

ชื่อโครงการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ รายการห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนานวัตกรรมการ
ภาษาต่างประเทศ ประกอบด้วย

1. ระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 1.1 ระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้สอน 1 ชุด
 - 1.2 ระบบจัดการบริหารข้อสอบ 1 ชุด
2. ระบบปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้เรียน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 2.1 โปรแกรมปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้เรียน 40 ที่นั่ง
 - 2.2 โปรแกรมพัฒนาศักยภาพการอ่านออกเสียง สำหรับ 41 ที่นั่ง 1 ชุด
3. อุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนานวัตกรรมการภาษาต่างประเทศ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ชุด
 - 3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนแบบ All in One 1 ชุด
 - 3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนแบบพกพา 40 ชุด
 - 3.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ 1 ชุด
 - 3.5 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ชุด
 - 3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนและเครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ 2 ชุด
 - 3.7 จอรับภาพระบบสัมผัส 1 ชุด
 - 3.8 เครื่องฉายภาพสามมิติ 1 ชุด
 - 3.9 เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ พร้อมติดตั้งแบบแขวนเพดาน 1 ชุด
 - 3.10 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ พร้อมขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ 1 ชุด
 - 3.11 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปกเสื้อ 1 ชุด
 - 3.12 เครื่องขยายสัญญาณเสียง 1 ชุด
 - 3.13 ลำโพง 1 คู่
 - 3.14 โต๊ะอาจารย์ 1 ชุด
 - 3.15 เก้าอี้สำหรับอาจารย์ 1 ตัว
 - 3.16 โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้ 40 ชุด
 - 3.17 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย 6 ชุด
 - 3.18 สื่อการเรียนรู้ภาษาอาเซียน 1 ชุด
 - 3.19 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ตู้
 - 3.20 ติดตั้งสื่อการเรียนการสอนและระบบการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ 1 ระบบ
 - 3.21 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายไร้สาย 1 ระบบ

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1 ระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้สอน 1 ชุด

- 1.1.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือใหม่กว่า
- 1.1.2 ควบคุมการเรียนการสอนได้ไม่น้อยกว่า 40 ที่นั่ง
- 1.1.3 สามารถเพิ่มเครื่องผู้เรียนเข้ามาในระบบได้ โดยเครื่องผู้เรียนที่ยังไม่ได้เพิ่มเข้าในระบบ จะแสดงในรูปแบบ PC Name, IP Address และ Username ที่ผู้เรียนใช้ในการ Login
- 1.1.4 สามารถกำหนดลักษณะการแสดงผลชื่อของ Icon ของเครื่องผู้เรียนได้อย่างน้อย 4 รูปแบบคือ PC Name, IP Address, Username ที่ผู้เรียนใช้ในการ Login และ Ask from students
- 1.1.5 ผู้สอนสามารถแก้ไขชื่อ และ Position ของ Icon ของเครื่องผู้เรียนตามต้องการได้
- 1.1.6 สามารถจัด Icon ของเครื่องผู้เรียนตามลักษณะจริงภายในห้อง โดยมีเครื่องมือสำหรับ Move Icon เครื่องผู้เรียน, Align Top, Align Bottom, Align Left และ Align Right
- 1.1.7 สามารถเพิ่มชื่อของผู้สอนได้ และผู้สอนแต่ละคนสามารถ Save Class สำหรับแต่ละห้องได้
- 1.1.8 ในกรณีที่ผู้เรียนต้องการขอความช่วยเหลือโดยใช้ฟังก์ชัน Call Teacher โปรแกรมสามารถแสดงสัญลักษณ์ ขอความช่วยเหลือ โดยแสดงที่ Icon ของผู้เรียนคนนั้น
- 1.1.9 ในกรณีที่ผู้เรียนส่งข้อความให้ผู้สอน โปรแกรมสามารถแสดงข้อความที่ผู้เรียนส่งมาโดยแสดงที่ Icon ของผู้เรียนคนนั้น
- 1.1.10 Icon ของเครื่องผู้เรียน สามารถแสดงสถานะการทำงานของโปรแกรมสำหรับผู้เรียนว่ากำลังทำอะไรอยู่ เช่น Play, Stop เป็นต้น
- 1.1.11 สามารถแบ่ง Session ผู้เรียนได้อย่างน้อย 6 Session โดยแต่ละ Session จะแบ่งเป็นสีที่แตกต่างกัน
- 1.1.12 มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกได้ในลักษณะ Drop-Down List โดยต้องมียังน้อย 3 รูปแบบ เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Access Mode), กิจกรรมการสอนผ่านเครื่องผู้สอน (Tutoring), กิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน WEB Browsing เป็นต้น
- 1.1.13 มีฟังก์ชัน Web Browsing ให้ผู้เรียน เรียนผ่าน Web site โดยสามารถกำหนดชื่อ Web site เพื่อให้ผู้เรียนเข้าได้เฉพาะที่อยู่ในรายชื่อที่กำหนด และสามารถกำหนด Web site ที่ไม่อนุญาตให้เข้าได้ พร้อมทั้งสามารถ Load, Save และ Print รายชื่อของ Web site นั้นๆได้
- 1.1.14 มีปุ่ม Start, End สำหรับสั่งเริ่มต้นและจบการทำกิจกรรม เพื่อให้ง่ายในการควบคุมระบบ
- 1.1.15 สามารถสั่งควบคุมการ Shut down, Logoff, Restart เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้
- 1.1.16 สามารถสั่งควบคุมหน้าจอ Lock Screen , Mouse และ Keyboard เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้
- 1.1.17 สามารถสั่งเปิดโปรแกรมปฏิบัติทางภาษาของเครื่องผู้เรียนได้

- 1.1.18 สามารถ Block โปรแกรมที่ผู้สอนไม่ต้องการให้ผู้เรียนเปิดได้เช่น Games เป็นต้น
- 1.1.19 สามารถ Block โปรแกรมที่ใช้ในการเปิด Webbrowser ได้
- 1.1.20 สามารถตรวจสอบหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้แบบอัตโนมัติ (Auto Scan) โดยสามารถกำหนดเวลาในการตรวจสอบภาพหน้าจอได้
- 1.1.21 สามารถตรวจสอบภาพหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนในลักษณะภาพแผนผัง (Thumbnails) ได้พร้อมกันทั้งห้องภายในหน้าจอเดียวกัน
- 1.1.22 สามารถตรวจสอบภาพหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนในลักษณะภาพแผนผัง (Thumbnails) หรือพื้นหลัง (Wallpaper) ได้พร้อมกันทั้งห้องแบบแยกมาอีกหน้าจอหนึ่งหรือในหน้าจอเดิมได้ โดยสามารถเลือกลักษณะการแสดงผลได้แบบเรียงลำดับ หรือเหมือนกับรูปแบบการวางของหน้าจอหลักหรือการวางผังห้องได้
- 1.1.23 สามารถนำภาพหน้าจอเครื่องผู้สอนกระจายไปยังเครื่องผู้เรียนในระบบได้
- 1.1.24 สามารถเลือกภาพหน้าจอของผู้เรียนคนใดคนหนึ่ง แล้วกระจายไปยังเครื่องผู้เรียนอื่นในระบบได้
- 1.1.25 มีส่วนที่ผู้สอนสามารถแจก File งานต่างๆที่ต้องการ เพื่อให้ผู้เรียน Save กลับไปทำการบ้านได้ และมีเครื่องมือสำหรับให้ผู้เรียนส่งการบ้านกลับมาให้ผู้สอนได้
- 1.1.26 มีปุ่มสำหรับสั่งเปิดโปรแกรม Browser ที่เครื่องผู้เรียนได้
- 1.1.27 มีฟังก์ชัน White board ให้ผู้สอนและผู้เรียนใช้ในการเขียนอธิบายเป็นข้อความและรูปภาพ
- 1.1.28 สามารถส่งข้อความไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียน โดยสามารถส่งข้อความในลักษณะทั้งห้อง, แบบกลุ่ม และเป็นรายบุคคลได้
- 1.1.29 สามารถกำหนดกิจกรรมการสนทนาผ่านข้อความอักษร(Chat) ให้กับผู้เรียนได้
- 1.1.30 ผู้สอนสามารถส่งคำถามในลักษณะถามความเห็น (Voting) โดยสามารถสร้างคำถามแบบ Multiple Choice ให้ผู้เรียนตอบกลับมา
- 1.1.31 ผู้สอนสามารถสอบถามความเข้าใจในแบบ Live feedback ของผู้เรียน
- 1.1.32 มีฟังก์ชันสำหรับแสดงความเข้าใจจากผู้เรียนในลักษณะกราฟแท่งไม่น้อยกว่า 3 แท่ง แบ่งเป็น เข้าใจ (Follow), ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม (Confused) และไม่เข้าใจเลย (Lost) หรือมีฟังก์ชันสำหรับแสดงความเข้าใจจากผู้เรียนในลักษณะกราฟแท่งไม่น้อยกว่า 3 แท่ง ซึ่งผู้สอนสามารถกำหนดข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนตอบได้เอง
- 1.1.33 ผู้สอนสามารถส่งคำตอบที่ถูกต้องไปยังหน้าจอผู้เรียนได้
- 1.1.34 เมนูรองรับภาษาได้อย่างน้อย 7 ภาษาคือ อาราบิก, อังกฤษ, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, อิตาลี, ไทยและจีน

- 1.1.35 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการ ออกแบบและ พัฒนาผลิตภัณฑ์ของระบบการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย หรือระบบปฏิบัติการทางภาษา
- 1.1.36 มีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย หรือ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากผู้นำเข้า ภายในประเทศ

1.2 ระบบจัดการบริหารข้อสอบ

1 ชุด

- 1.2.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรม การจัดการสำหรับผู้สอน เพื่อให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 1.2.2 ระบบประกอบด้วยการทำงานอย่างน้อย 3 ส่วนดังนี้
 - 1) Exam Wizard สำหรับผู้สอนใช้ในการสร้างแบบทดสอบ
 - 1.1) ผู้สอนสามารถกำหนดคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ ก่อนผู้เรียนเริ่มทำการ ทดสอบได้
 - 1.2) สามารถกำหนดให้แบบทดสอบที่ส่งไปยังผู้เรียนเป็นแบบเรียงตามข้อที่ได้สร้าง ไว้หรือแบบสุ่มการเรียงข้อได้
 - 1.3) สามารถกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละครั้งได้
 - 1.4) สามารถป้องกันไม่ให้ผู้เรียนเปิดโปรแกรมอย่างอื่นนอกเหนือจากการสอบได้
 - 1.5) สามารถตั้งค่าภาพหน้าจอของแบบทดสอบเป็นแบบเต็มหน้าจอได้
 - 1.6) สามารถเลือกแสดงผลการทดสอบ ให้ปรากฏ, ไม่ปรากฏ ที่หน้าจอผู้เรียนได้
 - 1.7) สามารถกำหนดค่าระดับผลการสอบขั้นต่ำเป็นเปอร์เซ็นต์ได้
 - 1.8) สามารถเลือกรูปแบบการสร้างแบบทดสอบได้อย่างน้อย 9 รูปแบบ เช่น True or False, Check List, Drag and Drop, Fill in the blanks, List Box List, Short Answer เป็นต้น
 - 1.9) สามารถกำหนดช่วงคะแนนสอบเพื่อใช้ในการจัดเกรดของผู้เรียนพร้อมทั้งให้ คำแนะนำได้
 - 1.10) ผู้สอนสามารถ Preview ข้อสอบที่สร้างไว้ทั้งหมดและกลับไปแก้ไขข้อสอบใหม่ ได้
 - 2) Exam Player สำหรับผู้เรียนใช้ในการเปิดไฟล์ข้อสอบและทำแบบทดสอบ
 - 2.1) มีระบบการลงชื่อโดยการพิมพ์ชื่อผู้เรียน ก่อนเริ่มทำแบบทดสอบได้
 - 2.2) ระหว่างทำแบบทดสอบโปรแกรม ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปแก้ไข หรือ ตรวจทานคำตอบที่ผ่านมาได้
 - 2.3) ระบบสามารถแสดงเวลา, จำนวนข้อสอบและสถานะของข้อสอบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อสอบข้อใดที่ทำเสร็จสมบูรณ์และข้อใดที่ยังทำไม่เสร็จสมบูรณ์

- 2.4) เมื่อผู้เรียนส่งข้อสอบแล้ว สามารถทราบผลคะแนนและเกรดที่ได้จากการทำข้อสอบพร้อมข้อเสนอแนะจากผู้สอน
- 2.5) ผู้เรียนสามารถทราบผลการทดสอบในแต่ละข้อพร้อมคำตอบที่ถูกต้องได้

3) Exam Report สำหรับผู้สอนใช้ในการจัดการผลการสอบ

- 3.1) ผู้สอนสามารถดูผลการทดสอบของผู้เรียนได้โดยแสดงในรูปแบบของ HTML และสามารถสั่งพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ได้
- 3.2) รายงานผลการทดสอบสามารถแสดงเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้สอนกำหนด (Passing Score) และผลการทดสอบของผู้เรียนแต่ละคนในรูปแบบของแถบสีหรือเปอร์เซ็นต์ได้
- 3.3) ผู้สอนสามารถบันทึกและกำหนด Folder ในการเก็บผลการทดสอบไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ได้
- 3.4) สามารถแสดงข้อมูลในการออกรายงานผลการสอบ เช่น General Information, Gaussian Average, Passed / Failed Students, Question Matrix เป็นต้น และเลือกดูข้อมูลได้ทั้งหมดพร้อมกัน

2. ระบบปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้เรียน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1 โปรแกรมปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้เรียน 40 ที่นั่ง

- 2.1.1 สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป และโปรแกรมทำงานบนระบบ Windows 7 หรือใหม่กว่า
- 2.1.2 มีสถานะบอกถึงกิจกรรมการเรียนการสอน, กลุ่มและหมายเลขของผู้เรียน
- 2.1.3 สามารถส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือไปยังเครื่องผู้สอน
- 2.1.4 สามารถส่งข้อความไปยังผู้สอนได้
- 2.1.5 สามารถรองรับการเปิดข้อมูลอย่างน้อย 3 รูปแบบคือ wav, wma และ mff ได้
- 2.1.6 สามารถกำหนดและลบ Book mark ได้ โดยสามารถกำหนดได้ไม่น้อยกว่า 50 ตำแหน่ง
- 2.1.7 ผู้เรียนสามารถ Chat กันภายในกลุ่มและทั้งชั้นได้หลังจากที่ผู้สอนอนุญาตให้ Chat
- 2.1.8 สามารถแสดงไฟล์เนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ได้ไม่น้อยกว่า 4 ไฟล์
- 2.1.9 เมนุรองรับภาษาได้อย่างน้อย 6 ภาษาคือ อาราบิก, อังกฤษ, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, อิตาลี และจีน
- 2.1.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้สอน เพื่อให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2.2 โปรแกรมพัฒนาศักยภาพการอ่านออกเสียง สำหรับ 41 ที่นั่ง

1

ชุด

- 2.2.1 เป็นโปรแกรมพัฒนาการอ่านออกเสียงช่วยในการออกเสียงภาษาต่างประเทศให้ถูกต้อง สามารถนำเข้าข้อความภาษาต่างประเทศ(Text) โดยให้โปรแกรมออกเสียงเพื่อใช้เป็นต้นฉบับในการฝึกฟังและออกเสียง
- 2.2.2 มีเสียงพูดเป็นภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันหรือภาษาอังกฤษสำเนียงอังกฤษ
- 2.2.3 สามารถนำเข้าข้อความภาษาต่างประเทศ(Text) เข้ามาในโปรแกรมโดยคำสั่ง copy และ paste ข้อความจาก Website, Word, Excel หรือ Notepad ได้
- 2.2.4 สามารถนำเข้าเนื้อหาจาก text file ที่เป็นนามสกุล .txt หรือ .stxt เพื่อใช้เป็นต้นฉบับในการออกเสียง ได้
- 2.2.5 โปรแกรมมีเครื่องมือสำหรับปรับความ ช้า – เร็ว ของเสียงต้นฉบับได้
- 2.2.6 โปรแกรมมีเครื่องมือสำหรับปรับระยะเวลาของการบันทึกเสียง โดยระบุเป็นเปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับเสียงต้นฉบับ
- 2.2.7 โปรแกรมมีปุ่มสำหรับเลือกฝึก ประโยคถัดไปหรือย้อนกลับ
- 2.2.8 โปรแกรมมีปุ่ม Listen สำหรับฟังเสียงจากต้นฉบับ
- 2.2.9 โปรแกรมมีปุ่ม Record สำหรับบันทึกเสียง
- 2.2.10 โปรแกรมมีปุ่ม Play สำหรับฟังเสียงที่ผู้เรียนบันทึก
- 2.2.11 ในขณะที่ผู้เรียนฝึกการออกเสียง โปรแกรมจะทำการแสดงการสะกดคำตามหลัก สัทศาสตร์ (Phonetics)
- 2.2.12 โปรแกรมสามารถ ตรวจจับการออกเสียงของผู้เรียน และแปลงเสียงของผู้เรียนเป็นตัวอักษรได้
- 2.2.13 มีมาตรวัดแสดงระดับคะแนนความถูกต้องในการออกเสียงของผู้เรียนเทียบกับเสียงต้นฉบับ ตั้งแต่ 0 – 100 คะแนน
- 2.2.14 มีเครื่องมือสำหรับเลื่อนประโยคที่นำเข้ามา เพื่อเลือกประโยคที่จะฝึกได้ตามต้องการ
- 2.2.15 โปรแกรมสามารถวิเคราะห์การออกเสียงของผู้เรียนเทียบกับเสียงต้นฉบับ โดยแสดงผลความถูกต้องของการออกเสียงแต่ละคำในประโยคได้ ดังนี้
 - ในกรณีออกเสียงถูกต้อง คำศัพท์จะแสดงผลเป็นสีเขียว
 - ในกรณีต้องฝึกออกเสียงเพิ่มเติม คำศัพท์จะแสดงผลเป็นสีเขียวบนพื้นสีเหลือง
 - ในกรณีที่โปรแกรมไม่สามารถวิเคราะห์การออกเสียงคำนั้นได้ คำศัพท์จะแสดงผลเป็นสีแดง
- 2.2.16 มีตัวอย่างของการอ่านออกเสียงอย่างน้อย 5 ภาษาเช่น ภาษาอังกฤษ, ภาษาเยอรมัน, ภาษาสเปน, ภาษาฝรั่งเศส และ ภาษาอิตาลี

2.2.17 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการ ออกแบบและ พัฒนาผลิตภัณฑ์ของระบบการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย หรือระบบปฏิบัติการทางภาษา

2.2.18 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากผู้นำเข้าภายในประเทศ

3. อุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนานวัตกรรมทางภาษาต่างประเทศ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ชุด

3.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

3.1.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB

3.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

3.1.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5

3.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) SAS with hot-plug capability หรือดีกว่าที่มีความเร็วรอบ ไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

3.1.6 มี DVD RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า

3.1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.1.8 มีจอภาพ แบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

3.1.9 มีช่องสำหรับขยายแบบ PCI Express อย่างน้อย 2 ช่อง

3.1.10 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกดังนี้ Serial Port จำนวน 1 Port, USB Port จำนวน 4 Ports หรือดีกว่า

3.1.11 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) ที่มีจำนวนแป้นไม่น้อยกว่า 104 แป้น ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข มี Mouse พร้อมแผ่นรองจำนวน 1 ชุด

3.1.12 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

3.1.13 ตัวเครื่องมีรูปแบบการจัดวางแบบ Rack Mount สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้

3.1.14 ตัวเครื่อง, จอภาพ, คีย์บอร์ด, เมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

3.1.15 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะต้องได้รับรองมาตรฐาน FCC โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอและมี เอกสารรับรอง

3.1.16 มี Microsoft Windows 2008 Server ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือดีกว่า

3.1.17 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ใน ประเทศไทย โดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคา

- 3.1.18 ต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย โดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคา

3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนแบบ All in One

1 ชุด

- 3.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 Core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.7GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 6 MB จำนวน 1 หน่วย
- 3.2.2 มี BIOS ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
- 3.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 3.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วไม่น้อยกว่า 7200 รอบต่อวินาที จำนวน 1 หน่วย
- 3.2.5 มี Sound มาพร้อมบน Mainboard มีระบบเสียงเป็นแบบ High Definition Audio
- 3.2.6 มี DVD – RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.2.8 มี built in Web Cam
- 3.2.9 มีพอร์ตแบบ USB 2.0 และ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 6 ช่อง หรือดีกว่า
- 3.2.10 รองรับระบบรักษาความปลอดภัย Kensington lock หรือดีกว่า
- 3.2.11 แป้นพิมพ์เป็นแบบ USB หรือดีกว่าโดยมีจำนวนแป้นพิมพ์ไม่น้อยกว่า 104 แป้น มีอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษติดบนแป้นกดอย่างถาวร
- 3.2.12 เมาส์ Optical Scroll แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 3.2.13 จอภาพแบบ LED/LCD มีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixels ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 3.2.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่องคอมพิวเตอร์, จอภาพ, เมาส์, แป้นพิมพ์อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 3.2.15 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ (ไม่ต่ำกว่า 13 สาขาทั่วประเทศ) และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 3.2.16 เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE หรือ MET และ Energy Star
- 3.2.17 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศประกวดราคาอย่างชัดเจน
- 3.2.18 ต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศประกวดราคาอย่างชัดเจน

3.2.19 มีชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- 1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพ
นวัตกรรมการจัดการสำหรับผู้สอน เพื่อให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 2) เป็นชนิดปิดใบหูทั้งหมด
- 3) ไมโครโฟนเป็นชนิด Condensor
- 4) การตอบสนองความถี่ของหูฟัง 20 -20,000 Hz หรือดีกว่า
- 5) การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน 30 - 16,000 Hz หรือดีกว่า
- 6) ความต้านทานของหูฟังไม่น้อยกว่า 32 Ohm หรือดีกว่า
- 7) ความต้านทานของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 2.2 k Ohm หรือดีกว่า
- 8) มีสายต่อแบบ Mini Jack เพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 9) ต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนแบบพกพา

40 ชุด

- 3.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 Core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.3.2 แผงวงจรหลัก (Main Board) ใช้ Intel HM77 Express chipset หรือดีกว่า
- 3.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 3.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.3.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.3.6 ส่วนควบคุมการแสดงผลใช้งานร่วมกับแผงวงจรหลัก หรือดีกว่า
- 3.3.7 มีระบบเสียง (Sound System) พร้อมลำโพงแบบติดตั้งภายในเครื่อง
- 3.3.8 มี DVD RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.3.9 จอภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 14 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1366 x 768 Pixel
- 3.3.10 มี Wireless LAN ไม่น้อยกว่า 802.11 b/g/n และ Bluetooth
- 3.3.11 มีช่องสัญญาณ VGA Port หรือ HDMI หรือ Display Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต ,
USB port จำนวนไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
- 3.3.12 มีตัวอ่านหน่วยความจำชนิดการ์ดแบบติดตั้งภายในแบบ 5-in-1 Card Reader
- 3.3.13 มีกระเป๋าสำหรับใส่ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
- 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 3 ปี ยกเว้น Battery รับประกัน 1 ปี แบบ Onsite Service โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ พร้อมหนังสือรับรองระบุเลขที่ประกาศ ประกวดราคาอย่างชัดเจน
- 3.3.18 ผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ (ไม่ต่ำกว่า 13 สาขาทั่วประเทศ) และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 3.3.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศประกวดราคาอย่างชัดเจน
- 3.3.20 ต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศประกวดราคาอย่างชัดเจน
- 3.3.21 มีชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- 1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพ นวัตกรรมจัดการสำหรับผู้สอน เพื่อให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
 - 2) เป็นชนิดปิดใบหูทั้งหมด
 - 3) ไมโครโฟนเป็นชนิด Condensor
 - 4) การตอบสนองความถี่ของหูฟัง 20 -20,000 Hz หรือดีกว่า
 - 5) การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน 30 - 16,000 Hz หรือดีกว่า
 - 6) ความต้านทานของหูฟังไม่น้อยกว่า 32 Ohm หรือดีกว่า
 - 7) ความต้านทานของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 2.2 k Ohm หรือดีกว่า
 - 8) มีสายต่อแบบ Mini Jack เพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 9) ต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

3.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

1 ระบบ

- 3.4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 3.4.2 มีอัตราความเร็วของช่องทางการสื่อสารโดยรวม (Switching capacity) ไม่น้อยกว่า 16 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 11.9 Mpps
- 3.4.3 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 PoE จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 3.4.4 มี Mac Address ไม่น้อยกว่า 8000 entries
- 3.4.5 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ในรูปแบบ IEEE 802.1p ได้เป็นอย่างดี
- 3.4.6 สามารถติดตั้งไว้ในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วมาตรฐานได้

- 3.4.7 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยจากสถาบัน FCC, UL หรือ IEC เป็นอย่างน้อย
- 3.4.8 เชื่อมต่อสายสัญญาณไปยังศูนย์พัฒนาทักษะวิชาชีพ โดยให้มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1 GB (กำหนดจุดภายหลัง) ไม่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ก่อนหน้านี้

3.5 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

1 เครื่อง

- 3.5.1 มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 KVA
- 3.5.2 มีระบบประหยัดพลังงาน (No load Shutdown: UPS Sleep Mode)
- 3.5.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed maintenance-free lead acid
- 3.5.4 มีวงจรป้องกันการกระชอกของกระแสไฟฟ้า (Surge Protection)
- 3.5.5 สามารถเปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องมีไฟ AC INPUT (DC Power On)
- 3.5.6 มีสัญญาณไฟบอกสถานะการทำงานได้ดังนี้ On-Line, On-battery, Buck, Boost
- 3.5.7 มีสัญญาณเสียงแจ้งเตือน สภาวะ On-battery, Battery low, Overload
- 3.5.8 สัญญาณแรงดันไฟฟ้าขาเข้า สามารถรองรับการทำงาน $\pm 25\%$ หรือดีกว่า

3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนและเครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ 2 เครื่อง

- 3.6.1 มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1 KVA
- 3.6.2 ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
- 3.6.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed maintenance-free lead acid และผู้ใช้สามารถถอดเปลี่ยนได้เอง (Hot swappable)
- 3.6.4 สามารถทดสอบสภาพของแบตเตอรี่ได้โดยผู้ใช้
- 3.6.5 ระยะเวลาโอนย้าย (Transfer Time) 2 milliseconds หรือดีกว่า
- 3.6.6 มีดวงไฟแสดงการทำงานของเครื่องในสภาวะปกติ, สำรองไฟ, ใช้งานเกินพิกัด (กระพริบ) และ Replace Battery (ติดสว่างตลอด)
- 3.6.7 มีการแจ้งเตือนด้วยเสียงในกรณีไฟฟ้ามดับ, แบตเตอรี่มีประจุต่ำ และใช้งานเกินพิกัด
- 3.6.8 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน ISO 9001:2008, มอก. 1291-2545 หรือดีกว่า

3.7 จอรับภาพระบบสัมผัส

1 ชุด

- 3.7.1 เป็นกระดานอิเล็กทรอนิกส์ระบบสัมผัสขนาดไม่ต่ำกว่า 77 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
- 3.7.2 สามารถรองรับการเชื่อมต่อด้วย USB Port
- 3.7.3 ใช้เทคโนโลยี DViT™ (Digital Vision Touch) หรือ Passive Electromagnetic และ Capacitive Sensing Interface
- 3.7.4 สามารถเขียนทับข้อมูลและเว็บไซต์ที่มีอยู่ด้วยปลายนิ้วและจากปากกาที่มาพร้อมกับจอรับภาพระบบสัมผัสได้
- 3.7.5 มีฟังก์ชันการบันทึกลายมือลงใน Format DOC และ XLS โดยสามารถเลือกบันทึกในรูปแบบปกติและบันทึกแบบแปลงจากลายมือเป็นตัวพิมพ์ได้
- 3.7.6 มีโปรแกรมที่รองรับการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภาพและเสียง ในขณะบรรยายโดยเลือกเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการแล้วสามารถนำมาเล่นได้ภายหลัง
- 3.7.7 สามารถเติมสีและภาพลงใน Shape ของรูปแบบเรขาคณิตได้
- 3.7.8 สามารถสร้างตาราง โดยสามารถ Insert หรือ Drag ตัวอักษร / ภาพ และ Object ลงในตารางได้ (Table Tool)
- 3.7.9 สามารถแสดงหน้าจอแบบ Dual Page, Full Screen ได้
- 3.7.10 มีฟังก์ชัน Magic Pen ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ เช่น ทำสปอร์ตไลท์, ขยายภาพ และเขียนข้อความ
- 3.7.11 มีฟังก์ชันที่สามารถปรับ Shape ของรูปแบบเรขาคณิตที่เขียนแบบ Free hand ได้อัตโนมัติ
- 3.7.12 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
- 3.7.13 สามารถตั้งเวลาในการ Update Driver และโปรแกรมของกระดานอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่ 1-50 วัน
- 3.7.14 ผู้ขายได้รับสิทธิเป็นตัวแทนจำหน่ายและให้บริการหลังการขายโดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

3.8 เครื่องฉายภาพสามมิติ

1 ชุด

- 3.8.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับจอร์รับภาพระบบสัมผัส เพื่อให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 3.8.2 มีอุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพชนิด CMOS และแสดงความละเอียดของภาพได้ไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
- 3.8.3 สามารถต่อพ่วง แสดงภาพได้กับเครื่องวีดิโอโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.8.4 มีความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ SXGA (1280 x 1024 pixels)
- 3.8.5 อัตราความเร็วของภาพ (Frame rate) ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที
- 3.8.6 มีระบบควบคุมความสว่าง (BRIGHTNESS) หรือ IMAGE ADJUSTMENTS และระบบปรับความคมชัดของภาพ (Focus) แบบอัตโนมัติ
- 3.8.7 ระบบซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า 8X และแบบ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า 8X
- 3.8.8 มีช่องสำหรับใส่การ์ดหน่วยความจำแบบ SD / SDHC (SD / SDHC Card Slot) หรือดีกว่า
- 3.8.9 มีไฟส่องวัตถุแบบ LED หรือดีกว่า
- 3.8.10 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ VGA ขาเข้า 1 ช่องสัญญาณ
 - มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ VGA ขาออก 1 ช่องสัญญาณ
 - มีช่องต่อสัญญาณ แบบ USB - B 1 ช่องสัญญาณ
 - มีช่องต่อสัญญาณ แบบ DVI หรือ HDMI 1 ช่องสัญญาณ
- 3.8.11 มีปุ่มสำหรับเปิด - ปิดตัวเครื่อง, Screen Capture และควบคุมความสว่างของภาพ
- 3.8.12 มีโปรแกรมควบคุมเป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องฉายภาพสามมิติ
- 3.8.13 มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของสื่อในแบบสามมิติ (3D Model) ด้วยการพลิกและหมุนอุปกรณ์เพื่อแสดงมุมมองต่าง ๆ ของสื่อให้พลิกและหมุนตาม
- 3.8.14 ได้รับมาตรฐาน Energy Star, FCC, CE หรือ CB หรือ C-Tick, EU WEEE หรือ EU RoHS
- 3.8.15 ผู้ขายได้รับสิทธิเป็นตัวแทนจำหน่ายและให้บริการหลังการขายโดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

3.9 เครื่องวีดิโอโปรเจคเตอร์พร้อมติดตั้งแบบแขวนเพดาน

1 ชุด

- 3.9.1 เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว (LCD Technology)
- 3.9.2 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 2,800 ลูเมนส์
- 3.9.3 ความละเอียดระดับ True XGA (1024x768) หรือดีกว่า
- 3.9.4 อัตราความคมชัดไม่น้อยกว่า 1000:1

3.9.5 มีช่องรับสัญญาณภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ดังนี้

- สัญญาณคอมพิวเตอร์ (RGB) จำนวน 1 ช่อง
- สัญญาณวีดีโอ (RCA) จำนวน 1 ช่อง
- สัญญาณวีดีโอ (S-Video) จำนวน 1 ช่อง
- สัญญาณเสียง (RCA) จำนวน 1 ช่อง

3.9.6 มีช่องสัญญาณ USB จำนวน 1 ช่อง

3.9.7 สามารถปรับแก้ไขภาพสีเหลื่อมคางหมูได้

3.9.8 มีรีโมทคอนโทรลควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง

3.9.9 มีลำโพงติดตั้งภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 วัตต์

3.9.10 ตัวเครื่องมีระบบรักษาความปลอดภัย

3.10 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ

1 ชุด

ประกอบด้วย

3.10.1 เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน

- เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
- รับความดังเสียงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 126 dB SPL
- สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
- มี LED แสดง Power และ กระพริบเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้หมด
- ใช้แบตเตอรี่ Alkaline ขนาด AA อายุการใช้งาน 10 ชั่วโมง หรือดีกว่า

3.10.2 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

3.11 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปกเสื้อ

1 ชุด

ประกอบด้วย

3.11.1 เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน

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

3.11.2 เครื่องรับสัญญาณเสียง

- เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
- สามารถเลือกรับความถี่ในได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
- กินกำลังไฟ DC ไม่เกิน 130 mA (12 V DC)
- ใช้งานในย่านความถี่ 692 ~ 865 MHz หรือดีกว่า และสามารถปรับย่านความถี่ได้ตามต้องการ เพื่อป้องกันการรบกวนกันของสัญญาณข้างเคียง
- 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

3.12 เครื่องขยายสัญญาณเสียง	1	เครื่อง
3.12.1 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์		
3.12.2 ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 3 ช่อง		
3.12.3 ช่องสัญญาณเข้าแบบสัญญาณทั่วไป (AUX) อย่างน้อย 2 ช่อง		
3.12.4 ช่องสัญญาณออก (Rec) เพื่อใช้ต่อกับเครื่องบันทึกเสียงอย่างน้อย 1 ช่อง		
3.12.5 ปุ่มปรับเสียงท้ม +/- 10 dB ที่ 100 Hz หรือดีกว่า		
3.12.6 ปุ่มปรับเสียงแหลม +/- 10 dB ที่ 10 kHz หรือดีกว่า		
3.12.7 ช่วงตอบสนองความถี่ 50-20,000 Hz (+/- 3dB) หรือดีกว่า		
3.12.8 ค่าความเพี้ยนไม่เกิน 1 % ที่ 1 kHz 1/3 rate power		
3.13 ลำโพง	1	คู่
3.13.1 เป็นลำโพงสองทางแบบ Bass reflex ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์		
3.13.2 มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 12 ซม. และลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.		
3.13.3 มีความต้านทานขนาด 8 โอห์ม, 100 V Line และ 70 V Line		
3.13.4 ให้ความดังของเสียงได้ไม่น้อยกว่า 90 dB ที่ 1 W/ 1 m.		
3.13.5 สามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 80 ~ 20,000 Hz หรือดีกว่า		
3.13.6 สามารถใช้งานได้ในอุณหภูมิตั้งแต่ -10 ถึง +50 องศาเซลเซียส		
3.13.7 ตัวตู้ทำจาก ABS resin		
3.14 โต๊ะอาจารย์ ยาว 1200 มม + โต๊ะเข้ามุม + ยาว 800 มม	1	ชุด
3.14.1 โต๊ะด้านที่ 1 ขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 75 ซม ทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด ปิดผิวเมลามีน		
3.14.2 โต๊ะด้านที่ 2 ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 60 x 75 ซม ทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด ปิดผิวเมลามีน มี ถาดสำหรับวางคียบอร์ด		
3.14.3 โต๊ะเข้ามุม ขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 60 x 75 ซม ทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด ปิดผิวเมลามีน		
3.14.4 หน้า Top หนา 25 มม.หรือดีกว่า		
3.14.5 นำแบบหรือรูปภาพมาให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาก่อน		
3.15 เก้าอี้สำหรับอาจารย์	1	ตัว
3.15.1 มีเก้าอี้แบบขาล้อเลื่อน 5 ล้อ มีพนักพิงด้านหลังและที่สำหรับวางแขน		
3.15.2 สามารถปรับระดับเก้าอี้ได้ด้วยโซ้คแก๊ส		
3.16 โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้	40	ชุด
3.16.1 โต๊ะแบบ Modern สูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร		
3.16.2 หน้าโต๊ะปิดทับด้วยลามิเนตหรือโฟมเก่า		

3.16.3 ขาโต๊ะทำจากโครงเหล็กขึ้นรูปพ่นสี ปลายขาปรับระดับได้ หรือขาโต๊ะเป็นแบบขาเหล็กกลม

3.16.4 เก้าอี้เป็นขาล้อเลื่อน 5 ล้อ เบาะหุ้มด้วยหนังเทียม มีพนักพิงและที่สำหรับวางแขน สามารถปรับระดับได้ด้วยโซ้คแก๊ส

3.17 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย

6 ชุด

3.17.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) ใช้ได้ดีในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย

3.17.2 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b , IEEE802.11g และ IEEE802.11n เป็นอย่างน้อย

3.17.3 รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้ 450 Mbps ต่อ Radio บน มาตรฐาน IEEE802.11n 3x3 MIMO เป็นอย่างน้อย

3.17.4 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at หรือ IEEE802.3af PoE (Power over Ethernet) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 2 พอร์ต

3.17.5 รองรับการบริหารจัดการ การตั้งค่าของอุปกรณ์ Access Point โดยผ่านอุปกรณ์สวิตซ์ได้ในลักษณะแบบรวมศูนย์

3.17.6 สามารถตั้งค่า IP Address ผ่าน DHCP Server และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ manual ได้

3.17.7 สามารถทำงานในโหมดที่เป็น Access Point และ Air Monitor ได้พร้อมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ Configuration ที่ตัว Wireless Controller เป็นหลัก โดยให้ครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างทั่วถึง

3.17.8 เส้าอากาศจะต้องมีความแรง (Gain) ไม่น้อยกว่า 3.5dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4-2.5GHz และ ไม่น้อยกว่า 4.5dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 5.150-5.875GHz

3.17.9 สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface ที่เป็นพอร์ต RJ-45

3.17.10 รองรับการทำงานในลักษณะที่เป็น Mesh, และ Remote AP ได้

3.17.11 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Spectrum analysis scan ในย่าน 2.4 GHz และ 5 GHz รวมไปถึงความสามารถในการ scan non 802.11n RF interfere ได้

3.17.12 อุปกรณ์จะต้องรองรับเทคโนโลยีดังต่อไปนี้

- 802.11b: Direct-Sequence Spread-Spectrum (DSSS)
- 802.11a/g/n: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)
- 802.11n: 3x3 MIMO with 3 special streams

3.17.13 อุปกรณ์จะต้องรองรับ Modulation Type ดังนี้

- 802.11b: BPSK, QPSK, CCK
- 802.11a/g/n: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM

- 3.17.14 มีไฟแสดงสถานะการณ้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบการทำงาน
- 3.17.15 อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับเสียบ Power Adapter เพื่อรองรับในกรณีการทำ Mesh
- 3.17.16 อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 3.17.17 ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN 300 328, EN 301 893, EN 301 489, UL/IEC/EN 60950 และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 3.17.18 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบไร้สาย
- 3.17.19 ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อรับรองว่าเป็นผู้มีความสามารถในการติดตั้งและให้บริการได้

3.18 สื่อการเรียนรู้ภาษาอาเซียน

1 ชุด

ประกอบด้วย

3.18.1 สื่อการเรียนการสอนภาษาเวียดนาม สำหรับ 40 ที่นั่ง

- 1) สามารถรองรับการใช้งานของผู้เรียนพร้อมกันอย่างน้อย จำนวน 40 เครื่อง
- 2) มีระบบบันทึกข้อมูลในการใช้งานของผู้เรียนแต่ละคน
- 3) สามารถโต้ตอบหรือการทำกิจกรรมระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้เรียนแบบ Interactive
- 4) นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของเสียง ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว
- 5) สามารถเลือกเมนูการใช้งานเป็นภาษาอื่นๆได้ไม่น้อยกว่า 20 ภาษา
- 6) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับชีวิตประจำวันเบื้องต้น เช่น คำศัพท์เบื้องต้น, อาหาร, สีต่างๆ, วลีต่างๆ, ร่างกาย, ตัวเลข, เวลา, การซื้อสินค้า และประเทศต่างๆ
- 7) มีเนื้อหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวันเบื้องต้น เช่น ตัวอักษรเบื้องต้น, การทักทาย, ในร้านอาหาร, การซื้อสินค้า, การเดินทางท่องเที่ยว, โรงแรม, การคุยโทรศัพท์, เรื่องฉุกเฉิน, ยามว่าง และธุรกิจ
- 8) สามารถเลือกฟังเสียงคำศัพท์เป็นเสียงของผู้ชายหรือผู้หญิงได้
- 9) สามารถสั่งพิมพ์พจนานุกรมหรือคำศัพท์ได้
- 10) มีเกมส์หรือคำถามประกอบการเรียน
- 11) มีหนังสือรับรองการให้บริการหลังการขายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย เพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ

3.18.2 สื่อการเรียนการสอนภาษาพม่า สำหรับ 40 ที่นั่ง

- 1) สามารถรองรับการใช้งานของผู้เรียนพร้อมกันอย่างน้อย จำนวน 40 เครื่อง
- 2) มีระบบบันทึกข้อมูลในการใช้งานของผู้เรียนแต่ละคน
- 3) สามารถโต้ตอบหรือการทำกิจกรรมระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้เรียนแบบ Interactive
- 4) นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของเสียง ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว
- 5) สามารถเลือกเมนูการใช้งานเป็นภาษาอื่นๆได้ไม่น้อยกว่า 20 ภาษา
- 6) มีบทเรียนสำหรับฝึกการเรียนรู้คำศัพท์, ประโยค และวลีต่างๆ
- 7) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับชีวิตประจำวันเบื้องต้น เช่นคำศัพท์เบื้องต้น, อาหาร, สีต่างๆ, วลีต่างๆ, ร่างกาย, ตัวเลข, เวลา, การซื้อสินค้า และประเทศต่างๆ
- 8) สามารถเลือกฟังเสียงคำศัพท์เป็นเสียงของผู้ชายหรือผู้หญิงได้
- 9) สามารถสั่งพิมพ์พจนานุกรมหรือคำศัพท์ได้
- 10) มีเกมส์หรือคำถามประกอบการเรียน
- 11) มีหนังสือรับรองการให้บริการหลังการขายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย เพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ

3.18.3 สื่อการเรียนการสอนภาษาเขมร สำหรับ 40 ที่นั่ง

- 1) สามารถรองรับการใช้งานของผู้เรียนพร้อมกันอย่างน้อย จำนวน 40 เครื่อง
- 2) มีระบบบันทึกข้อมูลในการใช้งานของผู้เรียนแต่ละคน
- 3) สามารถโต้ตอบหรือการทำกิจกรรมระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้เรียนแบบ Interactive
- 4) นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของเสียง ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว
- 5) สามารถเลือกเมนูการใช้งานเป็นภาษาอื่นๆได้ไม่น้อยกว่า 20 ภาษา
- 6) มีบทเรียนสำหรับฝึกการเรียนรู้คำศัพท์, ประโยค และวลีต่างๆ
- 7) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับชีวิตประจำวันเบื้องต้น เช่นคำศัพท์เบื้องต้น, อาหาร, สีต่างๆ, วลีต่างๆ, ร่างกาย, ตัวเลข, เวลา, การซื้อสินค้า และประเทศต่างๆ
- 8) สามารถเลือกฟังเสียงคำศัพท์เป็นเสียงของผู้ชายหรือผู้หญิงได้
- 9) สามารถสั่งพิมพ์พจนานุกรมหรือคำศัพท์ได้
- 10) มีเกมส์หรือคำถามประกอบการเรียน
- 11) มีหนังสือรับรองการให้บริการหลังการขายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย เพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ

- 3.19 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ตู้**
- 3.19.1 เป็นตู้แร็คมีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 27U ลึก 100 cm หรือดีกว่า และต้องสามารถใส่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างเรียบร้อย
 - 3.19.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
 - 3.19.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง
 - 3.19.4 มีถาดแบบ Fix สำหรับวางอุปกรณ์ จำนวน 3 ถาด
 - 3.19.5 มีถาดแบบ Slide สำหรับวางอุปกรณ์ จำนวน 1 ถาด
 - 3.19.6 มี Cable Management สำหรับจัดเก็บสายให้เรียบร้อย
- 3.20 ติดตั้งสื่อการเรียนการสอนและระบบการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ 1 ระบบ**
- 3.20.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบพร้อมอุปกรณ์ที่เสนอให้สามารถใช้งานได้
 - 3.20.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมการเรียนรู้ภาษาให้สามารถใช้งานได้
 - 3.20.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้
 - 3.20.4 ผู้เสนอราคาจะต้องฝึกอบรมวิธีการใช้งานให้อาจารย์ เจ้าหน้าที่ หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง
 - 3.20.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำคลิปวิดีโอแสดงการใช้งานระบบควบคุมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการสำหรับผู้สอน, ระบบปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมการจัดการ สำหรับผู้เรียน, จอรับภาพระบบสัมผัสและเครื่องฉายภาพสามมิติ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน
- 3.21 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายไร้สาย 1 ระบบ**
- 3.21.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้มีจำนวนจุดเพียงพอ โดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของบริเวณติดตั้ง หรือตามคำแนะนำของคณะกรรมการ
 - 3.21.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งตู้ Load Center ภายในห้อง โดยแยกกระจายของเบรกเกอร์ตามความเหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้า
 - 3.21.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่ายแบบไร้สายภายในห้อง ให้ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 3.21.4 สายสัญญาณทุกชนิด จะต้องใช้สายที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานนั้น ๆ โดยเฉพาะ และมีความเหมาะสม ไม่อนุญาตให้มีการพ่วง หรือ ต่อพ่วง หรืออุปกรณ์พ่วงต่อกัน ทั้งนี้อาจใช้อุปกรณ์สลับสัญญาณแบบกดได้
 - 3.21.5 มีระบบสายดิน เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหาย

ข้อกำหนดทั่วไป

- สินค้าที่เสนอจะต้องรับประกัน 1 ปี (จากการใช้งานปกติและไม่รวมอุปกรณ์สิ้นเปลือง)
- ผู้เสนอราคาจะต้องส่งชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน สำรองไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- ผู้เสนอราคาจะต้องทำแบบการติดตั้งและรายละเอียดอื่น ๆ ทั้งหมด นำเสนอต่อคณะกรรมการก่อนการติดตั้งจริง และต้องถ่ายภาพการติดตั้งทุกขั้นตอนเพื่อประกอบการส่งมอบ ทั้งนี้รายละเอียดต่าง ๆ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับพื้นที่ ความเหมาะสมหน้างานและดุลพินิจของกรรมการตรวจรับ โดยมีมติการตัดสินของผู้อำนวยการศูนย์ภาษาและคณะกรรมการที่ตั้งขึ้น ถือเป็นสิ้นสุด
- ผู้เสนอราคาต้องสามารถส่งของและติดตั้งระบบให้ใช้งานได้ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ได้รับใบสั่งซื้อ หรือวันที่ทำสัญญากับทางมหาวิทยาลัยฯ
- โปรแกรมที่เสนอจะต้องมีแผ่น CD / DVD ติดตั้งพร้อมคู่มือการใช้งานที่เป็นเล่มและแผ่น CD / DVD ให้ไว้กับทางมหาวิทยาลัยฯ
- จัดทำเอกสารคู่มือ ใดอะแกรมของระบบ และวิธีแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
- เอกสารที่สามารถสำเนาได้ หรือแปลงเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ได้ ต้องส่งพร้อมไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์บรรจุไว้ใน CDROM ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- บริเวณใดที่มีการเจาะ เชื่อม หรืออื่นใด ที่ทำให้มองแล้วไม่สวยงาม ต้องทำการปรับปรุงให้สวยงามก่อนส่งมอบงาน