.14 รองรับการเพิ่ม,แก้ไข และลบข้อมูลคำศัพท์ บทสนทนา คำศัพท์เฉพาะทาง พจนานุกรมภาพได้
  - 3.17.15 มีส่วนเชื่อมต่อ (Link) ไปยังแหล่งความรู้ที่เกี่ยวข้องและระบบสืบค้นที่เป็นที่นิยม
  - 3.17.16 สามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดการความปลอดภัยและมีความเสถียรในการทำการเชื่อมต่อสู่เครือข่ายข้อมูลภายนอก
  - 3.17.17 มีหนังสือรับรองการอนุญาตให้ใช้สิทธิ์จากเจ้าของลิขสิทธิ์โปรแกรมและเนื้อหา
  - 3.17.18 มีหนังสือรับรองสนับสนุนการให้บริการทางด้านเทคนิคเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปีพร้อมอบรมวิธีการใช้งานให้มีประสิทธิภาพภายหลังการขาย
- 3.18 โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) จำนวน 3 ชุด
- มีรายละเอียดประกอบดังนี้
- 3.18.1 ระดับความละเอียด เป็นความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 1920 x 1080 พิกเซล
  - 3.18.2 เป็นโทรทัศน์ แอล อี ดี ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
  - 3.18.3 แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight
  - 3.18.4 ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพ และเสียง

- 3.18.5 ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ ภาพ เพลง และภาพยนตร์
  - 3.18.6 ช่องต่อ PC Input (VGA) รองรับการเชื่อมต่อเป็นหน้าจอ Monitor ได้
  - 3.18.7 ช่องการเชื่อมต่อแบบ AV , DVD Component
- 3.19 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องประมวลผลซอฟต์แวร์ห้องปฏิบัติการทางภาษา 1 ตู้  
มีรายละเอียดประกอบดังนี้
- 3.19.1 ตู้แร็คมีขนาด 19 นิ้ว 27U หรือดีกว่า
  - 3.19.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
  - 3.19.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.20 ตู้ชาร์จไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 ตู้  
มีรายละเอียดประกอบดังนี้
- 3.20.1 ตู้ชาร์จสำหรับโน้ตบุ๊กหรือแท็บเล็ต 30 เครื่อง
  - 3.20.2 มีระบบ Times Control ตั้งเวลาเปิด - ปิดในการชาร์จ พร้อม Surge Protection ป้องกันไฟกระชาก
  - 3.20.3 ระบบระบายความร้อนรอบทิศทาง
  - 3.20.4 รูปทรงสวยงาม แข็งแรง เคลื่อนย้ายสะดวก
  - 3.20.5 ระบบล็อคตู้แบบ 2 จุด แข็งแรง
- 3.21 เครื่องดูดความชื้น จำนวน 2 เครื่อง  
มีรายละเอียดประกอบดังนี้
- 3.21.1 สามารถดูดความชื้นได้ไม่น้อยกว่า 25 ลิตร/วัน
  - 3.21.2 ป้องกันการเกิดเชื้อราและแบคทีเรียที่ผนังห้อง และทำให้เชื้อราที่เกาะอยู่ที่ผนังห้องหรือวอลเปเปอร์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ต่างๆหลุดลอกออกได้ง่าย
  - 3.21.3 มีจอ LCD แสดงสถานการณ์ทำงานของโปรแกรม และระดับความชื้น เช่น โหมดความชื้นอัตโนมัติ
  - 3.21.4 สามารถตั้งเวลาการเปิด-ปิดอัตโนมัติ
  - 3.21.5 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานแบบพอกอากาศ
  - 3.21.6 ตัวเครื่องความจุของแท็งก์น้ำ 5 ลิตร
  - 3.21.7 มีระบบตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อน้ำในถังเต็ม
  - 3.21.8 มีฟิลเตอร์สามารถถอดล้างได้
- 3.22 เครื่องทาบัตร์ หรือครัทส์ จำนวน 1 เครื่อง  
มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 3.22.1 สามารถเก็บข้อมูลการเข้าออกได้ 30,000 ครั้ง
- 3.22.2 สามารถรองรับบัตรได้ 10,000 ใบ
- 3.22.3 เครื่องติดตั้งง่าย
- 3.22.4 มีหน้าจอสามารถแสดงการทำงาน
- 3.22.5 สามารถดึงข้อมูลมาที่ Computer รองรับการดึงข้อมูลผ่าน USB2.0,
- 3.22.6 รองรับการทำงานบนระบบ LAN ,RS-232,RS-485
- 3.22.7 สามารถตั้งรูปแบบเวลาได้ 50 แบบ (50 Time Zone)
- 3.22.8 เครื่องใช้เทคโนโลยี ZEM500
- 3.22.9 สนับสนุนระบบปฏิบัติการ Windows 98, 2000, XP
- 3.22.10 มีระบบ Sleep Mode เพื่อประหยัดพลังงานและยืดอายุ

#### 4. ติดตั้งสื่อการเรียนการสอนและระบบการเรียนการสอนมัลติมีเดีย จำนวน 1 ระบบ

- 4.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบการเรียนการสอนมัลติมีเดียพร้อมอุปกรณ์ ให้สามารถใช้งานได้
- 4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งสื่อการเรียนการสอนให้สามารถใช้งานได้
- 4.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

#### 5. ติดตั้งระบบเครือข่ายแบบไร้สาย จำนวน 1 ระบบ

- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่ายแบบไร้สายภายในห้องปฏิบัติการทางภาษา และทดสอบการใช้งาน โดยสามารถรองรับกับอุปกรณ์เชื่อมต่อในห้องเรียนที่กำหนดไว้ ให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

#### 6. งานติดตั้งระบบภายในห้อง ปฏิบัติการทางภาษา จำนวน 1 งาน

- 6.1 ประตูทางเข้า – ออก (Door) จำนวน 2 ชุด
  - 6.1.1 เปลี่ยนประตูทางเข้า ด้านหน้าห้องเป็นประตูกระจกพร้อมทำการติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องทาบ บัตรหรือ กด รหัส เพื่อควบคุมการเข้า – ออก ห้องเรียน
  - 6.1.2 ประตูกระจกด้านหลังห้อง ถอดออกและปิดช่อง โดยทำการติดตั้งโครงไม้เนื้อแข็งและปิดทับ ด้วยไม้อัด หรือเซอร่าบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ทาสีปรับปรุงบริเวณที่ปิดช่องประตู ด้านหลังพร้อมบุผ้ากำมะหยี่ หรือผ้าอื่นๆ โดยตกแต่งให้สวยงาม
  - 6.1.3 ติดตั้งตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์จอร์รับภาพอัจฉริยะ ขนาด 70 นิ้ว รายการที่ 3.8 บริเวณกึ่งกลาง หน้าห้องตามความเหมาะสม ตัวตู้ด้านหน้ามีบาน สไลด์ จำนวน 2 บาน สำหรับเลื่อนเปิด-ปิด หลังจากไม่มีการใช้จอร์รับภาพอัจฉริยะ
  - 6.1.4 ติดตั้งวอร์เปเปอร์ภายในห้องบริเวณด้านประตูทางเข้า และด้านหลังห้องเพื่อความสวยงาม
  - 6.1.5 ติดตั้งเครื่องลดความชื้นภายในห้อง จำนวน 2 ชุด
  - 6.1.6 มีตู้เหล็กแบบ 2 บาน สำหรับเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาของผู้เรียน จำนวน 1 ตู้

- 6.1.7 ทำการยกพื้นสำหรับผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 2x2.5 เมตร พร้อมทำการปูพรมอัดบริเวณที่ทำการยกพื้นของผู้สอน
- 6.1.8 ติดตั้งป้ายชื่อ/หรือ บริเวณหน้าห้อง ขนาดของตัวหนังสือ ทำจาก Stainless ตัวหนังสือมีความสูงไม่น้อยกว่า 10 ซม. (เลือกรูปแบบตัวอักษรภายหลัง)

#### ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกัน ครุภัณฑ์ on site service อย่างน้อย 1 ปี (จากการใช้งานปกติและไม่รวมอุปกรณ์สิ้นเปลือง)
- ผู้เสนอราคาต้องสามารถส่งของและติดตั้งเชื่อมต่อระบบให้ใช้งานได้ภายใน 120 วัน นับจากวันที่ได้รับใบสั่งซื้อหรือวันที่ทำสัญญากับทางมหาวิทยาลัยฯ
- ผู้เสนอราคาจะต้องฝึกอบรมวิธีการใช้งาน พร้อมจัดทำคู่มือการใช้งานให้กับอาจารย์ผู้สอนและ เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น