

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) “ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางภาษาแบบใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย”

### 1. ความเป็นมา

ความสำคัญของการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และการสื่อสาร เป็นการนำไอทีมาใช้เป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ อันเป็นแนวนโยบายที่มหาวิทยาลัยฯ ได้มุ่งเน้นการพัฒนาเพื่อให้นักศึกษาสื่อสารภาษาอังกฤษกับชาวต่างประเทศและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และการบริหารจัดการ

สำหรับการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และการสื่อสารสำหรับการสอนภาษานั้นเป็นแนวทางหนึ่งในการนำเทคโนโลยีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และพัฒนาทางด้านภาษาเพื่อการสื่อสารอีกส่วนหนึ่ง

สาขาวิชามนุษยศาสตร์ฯ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดทำห้องปฏิบัติการทางภาษาแบบใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ที่มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันที่มีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะการเรียนรู้ภาษาสมัยใหม่ที่สามารถให้นักศึกษาเรียนได้ทั้งในเวลาเรียนปกติ และสามารถทบทวนวิชา หรือเรียนรู้จากสื่อต่างๆ ผ่านระบบห้องปฏิบัติการทางภาษาแบบใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียและการสื่อสารสำหรับการสอนภาษาในรูปแบบใหม่ได้ ซึ่งก็สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาเป็นศูนย์กลาง และเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยอีกด้วย จากเหตุผลดังกล่าว จึงขอเสนอโครงการห้องปฏิบัติการทางภาษาแบบใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย เพื่อพัฒนาเพิ่มทักษะทางด้านภาษา การให้บริการและการจัดการเรียนการสอนอันจะส่งผลให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการสื่อสารทางด้านภาษาในหน้าที่การงานและสามารถสื่อสารกับประชาคมโลกได้ในสังคมปัจจุบัน

### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล
- 2.2 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ทุกสาขาวิชา
- 2.3 เพื่อให้ได้ห้องปฏิบัติการทางภาษาที่มีศักยภาพรองรับการสอนที่ใช้สื่อประสมที่มีคุณภาพ และเกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.4 เพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพและเกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

### 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ 1.6
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

### 4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

เป็นไปตามรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ดำเนินการกำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบจำนวน 13 หน้า โดยขอรับรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ได้ที่ ฝ่ายพัสดุกองกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน 744 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 หรือสอบถามได้ทางหมายเลขโทรศัพท์ 044 242978-9 ต่อ2280 ในวันและเวลาราชการ

5. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

ระหว่างเดือน เมษายน พ.ศ. 2554

6. ระยะเวลาส่งมอบครุภัณฑ์

กำหนดเวลาส่งมอบครุภัณฑ์ให้กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ภายในระยะเวลา 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการภาษาแบบใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 1 ชุด วงเงินงบประมาณสูงสุด 5,000,000 บาท

## รายละเอียดค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2554

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการภาษาแบบใช้ระบบเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 1 ห้อง งบประมาณ 5,000,000 บาท ประกอบด้วย

4.1 ระบบควบคุมปฏิบัติการ ประกอบด้วย	
4.1.1 โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้สอน	1 ชุด
4.1.2 ระบบกระจายภาพจากสื่อที่เป็นภาพวิดีโอ	1 ชุด
4.1.3 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน	1 ชุด
4.2 ระบบปฏิบัติการทางภาษา ประกอบด้วย	
4.2.1 โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน	50 ชุด
4.2.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน	60 ชุด
4.3 ชุดอุปกรณ์ห้องเรียน ประกอบด้วย	
4.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	1 เครื่อง
4.3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย สำหรับงานประมวลผล	1 เครื่อง
4.3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย สำหรับงานสำนักงาน	50 เครื่อง
4.3.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	1 ระบบ
4.3.5 การ์ดแปลงสัญญาณภาพวิดีโอที่ค้นเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์	1 ชุด
4.3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 KVA	6 เครื่อง
4.3.7 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGAขนาดไม่น้อยกว่า 3100 ANSI Lumens	3 เครื่อง
4.3.8 จอรับภาพระบบสัมผัส	3 ชุด
4.3.9 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาวดำ ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที 1 เครื่อง	
4.3.10 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้สอน	1 ชุด
4.3.11 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้เรียน ขนาด 2 ที่นั่ง ต่อ 1 ชุด	25 ชุด
4.3.12 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปกเสื้อ	1 ชุด
4.3.13 เครื่องผสมสัญญาณเสียง	1 ชุด
4.3.14 ลำโพงประจำห้องเรียน	1 คู่
4.3.15 ติดตั้งระบบ ยกพื้นบริเวณผู้สอน	1 ห้อง
4.3.16 ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	1 ตู้

### 4.1 ระบบควบคุมการปฏิบัติการ ประกอบด้วย

#### 4.1.1 โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้สอน

1. สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป และโปรแกรมทำงานบนระบบ Windows XP หรือ ใหม่กว่า
2. มีการแสดงผลการทำงานต่างๆ เป็นระบบกราฟฟิก (GUI)
3. สามารถแสดงสถานะขอความช่วยเหลือหรือคำปรึกษาเมื่อนักศึกษาต้องการความช่วยเหลือจากอาจารย์โดยมีสัญลักษณ์แสดง
4. สามารถแสดงข้อความที่ผู้เรียนส่งมาให้ผู้สอนได้
5. ควบคุมการเรียนการสอนได้ไม่น้อยกว่า 50 ที่นั่ง

6. เพื่อสร้างความเข้าใจได้ง่ายต่อการจัดผังตำแหน่งผู้เรียน โปรแกรมต้องสามารถกำหนดรูปแบบของเครื่องผู้เรียนตามลักษณะเข้าสู่ระบบได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ ได้แก่ แบบ PC name, IP Address, User name หรือ Seat Number และ Ask from students
7. สามารถจัดผังที่นั่งของเครื่องผู้เรียนได้ตามจริงและสามารถบันทึกเป็นผังที่นั่งของผู้สอนแต่ละคนได้
8. สามารถเพิ่ม Class ของผู้สอนแต่ละคนได้
9. มีฟังก์ชันแสดงรายชื่อเครื่องของผู้เรียนที่ยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ หรือยังไม่เปิดเครื่อง โดยแสดงเป็น PC name, IP Address และ User name หรือ Seat Number พร้อมทั้งผู้สอนสามารถเลือกเครื่องผู้เรียนที่ต้องการให้เข้าสู่ระบบได้ หรือสั่งเปิดเครื่องเข้าสู่โปรแกรม
10. เมื่อมีผู้เรียนเข้ามาสู่ระบบแล้ว สามารถแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ไม่น้อยกว่า 6 กลุ่ม
11. ในกรณีการแบ่งกลุ่มผู้เรียน เป็นกลุ่มต่าง ๆ แล้ว สามารถแสดงสัญลักษณ์เพื่อบอกความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละที่กลุ่ม ในลักษณะของ สี หรือ ลักษณะของตัวอักษร ได้
12. ผู้สอนสามารถตรวจสอบได้ว่าแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม (Activity) อะไรอยู่โดยมีชื่อกิจกรรมหรือสัญลักษณ์ แสดงให้เห็น
13. มีกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างน้อย 7 รูปแบบ
14. มีปุ่ม Start, End หรือชื่อกิจกรรม สำหรับสั่งเริ่มต้นและจบการทำกิจกรรม เพื่อให้ง่ายในการควบคุมระบบ
15. มีปุ่ม Collect student audio files สำหรับ Save เสียงของผู้เรียนที่บันทึกไว้ไปเก็บที่ Server หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนได้
16. มีฟังก์ชันให้ผู้เรียนทำงานในลักษณะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Access Mode) ซึ่งผู้สอนยังสามารถควบคุมดูแลผู้เรียนได้
17. มีฟังก์ชันจัดกลุ่มสนทนา (Discussion) ให้ผู้เรียน ได้ โดยสามารถกำหนดลักษณะการจัดกลุ่มอย่างน้อย 3 รูปแบบคือแบบสุ่ม (random), แบบผู้สอนเป็นผู้เลือก (Select) และแบบกำหนดอัตโนมัติ (Fix)
18. ในการทำกิจกรรมจัดกลุ่มสนทนา ผู้สอนสามารถเลือกให้ระบบทำการบันทึกเสียงของผู้เรียนที่ทำการสนทากันภายในกลุ่ม โดยสามารถแยก Save ไฟล์ของแต่ละกลุ่มได้
19. มีฟังก์ชันฝึกทักษะการฟัง โดยสามารถรองรับสื่อการสอนอย่างน้อย 5 สื่อดังนี้ Tutor หรือ Teacher, Student, Media File, Video Stream หรือ CD Audio
20. มีฟังก์ชันฝึกการพูด โดยให้ผู้เรียนฟังเสียงจากสื่อที่ผู้สอนส่งมาให้และบันทึกเสียงที่ผู้เรียนพูดและสามารถเลือกรูปแบบในการ Save MP3 หรือ WAV ได้
21. มีฟังก์ชันฝึกการอ่าน โดย ผู้สอนสามารถนำไฟล์เสียงที่ผู้เรียนอ่าน ไป Save ยัง Folder ที่ต้องการได้
22. ในฟังก์ชันฝึกการอ่าน ผู้สอนใส่ไฟล์เนื้อหาหรือบทเรียนที่ต้องการส่งให้ผู้เรียนฝึกอ่านได้
23. มีฟังก์ชันให้ผู้สอนเป็นผู้บรรยายให้ผู้เรียนฟังเสียงผ่านระบบได้ (Tutor Mode) โดยสามารถเลือกเสียงผู้เรียนคนใดคนหนึ่งเป็นต้นแบบและส่งเสียงของผู้เรียนคนนั้น ให้ผู้เรียนคนอื่นฟังได้
24. มีฟังก์ชัน Web Browsing ให้ผู้เรียน เรียนผ่าน Web site โดยสามารถกำหนดชื่อ Web site เพื่อให้ผู้เรียนเข้าได้เฉพาะที่อยู่ในรายชื่อที่กำหนด (Open policy) และสามารถกำหนด Web site ที่ไม่อนุญาตให้เข้าได้ (Stick policy) พร้อมทั้งสามารถ Load, Save หรือ Print รายชื่อของ Web site นั้นๆได้
25. มีฟังก์ชัน Preview, Change เพื่อดูและเปลี่ยนเนื้อหาของสื่อที่เป็น Media File หรือสื่อใน Website ก่อนที่จะส่งให้ผู้เรียน
26. มี Media Source Tutor Player ที่ทำหน้าที่เรียกโปรแกรม Windows Media Player ของ Windows มาใช้งานร่วมกับชุดปฏิบัติการได้ หรือชุดปฏิบัติการมีโปรแกรมที่สามารถจะเล่นไฟล์ Media ต่าง ๆ ได้เลยซึ่งมีคำสั่งมาใช้พร้อมโดยไม่จำเป็นต้องเรียกโปรแกรม Windows Media Player มาใช้งาน

27. สามารถสั่งควบคุมการ Shut down, Logoff, Restart เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้
28. สามารถเปิดเครื่องผู้เรียนแบบรายบุคคล รายกลุ่มหรือทั้งหมดได้
29. สามารถสั่งควบคุมหน้าจอ Lock Screen , Mouse และ Keyboard เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้
30. สามารถตรวจสอบหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้แบบอัตโนมัติ (Auto Scan) โดยสามารถกำหนดเวลาในการตรวจสอบภาพหน้าจอได้
31. สามารถตรวจสอบภาพหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนในลักษณะภาพแผนผัง (Thumbnails) ได้พร้อมกันทั้งห้องภายในหน้าจอเดียวกัน
32. สามารถควบคุมการทำงานของ Mouse และ Keyboard ของผู้เรียนได้
33. สามารถนำภาพหน้าจอเครื่องผู้สอนกระจายไปยังเครื่องผู้เรียนในระบบได้
34. สามารถเลือกภาพหน้าจอของผู้เรียนคนใดคนหนึ่ง แล้วกระจายไปยังเครื่องผู้เรียนอื่นในระบบได้
35. สามารถสั่งเปิดและสั่งซ่อนโปรแกรมปฏิบัติทางภาษาของเครื่องผู้เรียนได้
36. สามารถส่งข้อความไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนโดยสามารถส่งข้อความในลักษณะทั้งห้อง, แบบกลุ่ม และเป็นรายบุคคลได้
37. สามารถแสดงข้อความของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนพิมพ์ข้อความตอบกลับ ได้
38. สามารถกำหนดกิจกรรมการสนทนาผ่านข้อความอักษร(Chat) ให้กับผู้เรียนได้
39. มีระบบการตรวจสอบรุ่นของระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
40. มีฟังก์ชัน White board ให้ผู้สอนและผู้เรียนใช้ในการเขียนอธิบายเป็นข้อความและรูปภาพ สามารถดูได้พร้อมกันเป็นกลุ่ม, ทั้งห้อง
41. ผู้สอนสามารถสั่ง Disable Internet ได้
42. มีโปรแกรมสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน มีคุณลักษณะดังนี้
  - เป็นโปรแกรมสร้างสื่อการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถ Import เนื้อหาได้อย่างน้อย 3 รูปแบบคือ วิดีโอ, เสียง และ ข้อความ
  - มี Function Editing สำหรับเลือกช่วงเวลาในการแสดงผลของ Project หรือ แสดงข้อความ
  - สามารถเพิ่มสื่อที่เป็นวิดีโอได้อย่างน้อย 3 รูปแบบคือ mpeg, avi และ wmv
  - สามารถเพิ่มสื่อที่เป็นเสียงได้อย่างน้อย 3 รูปแบบคือ mp3, wma และ wav
  - สามารถพิมพ์ข้อความเป็น Subtitle หรือ Import จาก Text File ที่เตรียมไว้ โดยสามารถกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดในการแสดงได้
  - สามารถกำหนด Bookmark ได้อย่างน้อย 99 Bookmark พร้อมทั้งใส่ชื่อ หรือแสดงเป็นตัวเลขในแต่ละ Bookmark ได้
  - มีส่วนสำหรับแก้ไขข้อความโดยการพิมพ์ขึ้นมาเองหรือเปิดจากไฟล์ที่เตรียมไว้ได้ และสามารถส่งไปในส่วนของ Subtitle ได้
43. เมนุรองรับภาษาได้อย่างน้อย 7 ภาษา เช่น English, Japanese, Simplified Chinese, Korean , Thai, Traditional Chinese, Hungarian
44. มีฟังก์ชันสำหรับลงคะแนนเสียงและถามความเข้าใจจากผู้เรียนเป็นรายกลุ่มหรือทั้งหมดได้
45. มีฟังก์ชันสำหรับแสดงความเข้าใจจากผู้เรียนหรือมีฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถสอบถามความเข้าใจจากผู้เรียนในลักษณะกราฟแท่งไม่น้อยกว่า 3 แท่ง แบ่งเป็น เข้าใจ (Follow), ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม (Confused) และไม่เข้าใจเลย (Lost) หรือ สร้างข้อความเองได้
46. มีโปรแกรมบริหารและจัดการแบบทดสอบ ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- ผู้สอนสามารถกำหนดคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ ก่อนผู้เรียนเริ่มทำการทดสอบได้
  - สามารถกำหนดให้แบบทดสอบที่ส่งไปยังผู้เรียนเป็นแบบเรียงตามข้อที่ได้สร้างไว้หรือแบบสุ่มการเรียงข้อได้
  - สามารถกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละครั้งได้
  - สามารถป้องกันไม่ให้ผู้เรียนเปิดโปรแกรมอย่างอื่นนอกเหนือจากการสอบได้
  - สามารถตั้งค่าภาพหน้าจอของแบบทดสอบเป็นแบบเต็มหน้าจอได้ หรือ เป็นหน้าต่างขนาดเหมาะสมของผู้ผลิตเอง
  - สามารถเลือกแสดงผลการทดสอบ ให้ปรากฏ, ไม่ปรากฏ ที่หน้าจอผู้เรียนได้
  - สามารถกำหนดค่าระดับผลการสอบขั้นต่ำเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ หรือ สามารถแสดงผลการสอบเป็นเปอร์เซ็นต์ได้
  - สามารถเลือกรูปแบบการสร้างแบบทดสอบได้อย่างน้อย 7 รูปแบบ เช่น แบบถูก-ผิด (True or False), แบบเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (Multiple Choice), แบบเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้หลายข้อ (Check List), แบบเลือกตำแหน่งบนรูปภาพ (Hot Spot), จับคู่โดยวิธีลากแล้วนำมาวาง (Drag and Drop), แบบเติมคำตอบลงในช่องว่าง (Fill in the blanks), จับคู่โดยการขีดเส้นจับคู่ (Match List)
  - มีระบบการลงชื่อโดยการพิมพ์ชื่อผู้เรียน ก่อนเริ่มทำแบบทดสอบได้ หรือแสดงตนก่อนเข้าชั้นเรียนได้
  - ระหว่างทำแบบทดสอบโปรแกรมสามารถแสดงภาพรวมของสถานะ การทำแบบทดสอบที่ตอบไปแล้วได้และ ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปแก้ไขและตรวจทานคำตอบที่ผ่านมาได้
  - ผู้สอนสามารถดูผลการทดสอบของผู้เรียนได้โดยแสดงในรูปแบบของ HTML และสามารถสั่งพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ได้
  - รายงานผลการทดสอบสามารถแสดงเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้สอนกำหนด (Required Score/Passing Score) หรือ ผลการทดสอบของผู้เรียนแต่ละคนในรูปแบบของแถบสี หรือเปอร์เซ็นต์ได้
  - รายงานผลการทดสอบสามารถแสดงคำตอบที่ถูกต้องของแต่ละแบบทดสอบได้
  - ผู้สอนสามารถบันทึกและกำหนด Folder ในการเก็บผลการทดสอบไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ได้
47. มีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย หรือ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากผู้นำเข้าภายในประเทศ
48. มีโปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษอเมริกัน สำหรับ 50 ที่นั่ง ที่มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้
- 48.1 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ที่ใช้งานภายในระบบที่มีทั้งเครื่องแม่ข่าย และลูกข่าย โดยที่เครื่องแม่ข่ายจะใช้ OS 'Windows 2003 Server R2 Standard Edition (+SP1) หรือสูงกว่านั้น โดยรองรับการบริการ Intranet หรือ LAN หรือ WAN และเครื่องลูกข่ายใช้ OS 'Windows XP' หรือ 'Windows Vista (Home Basic Edition) หรือสูงกว่า
- 48.2 รองรับการใช้งานโปรแกรม แบบพร้อมกันครั้งละไม่เกิน 50 accounts โดยนักศึกษาแต่ละคน จะมี account ของตนเอง เพื่อทำการ Log-in เข้าระบบ
- 48.3 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ เน้นการฝึกฝน พัฒนา และเสริมทักษะการเรียนรู้ด้านภาษา ฟัง พูด อ่าน เขียน รวมถึงไวยากรณ์ และการใช้คำศัพท์ ผ่านหน้าจอ computer ในลักษณะโต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน โดยมีเนื้อหาในระดับเริ่มต้น(Beginner), ก่อนระดับกลาง (Pre-intermediate), ระดับกลาง (Intermediate) และ ก่อนระดับสูง (Pre-Advance) เป็นอย่างน้อย ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่มีเช่น ภาพนิ่ง ภาพสไลด์ วีดีโอ เสียง เป็นต้น
- 48.4 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ มีเครื่องมือช่วยทางด้านภาษาต่างๆ ดังนี้

- ไวยากรณ์ทางภาษา ประกอบไปด้วยคำอธิบายการใช้งาน พร้อมโครงสร้างทางไวยากรณ์ในแต่ละหัวข้อ และประโยคตัวอย่าง หรือมีแบบฝึกทักษะในด้านการใช้คำศัพท์และไวยากรณ์ทางภาษาโดยให้ผู้เรียนสามารถติดตามความคืบหน้าของตนได้
- การพูดโดยมีกฎเกณฑ์ต่างๆ ตามหัวข้อที่สำคัญๆ เช่น การออกเสียงสูง-ต่ำ รวมถึงรองรับการบันทึกเสียงในรูปของไฟล์
- การใช้ภาษาอย่างเหมาะสม ตามแต่สถานการณ์ พร้อมประโยคตัวอย่าง รวมถึง prefix และ suffix พร้อมการอ่านออกเสียง ทั้งนี้ยังรวมถึงเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยผู้เรียนในด้านการอ่านการเข้าใจคำศัพท์ รวมถึงกริยา 3 ช่อง พร้อมการอ่านออกเสียง
- การพูดและสังเคราะห์เสียง ที่สามารถฝึกฟังและพูดได้ทั้งคำศัพท์ และประโยค ซึ่งสามารถสังเคราะห์เสียงออกมาในรูปภาพกราฟที่แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพูด
- พจนานุกรม ที่สามารถอธิบายความหมายของคำ ฟังเสียงการอ่านออกเสียงคำได้หรือมีแบบฝึกทักษะด้านคำศัพท์(Vocabulary) ได้หลายรูปแบบ

48.5 มีคู่มือการใช้งานโปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

48.6 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ เอื้ออำนวยความสะดวกในการใช้งานด้วยคำอธิบายการใช้งานที่สามารถเรียกใช้งานได้ผ่านทางหน้าจคอมพิวเตอร์ ในลักษณะ User-friendly พร้อมฟังก์ชัน help ที่ปรากฏอยู่ทุกหน้าจอ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือก เพื่อดูคำแนะนำการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

48.7 โปรแกรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ มีการปรับเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียนได้อย่างอิสระ และมีแหล่งข้อมูลเสริมสำหรับผู้สอน ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลด้านการสอน ผ่าน Web Sites

48.8 โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และมีหนังสือรับรองสนับสนุนการให้บริการทางด้านเทคนิคเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปีพร้อมอบรมวิธีการใช้งานให้มีประสิทธิภาพภายหลังการขาย และหลังการหมดระยะเวลาการรับประกันสินค้า โปรแกรมดังกล่าวทางมหาวิทยาลัยฯ ต้องสามารถใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

#### 4.1.2 ระบบกระจายภาพจากสื่อที่เป็นภาพวิดีโอ

1. สามารถกระจายสื่อที่เป็น Video ภาพ แบบ Analog และ Digital โดยผู้สอนสามารถควบคุมผ่านโปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้สอน
2. สามารถจัดเก็บ Video ภาพที่เป็นแบบ Analog ให้เป็นแบบ Digital File ได้ โดยมีความจุของ Hard disk อย่างน้อย 160 GB
3. สามารถเชื่อมต่อสัญญาณภาพ แบบ Composite ไม่น้อยกว่า 1 จุด และ S-Video ไม่น้อยกว่า 1 จุด และสามารถเลือกสัญญาณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งได้
4. ใช้ได้กับระบบ PAL หรือ NTSC
5. สามารถเชื่อมต่อสัญญาณเสียงแบบ 3.5 mm Mini jack
6. ทำงานภายใต้เครือข่าย TCP/IP โดยมี Ethernet Port แบบ RJ45 ความเร็ว 10/100/1000 Mbps ไม่น้อยกว่า 1 Port
7. สามารถตั้งค่าความละเอียดขนาด 720x576, 352x228 , 176x144 หรือ 640x480, 320x240
8. สามารถใช้งานร่วมกับระบบควบคุมการเรียนการสอนมัลติมีเดีย

9. มีฟังก์ชันการเรียกใช้งานของอุปกรณ์ Video Streaming ปรากฏที่โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้สอน เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
10. สามารถแปลงสื่อที่เป็น Video ภาพ แบบ Analog ให้เป็นรูปแบบ Digital File ได้

#### 4.1.3 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน

1. เป็นยี่ห้อเดียวกับโปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้สอน
2. เป็นชนิดปิดใบหูทั้งหมด
3. ไมโครโฟนเป็นชนิด Condenser
4. การตอบสนองความถี่ของหูฟัง 20 -20,000 Hz หรือดีกว่า
5. การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน 120 – 10,000 Hz หรือดีกว่า
6. ความต้านทานของหูฟังไม่น้อยกว่า 32 Ohm หรือดีกว่า
7. ความต้านทานของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 1-2.2 k Ohm หรือดีกว่า

### 4.2 ระบบปฏิบัติการทางภาษา ประกอบด้วย

#### 4.2.1 โปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน

1. สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป และโปรแกรมทำงานบนระบบ Windows xp หรือ ใหม่กว่า
2. มีสถานะบอกถึงกิจกรรมการเรียนการสอน, กลุ่มหรือหมายเลขของผู้เรียน
3. สามารถส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือไปยังเครื่องผู้สอน
4. สามารถส่งข้อความไปยังผู้สอนได้
5. สามารถ Save เสียงได้ อย่างน้อย 4 รูปแบบคือ แบบ mp3, wav, wma และ mff หรือ wdb ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
6. สามารถเลือกว่าจะ Save เฉพาะเสียงของผู้เรียน, เสียงของสื่อที่ผู้สอนส่งมา และทั้ง 2 เสียงพร้อมกันได้
7. สามารถบันทึกเสียงของผู้เรียนไปได้พร้อมกันโดยเสียงของผู้เรียนไม่ลบเสียงที่ผู้สอนได้ส่งมาให้
8. สามารถรองรับการเปิดข้อมูลอย่างน้อย 4 รูปแบบคือ mp3, wav, wma และ mff หรือ wdb ได้
9. สามารถกำหนดและลบ Book mark ได้ โดยสามารถกำหนดได้ไม่น้อยกว่า 99 ตำแหน่ง
10. ผู้เรียนสามารถ Chat กันภายในกลุ่มและทั้งชั้นได้หลังจากที่ผู้สอนอนุญาตให้ Chat
11. สามารถตั้งค่าการฟังซ้ำ เมื่อฟังจบแล้วโปรแกรมสามารถเล่นซ้ำได้อีกครั้ง โดยอัตโนมัติ (Repeat)
12. สามารถแสดงภาพ กราฟเสียงที่เรียกเปิดขึ้นมาได้
13. สามารถเลือก Track เสียงที่จะฟังได้ว่าจะฟังเสียงเฉพาะสื่อที่ผู้สอนส่งมา, ผู้เรียนที่บันทึก และทั้งสองเสียงพร้อมกัน
14. สามารถแสดงไฟล์เนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ ได้ไม่น้อยกว่า 4 ไฟล์
15. เมนุรองรับภาษาได้อย่างน้อย 7 ภาษา เช่น English, Japanese, Simplified Chinese, Korean , Thai, Traditional Chinese, Hungarian

#### 4.2.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน

1. เป็นยี่ห้อเดียวกับโปรแกรมชุดปฏิบัติการสำหรับผู้สอน
2. เป็นชนิดปิดใบหูทั้งหมด
3. ไมโครโฟนเป็นชนิด Condenser
4. การตอบสนองความถี่ของหูฟัง 20 -20,000 Hz หรือดีกว่า
5. การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน 120 – 10,000 Hz หรือดีกว่า



- 6 ความต้านทานของหูฟังไม่น้อยกว่า 32 Ohm หรือดีกว่า
- 7 ความต้านทานของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 1-2.2 k Ohm หรือดีกว่า

### 4.3 ชุดอุปกรณ์ห้องเรียน ประกอบด้วย

#### 4.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

1. หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ชนิด Xeon Quad Core ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า 2.93 GHz หรือดีกว่า
2. มีหน่วยความจำ (Memory) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
3. สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1
4. มีหน่วยเก็บข้อมูล Hard Disk แบบ SAS หรือ SATA หรือ SCSI มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 GB จำนวนรอบความเร็วการทำงานไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที (rpm) จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
5. มี Optical Drive แบบ DVD-RW หรือดีกว่าอย่างน้อย 1 หน่วย
6. ส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10/100/1000BaseT หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1Port
7. มีจอภาพแบบ LCD รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280x1024 ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
8. มี PCI Expansion จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slots
9. Port สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - Serial Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - USB Port จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
10. มีหน่วยจ่ายไฟ (Power Supply) ที่สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50 Hz หรือ 60 Hz และสามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 350 Watts จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย
11. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าสำหรับ Hard Disk(s) ได้เป็นอย่างดี
12. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ ต้องผ่านมาตรฐาน FCC หรือ UL หรือ ISO9000 Series เป็นอย่างน้อย
13. อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันที่ยื่นซองราคา และต้องเป็น เครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของ ผลิตภัณฑ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง
14. เครื่องคอมพิวเตอร์, เมาส์, คีย์บอร์ด จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน
15. ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 2008 Server หรือดีกว่า พร้อม License ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

#### 4.3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย สำหรับงานประมวลผล

1. มี CPU ไม่ต่ำกว่า 4 แกน มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.8 GHz และมีหน่วยความจำ L3 ไม่น้อยกว่า 4 MB หรือดีกว่า
2. มีหน่วยความจำหลักขนาด 2 GB DDRIII 1333 MHz หรือดีกว่า
3. มีเครื่องขับจานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) แบบ SATA หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 500GB จำนวน 1 หน่วยหรือดีกว่า
4. มี DVD-RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
5. มี Expansion Slot แบบ PCI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

6. มี Network Interface ที่มีพอร์ตแบบ RJ-45 อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10/100/1000 Mbps
7. มีจอภาพสี ชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 18.5'' โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1366X769
8. ตัวเครื่อง, Keyboard, Mouse, Monitor ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
9. มี Port สื่อสารแบบอนุกรม (Serial) จำนวน 1 ช่อง, Port แบบ USB ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
10. Keyboard แบบ PS/2 หรือ USB
11. มี Microsoft Windows Starter Kit สำหรับ Campus Agreement ของระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows
12. ตัวเครื่อง (Case) มี Power Supply กำลังขับไม่น้อยกว่า 250 วัตต์
13. เป็นเครื่องที่ได้รับรองมาตรฐาน FCC และ UL หรือ ETL หรือ CB หรือ CE หรือ TUV เป็นอย่างน้อย และมีเอกสารรับรอง
14. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการ(โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์) จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

#### 4.3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย สำหรับงานสำนักงาน

1. มี CPU ไม่ต่ำกว่า 4 แกน หรือดีกว่า มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.8 GHz มี L2 Cache Memory ไม่น้อยกว่า 4 MB จำนวน 1 หน่วย
2. มีหน่วยความจำหลักขนาด 2 GB DDRIII 1333 MHz หรือดีกว่า
3. มีเครื่องขับจานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) แบบ SATA หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 500GB จำนวน 1 หน่วยหรือดีกว่า
4. มี DVD-RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
5. มี Expansion Slot แบบ PCI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
6. มี Network Interface ที่มีพอร์ตแบบ RJ-45 อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10/100/1000 Mbps
7. มีจอภาพสี ชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 18.5'' โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1366x769
8. ตัวเครื่อง, Keyboard, Mouse, Monitor ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
9. มี Port สื่อสารแบบอนุกรม (Serial) จำนวน 1 ช่อง, มี port สื่อสารแบบขนาน (Parallel Port) อย่างน้อย 1 พอร์ต, Port แบบ USB ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
10. Keyboard แบบ PS/2 หรือ USB
11. มี Microsoft Windows Starter Kit สำหรับ Campus Agreement ของระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows
12. ตัวเครื่อง (Case) มี Power Supply กำลังขับไม่น้อยกว่า 250 วัตต์
13. เป็นเครื่องที่ได้รับรองมาตรฐาน FCC และ UL หรือ ETL หรือ CB หรือ CE หรือ TUV เป็นอย่างน้อย และมีเอกสารรับรอง
14. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการ(โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์) จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

#### 4.3.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

1. มีพอร์ตแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ตต่อตัว จำนวน 3 ชุด

2. สามารถใช้งานได้แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
3. ใช้เทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบ Store-and Forward หรือชนิดที่มีคุณสมบัติดีกว่า หรือเทียบเท่า
4. รองรับระบบ Multicast
5. สามารถติดตั้งใน Rack ได้

#### 4.3.5 การ์ดแปลงสัญญาณภาพวีดิทัศน์เป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์

1. ใช้เทคโนโลยีการบันทึกแบบ Hardware Encode
2. รูปแบบความละเอียดของไฟล์ภาพ : Full Screen หรือดีกว่า
3. ช่องสัญญาณเสียงเข้าเป็นชนิด Stereo
4. ใช้ได้กับระบบ PAL และ NTSC

#### 4.3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 KVA

1. มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1 KVA
2. มีระบบประหยัดพลังงาน (No load Shutdown: UPS Sleep Mode)
3. มีระบบตรวจสอบแบตเตอรี่ของเครื่อง
4. ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
5. มีวงจรป้องกันการกระชอกของกระแสไฟฟ้า ( Surge Protection )
6. สามารถเปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องมีไฟ AC INPUT (DC Power On)
7. มีสัญญาณไฟบอกสถานะการทำงานได้ดังนี้ On-Line, On-battery, Overload
8. มีสัญญาณเสียงแจ้งเตือน สภาวะ On-battery, Battery low, Overload
9. สัญญาณแรงดันไฟฟ้าขาเข้า สามารถรองรับการทำงาน  $\pm 25\%$  หรือดีกว่า

#### 4.3.7 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,100 ANSI Lumens

1. เครื่องโปรเจคเตอร์ชนิด LCD หรือ DLP
2. ใช้หลอดภาพ ขนาดไม่สูงกว่า 230 วัตต์
3. ความสว่างของภาพไม่น้อยกว่า 3,100 ANSI lm
4. มีรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องโปรเจคเตอร์
5. สามารถซูมภาพไม่น้อยกว่า 1.1 เท่า
6. สามารถฉายภาพขนาด 40-300 นิ้ว ได้ หรือดีกว่า
7. มีลำโพงในตัวเครื่องฉายภาพ
8. ช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อย : RGB D-sub 15 pin 2 ช่อง  
: S-Video 1 ช่อง และ Video 1 ช่อง  
: Audio in 1 ช่อง
9. ช่องสัญญาณออก อย่างน้อย : RGB D-sub 15 pin 1 ช่อง
10. ช่องต่อเพื่อควบคุมสัญญาณชนิด RS-232 หรือ USB 2.0 อย่างน้อย 1 ช่อง
11. มีกระเป๋าสีเครื่องเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
12. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี (เอกสารตัวจริง) นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญาจากผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตถึง หน่วยงานฯ โดยตรง

#### 4.3.8 จอรับภาพระบบสัมผัส

1. เป็นจอรับภาพระบบสัมผัสขนาดไม่ต่ำกว่า 94 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
2. สามารถรองรับการเชื่อมต่อด้วย USB Port เป็นอย่างน้อย

3. มีปากกาไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ โดยปากกาสามารถรองรับการทำงานด้วยระบบ Sensor Optic หรือ อิเล็กโตรแม็คเนติก
4. มีฟังก์ชันการบันทึกใน Format DOC และ XLS โดยสามารถเลือกบันทึกในแบบปกติและบันทึกแบบแปลงจากลายมือเป็นตัวพิมพ์ได้
5. มีโปรแกรมที่รองรับการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภาพและเสียง ในขณะที่บรรยายโดยเลือกเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการแล้วสามารถนำมาเล่นได้ภายหลัง
6. สามารถเติมสีและภาพลงใน Shape ของรูปแบบเรขาคณิตได้
7. สามารถแสดงหน้าจอแบบ Dual Page, Full Screen ได้
8. มีฟังก์ชัน Magic Pen ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ เช่น ทำสปอร์ตไลท์, ขยายภาพ
9. มีฟังก์ชันที่สามารถปรับ Shape ของรูปแบบเรขาคณิตที่เขียนแบบ Free hand ได้อัตโนมัติ
10. มีเครื่องมือสร้างกิจกรรมสำหรับบทเรียน (Lesson Activity Toolkit) โดยสามารถกำหนดกิจกรรมได้ดังนี้ Keyword Match, Multiple Choice, Note Reveal, Hot Spot, Anagram, Category Sort – Image, Category Sort – Text, Image Arrange, Image Match, Image Select, Pairs, Sentence Arrange, Tiles, Time Line Reveal, Vortex Sort – Image, Vortex Sort – Text, Word Biz, Word Guess
11. มีตัวอย่างของกิจกรรมสำหรับบทเรียนที่สร้างจาก Lesson Activity Toolkit ไม่น้อยกว่า 20 ตัวอย่าง
12. มีฟังก์ชัน Auto Spell Check และฟังก์ชัน Timed Saves
13. มีสื่อการเรียนรู้พื้นฐานในรูปแบบของ Image, macromedia flash file ในวิชาต่างๆ ดังนี้
  - คณิตศาสตร์ เช่น เลขยกกำลัง, ฟังก์ชัน
  - ภาษาอังกฤษ เช่น Grammar
  - วิทยาศาสตร์ เช่น เคมี, ชีววิทยา, ฟิสิกส์
  - สังคมศาสตร์ เช่น แผนที่โลก, ทวีปเอเชีย, ทวีปยุโรป
  - พลศึกษา เช่น ฟุตบอล, แบดมินตัน
  - ดนตรี เช่น เครื่องดนตรี, ตัวโน้ต
14. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอได้รับมาตรฐาน CB (TUV) หรือ CE หรือ CSA (U.S./ Canada)

#### 4.3.9 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาวดำ ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที

- 3.9.1 ความเร็วในการพิมพ์ขาวดำ ไม่น้อยกว่า 18 แผ่น/นาที
- 3.9.2 ความละเอียดในการพิมพ์ 600 x 600 x 2 dpi (1200 dpi effective output) หรือดีกว่า
- 3.9.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3.9.4 มี Processor ความเร็วไม่น้อยกว่า 266 MHz หรือดีกว่า
- 3.9.5 รองรับการเชื่อมต่อแบบ WiFi 802.11 b/g หรือดีกว่า
- 3.9.6 มีช่องต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ USB หรือดีกว่า
- 3.9.7 สามารถบรรจุกระดาษได้อย่างน้อย 150 แผ่น

#### 4.3.10 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้สอน

1. โต๊ะขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร มีถาดวางแป้นพิมพ์และมีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 1 ลิ้นชัก ทำจากไม้ปาติเกิ้ลขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 1.9 เซนติเมตร
2. เก้าอี้เป็นขาล้อเลื่อน 5 ล้อ เบาะหุ้มด้วยหนังเทียม

#### 4.3.11 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้เรียน ขนาด 2 ที่นั่งต่อ 1 ชุด

1. โต๊ะขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร ต่อที่นั่ง เป็นแบบ 2 ที่นั่งติดกัน, มีลิ้นชักวางแป้นพิมพ์ เลื่อนเข้าออกได้ทำจากไม้ปาติเกิ้ลขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 1.9 เซนติเมตร

2. แก้อัปเดตเป็นชาลล์เลื่อน 5 ล้อ เบาะหุ้มด้วยหนังเทียม

#### 4.3.12 ชุดไมโครโฟนแบบหนีบปกเสื้อ ประกอบด้วย

##### เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน

- เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบหนีบปกเสื้อ
- ตัวไมโครโฟนเป็นแบบคอนเดนเซอร์ มีรูปแบบการรับเสียงแบบ omni – directional
- รับความดังเสียงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 110 dB SPL
- สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
- สามารถปรับความไวในการรับเสียงได้
- มี LED แสดง Power และ กระพริบเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้หมด
- ใช้งานในย่านความถี่ 692 ~ 865 MHz
- กำลังส่งคลื่น RF ต่ำกว่า 50 mW
- ใช้แบตเตอรี่ Alkaline ขนาด AA อายุการใช้งาน 10 ชั่วโมง หรือดีกว่า

##### เครื่องรับสัญญาณเสียง

- เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
- สามารถเลือกรับความถี่ในได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
- กินกำลังไฟ DC ไม่เกิน 130 mA (12 V DC)
- ใช้งานในย่านความถี่ 692 ~ 865 MHz หรือดีกว่า
- ระบบการรับสัญญาณเป็นแบบ Double super-heterodyne
- ใช้เทคโนโลยี Space Diversity
- มีช่องสัญญาณ Mixing input สำหรับรับสัญญาณเสียงอื่นๆ
- มีความไวในการรับสัญญาณดีกว่า 80 dB
- มี LED แสดง Power, ANT A/B และ Audio (peak)
- มี S/N ratio มากกว่า 104 dB
- มี Harmonic Distortion น้อยกว่า 1%
- สามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 100 ~ 12,000 Hz +/-3 dB หรือดีกว่า

#### 4.3.13 เครื่องผสมสัญญาณเสียง

1. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ MONO ในแบบ Microphone/Line input และไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ Stereo ในแบบ Line input
2. มี Equalizer แบบ 3 แถบ และ 75 Hz Low – Cut Filter เพื่อปรับแต่งเสียงในแต่ละช่องสัญญาณ MONO
3. มีช่องเสียบหูฟัง (Phone) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

#### 4.3.14 ลำโพงประจำห้องเรียน

1. ลำโพงเป็นแบบ 2 ทาง มีแอมป์ขยายเสียงในตัว ขนาดกำลังขับไม่ต่ำกว่า 20 วัตต์
2. ตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 80 Hz – 16 kHz หรือดีกว่า
3. มีลำโพงภายในแบบ Tweeter และ Woofer อย่างละ 1 ตัว
4. ขั้วต่อที่ตัวลำโพงเป็นแบบ XLR – F
5. ลำโพงสามารถติดตั้งเข้ากับผนังได้

#### 4.3.15 ติดตั้งระบบ ยกพื้นบริเวณผู้สอน

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการยกพื้นผู้สอนภายในห้องปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า 4 x 2 เมตร โดยให้มีความสูงอย่างน้อย 15 เซนติเมตร
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการปูพรมอัดลูกฟูก (แบบอัดห้วง) ภายในห้องปฏิบัติการทั้งห้อง
3. ติดตั้งระบบเครือข่ายภายในห้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 52 จุด
4. ติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมตู้ Load Center

#### 4.3.16 ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

1. เป็นตู้แร็คมีขนาด 19 นิ้ว 42U
2. มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
3. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง

#### 5. ความพร้อมในการจัดซื้อ

ลงนามในสัญญา เดือน เมษายน พ.ศ. 2554

การใช้จ่าย เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

#### 6. คำชี้แจงอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเห็นควรให้มีการจัดซื้อครุภัณฑ์สื่อการเรียนการสอนให้เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งานทั้งของผู้สอนและผู้เรียน

---

#### เงื่อนไขและข้อกำหนดทั่วไป

- สินค้าทุกรายการที่เสนอจะต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี (รวมค่าแรงและอะไหล่)
- รายการคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี(ค่าแรงค่าอะไหล่) พร้อม On-site service
- บริษัทจะต้องสามารถส่งของและติดตั้งระบบให้ใช้งานได้ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- บริษัทจะต้องฝึกอบรมให้ผู้สอนและผู้ดูแล สามารถใช้เครื่องและอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- บริษัทจะต้องจัดทำแผนการบำรุงรักษาห้องและอุปกรณ์ทุกรายการอย่างน้อย 3 ปี และดำเนินการตามแผนที่ระบุไว้

..... กรรมการร่าง TOR

( นายปรีชา วิเศษ )

..... กรรมการร่าง TOR

( นายวุธยา สืบเทพ )

..... ผู้ตรวจสอบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชนีวรรณ การค้า)

..... ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์วินิจ โชติสว่าง)

รักษาราชการแทนอธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี