

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)
การจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล จำนวน 1 ห้อง
คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ด้วย คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล จำนวน 1 ห้อง ในวงเงินงบประมาณ 4,600,000.- บาท (สี่ล้านหกแสนบาทถ้วน) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้แก่นักศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้ดำเนินการตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเป็นมา

คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับจัดสรรงบประมาณเงินแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2563 เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล จำนวน 1 ห้อง ติดตั้งในห้องเรียน HB 7407/1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนทางภาษา ประกอบด้วยภาษาอังกฤษ ภาษาจีน ภาษาญี่ปุ่น ภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน ภาษาสเปน ภาษาเกาหลี ภาษาพม่า เนื่องจากครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้แบบดิจิทัล ห้องเรียน HB 7407/1 เดิมมีอายุการใช้งานเกิน 10 ปี จึงทำให้ครุภัณฑ์เกิดการชำรุดและเสื่อมประสิทธิภาพตามอายุการใช้งาน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องซื้อครุภัณฑ์ทดแทนของเดิมและติดตั้งใหม่ในห้องเรียนดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้เป็นห้องเรียนปฏิบัติการทางภาษาของนักศึกษาคณะมนุษยศาสตร์ และคณะอื่นๆ ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาของคณะมนุษยศาสตร์
- 2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนด้านภาษาอังกฤษ ภาษาจีน ภาษาญี่ปุ่น ภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน ภาษาสเปน ภาษาเกาหลี ภาษาพม่า
- 2.3 เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล จำนวน 1 ห้อง

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่ใช่ผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น



- 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 ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญากับต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 รายการพัสดุ และจำนวนพัสดุที่จะซื้อ

1. ระบบปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้สอน

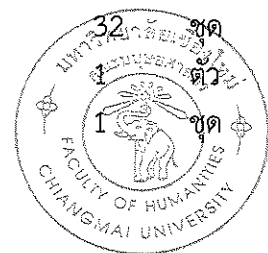
- | | | |
|---|---|-----|
| 1.1 โปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้สอน | 1 | ชุด |
| 1.2 ระบบบริหารจัดการข้อสอบ | 1 | ชุด |
| 1.3 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟน สำหรับผู้สอน | 1 | ชุด |

2. ระบบปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียน

- | | | |
|---|----|-----|
| 2.1 โปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียน | 32 | ชุด |
| 2.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟน สำหรับผู้เรียน | 32 | ชุด |

3. อุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล

- | | | |
|--|----|---------|
| 3.1 ชุดนำเสนอสื่อ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล | 1 | ชุด |
| 3.2 อุปกรณ์นำเสนอสื่อแบบเสมือนจริง | 1 | ชุด |
| 3.3 อุปกรณ์บริหารจัดการสำหรับห้องปฏิบัติการเทคโนโลยี | 1 | ชุด |
| 3.4 เครื่องควบคุมโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยีสำหรับผู้สอน | 1 | ชุด |
| 3.5 เครื่องควบคุมโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยีสำหรับผู้เรียน | 32 | ชุด |
| 3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1000VA | 2 | เครื่อง |
| 3.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 800VA | 32 | เครื่อง |
| 3.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ | 2 | ชุด |
| 3.9 โต๊ะสำหรับผู้สอน | 1 | ชุด |
| 3.10 เก้าอี้สำหรับผู้สอน | 1 | ชุด |
| 3.11 โต๊ะสำหรับผู้เรียนแบบ 4 ที่นั่ง | 8 | ชุด |
| 3.12 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน | 32 | ชุด |
| 3.13 ไมโครโฟนมีสายแบบมือถือ | 1 | ชุด |
| 3.14 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ | 1 | ชุด |



3.15	เครื่องขยายสัญญาณเสียง	1	เครื่อง
3.16	ลำโพงประจำห้อง	2	คู่
3.17	ตู้เก็บอุปกรณ์	1	ตู้
3.18	งานติดตั้งระบบพร้อมอุปกรณ์ส่วนควบที่เกี่ยวข้องหรืออื่นใดที่จำเป็น	1	งาน
3.19	อบรมการใช้งานและคู่มือประกอบการใช้งานระบบ	1	งาน

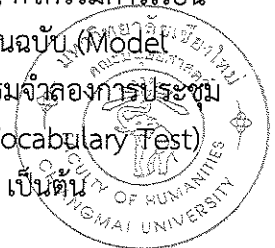
4.2 คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

1. ระบบปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้สอน

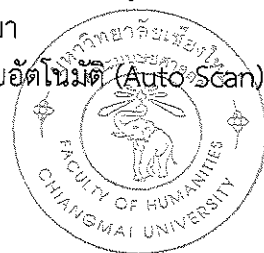
1.1 โปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้สอน

1 ชุด

- 1.1.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.2 สามารถเพิ่มเครื่องผู้เรียนเข้ามาในระบบได้ โดยเครื่องผู้เรียนที่ยังไม่ได้เพิ่มเข้าในระบบ จะแสดงในรูปแบบ PC Name, IP Address และ Username ที่ผู้เรียนใช้ในการ Login
- 1.1.3 สามารถกำหนดลักษณะการแสดงผลชื่อของ Icon ของเครื่องผู้เรียนได้อย่างน้อย 4 รูปแบบ คือ PC Name, IP Address, Username ที่ผู้เรียนใช้ในการ Login และ Ask from student
- 1.1.4 สามารถจัด Icon ของเครื่องผู้เรียนตามลักษณะจริงภายในห้อง โดยมีเครื่องมือสำหรับ Move Icon เครื่องผู้เรียน, Align Top, Align Bottom, Align Left และ Align Right
- 1.1.5 สามารถเพิ่มชื่อของผู้สอนได้ และผู้สอนแต่ละคนสามารถ Save Class สำหรับแต่ละห้องได้
- 1.1.6 ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการขอความช่วยเหลือโดยใช้ฟังก์ชัน Call Teacher โปรแกรมสามารถแสดงสัญลักษณ์ ขอความช่วยเหลือที่ Icon ของผู้ใช้งานคนนั้น โดยถ้าผู้ใช้งานหลายคนใช้ฟังก์ชัน Call Teacher พร้อมกัน โปรแกรมจะแสดงตัวเลขลำดับที่ผู้ใช้งานเรียกก่อนหลังตามลำดับ
- 1.1.7 Icon ของเครื่องผู้เรียน สามารถแสดงสถานะการทำงานของโปรแกรมสำหรับผู้เรียน เช่น Play, Stop, Record เป็นต้น
- 1.1.8 สามารถแบ่ง Session ผู้เรียนได้อย่างน้อย 6 Session
- 1.1.9 มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกได้ในลักษณะ Drop-Down List โดยต้องมียังน้อย 9 รูปแบบ เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Access), ให้ผู้เรียนสนทนากัน (Discussion), กิจกรรมการสอนผ่านเครื่องผู้สอน (Tutoring), กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านฟังก์ชันโทรศัพท์ (Telephone), กิจกรรมฝึกการพูดจากต้นฉบับ (Model Imitation), กิจกรรมฝึกการอ่าน (Reading Practice), กิจกรรมจำลองการประชุม (Round Table Discussion), กิจกรรมการทดสอบคำศัพท์ (Vocabulary Test) และกิจกรรมฝึกทักษะการฟัง (Listening Comprehension) เป็นต้น



- 1.1.10 มีปุ่ม Collect Student Recordings สำหรับ Save เสียงของผู้เรียนที่บันทึกไว้ไปเก็บที่ Server ได้
- 1.1.11 มี Activity Discussion ให้ผู้เรียนจับกลุ่มสนทนาได้ โดยสามารถกำหนดลักษณะการจัดกลุ่มอย่างน้อย 3 รูปแบบคือแบบสุ่ม (Random), แบบผู้สอนเป็นผู้เลือก (Select) และแบบโปรแกรมกำหนดให้ (Fix)
- 1.1.12 ในการทำกิจกรรมจัดกลุ่มสนทนา ผู้สอนสามารถเลือกให้ระบบทำการบันทึกเสียงของผู้เรียนที่ทำการสนทนากันภายในกลุ่ม โดยสามารถแยก Save ไฟล์ของแต่ละกลุ่มได้
- 1.1.13 ผู้สอนสามารถเลือกสื่อการสอนได้อย่างน้อย 5 สื่อดังนี้ Tutor, Student, File, Text-to-speech (TTS) และ Audio CD
- 1.1.14 มีฟังก์ชันฝึกการพูดจากต้นฉบับ (Model Imitation) โดยให้ผู้เรียนฟังเสียงจากสื่อที่ผู้สอนส่งมาให้และบันทึกเสียงที่ผู้เรียนพูดโดยอัตโนมัติ ซึ่งผู้สอนสามารถรวบรวมเสียงของผู้เรียนที่พูดไป Save ที่ Folder ที่ต้องการได้โดยอัตโนมัติ และสามารถเลือกรูปแบบในการ Save ได้อย่างน้อย 2 รูปแบบ คือ MP3 และ WAV ได้
- 1.1.15 มีฟังก์ชันฝึกการอ่าน (Reading Practice) โดย ผู้สอนสามารถรวบรวมเสียงที่ผู้เรียนอ่าน ไป Save ยัง Folder ที่ต้องการได้โดยอัตโนมัติ และสามารถเลือกรูปแบบในการ Save ได้อย่างน้อย 2 รูปแบบ คือ MP3 และ WAV ได้
- 1.1.16 ในฟังก์ชันฝึกการอ่านของชุดปฏิบัติการ จะมีหน้าต่าง Document to Launch สำหรับให้ผู้สอน ใส่ไฟล์เนื้อหาหรือบทเรียนที่ต้องการส่งให้ผู้เรียนฝึกอ่านได้
- 1.1.17 สามารถกำหนดชื่อ Website เพื่อให้ผู้เรียนเข้าได้ และสามารถกำหนด Website ที่ไม่อนุญาตให้เข้าได้ พร้อมทั้งสามารถ Load, Save และ Print รายชื่อของ Website นั้นๆ ได้
- 1.1.18 มีฟังก์ชัน Round Table Discussion โดยเป็นการจำลองการประชุมกลุ่ม ซึ่งผู้สอนสามารถกำหนดขนาดของแต่ละกลุ่ม และสามารถเลือกสมาชิกในกลุ่มเป็นประธานทำหน้าที่ควบคุมการประชุม ซึ่งถ้าผู้เข้าร่วมประชุมต้องการพูด สามารถ Click ที่ปุ่ม Request Microphone
- 1.1.19 มีฟังก์ชัน Vocabulary Test โดยผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบคำศัพท์และส่งแบบทดสอบให้กับผู้เรียน พร้อมทั้งสามารถเก็บผลการสอบของผู้เรียนได้
- 1.1.20 มีปุ่ม Start, End สำหรับสั่งเริ่มต้นและจบการทำกิจกรรม เพื่อให้ง่ายในการควบคุมระบบ
- 1.1.21 สามารถ Lock Screen, Mouse และ Keyboard เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้
- 1.1.22 สามารถกำหนดเวลาในการปิดข้อความหลังจากที่ผู้เรียนส่งมา
- 1.1.23 สามารถตรวจสอบหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนได้แบบอัตโนมัติ (Auto-Scan) โดยสามารถกำหนดเวลาในการตรวจสอบหน้าจอได้



- 1.1.24 สามารถตรวจสอบภาพหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนในลักษณะภาพแผ่นฝัง (Thumbnails) ได้พร้อมกันทั้งห้องแบบแยกมาอีกหน้าต่างหนึ่งได้
 - 1.1.25 ในขณะที่ผู้สอนส่งหน้าจอให้ผู้เรียน (On The Air) ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือช่วยสอน (Marker Tool) เช่น Line, Arrow, Circle, Square, Free-Hand, Pointer, Text, Color, Width of Line ในการอธิบายภาพหน้าจอที่ผู้สอนส่งให้ผู้เรียนได้
 - 1.1.26 ผู้สอนสามารถสอบถามความเข้าใจในแบบ Live Feedback ของผู้เรียนได้
 - 1.1.27 มีฟังก์ชันสำหรับแสดงความเข้าใจจากผู้เรียนในลักษณะกราฟแท่งไม่น้อยกว่า 3 แท่ง แบ่งเป็น เข้าใจ (Follow), ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม (Confused) และไม่เข้าใจเลย (Lost)
 - 1.1.28 ผู้สอนสามารถส่งคำถามในลักษณะถามความเห็น (Voting) โดยสามารถสร้างคำถามแบบ Multiple Choice ให้ผู้เรียนตอบกลับมา
 - 1.1.29 โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยผู้เสนอราคาส่งมอบเอกสารแสดงลิขสิทธิ์ตัวจริงที่ระบุชื่อมหาวิทยาลัยผู้ได้รับลิขสิทธิ์ ในวันส่งมอบครุภัณฑ์
 - 1.1.30 เมฆรองรับภาษาได้อย่างน้อย 7 ภาษาคือ อาราบิก, อังกฤษ, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, อิตาลี, เวียดนาม, ไทยและจีน
 - 1.1.31 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของระบบการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย หรือระบบปฏิบัติการทางภาษา
- 1.2 ระบบบริหารจัดการข้อสอบ 1 ชุด
- 1.2.1 เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยีสำหรับผู้สอน
 - 1.2.2 ระบบประกอบด้วยการทำงานอย่างน้อย 3 ส่วนดังนี้
 - 1) Exam Wizard สำหรับผู้สอนใช้ในการสร้างแบบทดสอบ
 - 1.1) ผู้สอนสามารถกำหนดคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ ก่อนผู้เรียนเริ่มทำการทดสอบได้
 - 1.2) สามารถกำหนดให้แบบทดสอบที่ส่งไปยังผู้เรียนเป็นแบบเรียงตามข้อที่สร้างไว้หรือแบบสุ่มการเรียงข้อได้
 - 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) สามารถกำหนด Weight สำหรับข้อสอบข้อที่สำคัญได้
 - 1.10) สามารถแนบเสียง, วิดีโอ หรือ รูปภาพ ลงในข้อสอบข้อนั้นได้
 - 1.11) สามารถกำหนดช่วงคะแนนสอบเพื่อใช้ในการจัดเกรดของผู้เรียนพร้อมทั้ง Comment ได้
 - 1.12) ผู้สอนสามารถ Preview ข้อสอบที่สร้างไว้ทั้งหมดและกลับไปแก้ไขข้อสอบใหม่ได้
 - 2) Exam Player สำหรับผู้เรียนใช้ในการเปิดไฟล์ข้อสอบและทำแบบทดสอบ
 - 2.1) มีระบบการลงชื่อโดยการพิมพ์ชื่อผู้เรียน ก่อนเริ่มทำแบบทดสอบได้
 - 2.2) ระหว่างทำแบบทดสอบโปรแกรม ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปแก้ไข หรือตรวจทานคำตอบที่ผ่านมาได้
 - 2.3) ระบบสามารถแสดงเวลา, จำนวนข้อสอบและสถานะของข้อสอบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อสอบข้อใดที่ทำเสร็จสมบูรณ์และข้อใดที่ยังทำไม่เสร็จสมบูรณ์
 - 2.4) เมื่อผู้เรียนส่งข้อสอบแล้ว สามารถทราบผลคะแนนและเกรดที่ได้จากการทำข้อสอบพร้อมทั้งแสดงข้อความบอกสถานะผลการสอบ
 - 2.5) ผู้เรียนสามารถทราบผลการทดสอบในแต่ละข้อพร้อมคำตอบที่ถูกต้องได้
 - 3) Exam Report สำหรับผู้สอนใช้ในการจัดการผลการสอบ
 - 3.1) ผู้สอนสามารถดูผลการทดสอบของผู้เรียนได้โดยแสดงในรูปแบบของ HTML และสามารถส่งพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ได้
 - 3.2) รายงานผลการทดสอบสามารถแสดงเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้สอนกำหนด (Passing Score) และผลการทดสอบของผู้เรียนแต่ละคนในรูปแบบของแถบสีได้
 - 3.3) ผู้สอนสามารถบันทึกและกำหนด Folder ในการเก็บผลการทดสอบไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ได้
 - 3.4) สามารถแสดงข้อมูลในการออกรายงานผลการสอบ เช่น General Information, Gaussian Average, Passed / Failed Students, Question Matrix เป็นต้น และเลือกดูข้อมูลได้ทั้งหมดพร้อมกัน
- 1.3 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟน สำหรับผู้สอน
- 1.3.1 เป็นชนิดปิดใบหูทั้งหมด
 - 1.3.2 ไมโครโฟนเป็นชนิด Electret Condenser
 - 1.3.3 การตอบสนองความถี่ของหูฟัง 20 -20,000 Hz หรือดีกว่า
 - 1.3.4 ความต้านทานของหูฟังไม่น้อยกว่า 100 Ohm หรือดีกว่า

1 ชุด



- 1.3.5 การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน 40 - 16,000 Hz หรือดีกว่า
- 1.3.6 ความต้านทานของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 2 k Ohm หรือดีกว่า
- 1.3.7 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาตัวขยายสัญญาณเพิ่มเติม (Amplifier) แบบพกพาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเสียง

2. ระบบปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียน

2.1 โปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียน

32 ชุด

- 2.1.1 เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยีสำหรับผู้สอน
- 2.1.2 สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป และโปรแกรมทำงานบนระบบ Windows 10 เป็นอย่างน้อย
- 2.1.3 มีสถานะบอกถึงกิจกรรมการเรียนการสอน, กลุ่มและหมายเลขของผู้เรียน
- 2.1.4 สามารถส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือไปยังเครื่องผู้สอน
- 2.1.5 สามารถส่งข้อความไปยังผู้สอนได้
- 2.1.6 มีปุ่มที่สามารถใช้งานร่วมกับฟังก์ชันแสดงความเข้าใจ อย่างน้อย 3 ปุ่ม ดังนี้ Following, Confused, Lost
- 2.1.7 มีปุ่ม Request Microphone สำหรับใช้งานร่วมกับฟังก์ชัน Round Table Discussion
- 2.1.8 สามารถ Save เสียงได้ อย่างน้อย 4 รูปแบบคือ แบบ mp3, wav, wma และ mff ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 2.1.9 สามารถเลือกที่จะ Save เฉพาะเสียงของผู้เรียน, เสียงของสื่อที่ผู้สอนส่งมา และทั้ง 2 เสียงพร้อมกันได้
- 2.1.10 สามารถรองรับการเปิดข้อมูลอย่างน้อย 4 รูปแบบคือ mp3, wav, wma และ mff ได้
- 2.1.11 สามารถกำหนดและลบ Bookmark ได้ พร้อมทั้งสามารถกำหนดชื่อในแต่ละ Bookmark
- 2.1.12 ผู้เรียนสามารถ Chat กันภายในกลุ่มและทั้งชั้นได้หลังจากที่ผู้สอนอนุญาตให้ Chat
- 2.1.13 สามารถตั้งค่าการฟังซ้ำ เมื่อฟังจบแล้วโปรแกรมสามารถเล่นซ้ำได้อีกครั้ง โดยอัตโนมัติ (Repeat)
- 2.1.14 สามารถแสดงภาพ กราฟเสียงที่เรียกเปิดขึ้นมาได้
- 2.1.15 สามารถเลือก Track เสียงที่จะฟังได้ว่าจะฟังเสียงเฉพาะสื่อที่ผู้สอนส่งมา, เสียงของผู้เรียนที่บันทึก และทั้งสองเสียงพร้อมกัน
- 2.1.16 เมนุรองรับภาษาได้อย่างน้อย 7 ภาษาคือ อาราบิค, อังกฤษ, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, อิตาลีเลียน, เวียดนาม, ไทยและจีน

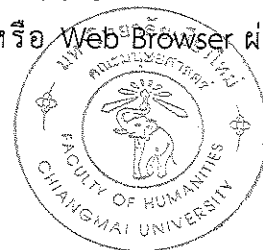


- 2.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟน สำหรับผู้เรียน 32 ชุด
- 2.2.1 เป็นชนิดปิดใบหูทั้งหมด
 - 2.2.2 ไมโครโฟนเป็นชนิด Electret Condenser
 - 2.2.3 การตอบสนองความถี่ของหูฟัง 20 -20,000 Hz หรือดีกว่า
 - 2.2.4 ความต้านทานของหูฟังไม่น้อยกว่า 100 Ohm หรือดีกว่า
 - 2.2.5 การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน 40 -16,000 Hz หรือดีกว่า
 - 2.2.6 ความต้านทานของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 2 k Ohm หรือดีกว่า
 - 2.2.7 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาตัวขยายสัญญาณเพิ่มเติม (Amplifier) แบบพกพาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเสียง

3. อุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล

3.1 ชุดนำเสนอสื่อ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล 1 ชุด

- 3.1.1 โปรแกรมควบคุมการนำเสนอสื่อสำหรับห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล
- 1) รองรับการดำเนินงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 เป็นอย่างน้อย และระบบปฏิบัติการ Mac OS เป็นอย่างน้อย
 - 2) สามารถ Export สื่อการสอนที่สร้างด้วยโปรแกรม ออกมาในรูปแบบของไฟล์ .HTML และ PDF
 - 3) มีคลังข้อมูลที่อยู่ภายในโปรแกรมเกี่ยวกับรูปภาพ, ภาพพื้นหลัง, วิดีโอ หรือไฟล์เสียง
 - 4) มีฟังก์ชันปากกาในการแปลงลายมือให้เป็นตัวอักษรได้
 - 5) มีฟังก์ชัน Magic Pen ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ เช่น ทำสปอร์ตไลท์, ขยายภาพ และเขียนข้อความ โดยข้อความสามารถเลื่อนหายได้
- 3.1.2 โปรแกรม Add on สร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน
- 1) สามารถค้นหาวิดีโอจากเว็บไซต์ YouTube ได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรม Internet browser
 - 2) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Geogebra) เกี่ยวกับหัวข้อทาง Geometry, Algebra, Calculus and Statistics
 - 3) มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกสร้างสื่อได้ไม่น้อยกว่า 9 กิจกรรม เช่น Speed up, Label Reveal, Shout it out, Super sort, Rank order, Fill in the blank, Match'em up, Flip out, Monster quiz หรือ Game show
 - 4) รองรับการดำเนินงานบน Mobile Application หรือ Web Browser ผ่านโทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต หรือ คอมพิวเตอร์
 - 5) สามารถเพิ่มรูปภาพหรือข้อความลงในกิจกรรมได้



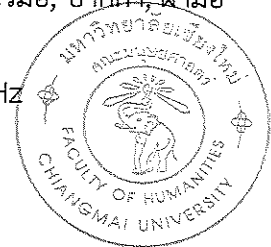
- 6) มีลูกเล่นสำหรับเพิ่มลงในกิจกรรม เช่น Time Challenges หรือ Random หรือ Buzzer

3.1.3 โปรแกรมสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจการเรียนรู้

- 1) สามารถค้นหาวิดีโอจากเว็บไซต์ YouTube ได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรม Internet browser
- 2) มีส่วนให้ผู้สอนสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจโดยมีรูปแบบคำถามให้เลือกสร้างได้อย่างน้อยดังนี้ Multiple choice, Multiple answer, Opinion หรือ Open Field
- 3) สามารถเพิ่มรูปภาพลงในคำถามหรือคำตอบได้
- 4) มีรายงานสรุปผลการทดสอบทันทีที่การทดสอบสิ้นสุด โดยสามารถดูรายงานผลในแต่ละคำถามได้
- 5) สามารถ Export แบบประเมินผลความเข้าใจในการเรียนได้

3.1.4 จอแสดงภาพระบบสัมผัส

- 1) จอแสดงภาพระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 74 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
- 2) สามารถแสดงผลได้ในระดับ 4K UHD (3840 x 2160) หรือดีกว่า
- 3) รองรับการทำงานแบบ Multi touch
- 4) มีที่สำหรับวางปากกา พร้อมปากกา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม
- 5) มีอัตราส่วนของภาพ (Aspect Ratio) 16:9
- 6) มีความสว่างไม่น้อยกว่า 400 cd/m²
- 7) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
 - USB Type A ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - USB Type B ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - HDMI IN ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - HDMI out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Stereo 3.5 mm ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - VGA in ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - RJ45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 8) มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 15 W (x2)
- 9) หน้าจอใช้ระบบสัมผัสแบบ HyPr Touch™ with Advanced IR
- 10) แยกการทำงานเครื่องมือและอุปกรณ์อัตโนมัติ เช่น นิ้วมือ, ปากกา, ฝ่ามือ
- 11) มีฟังก์ชัน Ambient Light Sensor
- 12) รองรับระบบไฟ 100V to 240V AC, 50 Hz to 60 Hz
- 13) รองรับ Operating Temperature ตั้งแต่ 5–35°C



- 14) รองรับ Humidity ตั้งแต่ 5–80%
- 15) รองรับระบบเชื่อมต่อไร้สายแบบ IEEE 802.11a/b/g/n/ac with 2 x 2 MIMO หรือดีกว่า
- 16) รองรับการใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ IOS หรือ Android
- 17) รองรับการนำเสนอแบบ Wireless screen sharing ได้
- 18) มีอุปกรณ์ iQ experience ถูกติดตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง และไม่มีการติดตั้งแยก
- 19) ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามมาตรฐาน U.S. / Canada ไม่น้อยกว่า FCC, ISED, UL, CONEG Packaging, Cal Prop 65, Conflict Minerals, Energy Star และมาตรฐานของ EU / EEA / EFTA ไม่น้อยกว่า CE - LVD, RED, REACH, RoHS, Battery, WEEE, Packaging
- 20) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.1.5 อุปกรณ์ควบคุมชุดนำเสนอสื่อประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัลมีคุณสมบัติดังนี้

- 1) รองรับระบบเชื่อมต่อไร้สายแบบ Bluetooth และ Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac หรือดีกว่า
- 2) มีหน่วยประมวลผลแบบ Intel Core i5
- 3) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128 GB
- 5) ระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Windows 10
- 6) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
 - USB Port รวมกันไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - HDMI Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - Port RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2 อุปกรณ์นำเสนอสื่อแบบเสมือนจริง

1 ชุด

- 3.2.1 มีอุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพชนิด CMOS หรือดีกว่า
- 3.2.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ 1080p @ 50Hz/60Hz, 720p @ 50Hz/60Hz, 1920x1080, 1280x1024
- 3.2.3 อัตราความเร็วของภาพ (Frame rate) ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที
- 3.2.4 มีระบบปรับความคมชัดของภาพ (Focus) แบบอัตโนมัติ
- 3.2.5 มีระบบซูมแบบ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า 12X
- 3.2.6 มีช่องสำหรับใส่การ์ดหน่วยความจำแบบ SD/SDHC และรองรับความจุสูงสุด 32 GB หรือดีกว่า
- 3.2.7 มีไฟส่องวัตถุแบบ LED หรือดีกว่า
- 3.2.8 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังต่อไปนี้



- 1) มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI ขาเข้า 1 ช่อง
 - 2) มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI ขาออก 1 ช่อง
 - 3) มีช่องต่อสัญญาณ แบบ USB mini-B 1 ช่อง
 - 4) มีช่องต่อสัญญาณ แบบ Serial port RS-232 1 ช่อง
 - 5) มีช่องต่อ Speaker จำนวน 1 ช่อง
 - 6) มีช่องต่อ MIC จำนวน 1 ช่อง
 - 7) มีช่องต่อ WiFi dongle port จำนวน 1 ช่อง
- 3.2.9 Control Panel ที่ตัวเครื่องมีปุ่มสำหรับเปิด - ปิดตัวเครื่อง, Capture / Delete และ Recording
- 3.2.10 มี Remote control
- 3.2.11 สามารถปรับความสว่างของภาพได้
- 3.2.12 ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามมาตรฐาน FCC, CE, REACH หรือ WEEE หรือ RoHS
- 3.2.13 มีฟังก์ชันที่มากับอุปกรณ์นำเสนอสื่อแบบเสมือนจริงสามารถทำการบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวได้จากตัวกล้องของอุปกรณ์นำเสนอสื่อแบบเสมือนจริง
- 3.2.14 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2.15 มี Software ช่วยสอนที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอน มีคุณสมบัติดังนี้
- 1) รองรับการทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows และ ระบบปฏิบัติการ Mac OS เป็นอย่างน้อย
 - 2) มีโปรแกรมเป็นยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์นำเสนอสื่อแบบเสมือนจริง
 - 3) มีฟังก์ชันเสริมรองรับการใช้งานภายในห้องเรียน ไม่น้อยกว่า 1 ปี ดังนี้
 - 3.1) สามารถค้นหาวิดีโอจากเว็บไซต์ YouTube ได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรม Internet Browser
 - 3.2) สามารถค้นหารูปภาพหรือ Clip Art ได้โดยไม่ต้องออกจากโปรแกรม
 - 3.3) มีเครื่องมือในการสร้าง Concept Map เพื่อใช้ในการระดมความคิดเห็น โดยรองรับทั้งรูปภาพ และข้อความ
 - 3.4) มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกสร้างสื่อได้ไม่น้อยกว่า 9 กิจกรรม เช่น Speed up, Label Reveal, Shout it out, Super sort, Rank order, Fill in the blank, Match'em up, Flip out, Monster quiz หรือ Game show
 - 3.5) มีลูกเล่นสำหรับเพิ่มลงในกิจกรรม เช่น Time Challenges หรือ Random หรือ Buzzer
 - 3.6) มีฟังก์ชันสำหรับสอนคณิตศาสตร์ขั้นต้น โดยมีฟังก์ชัน บวก ลบ คูณ หาร หรือ เลขยกกำลัง และมีเนื้อหาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ Geogebra เช่น Geometry, Algebra, Calculus, Statistics



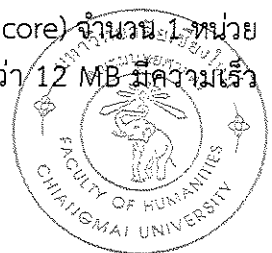
- 3.7) รองรับการทำงานบน Mobile Application หรือ Web Browser ผ่าน โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต หรือ คอมพิวเตอร์
- 3.8) มีรูปแบบคำถามที่สร้างได้แบบ Short Answer หรือ Text, Multiple Choice, True Or False, Multiple Answer
- 3.9) มีรายงานผลการทดสอบแสดงขึ้นมาในรูปแบบของ Pie หรือ Bar Chart หลังจากหยุดการทดสอบ โดยสามารถ Export ผลการทดสอบได้

3.3 อุปกรณ์บริหารจัดการสำหรับห้องปฏิบัติการเทคโนโลยี 1 ชุด
ทางการศึกษาแบบดิจิทัล

- 3.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Xeon ทำงานที่สัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.00GHz หรือดีกว่า Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB หรือดีกว่า
- 3.3.2 มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่ต่ำกว่า 16 GB
- 3.3.3 รองรับการทำงานแบบ RAID 0, 1, 5 และ 10 ได้เป็นอย่างดี
- 3.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.3.5 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว ชนิด LCD หรือ LED
- 3.3.6 มี DVD RW จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 3.3.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 3.3.8 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.3.9 มีช่องสำหรับขยายแบบ PCI Express อย่างน้อย 1 ช่อง
- 3.3.10 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และ Mouse แบบ USB จำนวน 1 ชุด
- 3.3.11 ผลิตภัณฑ์ไมโครคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ได้แก่ FCC, CE, CB หรือ UL หรือ MET
- 3.3.12 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล พร้อมเอกสารยืนยันมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2008 และ ISO 14001
- 3.3.13 ผลิตภัณฑ์จะต้องมีศูนย์บริการภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสินค้า และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ (ไม่ต่ำกว่า 10 สาขาทั่วประเทศ) และศูนย์บริการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 โดยมีเอกสารรับรอง
- 3.3.14 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 5 ปีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง

3.4 เครื่องควบคุมโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยีสำหรับผู้สอน 1 ชุด
และระบบบริหารจัดการข้อสอบ

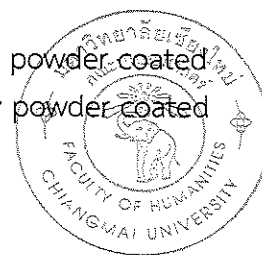
- 3.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz



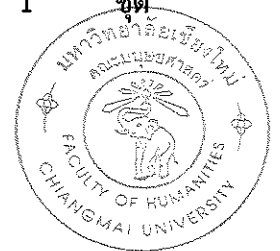
- 3.4.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพโดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 3.4.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.4.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 3.4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
- 3.4.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 3.4.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 3.4.9 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่าและมีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 3.5 เครื่องควบคุมโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยีสำหรับผู้เรียน **32 ชุด**
 - 3.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz
 - 3.5.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพโดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 3.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB



- 3.5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.5.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 3.5.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
- 3.5.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 3.5.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 3.5.9 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่าและมีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1000VA 2 เครื่อง
 - 3.6.1 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)
 - 3.6.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 800VA 32 เครื่อง
 - 3.7.1 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 800 VA (480 Watts)
 - 3.7.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ 2 ชุด
 - 3.8.1 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - 3.8.2 รองรับจำนวน Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 entries
 - 3.8.3 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ในรูปแบบ IEEE 802.1p ได้เป็นอย่างดี
- 3.9 โต๊ะสำหรับผู้สอน 1 ชุด
 - 3.9.1 โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
 - 3.9.2 Top: ไม้ Particle board หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. ปิดผิวด้วย Melamine และปิดขอบด้วย Edge-Banding (PVC)
 - 3.9.3 Grommet: ทำจากพลาสติก ฉุดขึ้นรูป
 - 3.9.4 Beam: ผลิตจากเหล็กทอสีเหลี่ยม ทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated
 - 3.9.5 Leg: ผลิตจากเหล็ก ส่วนของ Wiring cover ทำจากเหล็กแผ่น และทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated
 - 3.9.6 Wiring tray: ทำจากเหล็กแผ่น ทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated
 - 3.9.7 Modesty: ผลิตจากเหล็กแผ่น ทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated



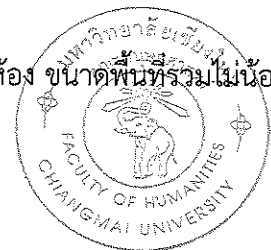
- 3.10 เก้าอี้สำหรับผู้สอน 1 ชุด
- 3.10.1 เก้าอี้ขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
 - 3.10.2 Backrest: โครงสร้างพลาสติกฉีดขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
 - 3.10.3 Seat: โครงสร้างไม้วีเนียร์ดัดขึ้นรูปกรุด้วยโฟมหนาแน่นสูง (High Density Foam) ทับ และหุ้มด้วยวัสดุหุ้ม
 - 3.10.4 Armrest: สามารถปรับสูง-ต่ำ
 - 3.10.5 Gas-lift: สามารถปรับสูง-ต่ำได้
 - 3.10.6 Base: เหล็กขึ้นรูป ชุบโครม
 - 3.10.7 Castors: ระบบล้อ 2 ชั้น ทำจาก Nylon พลาสติก
- 3.11 โต๊ะสำหรับผู้เรียนแบบ 4 ที่นั่ง 8 ชุด
- 3.11.1 โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
 - 3.11.2 Top: ไม้ Particle Board Grade E-1 (Environmental Friendly) หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย Melamine และปิดขอบด้วย Edge-Banding (PVC)
 - 3.11.3 Grommet : ทำจากพลาสติก ฉีดขึ้นรูป
 - 3.11.4 Beam : คานผลิตจากเหล็ก พ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated
 - 3.11.5 Leg : ผลิตจากเหล็ก พ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated
 - 3.11.6 Wiring tray : ทำจากเหล็ก พ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated
 - 3.11.7 Screen: กระจก Tempered glass หนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
 - 3.11.8 Panel: ผลิตจากเหล็ก พ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated
- 3.12 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน 32 ชุด
- 3.12.1 Backrest : โครงสร้างเหล็กดัดขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
 - 3.12.2 Seat : โครงสร้างไม้วีเนียร์ดัดขึ้นรูปกรุด้วยโฟมหนาแน่นสูง
 - 3.12.3 Gas-lift : สามารถปรับสูง – ต่ำได้
 - 3.12.4 Base: Nylon plastic
 - 3.12.5 Castors : ระบบล้อ 2 ชั้น ทำจาก Nylon plastic
- 3.13 ไมโครโฟนมีสายแบบมือถือ 1 ตัว
- 3.13.1 เป็นไมโครโฟนแบบไดนามิก
 - 3.13.2 ตอบสนองความถี่ในช่วง 80-12,000 Hz หรือกว้างกว่า
 - 3.13.3 มีค่าความต้านทานไม่เกิน 600 Ω
- 3.14 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ 1 ชุด
- 3.14.1 เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน
 - 1) เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
 - 2) สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 8 ความถี่



- 3) มีสวิตช์ปิด – เปิดหรือ Chanel select switch
- 4) เสออากาศเป็นแบบซ่อนไว้ภายในตัวไมโครโฟน
- 3.14.2 เครื่องรับสัญญาณเสียง
 - 1) เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
 - 2) สามารถเลือกรับความถี่ในได้ไม่น้อยกว่า 8 ความถี่
 - 3) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 3.15 เครื่องขยายสัญญาณเสียง 1 เครื่อง
 - 3.15.1 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
 - 3.15.2 ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 3.15.3 ช่องสัญญาณเข้าแบบสัญญาณทั่วไป (AUX) หรือ AMP IN อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3.15.4 ช่องสัญญาณออก (Rec) หรือ MIX OUT อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3.15.5 มีปุ่มปรับเสียงท้ม และเสียงแหลม หรือปุ่มปรับระดับเสียง
- 3.16 ลำโพงประจำห้อง 2 คู่
 - 3.16.1 เป็นลำโพง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 3.16.2 มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 10 ซม.
 - 3.16.3 มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.0 ซม.
 - 3.16.4 สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V
- 3.17 ตู้เก็บอุปกรณ์ 1 ตู้
 - 3.17.1 เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 27U หรือดีกว่า
 - 3.17.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
 - 3.17.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง
- 3.18 งานติดตั้งระบบพร้อมอุปกรณ์ส่วนควบที่เกี่ยวข้องหรืออื่นใดที่จำเป็น 1 งาน

ประกอบด้วย

 - 3.18.1 ระเบียบ่างพร้อมติดตั้ง
 - 1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากระเบื้องยางสำหรับครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล พื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 75 ตารางเมตร
 - 2) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งกระเบื้องยางภายในห้อง
 - 3) ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งกระเบื้องยางให้เรียบร้อย
 - 3.18.2 พื้นยกพร้อมติดตั้ง
 - 1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งพื้นยกบริเวณผู้สอนภายในห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 2 ตารางเมตร
 - 3.18.3 ผนังซับเสียงสำเร็จรูปพร้อมติดตั้ง
 - 1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งผนังซับเสียงภายในห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร
 - 3.18.4 วอลเปเปอร์พร้อมติดตั้ง



- 1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งวอลเปเปอร์ พื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 60 ตรม.
 - 2) ผู้เสนอราคาจะต้องนำตัวอย่าง มาให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนติดตั้ง
- 3.18.5 งานติดตั้งระบบภาพและระบบเสียง
- 1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาสายสัญญาณภาพแบบ Digital เพื่อให้อุปกรณ์ที่เสนอสามารถใช้งานได้
 - 2) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งชุดนำเสนอสื่อ สำหรับห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัลพร้อมอุปกรณ์ยึดติดผนัง
 - 3) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณภาพแบบ Digital
 - 4) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์นำเสนอสื่อเสมือนจริงพร้อมเดินสายสัญญาณ
 - 5) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบเสียงพร้อมเดินสายสัญญาณเสียง
 - 6) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย
- 3.18.6 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย
- 1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาตู้โหนดเซิร์ฟเวอร์ไฟฟ้าพร้อมเบรกเกอร์วงจรย่อยภายในห้อง
 - 2) สวิตช์และเต้ารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
 - 3) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง
 - 4) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
 - 5) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเต้ารับแบบ 3 ขา (Duplex Universal Type)
 - 6) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย
 - 7) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์
 - 8) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่า CAT 6 ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร
 - 9) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายภายในห้องให้สามารถใช้งานได้
 - 10) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโคมไฟดาวไลท์สีขาว จำนวน 2 ชุด ภายในห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล
- 3.18.7 งานติดตั้งโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยี พร้อมทดสอบระบบ
- 1) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้สอนให้สามารถใช้งานได้
 - 2) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบบริหารจัดการข้อสอบให้สามารถใช้งานได้



- 3) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมปฏิบัติการเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียนให้สามารถใช้งานได้
- 4) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบระบบให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอได้

5. **อบรมการใช้งานและคู่มือประกอบการใช้งานระบบ**

- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดฝึกอบรมหลักสูตรผู้ดูแลระบบ พร้อมคู่มือประกอบการฝึกอบรม (ฉบับภาษาไทย และภาษาอังกฤษ) โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมอบรมไม่น้อยกว่า 5 คน และจัดอบรมไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 5.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดฝึกอบรมหลักสูตรผู้ใช้งานด้านการเรียนการสอนพร้อมคู่มือประกอบการฝึกอบรม (ฉบับภาษาไทย และภาษาอังกฤษ) โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมไม่น้อยกว่า 10 คน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 5.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดฝึกอบรมหลักสูตร Refresh Training ไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง หลังจากการส่งมอบงาน และต้องอยู่ภายในระยะเวลาการรับประกัน
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดส่งคู่มือการใช้งานระบบฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 5 ชุด

6. **การรับประกันและการบริการ**

- 6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันระบบเป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงาน
- 6.2 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่อาคารหรือห้องหรือตามข้อกำหนดของคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 6.3 ผู้เสนอราคาจะต้องมีช่องทางในการติดต่อแจ้งปัญหาในลักษณะ Call Center หรือ Line หรือ Facebook หรือ E-mail
- 6.4 ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับทราบปัญหาภายในระยะเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมง หรือ 2 วันทำการ และแจ้งแนวทางแก้ไข ปัญหาไม่เกิน 72 ชั่วโมงหรือ 3 วันทำการ ในช่องทางการติดต่อตามข้อ 6.3
- 6.5 ผู้เสนอราคาจะต้องมีบริการ Onsite Service ตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบและอุปกรณ์เป็นประจำทุก 3 เดือน

7. **ระยะเวลาดำเนินการ**

ภายใน 120 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

8. **ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน**

งวดเดียว ภายใน 120 วัน

9. **งบประมาณวงเงินในการจัดหา**

งบประมาณโครงการ 4,600,000 บาท (สี่ล้านหกแสนบาทถ้วน)



ราคากลางจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบดิจิทัล
ราคากลาง 4,600,000 บาท (สี่ล้านหกแสนบาทถ้วน)

การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่มาวิทยาลัยเชียงใหม่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ หรือแสดงความคิดเห็น
สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่
สถานที่ติดต่อ หน่วยเทคโนโลยีสารสนเทศ งานบริหารทั่วไป
คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-943270
โทรสาร 053-221595

ทั้งนี้ผู้เสนอราคาได้อ่านรายละเอียดขอบเขตและคุณลักษณะของงานอย่างถี่ถ้วนและยอมรับตาม
รายละเอียดข้อกำหนดข้างต้นแล้วจึงได้ยื่นข้อเสนอ

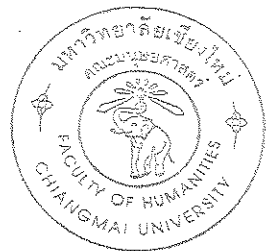
ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม 2563


(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ นันทศรี)
รองคณบดีฝ่ายแผนงานและนวัตกรรม

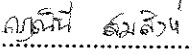
(ลงชื่อ).....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิศรา วัชรตันโสภณ)
อาจารย์ประจำ

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรวุฒิ ชัยเพ็ชร)
อาจารย์ประจำ

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายชินทร์ นพบุรี)
พนักงานปฏิบัติงาน



(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายคุณพล โพธิ์เกตุ)
พนักงานปฏิบัติงาน

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวญาณิณี สมสิงห์)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

