ร่างขอบเขตงาน (Term Of Reference : TOR)
รายการครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณการ (Active Learning)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า "มหาวิทยาลัยฯ" มีความประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณการ (Active Learning) จำนวน 1 ห้อง จำนวนวงเงิน 3,640,000 บาท (สามล้านหกแสนสี่หมื่นบาทถ้วน) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ พัฒนาห้องปฏิบัติการพื้นฐาน และศูนย์ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านวิชาชีพ และการบูรณาการ การจัดการเรียนการสอนกับการปฏิบัติงานจริง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หลักการและเหตุผล

แนวคิดในการพัฒนาประเทศให้สามารถแข่งขันในตลาดโลก หรือเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันและอนาคต ทุกประมุ่งเน้นที่จะพัฒนากำลังคนให้มีขีดความสามารถในเชิงแข่งขันสูง ในเรื่องการคิดริเริมสร้างสรรค์ พัฒนาการเรียนรู้ พัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบัน จึงเน้นกระบวนการเรียนรู้ ไปสู่กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มุ่งผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในวิชาชีพทางการบัญชี บริหารธุรกิจ และศิลปศาสตร์ พร้อมด้วยคุณธรรมและจริยธรรมนี้มาพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ตอบสนองความต้องการภาคกำลังคนของทุกประเทศ จึงทำให้สถาบันการศึกษาได้สร้างห้องปฏิบัติการต่างๆ รองรับการเรียนรู้ในลักษณะลงมือปฏิบัติได้จริง

ประเทศไทยก็มีนโยบายที่สนับสนุนและผลักดันให้การศึกษาของประเทศไปในทิศทางดังกล่าว ซึ่งตรงกับนโยบายแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา คือ ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติการที่มีความรู้ความสามารถ ทักษะและความชำนาญ ที่จะต้องเน้นทางด้านวิชาชีพมากกว่าการได้ค่าจ้างแรงงาน เพิ่มขีดความสามารถในการเชิงวิชาการ ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติการ ยกระดับความรู้ความสามารถทักษะระดับสูง สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของประเทศด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในเชิงธุรกิจและสร้างนวัตกรรมที่ทันสมัยให้กับประเทศ

ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมี **ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณการ (Active Learning)** เพื่อใช้เป็นศูนย์ฝึกปฏิบัติการให้กับนักศึกษาฝึกกระบวนการคิดค้น ด้วยเหตุนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จึงมีโครงการในการจัดทำห้องปฏิบัติการแสดงสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการในลักษณะต้นแบบและสามารถนำไปใช้งานได้จริง เน้นการกระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการฝึกคิดผ่านห้องปฏิบัติการเรียนรู้ดังกล่าว ทุกระดับการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสายวิชาชีพ ระดับ ปวช. ปวส. และปริญญาตรี ทำให้เกิดทักษะเชี่ยวชาญนำไปสู่การแข่งขันนวัตกรรมในระดับชาติ นานาชาติ

นักศึกษาจึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกคิด ทดลอง ปฏิบัติ นำปัญหามาเป็นโจทย์ในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยการพัฒนาห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณการ (Active Learning) ซึ่งเป็นพื้นฐานส่วนหนึ่งนำไปสู่บัณฑิตนักปฏิบัติมืออาชีพที่มีภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นรากฐานโดยใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ทางการศึกษา โครงการห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณการ (Active Learning) สำหรับการจัดการเรียนการสอน

2.2 สนับสนุนห้องปฏิบัติแสดงสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่ผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคา และห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.9 มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญาก็ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณการ (Active Learning) จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วย

4.1 โปรแกรมควบคุมห้องการเรียนรู้เชิงบูรณาการ พร้อมระบบจัดการบริหารข้อสอบ	1	ชุด
4.2 โปรแกรมปฏิบัติการห้องเรียนรู้เชิงบูรณาการ	40	ที่นั่ง
4.3 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟน	41	ชุด
4.4 ชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการพร้อมอุปกรณ์ยึดติดผนัง	1	ชุด
4.5 อุปกรณ์ควบคุมชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการ	1	ชุด
4.6 อุปกรณ์สื่อการนำเสนอข้อมูลยุคใหม่	1	ชุด
4.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	1	ชุด
4.8 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนแบบ All in One	1	ชุด
4.9 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับผู้เรียน	40	ชุด
4.10 เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ขนาด 4,000 ANSI lumens ชนิด WXGA	1	ชุด
4.11 จอมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว	1	ชุด
4.12 ระบบเสียงภายในห้องพร้อมอุปกรณ์	1	ระบบ
4.13 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนและเครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์	2	เครื่อง
4.14 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	1	ชุด
4.15 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายชนิด Dual Radio	1	ชุด
4.16 โต๊ะรองรับอุปกรณ์สำหรับผู้สอน	1	ชุด
4.17 เก้าอี้สำหรับผู้สอน	1	ชุด
4.18 โต๊ะทรงหกเหลี่ยมสำหรับผู้เรียน	40	ชุด
4.19 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน	40	ชุด
4.20 กระดานไวท์บอร์ดกระจกพร้อมติดตั้ง	1	ชุด
4.21 ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ	1	ตู้
4.22 ตู้ชาร์จเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาขนาด 40 ช่อง	1	ตู้
4.23 Back Drop บริเวณด้านหน้าห้อง	1	งาน
4.24 ทาสี (Note & Clean) พร้อมปรับผนัง	1	งาน
4.25 ติดตั้งระบบภาพพร้อมอุปกรณ์	1	ระบบ
4.26 ติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไร้สายภายในห้อง	1	ระบบ

4. ครุภัณฑ์มีคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ดังต่อไปนี้

4.1 โปรแกรมควบคุมห้องการเรียนรู้เชิงบูรณาการ พร้อมระบบจัดการบริหารข้อสอบ 1 ชุด

4.1.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือใหม่กว่า

4.1.2 สามารถเพิ่มเครื่องผู้เรียนเข้ามาในระบบได้ โดยเครื่องผู้เรียนที่ยังไม่ได้เพิ่มเข้าในระบบ จะแสดงในรูปแบบ PC Name, IP Address และ Username ที่ผู้เรียนใช้ในการ Login

4.1.3 สามารถกำหนดลักษณะการแสดงผลชื่อของ Icon ของเครื่องผู้เรียนได้อย่างน้อย 2 รูปแบบคือ PC Name หรือ IP Address หรือ Username ที่ผู้เรียนใช้ในการ Login และ Ask from students

4.1.4 สามารถจัด Icon ของเครื่องผู้เรียนตามลักษณะจริงภายในห้อง โดยมีเครื่องมือสำหรับ Move Icon เครื่องผู้เรียน หรือจัด Icon เครื่องผู้เรียน

4.1.5 สามารถเพิ่มชื่อของผู้สอนได้ และผู้สอนแต่ละคนสามารถ Save Class สำหรับแต่ละห้องได้

4.1.6 ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการขอความช่วยเหลือโดยใช้ฟังก์ชั่น Call Teacher โปรแกรมสามารถแสดงสัญลักษณ์ ขอความช่วยเหลือที่ Icon ของผู้ใช้งานคนนั้น

4.1.7 Icon ของเครื่องผู้เรียน สามารถแสดงสถานะการทำงานของโปรแกรมสำหรับผู้เรียนว่ากำลังทำอะไรอยู่ เช่น Play, Stop เป็นต้น

4.1.8 สามารถแบ่ง Session / Group ผู้เรียนได้อย่างน้อย 6 Session / Group

4.1.9 มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกได้ โดยต้องมีอย่างน้อย 3 รูปแบบ เช่นกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self -Access), กิจกรรมการสอนผ่านเครื่องผู้สอน (Tutoring), กิจกรรมการเรียนผ่าน Web browsing หรือกิจกรรมแบบอื่น

4.1.10 สามารถกำหนดชื่อWeb site เพื่อให้ผู้เรียนเข้าได้ และสามารถกำหนด Web site ที่ไม่อนุญาตให้เข้าได้ พร้อมทั้งสามารถ Load, Save หรือ Print รายชื่อของ Web site นั้นๆได้

4.1.11 มีปุ่ม Start, End สำหรับสั่งเริ่มต้นและจบการทำกิจกรรม เพื่อให้ง่ายในการควบคุมระบบ

4.1.12 สามารถสั่งควบคุมหน้าจอ Lock Screen , Mouse และ Keyboard เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้

4.1.13 ในขณะที่ผู้สอนส่งหน้าจอให้ผู้เรียน (ON THE AIR) ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือช่วยสอน (Marker Tool) เช่น line, arrow, circle, square, free - hand, pointer, text, color, width of line ในการอธิบายภาพหน้าจอที่ผู้สอนส่งให้ผู้เรียนได้

4.1.14 ผู้สอนสามารถสอบถามความเข้าใจของผู้เรียนได้

4.1.15 ผู้สอนสามารถส่งคำถามในลักษณะถามให้ผู้เรียนตอบกลับมา

4.1.16 โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยผู้เสนอราคาส่งมอบเอกสารแสดงลิขสิทธิ์ตัวจริงที่ระบุชื่อมหาวิทยาลัยผู้ได้รับลิขสิทธิ์ ในวันส่งมอบครุภัณฑ์

4.1.17 เมนูรองรับภาษาได้อย่างน้อย 8 ภาษาคือ อาราบิค, อังกฤษ, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, อิตาเลี่ยน, เวียดนาม,ไทยและจีน หรือภาษาอื่น

4.1.18 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการ ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของระบบการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย หรือระบบปฏิบัติการทางภาษา หรือได้รับมาตรฐาน ISO 9002

4.1.19 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองบริการหลังการขายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ สำหรับการเสนอราคาโครงการนี้โดยเฉพาะ

4.1.20 ระบบจัดการบริหารข้อสอบ มีคุณสมบัติดังนี้

4.1.22.1 ระบบประกอบด้วยการทำงานอย่างน้อย 2 ส่วนดังนี้

1) Exam Wizard สำหรับผู้สอนใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

1.1) ผู้สอนสามารถกำหนดคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ ก่อนผู้เรียนเริ่มทำการทดสอบได้หรือสามารถแสดงข้อสอบก่อนส่งให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้

1.2) สามารถกำหนดให้แบบทดสอบที่ส่งไปยังผู้เรียนเป็นแบบเรียงตามข้อที่ได้สร้างไว้หรือแบบสุ่มการเรียงข้อได้หรือสามารถเลือกตัวเลือกของคำตอบในการสร้างข้อสอบแบบ Multichoice ได้ไม่น้อยกว่า 6 ตัวเลือก

1.3) สามารถกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละครั้งได้

1.4) สามารถเลือกแสดงผลการทดสอบ ให้ปรากฏ, ไม่ปรากฏ ที่หน้าจอผู้เรียนได้หรือสามารถนำเข้าไฟล์ข้อสอบที่เตรียมไว้ได้

1.5) สามารถเลือกสร้างข้อสอบได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบหรือสามารถเลือกรูปแบบการสร้างแบบทดสอบได้อย่างน้อย 6 รูปแบบ เช่น True or False, Check List, Drag and Drop, Fill in the blanks, List Box List, Short Answer เป็นต้น

1.6) สามารถกำหนดช่วงคะแนนสอบเพื่อใช้ในการจัดเกรดของผู้เรียนพร้อมทั้ง Comment ได้หรือสามารถกำหนดคะแนนของข้อสอบ Multichoice ในแต่ละข้อได้

1.7) ผู้สอนสามารถ Preview ข้อสอบที่สร้างไว้ทั้งหมดและกลับไปแก้ไขข้อสอบใหม่ได้หรือสามารถสร้างข้อสอบแบบ Multichoice ได้

2) Exam Player สำหรับผู้เรียนใช้ในการเปิดไฟล์ข้อสอบและทำแบบทดสอบ

2.1)มีระบบการลงชื่อโดยการพิมพ์ชื่อผู้เรียน ก่อนเริ่มทำแบบทดสอบได้หรือสามารถตั้งชื่อของข้อสอบได้

2.2)ระบบสามารถแสดงเวลา, จำนวนข้อสอบและสถานะของข้อสอบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อสอบข้อใดที่ทำเสร็จสมบูรณ์และข้อใดที่ยังทำไม่เสร็จสมบูรณ์ หรือสามารถแสดงเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบได้

2.3)เมื่อผู้เรียนส่งข้อสอบแล้ว สามารถทราบผลคะแนนและเกรดที่ได้จากการทำข้อสอบพร้อมทั้งแสดงข้อความบอกสถานะผลการสอบ หรือสามารถแสดงคะแนน ในการทำข้อสอบของผู้เรียนได้

2.4)ผู้เรียนสามารถทราบผลการทดสอบในแต่ละข้อพร้อมคำตอบที่ถูกต้องได้

4.2 โปรแกรมปฏิบัติการห้องเรียนรู้เชิงบูรณาการ **40** **ที่นั่ง**

4.2.1. เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโปรแกรมควบคุมห้องการเรียนรู้เชิงบูรณาการ

4.2.2. สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป และโปรแกรมทำงานบนระบบ Windows 7 หรือใหม่กว่า

4.2.3. มีสถานะบอกถึงกิจกรรมการเรียนการสอน, กลุ่มและหมายเลขของผู้เรียน

4.2.4. สามารถส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือไปยังเครื่องผู้สอน

4.2.5. สามารถส่งข้อความไปยังผู้สอนได้

4.2.6. สามารถรองรับการเปิดข้อมูลอย่างน้อย 4 รูปแบบคือ mp3, wav, avi และ mff หรือ drv ได้

4.2.7. สามารถกำหนดและลบ Book mark ได้

4.2.8. ผู้เรียนสามารถ Chat กันภายในกลุ่มและทั้งชั้นได้หลังจากที่ผู้สอนอนุญาตให้ Chat

4.2.9. สามารถตั้งค่าการฟังซ้ำ เมื่อฟังจบแล้วโปรแกรมสามารถเล่นซ้ำได้อีกครั้ง (Repeat)

4.2.10. เมนูรองรับภาษาได้อย่างน้อย 6 ภาษาคือ อาราบิค, อังกฤษ, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, อิตาเลี่ยน และจีน หรือภาษาอื่น

4.3 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟน **41** **ชุด**

4.3.1 เป็นชนิดปิดใบหู

4.3.2 การตอบสนองความถี่ของหูฟัง 150 Hz – 7 kHz @ Output S.P.L -10dB หรือดีกว่า

4.3.3 ไมโครโฟนเป็นชนิด Electret condenser microphone

4.3.4 การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน 100 Hz – 10 kHz @ 6dB หรือดีกว่า

4.4 ชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการพร้อมอุปกรณ์ยึดติดผนัง **1** **ชุด**

4.4.1 รองรับการทำงานบนคอมพิวเตอร์ได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows และ ระบบปฏิบัติการ OS หรือดีกว่า

4.4.2 มีฟังก์ชั่น Magic Pen ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ เช่น ทำสปอร์ตไลท์, ขยายภาพ และเขียนข้อความ

4.4.3 มีฟังก์ชั่น Text Pen ที่สามารถแปลงลายมือเป็นตัวอักษรทันทีหลังจากการเขียนข้อความและข้อความที่เขียนสามารถแก้ไขได้

4.4.4 มีฟังก์ชั่นที่สามารถปรับ Shape ของรูปแบบเรขาคณิตที่เขียนแบบ Free hand ได้อัตโนมัติ

4.4.5 มีฟังก์ชั่นสำหรับการบันทึกวีดีโอในระหว่างการเรียนการสอน โดยสามารถเลือกบันทึกเป็นไฟล์ .avi หรือ .wmv และสามารถเลือกพื้นที่การบันทึกวีดีโอได้อย่างน้อย 3 แบบ และ สามารถลงลายน้ำ (water mark)

4.4.6 มีคำสั่งที่ตัดแบ่งรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลม เป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดเท่าๆกัน

4.4.7 มีคำสั่งที่สามารถแสดงค่ามุมภายในของรูปทรงเลขาคณิตต่างๆได้

4.4.8 มีสื่อในแบบสามมิติ (3D Model) ที่มาพร้อมกับซอฟต์แวร์ไม่ต่ำกว่า 10 ภาพ และสามารถดาวน์โหลดภาพ 3 มิติเพิ่มเติมได้ โดยการกดไอคอนจากในโปรแกรม เพื่อลิงค์ไปยังคลังข้อมูลภายนอก และเป็นลิขสิทธิ์เดียวกับโปรแกรม

4.4.9 ฟังก์ชั่นเสริมรองรับการใช้งานภายในห้องเรียน ไม่น้อยกว่า 1 ปี ดังนี้

- สามารถนำเข้าวีดีโอจาก YouTube เพื่อนำเข้ามาเล่นภายในโปรแกรมได้
- สามารถค้นหารูปภาพหรือ Clipart ได้โดยไม่ต้องออกจากโปรแกรม
- มีเครื่องมือในการสร้าง concept map เพื่อใช้ในการระดมความคิดเห็น โดยรองรับทั้งรูปภาพและข้อความ
- มีเนื้อหาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ Geogebra เช่น geometry, Algebra, Calculus, Statistics
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างกิจกรรมที่สามารถใช้งานผ่าน Web Browser ของ Mobile Phone หรือ Tablet หรือ Computer ได้ไม่น้อยกว่า 8 รูปแบบ Super Sort, Shout it out, Flip out, Rank order, Fill in the blank, Match'Em up, Label Reveal, Speedup
- มีกิจกรรมที่มีรูปแบบการทำงานเป็นทีม รองรับการทำงานบน Mobile Phone หรือ Tablet หรือ Computer โดยสามารถเลือกรูปแบบคำถามได้ระหว่าง Multiple choice หรือ True or False เป็นต้น (Monster Quiz)
- สามารถเลือกพื้นหลัง (Theme) และสามารถเลือกคำสั่งเพิ่มลงในกิจกรรมที่สร้างได้ เช่น Timer, Buzzer, Randomizer เป็นต้น
- มีฟังก์ชั่นสำหรับสอนคณิตศาสตร์ขั้นต้น (SMART Block) โดยมีฟังก์ชั่น บวก ลบ คูณ หาร หรือ เลขยกกำลัง
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างแบบทดสอบที่สามารถใช้งานผ่าน ของ Mobile Phone, Tablet หรือ Computerได้
- มีรูปแบบคำถามที่สร้างได้แบบ Short answer หรือ Text, Multiple choice, True or False, Multiple answer
- มีรายงานผลการทดสอบแสดงขึ้นมาในรูปแบบของ Pie หรือ Bar chart หลังจากหยุดการทดสอบ โดยสามารถ Export ผลการทดสอบได้

4.4.10 ส่วนแสดงภาพ มีคุณสมบัติดังนี้

1) มีขนาดไม่น้อยกว่า 64 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
2) สามารถแสดงผลได้ในระดับ 3840 × 2160 หรือดีกว่า
3) รองกับการทำงานแบบ gestures touch
4) รองรับการทำงาน-แบบ Multi touch
5) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้

- USB 2 ช่อง
- HDMI 2 ช่อง
- Stereo 3.5 mm หรือ Audio Line Out
- DisplayPort in 1 ช่อง

6) มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 10 W

7) มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1200 : 1

8) รองรับระบบไฟ 100V to 240V AC, 50 Hz to 60 Hz

9) หน้าจอใช้ระบบสัมผัสแบบ DViT (Digital Vision Touch) หรือแบบ IR Spread

10) ผลิตภัณฑ์รองรับมาตราฐาน UL, FCC, CE, RoHS หรือ VCCI, WEEE หรือ C-tick

11) ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 5 ปีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

4.5 อุปกรณ์ควบคุมชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการ **1 ชุด**

4.5.1 รองรับระบบเชื่อมต่อไร้สายแบบ Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า

4.5.2 รองรับการเชื่อมต่อแบบ QR Code โดยรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android

4.5.3 มี Application ที่รองรับระบบปฏิบัติการ IOS และ Android

4.5.4 สามารถเขียนโต้ตอบระหว่างจอภาพระบบสัมผัส และ Smart Phone ได้ทันที

4.5.5 สามารถบันทึกเป็นและส่งเป็นไฟล์ PDF หรือ JPEG ได้

4.5.6 มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้

- USB Port 2 ช่อง
- HDMI 1.4 Output 1 ช่อง
- Port RJ45 1 ช่อง

4.6 อุปกรณ์สื่อการนำเสนอข้อมูลยุคใหม่ **1 ชุด**

4.6.1 อุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพชนิด CMOS และแสดงความละเอียดของภาพได้ไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล

4.6.2 สามารถต่อพ่วง แสดงภาพได้กับเครื่องวีดีโอโปรเจคเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์

4.6.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ SXGA (1280 x 1024 pixels), HDTV 720p (1280 × 720 pixels)

4.6.4 อัตราความเร็วของภาพ (Frame rate) ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที

4.6.5 มีระบบปรับความคมชัดของภาพ (Focus) แบบอัตโนมัติ

4.6.6 มีระบบซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า 8X และแบบ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า 10X

4.6.7 มีช่องสำหรับใส่การ์ดหน่วยความจำแบบ SD/SDHC (SD/SDHC Card Slot) หรือดีกว่า

4.6.8 มีไฟส่องวัตถุแบบ LED หรือดีกว่า

4.6.9 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ VGA ขาเข้า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ VGA ขาออก 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องต่อสัญญาณ Video แบบ Composite 1 ช่องสัญญาณ
- ช่องต่อสัญญาณ แบบ USB mini - B 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องต่อสัญญาณ แบบ DVI หรือ HDMI ขาออก 1 ช่องสัญญาณ

4.6.10 Control Panel มีปุ่มสำหรับเปิด – ปิดตัวเครื่อง, Capture และควบคุมความสว่างของภาพ

4.6.11 ได้รับมาตรฐาน FCC, CE

4.6.12 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 5 ปีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

4.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ชุด

4.7.1 มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Xeon แบบ 4 core ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.00GHz

4.7.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า

4.7.3 มีเครื่องขับจานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า

4.7.4 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว ชนิด LCD หรือ LED

4.7.5 มี DVD RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า

4.7.6 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 10/100/1000 Base T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

4.7.7 มีช่องสำหรับขยายแบบ PCI Express อย่างน้อย 2 ช่อง

4.7.8 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และมี Mouse แบบ USB จำนวน 1 ชุด

4.7.9 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้รับรองมาตรฐาน FCC โดยระบุรุ่นผลิตภัณฑ์ที่เสนอ

4.7.10 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2008 และ ISO 14001

4.7.11 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008

4.7.12 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 5 ปีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

4.8 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนแบบ All in One 1 ชุด

4.8.1 ตัวเครื่องแบบ All In One

4.8.2 จอภาพแบบ LED/ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว (16:9) ประเภท Non-Touch screen ความละเอียด 1920 x 1080

4.8.3 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Intel Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.70GHz

4.8.4 มีหน่วยความจำหลัก (Ram) ไม่น้อยกว่า 8 GB

4.8.5 มี Hard disk แบบ SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1TB

4.8.6 มี Sound มาพร้อมบน Mainboard มีระบบเสียงเป็นแบบ stereo High Definition Audio

4.8.7 มีระบบการแสดงภาพ Graphics เป็นแบบ Intel® HD graphics หรือดีกว่า

4.8.8 มี Network Interface เป็นแบบ 10/100/1000 ที่มาพร้อมกับ Mainboard (Built -in)

4.8.9 มี Web Cam ติดตั้งมาในตัวเครื่อง

4.8.10 มีพอร์ตแบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.8.11 มีพอร์ตแบบ VGA Port x 1 port, HDMI Port x 1 port และ Display Port x 1 port

4.8.12 มี Power Supply จ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 135 วัตต์

4.8.13 มี BIOS ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง

4.8.14 มีเมาส์เป็นแบบ Optical มีปุ่มกดไม่น้อยกว่า 2 ปุ่มและมีปุ่ม Scroll มีการเชื่อมต่อแบบ USB

4.8.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่องคอมพิวเตอร์, จอภาพ, เมาส์, แป้นพิมพ์อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

4.8.16 เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ CE หรือ BSMI หรือ CB

4.8.17 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือดีกว่า

4.8.18 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008

4.8.19 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 5 ปีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

4.9 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับผู้เรียน 40 ชุด

4.9.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ 7th generation Intel Core i5 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.50GHz หรือดีกว่า

4.9.2 มี BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องและมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง

4.9.3 มีหน่วยความจำหลัก (Ram) ไม่น้อยกว่า 4 GB

4.9.4 มี Hard disk แบบ SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1TB

4.9.5 มี Network Interface ชนิด RJ-45

4.9.6 มี built in Web Cam

4.9.7 จอภาพแบบ LED/LCD มีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1366 x 768 Pixels ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

4.9.8 มี Port สื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.9.9 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008

4.9.10 มีระบบปฏิบัติการ DOS หรือดีกว่า

4.9.11 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 5 ปีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

4.10 เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ขนาด 4,000 ANSI lumens ชนิด WXGA 1 ชุด

4.10.1 เป็นเครื่องฉายแบบเลนส์เดี่ยวระบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว

4.10.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า WXGA (1280 x800)

4.10.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens

4.10.4 มีอัตราความคมชัด (Contrast Radio) ไม่น้อยกว่า 10,000 : 1

4.10.5 มีย่อขยายภาพแบบ Manual อัตราส่วนการขยายไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า

4.10.6 หลอดภาพขนาดไม่เกิน 225 Watts อายุการใช้งานแบบปกติไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมงและแบบประหยัดพลังงานสูงสุด ไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง

4.10.7 ตัวเครื่องมีช่องต่อสัญญาณ ดังนี้

- HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- Composite ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- Audio mini jack output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- Audio mini jack input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.10.8 USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.10.9 RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.10.10 มีโหมดประหยัดพลังงานหลอดภาพตามความสว่างของภาพที่นำเสนอแบบอัตโนมัติ(Intelligent Eco Mode)

4.10.11 สามารถปรับตั้งมุมภาพ ด้านที่ไม่ได้สัดส่วนแบบ Manual ด้วยรีโมทคอนโทรล ได้มากถึง 8 ตำแหน่ง

4.10.12 สามารถปรับแก้ไข Keystone +/- 30 องศา

4.10.13 สามารถเปลี่ยน แก้ไขชื่อสัญญาณเชื่อมต่อ (Source Name) ได้ตามต้องการ เพื่อง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้

4.10.14 มีฟังก์ชั่นแก้ไขภาพอัตโนมัติ เพื่อการฉายภาพที่สดใส สมจริง เหมือนครั้งแรกที่เปิดเครื่อง (Image Optimizer)

4.10.15 มีลำโพงภายในตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า 16 Watts

4.10.16 เครื่องผลิตโดยโรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Original Product) โดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตราฐาน ISO และมีบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ตั้งอยู่ในประเทศไทย ภายใต้ชื่อเดียวกับสินค้าที่เสนอ

4.10.17 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตถึงหน่วยงานฯ โดยตรงมาแสดงพร้อมเอกสาร ประกวดราคา

4.11 จอมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว 1 **ชุด**

4.11.1 เป็นจอรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว

4.11.2 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

4.11.3 เนื้อจอสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด

4.11.4 เนื้อผ้าชนิด Matt White หรือดีกว่า

4.12 ระบบเสียงภายในห้องพร้อมอุปกรณ์ 1 **ระบบ**

ประกอบด้วย

4.12.1 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ 1 ชุด

1) เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน
   - เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
   - สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
   - มีสวิทช์ปิด - เปิด
   - เสาอากาศเป็นแบบซ่อนไว้ภายในตัวไมโครโฟน
2) เครื่องรับสัญญาณเสียง
   - เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
   - สามารถเลือกรับความถี่ในได้ไม่น้อยกว่า 16 ความถี่
   - มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
   - สามารถปรับความดังของเสียงได้จากปุ่มด้านหน้าเครื่อง

4.12.2 ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียง 1 เครื่อง

1) มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
2) ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 2 ช่อง
3) ช่องสัญญาณเข้าแบบสัญญาณทั่วไป (AUX) อย่างน้อย 2 ช่อง

4) ช่องสัญญาณออก (Rec) อย่างน้อย 1 ช่อง

5) มีปุ่มปรับเสียงทุ้ม และเสียงแหลม หรือดีกว่า

4.12.3 ลำโพงประจำห้อง 2 คู่

1) เป็นลำโพงสองทางแบบ Bass reflex ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์

2) มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 12 ซม.

3) มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.

4) สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V

5) ตัวตู้ทำจาก ABS resin

4.12.4 อุปกรณ์ติดตั้งพร้อมสายสัญญาณเสียง 1 งาน

1) ผู้เสนอราคาจัดหาอุปกรณ์สำหรับติดตั้งชุดเครื่องเสียงที่เสนอ

2) ผู้เสนอราคาต้องทำการเดินสายสัญญาณเสียงให้ชุดเครื่องเสียงที่เสนอสามารถใช้งานได้

3) ผู้เสนอราคาทำการเก็บสายสัญญาณเสียงให้เรียบร้อย

4.13 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนและเครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ 2 เครื่อง

4.13.1 มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer Design หรือดีกว่า

4.13.2 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1 KVA

4.13.3 ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

4.13.4 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

4.14 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ 1 ชุด

4.14.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

4.14.2 รองรับจำนวน Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 entries

4.14.3 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ในรูปแบบ IEEE 802.1p ได้เป็นอย่างน้อย

4.15 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายชนิด Dual Radio 1 ชุด

4.15.1 รองรับการทำงานแบบ Dual Radio ที่คลื่น 2.4 GHz และ 5 GHz

4.15.2 รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้สูงสุด 1300 Mbps เมื่อใช้งานมาตราฐาน 802.11ac เป็นอย่างน้อย

4.15.3 รองรับการเข้ารหัสผ่านแบบ WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i

4.15.4 สนับสนุนการ Authentication ด้วยโปรโตคอล 802.1x

4.15.5 มีเสาสัญญาณที่มีความแรง (Gain) ไม่น้อยกว่า 3 dBi และสามารถลดทอนสัญญาณรบกวนได้ 10dB เป็นอย่างน้อย

4.15.6 มีพอร์ต 10/100/1000BASE-T Ethernet (RJ-45) ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at หรือ IEEE802.3af PoE (Power over Ethernet) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 Port

4.15.7 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ไคลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b , IEEE802.11g , IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็นอย่างน้อย

4.15.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายสามารถรองรับโปรโตคอล IEEE 802.11s หรือ Wireless Mesh Network

4.15.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายสามารถเปลี่ยนช่องสัญญาณและคลื่นความถี่ 2.4 กับ 5 ได้อัตโนมัติ

4.15.10 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายต้องผ่านมาตรฐานดังต่อไปนี้

- WEEE/RoHS compliance
- EN-60601-1-2 (Medical)
- Wi-Fi Alliance
- EN50121-1 Railway EMC
- EN50121-4 Railway Immunity
- IEC 61373 Railway Shock & Vibration
- UL 2043 plenum rated
- 5GHz UNII-1 (2014)

4.15.11 สามารถรองรับการตั้งค่าอุปกรณ์ผ่านหน้าเว็บไซต์ด้วยโปรโตคอล HTTPS

4.15.12 สามารถรองรับการตั้งค่าอุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล Telnet และ SSH

4.15.13 สามารถรองรับโปรโตคอล SNMP Version 1, 2 และ 3

4.15.14 สามารถอัพเดทซอฟท์แวร์ผ่านโปรโตคอล FTP และ TFTP

4.15.15 รองรับ Client ได้ 100 Client ต่อ 1 Access Point เป็นอย่างน้อย

4.15.16 สามารถรองรับรูปแบบการรับ-ส่งสัญญาณ (Antenna patterns) ไม่น้อยกว่า 100 รูปแบบ

4.15.17 มีไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อเพื่อตรวจสอบการทำงาน

4.16 โต๊ะรองรับอุปกรณ์สำหรับผู้สอน 1 ชุด

4.16.1 โต๊ะขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร

4.16.2 หน้า Top ทำจากไม้ MDF ความหนาไม่เกิน 3 เซนติเมตร ปิดผิวลามิเนต

4.16.3 มีถาดสำหรับวางคีย์บอร์ดและมีลิ้นชัก

4.16.4 มีแผ่นกันโป๊,มีรางร้อยสายไฟ, Grommet อลูมิเนียม

4.16.5 ขาโต๊ะทำจากเหล็ก

4.16.6 สามารถรองรับอุปกรณ์การนำเสนอของผู้สอน

4.17 เก้าอี้สำหรับผู้สอน 1 ชุด

4.17.1 เก้าอี้เป็นขาล้อเลื่อน 5 ล้อ

4.17.2 ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 63 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 94 เซนติเมตร

4.17.3 เบาะหุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม

4.17.4 มีที่สำหรับวางแขน

4.18 โต๊ะทรงหกเหลี่ยมสำหรับผู้เรียน 40 ชุด

4.18.1 โต๊ะทรงหกเหลี่ยมสำหรับผู้เรียนขนาดพื้นที่กว้างสุดไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ขนาดพื้นที่ลึกสุดไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร

4.18.2 หน้า Top ทำจากไม้ MDF ความหนาไม่เกิน 3 เซนติเมตร

4.18.3 หน้า Top ปิดทับด้วยลามิเนต

4.18.4 ขาโต๊ะทำจากเหล็ก

4.18.5 โต๊ะทรงหกเหลี่ยมสำหรับผู้เรียนสามารถรองรับการจัดวางใช้งานแบบกลุ่ม (Brainstorm)

4.19 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน 40 ชุด

4.19.1 เก้าอี้เป็นขาตัวซี

4.19.2 ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 51 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 55 เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 83 เซนติเมตร

4.19.3 เบาะหุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม

4.19.4 มีพนักพิงและที่สำหรับวางแขน

4.20 กระดานไวท์บอร์ดกระจกพร้อมติดตั้ง 1 ชุด

4.20.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดหากระดานไวท์บอร์ดกระจกไม่เกิน 100x160 ซม.

4.20.2 เป็นกระดานไวท์บอร์ดกระจกชนิดไม่มีขอบหรือมีขอบ

4.20.3 ผู้เสนอราคาต้องทำติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดกระจกภายในห้อง

4.21 ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ 1 ตู้

4.21.1 เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 27U หรือดีกว่า

4.21.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet

4.21.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง

4.21.4 มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์ภายในตู้

4.22 ตู้ชาร์จเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาขนาด 40 ช่อง 1 ตู้

4.22.1 ตัวเครื่องไม่มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 77 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 115 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 66 เซนติเมตร

4.22.2 ตู้ชาร์จมีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้

4.22.3 ล้อตู้ชาร์จสามารถล็อคล้อเพื่อป้องกันการเลื่อนไหล

4.22.4 มีกุญแจเปิดปิดประตู

4.23 Backdrop บริเวณด้านหน้าห้อง 1 งาน

4.23.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้ง Backdrop บริเวณด้านหน้าห้อง ขนาดพื้นที่ไม่เกิน 20 ตร.ม หรือตามความเหมาะสมของห้อง

4.23.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการออกแบบมาให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

4.24 ทาสี (Note & Clean) พร้อมปรับผนัง 1 งาน

4.24.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำปรับผนังห้องตรงบริเวณที่ทาสีก่อนทำการทาสี

4.24.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำจัดหาสี (Note & Clean) ที่ใช้เทคโนโลยี Nano Crystal Glass

4.24.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทาสีขนาดพื้นที่รวมไม่เกิน 90 ต.รม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง

4.24.4 ผู้เสนอราคาจะต้องนำตัวอย่างสีมาให้คณะกรรมการพิจารณาก่อน

4.25 ติดตั้งระบบภาพพร้อมอุปกรณ์ 1 ระบบ

4.25.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาสายสัญญาณภาพแบบ Digital โดยใช้ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ Aten หรือ Skyhorse หรือ Glink หรือเทียบเท่า

4.25.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์กระจายภาพชนิด Digital โดยใช้ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ Aten หรือ Nexis หรือ CYP หรือเทียบเท่า

4.25.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สลับภาพชนิด Digital โดยใช้ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ Aten หรือ Nexis หรือ CYP หรือเทียบเท่า

4.25.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์แปลงสัญญาณผ่านสายแลน โดยใช้ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ Newzeno หรือ Aten หรือ Nexis หรือเทียบเท่า

4.25.5 ผู้เสนอราคาติดตั้งจอรับภาพมอเตอร์ไฟฟ้าแบบยึดติดผนัง

4.25.6 ผู้เสนอราคาติดตั้งเครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์พร้อมอุปกรณ์แขวนเพดาน

4.25.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์สื่อการนำเสนอข้อมูลยุคใหม่ให้สามารถใช้งานได้

4.25.8 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์ยึดติดผนังให้เหมาะสมกับการใช้งานของชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการพร้อมทำการติดตั้ง

4.25.9 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่มาพร้อมชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการให้สามารถใช้งานได้

4.25.10 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย

4.25.11 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมควบคุมห้องการเรียนรู้เชิงบูรณาการพร้อมระบบจัดการบริหารข้อสอบและโปรแกรมปฏิบัติการห้องเรียนรู้เชิงบูรณาการสำหรับห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณาการให้สามารถใช้งานได้

4.25.12 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ระบบภาพสำหรับห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณาการให้สามารถใช้งานได้

4.26 ติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไร้สายภายในห้อง 1 ระบบ

4.26.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ

4.26.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายภายในห้องให้รองรับกับเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน, เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับผู้เรียน

4.26.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย

4.26.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งตู้ชาร์จเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้สามารถใช้งานได้

5. รายละเอียดอื่นๆ

5.1 ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

5.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งแบบรายละเอียด ภาพ Perspective แบบเฟอร์นิเจอร์ โดยมีสถาปนิกในสาขาที่เกี่ยวข้องรับรองในแบบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา

5.3 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันการใช้งานครุภัณฑ์และการติดตั้งต่างๆ เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี ในกรณีเกิดการเสียหายจากการใช้งานตามปกติ

5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่อาคารหรือห้องหรือตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

6. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

7. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

งวดเดียว ภายใน 120 วัน

8. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

งบประมาณโครงการ 3,640,000 บาท (สามล้านหกแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

ราคากลาง 3,640,000 บาท (สามล้านหกแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 0-5392-1444 ต่อ 1321

โทรสาร 0-5392-1444 ต่อ 1321

เว็บไซต์ http://www.rmutl.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณาการ

/ หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร

๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๓,๖๔๐,๐๐๐ บาท (สามล้านหกแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ๑ มิถุนายน ๒๕๖๐

เป็นเงิน ๓,๖๔๐,๐๐๐ บาท (สามล้านหกแสนสี่หมื่นบาทถ้วน) ราคา/หน่วย

(ถ้ามี) ..... บาท

๔. แหล่งที่มาราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๔.๑ บริษัท นิวซีโน่ (ประเทศไทย) จำกัด

๔.๒ บริษัท บี ครอส ไอที จำกัด

๔.๓ บริษัท กรีน เอ็นเนอยี แมนเนจเมนท์ จำกัด

๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๕.๑ อ.ดร. ยรรยง เฉลิมแสน .....

๕.๒ อ.ดร. สุวิชช์ ธนะศานวรคุณ .....

๕.๓ รศ.ดร.โกศล โอฬารไพโรจน์ .....

๕.๔ ผศ.ดร.จัตตุฤทธิ์ ทองปรอน .....

๕.๕ อ.วิสูตร อาสนวิจิตร .....

ประมาณราคาครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณาการ (Active Learning)

ที่	รายการ	จำนวน		ราคาต่อหน่วย	เป็นเงิน	เป้าหมายวงเงิน
	ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เชิงบูรณการ (Active Learning) ประกอบด้วย					**3,640,000.00**
1	โปรแกรมควบคุมห้องการเรียนรู้เชิงบูรณาการพร้อมระบบจัดการบริหารข้อสอบ	1ชุด	1	274,066.00	274,066.00	
2	โปรแกรมปฏิบัติการห้องเรียนรู้เชิงบูรณาการ	40 ที่นั่ง	40	14,900.00	596,000.00	
3	ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟน	41 ชุด	41	2,140.00	87,740.00	
4	ชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการพร้อมอุปกรณ์ยึดติดผนัง	1 ชุด	1	471,870.00	471,870.00	
5	อุปกรณ์ควบคุมชุดนำเสนอสื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการ	1 ชุด	1	49,220.00	49,220.00	
6	อุปกรณ์สื่อการนำเสนอข้อมูลยุคใหม่	1 ชุด	1	24,000.00	24,000.00	
7	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	1 ชุด	1	42,800.00	42,800.00	
8	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนแบบ All in One	1 ชุด	1	26,750.00	26,750.00	
9	เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับผู้เรียน	40 ชุด	40	21,000.00	840,000.00	
10	เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ขนาด 4,000 ANSI lumens ชนิด WXGA	1 ชุด	1	58,000.00	58,000.00	
11	จอมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว	1 ชุด	1	10,400.00	10,400.00	

12	ระบบเสียงภายในห้องพร้อมอุปกรณ์	1 ระบบ	1			
	- ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ	1	ชุด	13,270.00	13,270.00	
	- ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียง	1	เครื่อง	7,900.00	7,900.00	
	- ลำโพงประจำห้อง	2	คู่	2,400.00	4,800.00	
	- อุปกรณ์ติดตั้งพร้อมสายสัญญาณเสียง	1	งาน	6,000.00	6,000.00	
13	เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนและเครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์	2 เครื่อง	2	5,800.00	11,600.00	
14	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	1 ชุด	1	9,630.00	9,630.00	
15	อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายชนิด Dual Radio	1 ชุด	1	22,470.00	22,470.00	
16	โต๊ะรองรับอุปกรณ์สำหรับผู้สอน	1 ชุด	1	19,260.00	19,260.00	
17	เก้าอี้สำหรับผู้สอน	1 ชุด	1	10,700.00	10,700.00	
18	โต๊ะทรงหกเหลี่ยมสำหรับผู้เรียน	40 ชุด	40	5,350.00	214,000.00	
19	เก้าอี้สำหรับผู้เรียน	40 ชุด	40	3,210.00	128,400.00	
20	กระดานไวท์บอร์ดกระจกพร้อมติดตั้ง	1 ชุด	1	17,120.00	17,120.00	
21	ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ	1 ตู้	1	16,500.00	16,500.00	
22	ตู้ชาร์จเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาขนาด 40 ช่อง	1 ตู้	1	77,040.00	77,040.00	
23	Backdrop บริเวณด้านหน้าห้อง	1 งาน	1	191,316.00	191,316.00	

24	ทาสี (Note & Clean) พร้อมปรับผนัง	1 งาน	1	54,210.00	54,210.00	
25	ติดตั้งระบบภาพพร้อมอุปกรณ์	1 ระบบ	1	95,300.00	95,300.00	
26	ติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไร้สายภายในห้อง	1 ระบบ	1	259,638.00	259,638.00	