

## ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางภาษาและเทคโนโลยี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

### 1.ความเป็นมา

สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ห้องปฏิบัติการทางภาษา นับว่าเป็นแหล่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองตามศักยภาพของผู้เรียน พัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ และส่งเสริมการจัดบรรยากาศสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และด้วยระบบการจัดการศึกษาหรือการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องก้าวข้าม “สารวิชา” ไปสู่ การเรียนรู้ “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” (21st Century Skills) ที่เน้นปรับเปลี่ยนบทบาทของ “ครู” ไม่ให้เป็น “ผู้สอน” โดยให้มีบทบาทเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้และฝึกฝนผู้เรียน ผู้สอนจะผันตัวเองให้ตนเองเป็นโค้ช (Coach) มีหน้าที่คอยอำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้ และประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้ต่างๆ เช่น แบบ BBL(Brain Based Learning) แบบ PBL (Problem Based Learning) และแบบ CBL(Creative Based Learning) เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นลงมือทำ เน้นการศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง

ดังนั้นการปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ภายในห้องเรียน การสร้างแหล่งเรียนรู้และแหล่งสืบค้นข้อมูลที่ทันสมัยรวมถึงการพัฒนาห้องฝึกปฏิบัติการทางภาษาให้ทันสมัยที่ถึงพร้อมด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนในยุคใหม่ที่มีความสามารถด้านเทคโนโลยีมากขึ้นและต้องการแรงจูงใจในการขับเคลื่อนการเรียนรู้ทางภาษา ต้องการแหล่งฝึกทักษะภาษาและเวทีในการแสดงออกมากขึ้นจึงทำให้สาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มีความจำเป็นต้องพัฒนาห้องปฏิบัติการทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการเรียนรู้ให้เกิดความทันสมัย

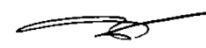
สาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จึงตระหนักถึงบทบาทและความสำคัญของห้องปฏิบัติการทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีความต้องการที่จะมุ่งเน้นพัฒนาห้องเรียนของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นและทันสมัย เพื่อเป็นการส่งเสริมและยกระดับมาตรฐานการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษให้มีความก้าวหน้าและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายอันสูงสุด

อีกทั้งคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกยังเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีภาระหน้าที่หลักในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เน้นคุณภาพ ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานของกลุ่มเขตพัฒนาเศรษฐกิจ (EEC) รวมถึงตลาดแรงงานในประเทศไทย มีความมุ่งมั่นที่จะผลิตบัณฑิตเพื่อเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติและเป็นผู้ที่มีความพร้อมสำหรับการทำงานในอนาคต

ดังนั้นเพื่อการจัดการเรียนการสอนทางด้านภาษาในระดับอุดมศึกษาที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดหาครุภัณฑ์ประกอบเป็นชุดห้องปฏิบัติการทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยและตอบโจทย์กับโลกที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสในการฝึกฝนตนเองเพื่อเพิ่มศักยภาพและความสามารถทางภาษาอันจะส่งผลให้นักศึกษาได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งจบการศึกษา

(..... พงษ์กร พรวิรัช.กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

อีกทั้งยังสามารถเป็นห้องปฏิบัติการภาษาและเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาทักษะภาษาของบุคลากร ภายในคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ รวมถึงบุคลากรของหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยที่ต้องการฝึกฝนทักษะการพัฒนาความสามารถด้านภาษาต่างประเทศและยังสามารถใช้เป็นห้องทดสอบความสามารถทางภาษาของนักศึกษาและบุคลากรได้ในอนาคต

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาห้องเรียนสู่ห้องแล็บเปลี่ยนเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์
- 2.2 เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ให้ทันสมัยตอบสนองการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21
- 2.3 เพื่อให้เป็นห้องสำหรับการฝึกปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวข้องภายในคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

## 3. คุณสมบัติเสนอราคา

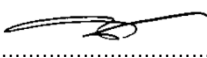
- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 คุณสมบัติอื่น ๆ (ผลงาน).....

## 4. การเสนอราคา

- 4.1ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ
- 4.1.1ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางภาษาและเทคโนโลยี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4. 1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมี

(..... พงษ์ภว. พรวิรัช. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....

กรรมการ

(.....  .....) (.....

กรรมการและเลขานุการ

การอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบกับว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบกับได้ง่ายและตรงกันด้วย คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคา ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางภาษาและเทคโนโลยี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรีจะขอสงวนสิทธิในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น


**ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ**

รายการที่	อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุเลขข้อรายการ	ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของบริษัทฯ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางภาษาและเทคโนโลยี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1.	ห้องปฏิบัติการทางภาษาสู่อาเซียน	1	ห้อง
1.1	ชุดปฏิบัติการห้องปฏิบัติการทางภาษาสู่อาเซียนสำหรับผู้สอนพร้อมติดตั้ง		
1.1.1	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน	1	ชุด
1.1.2	ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน	1	ชุด
1.1.3	โปรแกรมการเรียนภาษาอังกฤษและจีน พร้อมอีก 12 ภาษาต่างประเทศ Hybrid Learning สำหรับผู้สอน	1	ลิขสิทธิ์
1.2	ชุดปฏิบัติการห้องปฏิบัติการทางภาษาสู่อาเซียนสำหรับผู้เรียนพร้อมติดตั้ง		
1.2.1	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล	40	ชุด
1.2.2	ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน	40	ชุด
1.2.3	โปรแกรมการเรียนภาษาอังกฤษและจีน พร้อมอีก 12 ภาษาต่างประเทศ Hybrid Learning สำหรับผู้เรียน	40	ชุด
1.2.4	ตู้ชาร์จเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับงานประมวลผล	2	ตู้
1.3	ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการทางภาษาสู่อาเซียน พร้อมติดตั้ง		
1.3.1	ชุดนำเสนอสื่อระบบปฏิบัติการทางภาษาสู่อาเซียน พร้อมติดตั้ง	1	ชุด

(..... พงษ์กร พรวิรัช.กั.)

(.....  .....

(.....  .....

ประธานกรรมการฯ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1.3.2	อุปกรณ์จับภาพผู้เรียน พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
1.3.3	อุปกรณ์การบันทึกการเรียนการสอนและแพร์ภาพ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
1.3.4	เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
1.3.5	ลำโพงประจำห้อง พร้อมติดตั้ง	2	คู่
1.3.6	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
1.3.7	ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U	1	ชุด
1.3.8	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kVA	1	เครื่อง
1.3.9	อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย	2	ชุด
1.3.10	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง	1	ชุด
1.3.11	กระเบื้องยางพร้อมติดตั้ง	1	ชุด
1.3.12	ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer และระบบเครือข่าย พร้อม Commissioning System	1	ระบบ
<b>2.</b>	<b>ครุภัณฑ์ห้องผลิตนักร้องสื่อสารสังคมสตูดิโอ พร้อมติดตั้ง</b>	<b>1</b>	<b>ห้อง</b>
2.1	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับผู้สอน	1	ชุด
2.2	เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 ANSI lumens ชนิด WXGA พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.3	ฉากรับภาพมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว	1	ชุด
2.4	อุปกรณ์จับภาพผู้เรียน พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.5	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.6	เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.7	ลำโพงประจำห้อง พร้อมติดตั้ง	2	คู่
2.8	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kVA	1	เครื่อง
2.9	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง	1	ชุด
2.10	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย	1	ชุด
2.11	ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U	1	ชุด
2.12	โต๊ะสำหรับผู้สอน	1	ชุด
2.13	เก้าอี้สำหรับผู้สอน	1	ชุด
2.14	โต๊ะสำหรับผู้เรียน	40	ชุด
2.15	เก้าอี้สำหรับผู้เรียน	40	ชุด
2.16	เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30000 BTU พร้อมติดตั้ง	2	เครื่อง
2.17	บอร์ดสำเร็จ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.18	ม่านม้วน พร้อมติดตั้ง	1	ชุด

( พงษ์พร พิริยธ. กั )

(.....)

(..... ยศพล เมฆสิงห์ )

ประธานกรรมการฯ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
2.19	ไวท์บอร์ดกระจก	1	ชุด
2.20	ประตูสำเร็จบานคู่ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.21	ประตูสำเร็จบานเดี่ยว พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.22	กระเบื้องยางพร้อมติดตั้ง	1	ชุด
2.23	ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer และระบบเครือข่าย พร้อม Commissioning System	1	ระบบ
3.	<b>ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการและพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ พร้อมติดตั้ง</b>	1	ห้อง
3.1	ชุดแสดงสื่อการเรียนรู้แบบระบบสัมผัส พร้อมซอฟต์แวร์สร้างสื่อห้องปฏิบัติการและพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
3.2	เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับผู้สอน	1	ชุด
3.3	เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 ANSI lumens ชนิด WXGA พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
3.4	ฉากรับภาพมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว	1	ชุด
3.5	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะพร้อมติดตั้ง	1	ชุด
3.6	เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
3.7	ลำโพงประจำห้อง พร้อมติดตั้ง	2	คู่
3.8	เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kVA	1	เครื่อง
3.9	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง	1	ชุด
3.10	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย	1	ชุด
3.11	อุปกรณ์จับภาพผู้เรียน พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
3.12	ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U	1	ชุด
3.13	โต๊ะสำหรับผู้สอน	1	ชุด
3.14	เก้าอี้สำหรับผู้สอน	1	ชุด
3.15	โต๊ะสำหรับผู้เรียน	40	ชุด
3.16	เก้าอี้สำหรับผู้เรียน	40	ชุด
3.17	โต๊ะโมเดิร์น	2	ชุด
3.18	เก้าอี้ โมเดิร์น	6	ชุด
3.19	เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30000 BTU พร้อมติดตั้ง	2	เครื่อง
3.20	ม่านม้วน พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
3.21	พืชนกสำเร็จ พร้อมติดตั้ง	1	ชุด
3.22	พดลเมพदान พร้อมติดตั้ง	5	ชุด
3.23	ประตูสำเร็จ พร้อมติดตั้ง	2	ชุด
3.24	กระเบื้องยางพร้อมติดตั้ง	1	ชุด

( พงษ์พร อภิรักษ์ )

(.....)

(..... ย์กต เมธีวงภักดิ์ )

ประธานกรรมการฯ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
3.25	ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer และระบบเครือข่าย พร้อม Commissioning System	1	ระบบ

## 5. คุณลักษณะเฉพาะประกอบไปด้วย

(กรณีจัดซื้อ ครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวน และราคาต่อหน่วยของรายการย่อยด้วย)

1. ห้องปฏิบัติการห้องปฏิบัติการทางภาษาสุ่อาเขียนพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วย

1.1 ชุดปฏิบัติการห้องปฏิบัติการทางภาษาสุ่อาเขียนสำหรับผู้สอน

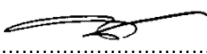
รายการประกอบที่ 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

ข้อกำหนดคุณลักษณะ

- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
- 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 7) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 8) มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 9) มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

(..... พงษ์ ทรัพย์วิทย์.....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....)

กรรมการ

(.....  .....)

กรรมการและเลขานุการ

## รายการประกอบที่ 1.1.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

### ข้อกำหนดคุณลักษณะ

1. Driver มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มม. หรือ Speaker size มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มม.
2. ชุดหูฟังสามารถเชื่อมต่อ JACK (3.5mm) หรือ USB ได้
3. การตอบสนองความถี่ 20 Hz-20 kHz หรือดีกว่า

## รายการประกอบที่ 1.1.3 โปรแกรมการเรียนภาษาอังกฤษและจีน พร้อมอีก 12 ภาษาต่างประเทศ Hybrid Learning สำหรับผู้สอนจำนวน 1 ลิขสิทธิ์

### ข้อกำหนดคุณลักษณะ

1. โปรแกรมมีระบบจัดการการเรียนรู้และการติดตามผล (Management System) ซึ่งมีการแสดงข้อมูลแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญไม่น้อยกว่า 5 เมนู ได้แก่
  - 1.1 กระดานแสดงผลข้อมูลภาพรวม (dashboard)
  - 1.2 การแบ่งกลุ่มผู้เรียน
  - 1.3 ข้อมูลการเข้าใช้งานของผู้เรียนรายบุคคล
  - 1.4 รายงานผลการเรียน
  - 1.5 หัวหน้ากลุ่ม
2. เมนูกระดานแสดงผลข้อมูล (dashboard) มีตัวเลือกการแสดงผลแบบภาพรวมและแบบรายสัปดาห์ โดยข้อมูลที่ถูกแสดงประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ ได้แก่
  - 2.1 อัตรา (%) การเข้าใช้งานของผู้เรียนรายสัปดาห์
  - 2.2 ระยะเวลาเข้าเรียนสะสมของผู้เรียนทั้งหมด
  - 2.3 จำนวนบทเรียนสะสมที่ผู้เรียนเรียนไปทั้งหมด
  - 2.4 จำนวนใบประกาศนียบัตร (certificates) สะสมของผู้เรียนทั้งหมด
  - 2.5 จำนวนครั้งที่ผู้เรียนทั้งหมดเข้าเรียนและไม่ได้เข้าเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง
3. เมนูการแบ่งกลุ่มผู้เรียนสามารถแบ่งผู้เรียนตามระดับชั้นหรือรายวิชาที่เปิดสอนได้ โดยบุคลากรของมหาวิทยาลัยหรืออาจารย์ประจำรายวิชาที่มีสิทธิ์ติดตามและดูความก้าวหน้าของผู้เรียนได้
4. เมนูการข้อมูลการเข้าใช้งานของผู้เรียนรายบุคคลมีการแสดงข้อมูลไม่น้อยกว่า 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลผู้เรียนในระบบ (users) และความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน (progress)
  - 4.1 ข้อมูลผู้เรียนในระบบ (users) ระบุข้อมูลสำคัญ เช่น ชื่อและอีเมลของผู้เรียน บทบาทของผู้เรียน วันที่ผู้เรียนลงทะเบียนเข้าใช้งานวันแรก วันสุดท้ายที่สามารถเข้าใช้งานบนระบบได้ จำนวนโควตาการเข้าเรียนห้องเรียนเสมือนจริงแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เป็นอย่างน้อย
  - 4.2 ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน (progress) ระบุข้อมูลสำคัญ เช่น ชื่อและอีเมลของผู้เรียน หลักสูตรภาษาที่ผู้เรียนกำลังเรียน กลุ่มของผู้เรียน วันที่เข้าใช้งานบนระบบล่าสุด ระยะเวลาการเรียนสะสม จำนวน certificate ที่ผู้เรียนได้รับเมื่อสอบผ่านแต่ละระดับ จำนวนครั้งในการเข้าใช้งานห้องเรียนเสมือนจริงทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เป็นอย่างน้อย
5. เมนुरายงานผลการเรียน สามารถสร้าง (generate) รายงานซึ่งแสดงรายละเอียดข้อมูลรายบุคคล เช่น ผลความก้าวหน้าในการเรียน ความสำเร็จในการเรียน จำนวนโควตาในการเข้าเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง และการเข้าเรียนในห้องเรียนเสมือนจริงของผู้เรียน เป็นอย่างน้อย

(..... พงษ์พรวิชัย กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ยศวิศ เมธีวงศา)

กรรมการและเลขานุการ

6. มีทีมสนับสนุนลูกค้าเพื่อดูแลการใช้งานของผู้เรียนตลอดหลักสูตรการเรียนรู้ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญสองภาษาทั้งไทยและอังกฤษ ให้การสนับสนุนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบโครงการ
7. มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ ซึ่งเข้าใจง่าย มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับคุณลักษณะของสื่อ และนวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น เอกสารคู่มือวิธีการลงทะเบียนการเข้าใช้งาน เอกสารคู่มือวิธีการเข้าเรียนด้วยตนเอง และเอกสารคู่มือวิธีการจองห้องเรียนเสมือนจริง เป็นอย่างน้อย
8. มีบริการอบรมวิธีการใช้งานระบบจัดการการเรียนรู้และการติดตามผล (Management System) และการดูกระดานแสดงผลข้อมูลภาพรวม (dashboard) เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถติดตามดูความก้าวหน้าการเรียนและพัฒนาการของผู้เรียนแบบทันที
9. มีบริการจัดทำรายงานเพื่อสรุปข้อมูลของผู้เรียนส่งให้ผู้เกี่ยวข้อง โดยรายงานมีการแสดงข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคลที่สำคัญ เช่น วันที่เข้าเรียนล่าสุด ระยะเวลาการเรียนสะสม การเข้าเรียน และการขาดเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง ข้อมูลและผลการสอบ placement test ครั้งแรกและครั้งล่าสุด ความก้าวหน้า และผลการเรียน (ระดับคอร์สที่เรียนและผลการสอบ) เป็นไฟล์ดิจิทัล (Excel)
10. ระบบมีการรักษาความปลอดภัยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้งานตามมาตรฐานการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (Information Security Management Systems หรือ ISMS) ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 27001
11. ระบบมีการรักษาความปลอดภัยของพื้นที่เก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน Cloud Security Alliance STAR Level One และ Cyber Essentials Certificate of Assurance
12. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต ให้โปรแกรมสามารถใช้งานได้ 3 ปี โดยสามารถคืนค่าเริ่มต้นได้ทุกปี ปีละ 1 ครั้ง ภายในระยะเวลา 2 เดือนนับแต่วันเปิดปีการศึกษา โดยให้ยื่นขอเช่าเสนอราคา
13. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเช่าเสนอราคา

## 1.2. ชุดปฏิบัติการห้องปฏิบัติการแห่งนวัตกรรมทางภาษาสำหรับผู้เรียน พร้อมติดตั้ง

### รายการประกอบที่ 1.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 40 ชุด

#### ข้อกำหนดคุณลักษณะ

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
5. มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
6. มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(..... พงษ์พรวิชัย.ก.)

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ย์วิศ ย์วิศ)

กรรมการและเลขานุการ

- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

### **รายการประกอบที่ 1.2.2 ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ชุด**

#### **ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

- Driver มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มม. หรือ Speaker size มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มม.
- ชุดหูฟังสามารถเชื่อมต่อ JACK (3.5mm) หรือ USB ได้
- การตอบสนองความถี่ 20 Hz-20 kHz หรือดีกว่า

### **รายการประกอบที่ 1.2.3 โปรแกรมการเรียนภาษาอังกฤษและจีน พร้อมอีก 12 ภาษาต่างประเทศ Hybrid Learning สำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ลิขสิทธิ์**

#### **ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

- เป็นโปรแกรมการเรียนภาษาแบบมัลติมีเดียที่สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตได้ ซึ่งรองรับการใช้งานผ่านระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, iOS และ Android โดยเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้งานทั้งในลักษณะ web-based ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) และ application-based ผ่านแอปพลิเคชัน (application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา
- ผู้เรียนสามารถเรียนเนื้อหาหลักสูตรได้ทั้งในรูปแบบ online และ offline โดยสามารถดาวน์โหลดบทเรียนจากหลักสูตรผ่านทางแอปพลิเคชัน (application) เพื่อเรียนรู้แบบ offline ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ โดยที่ความก้าวหน้าการเรียนจะนับต่อเนื่องระหว่างการเรียนรูปแบบ online และ offline
- โปรแกรมมีการส่งอีเมลคำเชิญ (invitation email) ไปยังอีเมลของผู้เรียนแบบอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเข้าสู่ระบบด้วยตนเองผ่านแอปพลิเคชัน (application) และเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ได้ทันที
- ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานโปรแกรมการเรียนได้โดยการกรอกอีเมลที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะเปรียบเสมือน username และสามารถสร้างรหัสผ่าน (password) ด้วยตนเองได้ และจึงจะสามารถเข้าถึงโปรแกรมเพื่อเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทันที
- โปรแกรมมีปุ่มตัวเลือก “Forgot Your Password” เพื่อให้ผู้เรียนสามารถส่งคำขอเพื่อตั้งรหัสผ่านใหม่ได้ด้วยตนเองในกรณีที่ผู้เรียนลืมรหัสผ่าน (password) สำหรับการล็อกอิน (log in) เข้าสู่ระบบ โดยระบบจะส่งลิงก์ (link) สำหรับการตั้งรหัสผ่านใหม่ไปยังอีเมลที่ผู้เรียนใช้ลงทะเบียน เพื่อทำการตั้งรหัสผ่านใหม่ด้วยตนเองได้ทันที
- โปรแกรมมีแบบทดสอบวัดระดับเพื่อประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาของผู้เรียนก่อนเรียน (language placement test) โดยมีแบบทดสอบวัดระดับในหลักสูตรการเรียนภาษาหลัก ๆ ได้แก่ ภาษาอังกฤษ (English), ภาษาญี่ปุ่น (Japanese), ภาษาสเปน (Spanish), ภาษาเยอรมัน (German), ภาษาอิตาลี (Italian), ภาษาดัตช์ (Dutch) และภาษาโปรตุเกส (Portuguese) และภาษาฝรั่งเศส (French) เป็นต้น

(นางชัชพร วรรณวิทย์)

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ยศวิภา เมธีวงมณี)

กรรมการและเลขานุการ



16. บทเรียนในแต่ละหลักสูตรภาษาครอบคลุมการเรียนรู้และฝึกฝนทักษะที่ครบถ้วน ได้แก่ ทักษะการฟัง (listening) ทักษะการพูด (speaking) ทักษะการอ่าน (reading) ทักษะการเขียน (writing) ไวยากรณ์ (grammar) และคำศัพท์ (vocabulary) โดยมีการระบุทักษะและเนื้อหาการเรียนเอาไว้ให้เห็นอย่างชัดเจนในทุก ๆ บทเรียน
17. หลักสูตรการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ภายในระบบมีทั้งหลักสูตรแกนกลางที่ใช้เป็นหลักในการเรียนรู้ทักษะทางภาษาที่ครอบคลุม และหลักสูตรเสริมอื่น ๆ เช่น หลักสูตรฝึกฝนการออกเสียง (pronunciation) หลักสูตรภาษาเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว (languages for travel) หลักสูตรภาษาเพื่อธุรกิจและการทำงาน (languages for business/work) หลักสูตรภาษาเพื่อการเตรียมสอบ (exam preparation) หลักสูตรภาษาเชิงวิชาการ (academic studies) หลักสูตรภาษาต่างวัฒนธรรม (intercultural communication) หลักสูตรการอ่านเขียนตัวอักษรจีน (Chinese characters) หลักสูตรการอ่านเขียนตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น Hiragana, Katakana และ Kanji หรือหลักสูตรการเรียนรู้ภาษาสเปนผ่านสื่อบทความ (articles) วิดีโอและพอดแคสต์ (podcasts) เป็นต้น
18. บทเรียนมีความสั้นกระชับตรงประเด็น ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้เวลาการเรียนรู้ต่อบทเรียนไม่นานเกินกว่า 15 นาที และมีเวลาการเรียนระบุกำกับไว้ในทุกบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบและประเมินได้ล่วงหน้า เพื่อวางแผนก่อนการเรียนในแต่ละครั้ง
19. รูปแบบของแบบฝึกหัด (exercise/practice) ในบทเรียนมีความหลากหลาย กระชับ และถูกออกแบบให้สอดคล้องกับทักษะหรือเนื้อหาการเรียนในแต่ละบทเรียน เช่น พิมพ์หรือเลือกคำตอบตามที่ได้ยิน อ่านหรือฟังจับใจความเพื่อตอบคำถาม พิมพ์หรือเลือกคำตอบเพื่อเติมประโยคให้ถูกต้องสมบูรณ์ เรียงประโยค และจับคู่คำหรือประโยค เป็นต้น โดยระบบจะทำการเฉลยคำตอบ โดยระบุจุดที่ผิดด้วยสัญลักษณ์สี พร้อมให้คำอธิบายหรือคำแนะนำ (feedback) แก่ผู้เรียนแบบทันที และมีเทคโนโลยีที่นำแบบฝึกหัดข้อที่ผู้เรียนทำผิดวนกลับมาให้ผู้เรียนทำซ้ำใหม่อีกครั้งในบทเรียนนั้นทันที
20. คลิปเสียงหรือคลิปวิดีโอในบทเรียนมีความหลากหลายทางสำเนียง นอกเหนือจากสำเนียงมาตรฐาน American English และ British English เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและทำความเข้าใจกับสำเนียงนานาชาติ สนับสนุนการเรียนภาษาเพื่อสื่อสารกับคนจากหลากหลายเชื้อชาติ
21. มีบทเรียนที่เป็นแบบฝึกหัดการพูดออกเสียง (pronunciation) แทรกอยู่ในเนื้อหาการเรียน ในหลักสูตรการเรียนรู้ภาษาที่สำคัญ เช่น ภาษาอังกฤษ (English), ภาษาสเปน (Spanish), ภาษาฝรั่งเศส (French) และภาษาเยอรมัน (German) เป็นต้น โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฟังและพูดออกเสียงตามต้นแบบ (listen and repeat) จากสื่อวิดีโอการพูดเจ้าของภาษาอย่างถูกต้อง โดยมีเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของการออกเสียงราคาแสดงผ่านสัญลักษณ์สี และให้คำอธิบาย หรือคำแนะนำ (feedback) แบบรายบุคคล อีกทั้งผู้เรียนสามารถกดฟังคลิปเสียงฝึกพูดเทียบกับคลิปเสียงต้นฉบับได้
22. มีบทเรียนที่เป็นแบบฝึกหัดการพูดเสมือนจริง (free speaking practice) กับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกพูดกับคู่สนทนา AI ที่สนทนาโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างอิสระบนโจทย์หัวข้อที่กำหนด สร้างบทสนทนาเสมือนจริงที่ปรับตามคำตอบของผู้เรียน และระบบมีเทคโนโลยีที่ช่วยแก้ไขและให้คำอธิบายหรือคำแนะนำ (feedback) แก่ผู้เรียนแบบรายบุคคล
23. บทเรียนเฉพาะสำหรับการทบทวนความรู้เรื่องไวยากรณ์ (grammar) มีการแบ่งแยกหมวดหมู่ตามหัวข้อไวยากรณ์เอาไว้อย่างชัดเจน และมีการระบุเรื่องให้ผู้เรียนได้เรียนแล้วและยังไม่ได้เรียน

(นางชัชพรวิรัช กิติยากร)

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(.....) ยศวิภา เมธีประสิทธิ์

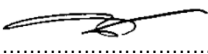
กรรมการและเลขานุการ

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกทบทวนความรู้เฉพาะเรื่องได้ และมีแบบฝึกหัดทบทวนรูปแบบต่าง ๆ พร้อมเฉลยอธิบายการใช้หลักไวยากรณ์อย่างถูกต้องในทุกข้อ

24. โปรแกรมมีระบบที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ที่สนับสนุนการเรียนรู้ โดยช่วยวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนผ่านการทำแบบฝึกหัดในทุก ๆ บทเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้โดยตรงจุดมากยิ่งขึ้น เช่น มีการแบ่งหมวดหมู่คำศัพท์และไวยากรณ์ที่ผู้เรียนมีความเข้าใจตามระดับความแม่นยำออกเป็น 3 ระดับ เป็นต้น และมีบทเรียนเฉพาะสำหรับการทบทวนความรู้ (active recall tools) เกี่ยวกับคำศัพท์ (vocabulary) ที่ผู้เรียนได้เรียนไป ผ่านบัตรคำ (flashcards) และแบบฝึกหัดเขียนตามคำบอก (dictation) พร้อมเฉลยคำตอบ อีกทั้งมีการจัดเรียงคำศัพท์ตามอักษร และฟังก์ชันค้นหา (search) เพื่อง่ายต่อการค้นหาคำศัพท์ และมีตัวเลือกบันทึกคำศัพท์แยกเป็นรายการโดยเฉพาะเพื่อสร้างรายการคำศัพท์ส่วนตัว
25. โปรแกรมมีการสอดแทรกหลักของ Gamification เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าดึงดูด และสร้างแรงจูงใจการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผ่านวิธีการต่าง ๆ เช่น การสะสมคะแนนผ่านการทำแบบฝึกหัด การจัดอันดับผู้เรียนจากคะแนนสะสมรายสัปดาห์ผ่าน Leaderboard การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้เพื่อเป็นความท้าทายและสร้างวินัยการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นต้น โดยมีรุ่นการแข่งขัน (league) คะแนนสะสมรายสัปดาห์จากการเรียนแบ่งตามสี ไม่น้อยกว่า 5 สี ให้ผู้เรียนได้แข่งขันกับเพื่อนคนอื่น ๆ บนแพลตฟอร์ม กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการเข้าเรียนและทำแบบฝึกหัดอย่างต่อเนื่องเพื่ออัป rank
26. โปรแกรมมีแบบทดสอบท้ายบท ซึ่งเป็นทดสอบความรู้ความเข้าใจจากบทเรียนในแต่ละบท โดยมีการทดสอบทักษะการฟัง (listening), คำศัพท์ (vocabulary), ไวยากรณ์ (grammar) ตลอดจนการสะกดคำ (spelling) และการสร้างประโยค (sentence structure) เป็นอย่างน้อย
27. โปรแกรมมีแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละระดับการเรียนรู้ ตาม CEFR (A1-C1) มีการทดสอบทักษะการฟัง (listening), คำศัพท์ (vocabulary), ไวยากรณ์ (grammar) ตลอดจนการสะกดคำ (spelling) และการสร้างประโยค (sentence structure) เป็นอย่างน้อย
28. ผู้เรียนจะได้รับ certificate หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ทันที โดยระบบจะส่งไฟล์ให้ผู้เรียนผ่านทางอีเมลอัตโนมัติ อีกทั้งผู้เรียนยังสามารถดาวน์โหลดไฟล์จากระบบได้
29. โปรแกรมมีเมนูการตั้งค่าโปรไฟล์ (profile) ที่ผู้เรียนสามารถตั้งภาพโปรไฟล์ เขียนข้อความแนะนำตัวเอง ระบุประเทศ/สัญชาติ ภาษาที่พูด และภาษาที่ตนเองกำลังเรียนด้วยสัญลักษณ์ธงชาติ
30. โปรแกรมมีฟีเจอร์การเชิญเพื่อนผ่านการแชร์ลิงก์คำเชิญ (invitation link) ให้คนอื่นเข้ามาลงทะเบียนร่วมเรียนไปด้วยกัน
31. โปรแกรมมีฟีเจอร์การหาและเพิ่มเพื่อน (add friends) เพื่อการฝึกใช้ภาษากับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผ่านแพลตฟอร์ม
32. โปรแกรมมีระบบแสดงข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนผ่านหน้าโปรไฟล์ (profile) โดยแสดงผลข้อมูล เช่น จำนวนชั่วโมงการเรียนต่อสัปดาห์ หลักสูตรภาษาที่เรียน ความก้าวหน้าในการเรียน จำนวนคำศัพท์ ที่เรียนไประดับที่เรียนผ่าน วันที่เข้าเรียน เป็นอย่างน้อย
33. โปรแกรมมีระบบจัดเก็บรวบรวมผลงานจากแบบฝึกหัดการเขียนและการพูด (writing and speaking exercises) ของผู้เรียนทั้งหมดเอาไว้

(..... พวงษ์ พรวิรัช. คำ.....)

ประธานกรรมการฯ

(..... .....)

กรรมการ

(..... ยศิศ เมธีวงมณี.....)

กรรมการและเลขานุการ

34. โปรแกรมมีการแสดงข้อมูลประวัติการตรวจสอบแบบฝึกหัดการเขียนและการพูดให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ บนแพลตฟอร์ม
35. โปรแกรมมีห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classroom) ที่ผู้เรียนสามารถจบบทเรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยตารางการเรียนถูกปรับ และอ้างอิงกับเวลาของประเทศไทยแล้ว
36. ผู้สอนในห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classroom) เป็นอาจารย์ชาวต่างชาติที่ได้รับการคัดเลือกว่ามีคุณสมบัติและความสามารถในการสอนภาษา โดยเป็นผู้ผ่านการอบรมและมี certificate ด้านการสอนภาษา เช่น CELTA, DELTA, TEFL หรือ TESOL รองรับ
37. โปรแกรมมีห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classroom) ไม่น้อยกว่า 2 ประเภท คือ ห้องเรียนเสมือนจริงแบบกลุ่ม (group class) และห้องเรียนเสมือนจริงแบบเดี่ยว (private class) โดยห้องเรียนทั้ง 2 ประเภทจะใช้ระยะเวลาในการเรียน 45 นาทีเท่ากัน
38. ระบบการจองห้องเรียนเสมือนจริงแบบกลุ่ม (group class) จำกัดจำนวนผู้เรียนไม่เกิน 5 คน ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเรียนตามความสนใจของตัวเอง ตามระดับ CEFR (A1-C1) ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนร่วมกับผู้เรียนที่มาจากหลากหลายประเทศที่ระดับความสามารถทางภาษาใกล้เคียงกัน และสามารถเลือกเรียนตามวันและช่วงเวลาที่ต้องการได้
39. ระบบการจองห้องเรียนเสมือนจริงแบบกลุ่ม (group class) มีตัวคัดกรอง (filter) ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาคลาสเรียนที่ตรงกับความต้องการได้สะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น ตัวกรองภาษาที่ต้องการเรียน (language), ระดับภาษาตามกรอบ CEFR (A1-C1), หัวข้อบทเรียน และวันและช่วงเวลา
40. ระบบการจองห้องเรียนเสมือนจริงแบบกลุ่ม (group class) มีการระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนในแต่ละหัวข้อ/คลาสไว้อย่างชัดเจน เช่น หัวข้อการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ ลิงก์ดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียนในรูปแบบของไฟล์ PDF ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอน วันและเวลาการเรียน และจำนวนผู้เรียนที่จะเข้าร่วมในคลาสเรียนนั้นๆ
41. หัวข้อและเนื้อหาการเรียนของห้องเรียนเสมือนจริงแบบกลุ่ม (group class) มีความสอดคล้องกับบทเรียนในหลักสูตรการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ ส่งเสริมความเข้าใจ ในการเรียนและช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและนำภาษาไปใช้เพื่อการสื่อสารกับชาวต่างชาติอย่างแท้จริง
42. ระบบการจองห้องเรียนเสมือนจริงแบบเดี่ยว (private class) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ไม่น้อยกว่า 14 ภาษา และสามารถเลือกครูผู้สอน วัน และช่วงเวลาที่ต้องการได้ตลอด 24 ชั่วโมง รวมถึงสามารถกำหนดหัวข้อการเรียนหรือแจ้งความต้องการในการพัฒนาภาษากับครูผู้สอนได้ เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีแผนพัฒนาทักษะเฉพาะด้านอย่างต่อเนื่อง
43. ผู้เรียนสามารถปรับแต่งห้องเรียนเสมือนจริงแบบเดี่ยว (private class) ให้เป็นการทดสอบการพูด (Oral Assessment) เพื่อประเมินทักษะทางการพูดของผู้เรียนได้ โดยระบบมีการแจ้งผลการทดสอบผ่านทางอีเมล (email) และ ช่องสนทนา (chat box) ในห้องเรียนเสมือนจริง
44. โปรแกรมมีการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอนในหน้าการจองห้องเรียนเสมือนจริงแบบเดี่ยว (private class) เช่น ประสบการณ์ของอาจารย์ผู้สอน ประวัติการสอน (คะแนนและคำวิจารณ์จากผู้เรียน จำนวนบทเรียนที่เคยสอน เป็นต้น) และวันและเวลาตารางสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกครูผู้สอนที่ตรงตามความต้องการได้

(นางชัชพร วรรณภักดิ์)

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ยศวิภา เมธีกุล)

กรรมการและเลขานุการ

45. โปรแกรมมีระบบการแจ้งเตือน (notification) สำหรับการเข้าเรียนในห้องเรียนเสมือนจริงแบบอัตโนมัติผ่านทางอีเมลของผู้เรียน โดยระบบจะส่งอีเมลแจ้งเตือนไม่น้อยกว่า 3 ครั้งก่อนถึงเวลาเข้าเรียน และมีตัวเลือกให้ผู้เรียนสามารถลงตารางเรียนของตนเองใน Calendar ส่วนตัวของผู้เรียน
46. โปรแกรมมีแพลตฟอร์มสังคมการเรียนรู้ (learning community) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้เรียนคนอื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นเจ้าของภาษาจากทั่วโลกที่ลงทะเบียนใช้งานในระบบ ผ่านการให้คำแนะนำ (feedback) ผลงานการเขียนและการพูดให้กันและกัน
47. แพลตฟอร์มสังคมการเรียนรู้มีโจทย์การเขียนอธิบาย (descriptive writing) และโจทย์การพูดบรรยายเป็นรูปภาพและวิดีโอ ซึ่งมีการอัปเดตเนื้อหาอย่างสม่ำเสมอในทุกสัปดาห์
48. ระบบของแพลตฟอร์มสังคมการเรียนรู้มีตัวเลือกให้ผู้เรียนสามารถเลือกส่งผลงานการเขียนและการพูดให้เพื่อนบนแพลตฟอร์มเฉพาะบุคคลโดยตรง เพื่อให้ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง (correction) หรือให้คำแนะนำ (feedback)
49. ระบบของแพลตฟอร์มสังคมการเรียนรู้มีการบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) โดยมีบอตแก้ไข (correction bot) ช่วยสุ่มตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำ ผลงานการเขียนและการพูดของผู้เรียนในระบบ
50. มีทีมสนับสนุนลูกค้าเพื่อดูแลการใช้งานของผู้เรียนตลอดหลักสูตรการเรียนรู้ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญสองภาษาทั้งไทยและอังกฤษ ให้การสนับสนุนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบโครงการ
51. มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ ซึ่งเข้าใจง่าย มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับคุณลักษณะของสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น เอกสารคู่มือวิธีการลงทะเบียนการใช้งาน เอกสารคู่มือวิธีการเข้าเรียนด้วยตนเอง และเอกสารคู่มือวิธีการจองห้องเรียนเสมือนจริง เป็นอย่างน้อย
52. มีบริการอบรมวิธีการใช้งานระบบจัดการการเรียนรู้และการติดตามผล (Management System) และการดูกระดานแสดงผลข้อมูลภาพรวม (dashboard) เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถติดตามดูความก้าวหน้าการเรียนและพัฒนาการของผู้เรียนแบบทันที
53. มีบริการจัดทำรายงานเพื่อสรุปข้อมูลของผู้เรียนส่งให้ผู้เกี่ยวข้อง โดยรายงานมีการแสดงข้อมูลการเรียนของผู้เรียนรายบุคคลที่สำคัญ เช่น วันที่เข้าเรียนล่าสุด ระยะเวลาการเรียนสะสม การเข้าเรียนและการขาดเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง ข้อมูลและผลการสอบ placement test ครั้งแรกและครั้งล่าสุด ความก้าวหน้า และผลการเรียน (ระดับคอร์สที่เรียนและผลการสอบ) เป็นไฟล์ดิจิทัล (Excel)
54. ระบบมีการรักษาความปลอดภัยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้งานตามมาตรฐานการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (Information Security Management Systems หรือ ISMS) ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 27001
55. ระบบมีการรักษาความปลอดภัยของพื้นที่เก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน Cloud Security Alliance STAR Level One และ Cyber Essentials Certificate of Assurance
56. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต ให้โปรแกรมสามารถใช้งานได้ 3 ปี โดยสามารถคืนค่าเริ่มต้นได้ทุกปี ปีละ 1 ครั้ง ภายในระยะเวลา 2 เดือนนับแต่วันเปิดปีการศึกษา โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
57. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

( พวงษ์ พรวิรัช. คำ )

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ยศทิศา เมธีธรรมาภรณ์ )

กรรมการและเลขานุการ

**รายการประกอบที่ 1.2.4 ตู้ชาร์จเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 2 ตู้**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ตู้ชาร์จสามารถชาร์จไฟสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กได้ไม่น้อยกว่า 20 ชุด
2. ตู้ผลิตจากโลหะ และเคลือบสี Power Coating
3. ฝาหน้ามีช่องติดแผ่นอะครีลิกใส
4. มือจับสแตนเลส
5. ล้อหมุน ได้ 360 องศา สามารถล็อกล้อได้
6. ฝาตู้ เปิด-ปิด ด้านหน้า –ด้านหลัง พร้อมกุญแจล็อก
7. ผนังตู้มีช่องระบายอากาศ และพัดลมระบายความร้อนพร้อมตะแกรงป้องกันอันตรายจากใบพัดลมทั้ง 2 ด้าน
8. ตะแกรงช่องเสียบขั้วพลาสติก PPE ป้องกันการช็อตชุดเครื่อง Notebook
9. แผงวงจรควบคุมใช้ระบบเทอร์มินอลแบบเสียบ
10. ควบคุมการชาร์จไฟด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
11. แสดงเวลาด้วยตัวเลขดิจิทัลสามารถตั้งเวลาการชาร์จได้
12. มีระบบลดการกระชากกระแสไฟฟ้า
13. ระบบควบคุมพัดลมระบายความร้อนในขณะชาร์จไฟ

**1.3. ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการแห่งนวัตกรรมทางภาษา**


**รายการประกอบที่ 1.3.1 ชุดนำเสนอสื่อระบบปฏิบัติการแห่งนวัตกรรมทางภาษาสู่อาเซียน พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. จอแสดงภาพชนิด DLED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว
2. ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า UHD 3840 x 2160 พิกเซล
3. จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร และมาตรฐาน 9H ที่เคลือบด้วย nano ionic silver เพื่อป้องกันเชื้อแบคทีเรีย โดยได้มาตรฐานจากสถาบันที่น่าเชื่อถือจากยุโรป
4. จอภาพปราศจากการกระพริบของภาพ (flicker free) และมีการปล่อยแสงสีฟ้า (Blue light) ในปริมาณที่ต่ำ โดยผ่านการรับรองมาตรฐานสากล
5. จอภาพได้รับการรับรองการป้องกันฝุ่นในระดับ IP5X
6. จอภาพได้รับ Enterprise Devices Licensing Agreement Certified จาก Google โดยต้องได้รับการรองรับอย่างถูกต้องจาก Google
7. ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ IR (Infrared) โดยสามารถรองรับการสัมผัสได้พร้อมกันไม่ต่ำกว่า 40 จุด
8. มีค่าอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1200 : 1
9. ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 8 มิลลิวินาที
10. มีความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า 450 nits
11. สามารถซูมมอมองภาพแนวนอนได้ 178 องศา แนวตั้งได้ 178 องศา หรือดีกว่า
12. มีปากกาแบบแม่เหล็กที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องมาพร้อมในชุด 2 ด้าม
13. มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียง ดังนี้

(..... พวงษ์ พรวิรัช. คำ.....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

- 13.1 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI 2.0 อย่างน้อย 3 ช่อง
- 13.2 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด VGA อย่างน้อย 1 ช่อง
- 13.3 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด Display port อย่างน้อย 1 ช่อง
- 13.4 ช่องต่อสัญญาณภาพขาออก ชนิด HDMI 2.0 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 13.5 ช่องต่อสัญญาณหูฟัง 3.5mm อย่างน้อย 1 ช่อง
- 13.6 มีช่องใส่ SD Card อย่างน้อย 1 ช่อง
14. มีช่องสัญญาณสำหรับควบคุมแบบ RS232 อย่างน้อย 1 ช่อง และ RJ45 อย่างน้อย 2 ช่อง
15. มีช่องต่อ USB type A 3.0 อย่างน้อย 2 ช่อง และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
16. มีช่องต่อ USB type B อย่างน้อย 2 ช่อง
17. มีช่องต่อ USB type C อย่างน้อย 1 ช่อง ที่สามารถทำงานในรูปแบบ Data transfer/ Video/ Audio/ Touch/ 65W power charging
18. มีช่องต่อ USB type C อย่างน้อย 1 ช่อง ที่สามารถทำงานในรูปแบบ Data transfer
19. มีลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวในตัวเครื่อง
20. จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 20.1 ใช้ระบบปฏิบัติการ Android ไม่น้อยกว่ารุ่น 14
  - 20.2 มีหน่วยประมวลผล A73 จำนวน 4 หน่วยและ A53 จำนวน 4 หน่วย
  - 20.3 มีหน่วยประมวลผลภาพ MaliG52 MP8
  - 20.4 มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 128GB (ROM) และสามารถเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลได้ถึง 512GB
  - 20.5 มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)
21. จอภาพได้รับการรับรองจาก Google เพื่อเข้าถึงการใช้งาน Google Mobile Service ที่สามารถดาวน์โหลด application ต่างๆ ผ่าน Google Play Store รวมถึงการใช้งาน service ต่างๆ ของ Google
22. มีโปรแกรมที่มากับจอภาพที่สามารถแชร์หน้าจอของ PC, NoteBook, Tablet, Smartphone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, Android, IOS ให้แสดงบนจอภาพแบบ 1 จอ, 2 จอ, 3 จอ, 4 จอ จนถึง 9 จอ และสามารถแชร์ภาพจากหน้าจอภาพไปยังอุปกรณ์ดังกล่าวพร้อมกันได้ผ่านระบบเครือข่ายแบบสายและไร้สายได้
  - 22.1 สามารถแชร์หน้าจอพร้อมกับใช้งานระบบ Android พร้อมกันได้โดยย่อภาพที่แชร์จากอุปกรณ์เป็นลักษณะ Picture in Picture ได้
  - 22.2 สามารถให้สิทธิการเป็น Host ของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับจอภาพและอุปกรณ์อื่นๆสามารถควบคุมจอภาพผ่านระบบไร้สายได้
  - 22.3 สามารถควบคุมสิทธิของอุปกรณ์ในการแชร์ภาพจากหน้าจอได้
23. มีโปรแกรมติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ โดยโปรแกรมจะต้องใช้งานทุกฟังก์ชันได้ในโปรแกรมเดียว ไม่เปิดแอปพลิเคชันหรือแบ่งหน้าจออื่นๆในการใช้งาน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 23.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ด และมีเครื่องมือสำหรับเขียน, วาดและลบได้
  - 23.2 มีฟังก์ชันการใช้งานปากกาที่สามารถเปลี่ยนสีของปากกาได้ไม่น้อยกว่า 24 สี
  - 23.3 มีฟังก์ชันที่รองรับการเขียนพร้อมกันได้ 22 นิ้ว

(..... พงษ์ ทรัพย์.....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

- 23.4 โปรแกรมไวท์บอร์ด สามารถรองรับการทำงานทั้งบนระบบ Android, Windows, Web browser ได้เป็นอย่างดี
- 23.5 โปรแกรมไวท์บอร์ดสามารถใช้งานเป็น Cloud Whiteboard โดยสามารถ Broadcast เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสามารถดูเนื้อหาที่เขียนอยู่บนกระดานได้
- 23.6 โปรแกรมไวท์บอร์ดสามารถเปิดฟังก์ชันการโต้ตอบผ่านระบบ Cloud โดยสามารถเขียนโต้ตอบ, แปะ Sticky Note หรือ รูปภาพ กลับมาได้เป็นอย่างดี
- 23.7 โปรแกรมไวท์บอร์ดสามารถเปิดฟังก์ชันการโต้ตอบผ่านระบบ Cloud โดยสามารถเขียนโต้ตอบได้ทุกคน, โต้ตอบบางคนเฉพาะคนที่ถูกเลือกได้
- 23.8 Cloud Whiteboard ผู้ที่เป็น Host สามารถมองเห็นผู้เข้าร่วมห้องได้
- 23.9 ผู้ที่เข้าร่วม Cloud Whiteboard สามารถเข้าร่วมได้ผ่าน Google Account หรือ Guest Login ได้เป็นอย่างดี
- 23.10 มีนาฬิกาจับเวลา และนาฬิกาจับเวลาถอยหลัง
- 23.11 มีอุปกรณ์ช่วยสอน เช่น Sticky Notes, Scoreboard, เครื่องคิดเลข, ไม้บรรทัด, ไม้ครึ่งวงกลม, วงเวียน, สปอร์ตไลท์, การแปลงหน่วย, การสุ่มตัวเลข, การแบ่งทีมโพส เป็นต้น
- 23.12 สามารถแบ่งหน้าจอระหว่าง โปรแกรมไวท์บอร์ด และ Google Map หรือ Google Chrome หรือ Math Solver ได้โดยไม่ต้องออกจากโปรแกรม
- 23.13 สามารถใช้งานปากกาสองสีพร้อมกันในด้ามเดียวได้
- 23.14 มีโหมดปากกาไฮไลท์เพื่อใช้ในการเน้นข้อความสำคัญ
- 23.15 สามารถเลือกบันทึกไฟล์เป็นนามสกุลต่างๆเช่น .PDF, .PNG, .IWB ได้เป็นอย่างดี
- 23.16 สามารถเลือกบันทึกบนตัวเครื่อง, บน Flash Drive, บน Cloud Drive ได้เป็นอย่างดี
- 23.17 สามารถเลือกส่งไฟล์เอกสารในรูปแบบของ QR Code และ อีเมลล์ ได้เป็นอย่างดี
- 23.18 สามารถรองรับการแปลงลายมือจากตัวเขียนเป็นอักษรพิมพ์ได้ โดยรองรับภาษาอังกฤษ, ไทย, อาราบิก, จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, ฝรั่งเศส เป็นต้น
- 23.19 สามารถรองรับการแปลภาษาผ่านฟังก์ชัน Google Translate
- 23.20 สามารถรองรับการแปลงตัวหนังสือจากรูปภาพ หรือ เอกสาร ให้อยู่ในรูปแบบตัวหนังสือที่สามารถแก้ไขได้ ผ่านฟังก์ชัน Optical Character Recognition
- 23.21 รองรับฟังก์ชัน Text to Speech ได้ โดยรองรับภาษาอังกฤษ, ไทย, อาราบิก, จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, ฝรั่งเศส
- 23.22 สามารถลากรูปภาพที่ค้นหาอยู่บน Google Chrome มายังโปรแกรมไวท์บอร์ดได้ โดยไม่ต้องเซฟรูปภาพหรือ แคปเจอร์หน้าจอ
- 23.23 สามารถเชื่อมต่อจอภาพกับกล้องด้านนอกเพื่อทำเป็น Document Camera ได้
24. มีโปรแกรมดูแลและจัดการอุปกรณ์ ที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานของจอภาพผ่านระบบเครือข่าย บน Cloud บน web base สามารถเพิ่ม ลบ เครื่องที่อยู่ภายใต้การดูแลได้ไม่จำกัด
  - 24.1 สามารถเพิ่มจอภาพเข้าไปในโปรแกรมควบคุมการทำงานของจอภาพ ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือได้
  - 24.2 สามารถเปลี่ยนชื่อของอุปกรณ์เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการ ควบคุมตัวเครื่องได้
  - 24.3 สามารถอัปเดต firmware ล่าสุดของอุปกรณ์ ผ่านโปรแกรมดูแลและจัดการอุปกรณ์

( พวงษ์ พรวิรัช. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

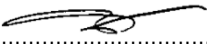
(..... ย์ศก เมษังคัก)

กรรมการและเลขานุการ

- 24.4 สามารถติดตั้ง ถอดถอน และ จำกัดการเข้าถึงของการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันบนตัวเครื่องได้
- 24.5 สามารถถอนแอปพลิเคชันที่ดาวน์โหลดจาก Google Play Store หรือแอปพลิเคชันที่ติดตั้งลงบนเครื่อง และสามารถบล็อกการดาวน์โหลดบางแอปพลิเคชัน โดยบล็อกจากการเลือกแอปพลิเคชันหรือURL ไม่ใช่การปิดกั้นการดาวน์โหลดโปรแกรมทั้งหมดของตัวเครื่อง
- 24.6 สามารถปิดการใช้งาน Google Play Store บนจอภาพ ผ่านระบบดูแลและจัดการอุปกรณ์ได้ (Disable Google Play Store)
- 24.7 สามารถตั้งเวลาในการ เปิด-ปิด เครื่องได้ผ่านโปรแกรมดูแลและจัดการอุปกรณ์
- 24.8 สามารถส่งล้างข้อมูลเพื่อเพิ่มพื้นที่จัดเก็บและหน่วยความจำของตัวเครื่องได้เป็นอย่างน้อย
- 24.9 สามารถส่งควบคุมการทำงานของจอภาพได้ โดยสามารถสลับแหล่งข้อมูลนำเข้าบนตัวเครื่อง ปรับระดับเสียงของจอภาพ ความสว่างของจอภาพ ได้เป็นอย่างน้อย
25. สามารถกำหนดผู้ใช้งานผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้งานกับจอภาพได้ดังนี้
- 25.1 สามารถสร้างผู้ใช้งานได้ไม่จำกัด โดยสามารถสร้างเป็นรายบุคคล สร้างผ่าน Excel file หรือสร้างผ่าน Active Directory (LDAP), SAML, Google Workspace, ClassLink ได้เป็นอย่างน้อย
- 25.2 สามารถกำหนดสถานะของผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ ผู้ดูแลระบบ, ผู้ประสานงาน, และผู้ใช้งาน
- 25.2.1 ระดับผู้ดูแลระบบสามารถทำได้ดังนี้
- สร้าง ลบ เปลี่ยนแปลงการตั้งค่าและกำหนดสิทธิ์ต่างๆของผู้ใช้งานได้ เป็นอย่างน้อย
  - สามารถควบคุมระบบสำหรับดูแลและจัดการอุปกรณ์ ที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานของจอภาพผ่าน ได้
  - สามารถดูรายสรุปรายงานการใช้เครื่องได้ เช่น รายการการเข้าใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละคน, รายงานการใช้แอปพลิเคชันต่างๆบนจอภาพ เป็นอย่างน้อย
- 25.3 ผู้ใช้งานสามารถเปิดไฟล์เพื่อใช้งานบนจอภาพจากบริการเก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรือ Box ได้และ สามารถเลือกเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลขององค์กรได้
26. สามารถกำหนดให้จอภาพ Broadcast โดยการจัดการผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 26.1 สามารถ Broadcast ข้อความเป็นตัวอักษร, อักษรวิ่ง เปลี่ยนสีของตัวอักษร ลักษณะการวิ่งของตัวอักษรได้เป็นอย่างน้อย
- 26.2 สามารถ Broadcast เป็น วิดีโอจาก YouTube ได้ ไม่ว่าจะ เป็น วิดีโอปกติ หรือ Live YouTube
- 26.3 สามารถเลือก Broadcast ลงบนจอใดจอหนึ่งหรือ Broadcast หลายๆจอพร้อมกันได้
- 26.4 สามารถกำหนดเวลาในการ Broadcast และกำหนดตารางในการ Broadcast ได้
27. มีตัวรับสัญญาณ Wi-Fi ที่เป็นแบรนด์เดียวกับจอภาพ โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้
- 27.1 เป็น Wi-Fi 6 แบบ Dual Band ย่านความถี่ 2.4 GHz หรือ 5 GHz
- 27.2 มาตรฐาน Bluetooth อยู่ที่ Bluetooth 5.2
- 27.3 สามารถเปลี่ยนจอภาพให้กลายเป็นฮอตสปอต Wi-Fi

(..... พวงชัย พรวิรัช. ก้า .....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....)

กรรมการ

(.....  .....)

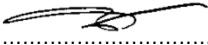
กรรมการและเลขานุการ



24. มีระบบเสียงแบบ สเตอริโอ 2ch และมีการเข้ารหัสแบบ AAC-LC
25. ตัวกล่องรองรับช่องสัญญาณการเชื่อมต่อดังนี้
  - 25.1 HDMI อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.2 3G-SDI อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.3 RS232 อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.4 RS422 อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.5 Audio in อย่างน้อย 1พอร์ต
  - 25.6 USB 3.1 Gen 1 Type-B อย่างน้อย 1 พอร์ต
26. ตัวกล่องสามารถทำงานบน PoE+ ได้เป็นอย่างน้อย
27. รองรับการบีบอัดข้อมูลชนิด H.264, H.265 และ MJPEG ในการส่งภาพผ่านไอพีได้
28. รองรับการส่งภาพผ่านไอพีที่ 1080p 60fps ได้เป็นอย่างน้อย
29. ตัวกล่องมีพอร์ตแลนชนิด 10/100/1000 เป็นอย่างน้อย
30. ตัวกล่องรองรับโปรโตคอลแบบ IPv4, TCP, UDP, ARP, ICMP, IGMP, HTTP, HTTPS, DHCP, RTP / RTCP, RTSP, RTMP, SRT, HLS, NDI, LLDP และ VISCA over IP
31. ตัวกล่องรองรับการเชื่อมต่อผ่านยูเอสบี 3.1 หรือดีกว่า
32. ตัวกล่องรองรับรูปแบบวิดีโอผ่านยูเอสบีชนิด MJPEG และ YUY2
33. ตัวกล่องรองรับการเชื่อมต่อผ่านยูเอสบีวีดีโอคลาส UVC1.1 และ UAC1.0 เป็นอย่างน้อย
34. ตัวกล่องรองรับการเข้าใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ (Web UI)
35. มีซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการค้นหา IP Address ของกล่องได้
36. มีซอฟต์แวร์เพื่อใช้ร่วมกับระบบไมโครโฟนในการเชื่อมต่อกับกล่องเพื่อให้กล่องสามารถติดตามเสียง (Voice Tracking) ได้
37. รองรับการส่งสัญญาณพร้อมกันได้ 4 ช่องทาง RTSP, HDMI, USB และ 3G-SDI
38. มีโปรแกรมประยุกต์ PTZ Management ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันและเป็นตัวเดียวกับของกล่อง สำหรับเรียกดูสัญญาณ Streaming ของกล่อง และปรับตั้งค่าต่างๆได้ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยสามารถเชื่อมต่อกับกล่องในระบบเครือข่ายได้ไม่ น้อยกว่า 200 กล่อง และสามารถแสดงภาพจากกล่องได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 25 กล่องในหน้าจอเดียว และสามารถควบคุมการทำงานของกล่องต่างๆเหล่านี้ได้เป็นอย่างน้อย การซูมกล่อง, การหมุนกล่อง, การตั้งค่ากล่อง ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเรื่องลิขสิทธิ์ หรือ การเปิดใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพิ่มเติม
39. มีโปรแกรมประยุกต์ PTZ Control Panel บนระบบปฏิบัติการ iOS เพื่อใช้ควบคุมกล่องได้เป็นอย่างน้อย
40. มีซอฟต์แวร์ CaptureShare เพื่อใช้ในการบันทึกภาพนิ่งหรือวิดีโอ และ ซอฟต์แวร์ยังสามารถทำการถ่ายทอดสดได้
41. ผ่านมาตรฐาน FCC , CE และ RoHS เป็นอย่างน้อย
42. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(..... พวงษ์ พรวิรัช. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(..... ยศทิศ เมฆสิงห์สิ) (.....)

กรรมการและเลขานุการ



**รายการประกอบที่ 1.3.4 เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
2. ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 1 ช่อง
3. มีปุ่มปรับเสียงทึมและปุ่มปรับเสียงแหลม
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ให้สามารถใช้งานได้
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

**รายการประกอบที่ 1.3.5 ลำโพงประจำห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 คู่**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นลำโพงสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
2. มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 12 ซม.
3. มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
4. สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 โห์ม หรือ 8 โห์ม หรือ 70V หรือ 100V
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งลำโพงประจำห้องพร้อมเดินสายให้สามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

**รายการประกอบที่ 1.3.6 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน
  - 1.1 เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
  - 1.2 มีสวิทช์ปิด – เปิด
2. เครื่องรับสัญญาณเสียง
  - 2.1 เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
  - 2.2 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

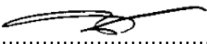
**รายการประกอบที่ 1.3.7 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 15U หรือดีกว่า
2. มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
3. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
4. มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์

(..... พงษ์พรวิชัย กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

**รายการประกอบที่ 1.3.8 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kVA จำนวน 1 เครื่อง**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1.5 kVA (600 Watts)
2. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

**รายการประกอบที่ 1.3.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac, ax) ได้เป็นอย่างดี
2. สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
3. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดี
4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3bt หรือ IEEE 802.3at หรือ IEEE 802.3af (Power over Ethernet)
6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser และ Mobile Application ได้
7. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดี

**รายการประกอบที่ 1.3.10 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**


1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
3. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
4. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address
5. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
6. มี Capacity ไม่น้อยกว่า 16 Gbps

**รายการประกอบที่ 1.3.11 กระเบื้องยางพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดทำหากระเบื้องยางภายในห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 85 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งกระเบื้องยาง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 85 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
3. กระเบื้องยางเป็นแบบคลิ๊กล็อก และมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

(..... พงษ์ ..... พรวิชัย. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

## รายการประกอบที่ 1.3.12 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer และระบบเครือข่าย

พร้อม Commissioning System จำนวน 1 ระบบ

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาตู้ Consumer พร้อมเบรกเกอร์วงจรย่อยภายในห้อง
2. สวิตช์และเต้ารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
3. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหา Flex หรือท่อร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
6. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเต้ารับแบบ 3 ขา (Duplex Universal Type)
7. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย
8. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์
9. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า CAT 6 ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร
10. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสาย UPT CAT 6 ภายใน Flex
11. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาหัวเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นหัวชนิด RJ45 พร้อมยางกันฝุ่น
12. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายภายในห้องให้สามารถใช้งานได้
13. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

## 2. ครุภัณฑ์ห้องผลิตนิกส์สารสังคัมสุดิจิทัลพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วย


### รายการประกอบที่ 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

#### ข้อกำหนดคุณลักษณะ

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.3 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 3.1 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์

(..... พวงชูช ..... พรวิรัช.กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....)

กรรมการ

(.....  .....)

กรรมการและเลขานุการ



11. ตัวกล้องมีมุมมองภาพ DFOV : 80.6° (Wide) ~ 7.7° (Tele), HFOV : 72.8° (Wide) ~ 6.7° (Tele) และ VFOV : 44.1° (Wide) ~ 3.8° (Tele)
12. ตัวกล้องมีความยาวโฟกัสของเลนส์ไม่น้อยกว่า 3.9mm (Wide) ~ 46.8mm (Tele)
13. ตัวกล้องมี Aperture (Iris) ที่ F= 1.6 (Wide) ~ 2.8 (Tele)
14. ตัวกล้องทำงานได้ที่ระยะต่ำสุด 0.3m (Wide) ~ 1.5m (Tele)
15. ตัวกล้องสามารถปรับหมุนซ้ายขวา (Pan) ได้  $\pm 170^\circ$  และปรับขึ้น $90^\circ$  ลงได้  $30^\circ$
16. ตัวกล้องมีความเร็วในการหมุนซ้ายขวา (Pan)  $0.1^\circ \sim 100^\circ$ ต่อวินาที และความเร็วก้มเงย (Tilt)  $0.1^\circ \sim 100^\circ$ ต่อวินาที
17. ตัวกล้องมีความเร็วในการไปยังตำแหน่ง Preset โดยการหมุนซ้ายขวา ได้  $200^\circ$  ต่อวินาที และ ก้มเงย ได้  $200^\circ$  ต่อวินาที
18. ตัวกล้องรองรับการตั้งค่าตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset) ด้วยรีโมทคอนโทรลไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง และ ไม่น้อยกว่า 256 ตำแหน่ง เมื่อตั้งค่าผ่าน RS-232 / RS-422 / IP
19. ตัวกล้องรองรับการควบคุมผ่านโปรโตคอล VISCA (RS232/RS422/IP), PELCO-D & PELCO-P (RS232/RS422), CGI (IP) และ ONVIF ได้เป็นอย่างดี
20. ตัวกล้องสามารถตั้งค่าการลดสัญญาณรบกวนแบบ 2D/3D, WDR, BLC, สามารถกลับภาพกล้อง (Flip) เมื่อติดตั้งกล้องกับเพดาน และสามารถกลับภาพซ้ายขวา (Mirror)ได้
21. ตัวกล้องสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่ความถี่ 50 Hz และ 60 Hz ได้
22. ตัวกล้องมีโหมดการใช้งาน SmartShoot
23. มีโหมดป้องกันกันความเป็นส่วนตัวแบบ Sleep Mode
24. มีระบบเสียงแบบ สเตอริโอ 2ch และมีการเข้ารหัสแบบ AAC-LC
25. ตัวกล้องรองรับช่องสัญญาณการเชื่อมต่อดังนี้
  - 25.1 HDMI อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.2 3G-SDI อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.3 RS232 อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.4 RS422 อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.5 Audio in อย่างน้อย 1พอร์ต
  - 25.6 USB 3.1 Gen 1 Type-B อย่างน้อย 1 พอร์ต
26. ตัวกล้องสามารถทำงานบน PoE+ ได้เป็นอย่างดี
27. รองรับการบีบอัดข้อมูลชนิด H.264, H.265 และ MJPEG ในการส่งภาพผ่านไอพีได้
28. รองรับการส่งภาพผ่านไอพีที่ 1080p 60fps ได้เป็นอย่างดี
29. ตัวกล้องมีพอร์ตแลนชนิด 10/100/1000 เป็นอย่างน้อย
30. ตัวกล้องรองรับโปรโตคอลแบบ IPv4, TCP, UDP, ARP, ICMP, IGMP, HTTP, HTTPS, DHCP, RTP / RTCP, RTSP, RTMP, SRT, HLS, NDI, LLDP และ VISCA over IP
31. ตัวกล้องรองรับการเชื่อมต่อผ่านยูเอสบี 3.1 หรือดีกว่า
32. ตัวกล้องรองรับรูปแบบวิดีโอผ่านยูเอสบีชนิด MJPEG และ YUY2
33. ตัวกล้องรองรับการเชื่อมต่อผ่านยูเอสบีวิดีโอคลาส UVC1.1 และ UAC1.0 เป็นอย่างน้อย
34. ตัวกล้องรองรับการเข้าใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ (Web UI)
35. มีซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการค้นหา IP Address ของกล้องได้

( พวงษ์ พรวิรัช.คำ )

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ยศทิพย์ เมฆสิงห์ )

กรรมการและเลขานุการ

36. มีซอฟต์แวร์เพื่อใช้ร่วมกับระบบไมโครโฟนในการเชื่อมต่อกับกล้องเพื่อให้กล้องสามารถติดตามเสียง (Voice Tracking) ได้
37. รองรับการส่งสัญญาณพร้อมกันได้ 4 ช่องทาง RTSP, HDMI, USB และ 3G-SDI
38. มีโปรแกรมประยุกต์ PTZ Management ภายใต้อุปกรณ์การควบคุมเดียวกันและเป็นตัวเดียวกับของกล้อง สำหรับเรียกดูสัญญาณ Streaming ของกล้อง และปรับตั้งค่าต่างๆได้ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยสามารถเชื่อมต่อกับกล้องในระบบเครือข่ายได้ไม่ น้อยกว่า 200 กล้อง และสามารถควบคุมการทำงานของกล้องต่างๆเหล่านี้ได้เป็นอย่างดีน้อย การซูมกล้อง, การหมุนกล้อง, การตั้งค่ากล้อง ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเรื่องลิขสิทธิ์ หรือ การเปิดใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพิ่มเติม
39. มีโปรแกรมประยุกต์ PTZ Control Panel บนระบบปฏิบัติการ iOS เพื่อใช้ควบคุมกล้องได้เป็นอย่างดีน้อย
40. มีซอฟต์แวร์ CaptureShare เพื่อใช้ในการบันทึกภาพนิ่งหรือวิดีโอ และ ซอฟต์แวร์ยังสามารถทำการถ่ายทอดสดได้
41. ผ่านมาตรฐาน FCC , CE และ RoHS เป็นอย่างน้อย
42. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

**รายการประกอบที่ 2.5 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน
  - 1.1 เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
  - 1.2 มีสวิตช์ปิด - เปิด
2. เครื่องรับสัญญาณเสียง
  - 2.1 เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
  - 2.2 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

**รายการประกอบที่ 2.6 เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
2. ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 1 ช่อง
3. มีปุ่มปรับเสียงท้มและปุ่มปรับเสียงแหลม
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ให้สามารถใช้งานได้
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานพร้อมกันได้

(..... พงษ์ ทรัพย์วิทย์.....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....)

กรรมการ

(.....  .....)

กรรมการและเลขานุการ

**รายการประกอบที่ 2.7 ลำโพงประจำห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 คู่**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นลำโพงสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
2. มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 12 ซม.
3. มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
4. สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งลำโพงประจำห้องพร้อมเดินสายให้สามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

**รายการประกอบที่ 2.8 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kVA จำนวน 1 เครื่อง**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1.5 kVA (600 Watts)
2. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

**รายการประกอบที่ 2.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
3. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
4. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address
5. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
6. มี Capacity ไม่น้อยกว่า 16 Gbps

**รายการประกอบที่ 2.10 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac, ax) ได้เป็นอย่างดี
2. สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
3. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดี
4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3bt หรือ IEEE 802.3at หรือ IEEE 802.3af (Power over Ethernet)
6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser และ Mobile Application ได้
7. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดี

(..... พวงชัย พรวิรัช.กั.....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ



3. ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่งรูปทรงตามแบบของเก้าอี้
4. ใต้เบาะนั่ง : ติดก้อนโยก มีระบบล๊อคโยก ปรับความนุ่มนวลในการนั่งด้วยระบบสปริงโดยใช้มือหมุน
5. ท้าวแขน : ทำจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป สามารถเลื่อนปรับความสูงขึ้น-ลงได้ ด้านบนที่ท้าวแขนทำจากแผ่นเหล็กฉีดยึดด้วย Integral Polyurethane (PU-FROM) ขึ้นรูป
6. การปรับสูง-ต่ำ : ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก โดยการกดตั้งก้านปรับด้านข้าง
7. ขาเก้าอี้ : แบบ 5 แฉกทำจาก Die-Casting Aluminium ฉีดขึ้นรูปขึ้นเดียว ปิดผิวเงา
8. ล้อ : แบบล๊อคคู่ ทำจากพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป หรือดีกว่า ระบบแกนเดี่ยวยึดติดกับขา
9. วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยหนังเทียม ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย

**รายการประกอบที่ 2.14 โต๊ะสำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
2. แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร เจาะรูร้อยสายไฟกลม 2 จุด
3. โครงขาโต๊ะ : ทำจากท่อเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับตัวยู ยึดคานและปีกตัวยู รับ TOP ด้านล่างเชื่อม ตัดบิวซ์สำหรับปั๊มปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขาด้านล่างติดปั๊มปรับระดับพลาสติกฉีดขึ้นรูป
4. คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กสี่เหลี่ยม ยิง Pop Nut M6 ยึดกับของขา
5. แผ่นบังตา : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging


**รายการประกอบที่ 2.15 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ขนาดเก้าอี้กว้างรวมไม่น้อยกว่า 53 เซนติเมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 53 เซนติเมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 84 เซนติเมตร
2. โครงเก้าอี้ : เบาะนั่งโครงไม้วีเนียร์ยางพาราอัดขึ้นรูป ใต้เบาะครอบด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ส่วนของพนักพิงโครงสร้างทำจากพลาสติก(Polypropylene) ฉีดขึ้นรูป
3. ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่งขึ้นรูปทรงตามแบบของเก้าอี้
4. ใต้เบาะนั่ง : ติดก้อนโยก มีระบบล๊อคโยก ปรับความนุ่มนวลในการนั่งด้วยระบบสปริงโดยใช้มือหมุน
5. ท้าวแขน : ทำจากเหล็ก ขึ้นรูปเชื่อมติดกับเพลทเหล็ก ชุบโครเมียม ยึดติดกับก้อนโยกใต้เบาะนั่ง ด้านบนที่รองแขนปิดทับด้วยพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป ยึดกับพนักพิงด้วยเพลท Die-casting Aluminium ฉีดขึ้นรูป ชุบโครเมียม
6. การปรับสูง-ต่ำ : ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก โดยการกดตั้งก้านปรับด้านข้าง

(..... พวงชัย พรวิรัช.กั.....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

7. ขาเก้าอี้ : ทำจาก Die-Casting Aluminium Alloy ฉีดขึ้นรูปแบบ 5 แฉก ปิดผิวเงา
8. ล้อ : แบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป ระบบแกนเดือยเสียบยึดติดกับขาหรือดีกว่า
9. วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยหนังเทียม ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย

**รายการประกอบที่ 2.16 เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30000 BTU พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 เครื่อง**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นเครื่องปรับอากาศ มีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU ชนิดแขวนฝ้า
2. ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทแบบมีสายหรือแบบไร้สายได้
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
4. รองรับสารทำความเย็นชนิด R32
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU ให้สามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการเก็บงานสีบริเวณที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย

**รายการประกอบที่ 2.17 บอร์ดสำเร็จ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาบอร์ดสำเร็จบริเวณหน้าห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 17 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งบอร์ดสำเร็จ ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 17 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
3. โครงสร้างทำจากโครงคร่าวไม้
4. ปิดด้วยแผ่นไม้อัดหรือไม้ HMR ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
5. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

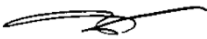
**รายการประกอบที่ 2.18 ม่านม้วน พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาม่านม้วนสำหรับติดหน้าต่างภายในห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งม่านม้วน ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
3. ฝ้าม่านเป็นชนิด Dimout
4. รางบนทำจากอลูมิเนียม แกนหมุนเป็นอลูมิเนียมทรงกระบอก ไซดิงแบบไขปลา
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

(..... พวงชูช ..... พรวิรัช. ก้า .....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....)

กรรมการ

(.....  .....)

กรรมการและเลขานุการ

**รายการประกอบที่ 2.19 ไวร์บอร์ดกระจก พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ผู้เสนอราคาทำการจัดหากระจกดานไวร์บอร์ดกระจกขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 120 ซม. และสูงไม่น้อยกว่า 80 ซม.
2. เป็นกระจกดานไวร์บอร์ดกระจกชนิดไม่มีขอบหรือมีขอบ
3. ผู้เสนอราคาทำการติดตั้งกระจกดานไวร์บอร์ดกระจก

**รายการประกอบที่ 2.20 ประตูสำเร็จบานคู่ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นประตูกระจกแบบบานสวิง เฟรมประตูผลิตจากอลูมิเนียม
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาประตูสำเร็จบานคู่ ความกว้างรวมไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร
3. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งประตูสำเร็จให้สามารถใช้งานได้
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

**รายการประกอบที่ 2.21 ประตูสำเร็จบานเดี่ยว พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นประตูกระจกแบบบานสวิง เฟรมประตูผลิตจากอลูมิเนียม
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาประตูสำเร็จบานเดี่ยว ความกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.7 เมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร
3. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งประตูสำเร็จให้สามารถใช้งานได้
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

**รายการประกอบที่ 2.22 กระจ่างพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากระจ่างภายในห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 70 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งกระจ่าง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 70 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
3. กระจ่างเป็นแบบคลิ๊กล็อก และมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย


**รายการประกอบที่ 2.23 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer และระบบเครือข่าย พร้อม Commissioning System จำนวน 1 ระบบ**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาตู้ Consumer พร้อมเบรกเกอร์วงจรย่อยภายในห้อง
2. สวิตช์และเต้ารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
3. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง

(..... พงษ์พรวิชัย.....)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหา Flex หรือท่อร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
6. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเต้ารับแบบ 3 ขา (Duplex Universal Type)
7. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย
8. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์
9. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า CAT 6 ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร
10. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสาย UPT CAT 6 ภายใน Flex
11. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาหัวเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นหัวชนิด RJ45 พร้อมยางกันฝุ่น
12. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายภายในห้องให้สามารถใช้งานได้
13. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้


**3. ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการและพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วย**

**รายการประกอบที่ 3.1 ชุดแสดงสื่อการเรียนรู้แบบระบบสัมผัส พร้อมซอฟต์แวร์สร้างสื่อห้องปฏิบัติการ  
และพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. จอแสดงภาพชนิด DLED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว
2. ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า UHD 3840 x 2160 พิกเซล
3. จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร และมาตรฐาน 9H ที่เคลือบด้วย nano ionic silver เพื่อป้องกันเชื้อแบคทีเรีย โดยได้มาตรฐานจากสถาบันที่น่าเชื่อถือจากยุโรป
4. จอภาพปราศจากการกระพริบของภาพ (flicker free) และมีการปล่อยแสงสีฟ้า (Blue light) ในปริมาณที่ต่ำ โดยผ่านการรับรองมาตรฐานสากล
5. จอภาพได้การรับรองการป้องกันฝุ่นในระดับ IP5X
6. จอภาพได้รับ Enterprise Devices Licensing Agreement Certified จาก Google โดยต้องได้รับการรองรับอย่างถูกต้องจาก Google
7. ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ IR (Infrared) โดยสามารถรองรับการสัมผัสได้พร้อมกันไม่ต่ำกว่า 40 จุด
8. มีค่าอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1200 : 1
9. ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 8 มิลลิวินาที
10. มีความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า 450 nits
11. สามารถดูมุมมองภาพแนวนอนได้ 178 องศา แนวตั้งได้ 178 องศา หรือดีกว่า
12. มีปากกาแบบแม่เหล็กที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องมาพร้อมในชุด 2 ด้าม
13. มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียง ดังนี้
  - 13.1 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI 2.0 อย่างน้อย 3 ช่อง
  - 13.2 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด VGA อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 13.3 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด Display port อย่างน้อย 1 ช่อง

(..... พงษ์..... พรวิรัช.กั.)

(..........)

(..........)

ประธานกรรมการฯ

กรรมการ

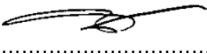
กรรมการและเลขานุการ



- 23.6 โปรแกรมไวท์บอร์ดสามารถเปิดฟังก์ชันการโต้ตอบผ่านระบบ Cloud โดยสามารถเขียนโต้ตอบ, แปะ Sticky Note หรือ รูปภาพ กลับมาได้เป็นอย่างดี
- 23.7 โปรแกรมไวท์บอร์ดสามารถเปิดฟังก์ชันการโต้ตอบผ่านระบบ Cloud โดยสามารถเขียนโต้ตอบได้ทุกคน, โต้ตอบบางคนเฉพาะคนที่ถูกเลือกได้
- 23.8 Cloud Whiteboard ผู้ที่เป็น Host สามารถมองเห็นผู้เข้าร่วมห้องได้
- 23.9 ผู้ที่เข้าร่วม Cloud Whiteboard สามารถเข้าร่วมได้ผ่าน Google Account หรือ Guest Login ได้เป็นอย่างดี
- 23.10 มีนาฬิกาจับเวลา และนาฬิกานับเวลาถอยหลัง
- 23.11 มีอุปกรณ์ช่วยสอน เช่น Sticky Notes, Scoreboard, เครื่องคิดเลข, ไม้บรรทัด, ไม้ครึ่งวงกลม, วงเวียน, สपोर्टไลท์, การแปลงหน่วย, การสุ่มตัวเลข, การแบ่งทีมโพส เป็นต้น
- 23.12 สามารถแบ่งหน้าจอระหว่าง โปรแกรมไวท์บอร์ด และ Google Map หรือ Google Chrome หรือ Math Solver ได้โดยไม่ต้องออกจากโปรแกรม
- 23.13 สามารถใช้งานปากกาสองสีพร้อมกันในด้ามเดียวได้
- 23.14 มีโหมดปากกาไฮไลท์เพื่อใช้ในการเน้นข้อความสำคัญ
- 23.15 สามารถเลือกบันทึกไฟล์เป็นนามสกุลต่างๆเช่น .PDF, .PNG, .IWB ได้เป็นอย่างดี
- 23.16 สามารถเลือกบันทึกบนตัวเครื่อง, บน Flash Drive, บน Cloud Drive ได้เป็นอย่างดี
- 23.17 สามารถเลือกส่งไฟล์เอกสารในรูปแบบของ QR Code และ อีเมลล์ ได้เป็นอย่างดี
- 23.18 สามารถรองรับการแปลงลายมือจากตัวเขียนเป็นอักษรพิมพ์ได้ โดยรองรับภาษาอังกฤษ, ไทย, อาราบิก, จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, ฝรั่งเศส เป็นต้น
- 23.19 สามารถรองรับการแปลภาษาผ่านฟังก์ชัน Google Translate
- 23.20 สามารถรองรับการแปลงตัวหนังสือจากรูปภาพ หรือ เอกสาร ให้อยู่ในรูปแบบตัวหนังสือที่สามารถแก้ไขได้ ผ่านฟังก์ชัน Optical Character Recognition
- 23.21 รองรับฟังก์ชัน Text to Speech ได้ โดยรองรับภาษาอังกฤษ, ไทย, อาราบิก, จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, ฝรั่งเศส
- 23.22 สามารถลากรูปภาพที่ค้นหาอยู่บน Google Chrome มายังโปรแกรมไวท์บอร์ดได้ โดยไม่ต้องเซฟรูปภาพหรือ แคปเจอร์หน้าจอ
- 23.23 สามารถเชื่อมต่อจอภาพกับกล้องด้านนอกเพื่อทำเป็น Document Camera ได้
24. มีโปรแกรมดูแลและจัดการอุปกรณ์ ที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานของจอภาพผ่านระบบเครือข่าย บน Cloud บน web base สามารถเพิ่ม ลบ เครื่องที่อยู่ภายใต้การดูแลได้ไม่จำกัด
- 24.1 สามารถเพิ่มจอภาพเข้าไปในโปรแกรมควบคุมการทำงานของจอภาพ ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือได้
- 24.2 สามารถเปลี่ยนชื่อของอุปกรณ์เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการ ควบคุมตัวเครื่องได้
- 24.3 สามารถอัปเดต firmware ล่าสุดของอุปกรณ์ ผ่านโปรแกรมดูแลและจัดการอุปกรณ์
- 24.4 สามารถติดตั้ง ถอดถอน และ จำกัดการเข้าถึงของการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันบนตัวเครื่องได้

(..... พวงษ์ พรวิรัช. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ





**รายการประกอบที่ 3.4 ฉากรับภาพมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
2. ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
3. ผิวจอสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด
4. เนื้อผ้าชนิด Matt White หรือดีกว่า

**รายการประกอบที่ 3.5 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน
  - 1.1 เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
  - 1.2 มีสวิทช์ปิด - เปิด
2. เครื่องรับสัญญาณเสียง
  - 2.1 เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
  - 2.2 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

**รายการประกอบที่ 3.6 เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
2. ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 1 ช่อง
3. มีปุ่มปรับเสียงทุ้มและปุ่มปรับเสียงแหลม
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 120 วัตต์ให้สามารถใช้งานได้
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

**รายการประกอบที่ 3.7 ลำโพงประจำห้อง พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 คู่**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นลำโพงสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
2. มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 12 ซม.
3. มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
4. สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งลำโพงประจำห้องพร้อมเดินสายให้สามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

( พงษ์พร พิธีกร. ก. )

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ย์วิศวะ เมธีวงศา )


กรรมการและเลขานุการ



6. ตัวกล้องมีจำนวนเส้นในการแสดงภาพ (TV Lines) ไม่น้อยกว่า 1000
7. ตัวกล้องมีความเร็วชัตเตอร์ที่ 1/1 ถึง 1/32,000 วินาที
8. ตัวกล้องรองรับการควบคุมการเปิดรับแสงได้แบบ Auto, Manual, Priority AE, BLC และ WDR ได้เป็นอย่างดี
9. ตัวกล้องรองรับการทำงาน White Balance ได้แบบ Auto, Manual, ATW และ One-push ได้เป็นอย่างดี
10. ตัวกล้องสามารถซูมภาพได้ 12 เท่า แบบออฟติคัล เป็นอย่างน้อย
11. ตัวกล้องมีมุมมองภาพ DFOV : 80.6° (Wide) ~ 7.7° (Tele), HFOV : 72.8° (Wide) ~ 6.7° (Tele) และ VFOV : 44.1° (Wide) ~ 3.8° (Tele)
12. ตัวกล้องมีความยาวโฟกัสของเลนส์ไม่น้อยกว่า 3.9mm (Wide) ~ 46.8mm (Tele)
13. ตัวกล้องมี Aperture (Iris) ที่ F= 1.6 (Wide) ~ 2.8 (Tele)
14. ตัวกล้องทำงานได้ที่ระยะต่ำสุด 0.3m (Wide) ~ 1.5m (Tele)
15. ตัวกล้องสามารถปรับหมุนซ้ายขวา (Pan) ได้ ± 170° และปรับขึ้น 90° ลงได้ 30°
16. ตัวกล้องมีความเร็วในการหมุนซ้ายขวา (Pan) 0.1° ~ 100° ต่อวินาที และความเร็วก้มเงย (Tilt) 0.1° ~ 100° ต่อวินาที
17. ตัวกล้องมีความเร็วในการไปยังตำแหน่ง Preset โดยการหมุนซ้ายขวา ได้ 200° ต่อวินาที และ ก้มเงย ได้ 200° ต่อวินาที
18. ตัวกล้องรองรับการตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset) ด้วยรีโมทคอนโทรลไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง และ ไม่น้อยกว่า 256 ตำแหน่ง เมื่อตั้งค่าผ่าน RS-232 / RS-422 / IP
19. ตัวกล้องรองรับการควบคุมผ่านโปรโตคอล VISCA (RS232/RS422/IP), PELCO-D & PELCO-P (RS232/RS422), CGI (IP) และ ONVIF ได้เป็นอย่างดี
20. ตัวกล้องสามารถตั้งค่าการลดสัญญาณรบกวนแบบ 2D/3D, WDR, BLC, สามารถกลับภาพกล้อง (Flip) เมื่อติดตั้งกล้องกับเพดาน และสามารถกลับภาพซ้ายขวา (Mirror) ได้
21. ตัวกล้องสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่ความถี่ 50 Hz และ 60 Hz ได้
22. ตัวกล้องมีโหมดการใช้งาน SmartShoot
23. มีโหมดป้องกันกันความเป็นส่วนตัวแบบ Sleep Mode
24. มีระบบเสียงแบบ สเตอริโอ 2ch และมีการเข้ารหัสแบบ AAC-LC
25. ตัวกล้องรองรับช่องสัญญาณการเชื่อมต่อดังนี้
  - 25.1 HDMI อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.2 3G-SDI อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.3 RS232 อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.4 RS422 อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.5 Audio in อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 25.6 USB 3.1 Gen 1 Type-B อย่างน้อย 1 พอร์ต
26. ตัวกล้องสามารถทำงานบน PoE+ ได้เป็นอย่างดี
27. รองรับการบีบอัดข้อมูลชนิด H.264, H.265 และ MJPEG ในการส่งภาพผ่านไอพีได้
28. รองรับการส่งภาพผ่านไอพีที่ 1080p 60fps ได้เป็นอย่างดี
29. ตัวกล้องมีพอร์ตแลนชนิด 10/100/1000 เป็นอย่างน้อย

( พวงชัย พรวิรัช. คำ )

ประธานกรรมการฯ

(..........)

กรรมการ

(..........)

กรรมการและเลขานุการ

30. ตัวกล้องรองรับโปรโตคอลแบบ IPv4, TCP, UDP, ARP, ICMP, IGMP, HTTP, HTTPS, DHCP, RTP / RTCP, RTSP, RTMP, SRT, HLS, NDI, LLDP และ VISCA over IP
31. ตัวกล้องรองรับการเชื่อมต่อผ่านยูเอสบี 3.1 หรือดีกว่า
32. ตัวกล้องรองรับรูปแบบวิดีโอผ่านยูเอสบีชนิด MJPEG และ YUY2
33. ตัวกล้องรองรับการเชื่อมต่อผ่านยูเอสบีวิดีโอคลาส UVC1.1 และ UAC1.0 เป็นอย่างน้อย
34. ตัวกล้องรองรับการเข้าใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ (Web UI)
35. มีซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการค้นหา IP Address ของกล้องได้
36. มีซอฟต์แวร์เพื่อใช้ร่วมกับระบบไมโครโฟนในการเชื่อมต่อกับกล้องเพื่อให้กล้องสามารถติดตามเสียง (Voice Tracking) ได้
37. รองรับการส่งสัญญาณพร้อมกันได้ 4 ช่องทาง RTSP, HDMI, USB และ 3G-SDI
38. มีโปรแกรมประยุกต์ PTZ Management ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันและเป็นตัวเดียวกับของกล้อง สำหรับเรียกดูสัญญาณ Streaming ของกล้อง และปรับตั้งค่าต่างๆได้ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยสามารถเชื่อมต่อกับกล้องในระบบเครือข่ายได้ไม่ น้อยกว่า 200 กล้อง และสามารถแสดงภาพจากกล้องได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 25 กล้องในหน้าจอเดียว และสามารถควบคุมการทำงานของกล้องต่างๆเหล่านี้ได้เป็นอย่างน้อย การซูมกล้อง, การหมุนกล้อง, การตั้งค่ากล้อง ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเรื่องลิขสิทธิ์ หรือ การเปิดใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพิ่มเติม
39. มีโปรแกรมประยุกต์ PTZ Control Panel บนระบบปฏิบัติการ iOS เพื่อใช้ควบคุมกล้องได้เป็นอย่างน้อย
40. มีซอฟต์แวร์ CaptureShare เพื่อใช้ในการบันทึกภาพนิ่งหรือวิดีโอ และ ซอฟต์แวร์ยังสามารถทำการถ่ายทอดสดได้
41. ผ่านมาตรฐาน FCC , CE และ RoHS เป็นอย่างน้อย
42. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

**รายการประกอบที่ 3.12** สำหรับเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U จำนวน 1 ชุด

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 15U หรือดีกว่า
2. มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
3. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
4. มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์

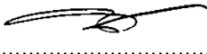
**รายการประกอบที่ 3.13** โต๊ะสำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 1.70 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
2. แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging

(..... พวงชัย พรวิรัช.กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)

กรรมการและเลขานุการ

3. โครงขาโต๊ะ : ทำจากเหล็กกล่อง เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับด้วย ยึดคานและปีกด้วย รั้ว TOP ด้านล่างเชื่อม ตัดบูชสำหรับปั๊มปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขาด้านล่างติดปั๊มปรับระดับพลาสติก ฉีดขึ้นรูป
4. คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กกล่อง
5. บังตาไม้ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
6. หน้าบานลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
7. กล่องลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
8. มือจับ : ผลิตจาก Extrusion Aluminium รีดขึ้นรูป เคลือบผิว
9. แผ่นข้าง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
10. กระจุกงู : ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปเกี่ยวกันเป็นช่วงๆ สำหรับร้อยสายไฟขึ้นท้อป
11. รางร้อยสายไฟ : ทำจากเหล็กแผ่น พับขึ้นรูป พันเคลือบสี Epoxy เจาะช่องสำหรับติดตั้งกรอบปลั๊กไฟ
12. รุร้อยสายไฟโกเมท : ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปสี่เหลี่ยม สำหรับร้อยสายไฟขึ้นท้อปโต๊ะ


**รายการประกอบที่ 3.14 เก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ขนาดเก้าอี้กว้างรวมไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 52 เซนติเมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 94 เซนติเมตร
2. โครงเก้าอี้ : เบาะนั่งโครงไม้วีเนียร์ยางพาราอัดขึ้นรูป ใต้เบาะครอบด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ส่วนของพนักพิงโครงสร้างทำจากพลาสติก (Polypropylene) ฉีดขึ้นรูป มีหมอนรองกระจุกสันหลังทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป บุฟองน้ำและหุ้มด้วยผ้าฝ้าย สามารถเลื่อนปรับระดับได้ โดยใช้มือเลื่อน
3. ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่งรูปทรงตามแบบของเก้าอี้
4. ใต้เบาะนั่ง : ติดก้อนโยก มีระบบลอคโยก ปรับความนุ่มนวลในการนั่งด้วยระบบสปริงโดยใช้มือหมุน
5. ท้าวแขน : ทำจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป สามารถเลื่อนปรับความสูงขึ้น-ลงได้ ด้านบนที่ท้าวแขนทำจากแผ่นเหล็กฉีดยุ่ หุ้มด้วย Integral Polyurethane (PU-FROM) ขึ้นรูป
6. การปรับสูง-ต่ำ : ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก โดยการกดดิ่งก้านปรับด้านข้าง
7. ขาเก้าอี้ : แบบ 5 แฉกทำจาก Die-Casting Aluminium ฉีดขึ้นรูปขึ้นเดียว ปิดผิวเงา
8. ล้อ : แบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป หรือดีกว่า ระบบแกนเดือยเสียบยึดติดกับขา
9. วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยหนังเทียม ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย

(..... พวงษ์ พรวิรัช. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....)

กรรมการ

(.....  .....)

กรรมการและเลขานุการ

**รายการประกอบที่ 3.15 โต๊ะสำหรับผู้เรียน พร้อมติดตั้ง จำนวน 40 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
2. แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร เจาะรูร้อยสายไฟกลม 2 จุด
3. โครงขาโต๊ะ : ทำจากท่อเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับตัวยู ยึดคานและปีกตัวยู รับ TOP ด้านล่างเชื่อม ตัดบรูสำหรับปั๊มปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขาด้านล่างติดปั๊มปรับระดับพลาสติกฉีดขึ้นรูป
4. คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กสี่เหลี่ยม ยิง Pop Nut M6 ยึดกับช่องขา
5. แผ่นบังตา : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging

**รายการประกอบที่ 3.16 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ขนาดเก้าอี้กว้างรวมไม่น้อยกว่า 53 เซนติเมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 53 เซนติเมตร สูงรวมไม่น้อยกว่า 84 เซนติเมตร
2. โครงเก้าอี้ : เบาะนั่งโครงไม้วีเนียร์ยางพาราอัดขึ้นรูป ใต้เบาะครอบด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ส่วนของพนักพิงโครงสร้างทำจากพลาสติก(Polypropylene) ฉีดขึ้นรูป
3. ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่งขึ้นรูปทรงตามแบบของเก้าอี้
4. ใต้เบาะนั่ง : ติดก้อนโยก มีระบบล๊อคโยก ปรับความนุ่มนวลในการนั่งด้วยระบบสปริงโดยใช้มือหมุน
5. ท้าวแขน : ทำจากเหล็ก ขึ้นรูปเชื่อมติดกับเพลทเหล็ก ชุบโครเมียม ยึดติดกับก้อนโยกใต้เบาะนั่ง ด้านบนที่รองแขนปิดทับด้วยพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป ยึดกับพนักพิงด้วยเพลท Die-casting Aluminium ฉีดขึ้นรูป ชุบโครเมียม
6. การปรับสูง-ต่ำ : ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก โดยการกดดิ่งก้านปรับด้านข้าง
7. ขาเก้าอี้ : ทำจาก Die-Casting Aluminium Alloy ฉีดขึ้นรูปแบบ 5 แฉก ปิดผิวเงา
8. ล้อ : แบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป ระบบแกนเดือยเสียบยึดติดกับขาหรือดีกว่า
9. วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยหนังเทียม ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย

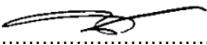
**รายการประกอบที่ 3.17 โต๊ะโมเดิร์น จำนวน 2 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ขนาดโต๊ะกว้างรวมไม่น้อยกว่า 60 ซม. ลีกรวมไม่น้อยกว่า 60 ซม. และสูงรวมไม่น้อยกว่า 35 ซม.
2. Top: ผลิตจากไม้ ไม้ Particle Board เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 20 mm. ปิดผิวด้วยเมลามีน (melamine) ปิดขอบ (Edge) ด้วย PVC 2 มม.
3. Leg: ขาไม้จริงทำสี่

(..... พวงษ์ พรวิรัช. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....

กรรมการ

(.....  .....

กรรมการและเลขานุการ

**รายการประกอบที่ 3.18 เก้าอี้ โมเดิร์น จำนวน 6 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ขนาดเก้าอี้กว้างรวมไม่น้อยกว่า 55 ซม. ลีกรวมไม่น้อยกว่า 55 ซม. และสูงรวมไม่น้อยกว่า 70 ซม.
2. Backrest: ไม่วีเนียร์ อัดขึ้นรูปด้วยไฟฟ้าความถี่สูง (High-frequency) กรูด้วยโฟมหนาแน่นสูง (High Density Foam) และหุ้มด้วยวัสดุหุ้ม
3. Armrest: ไม่วีเนียร์ อัดขึ้นรูปด้วยไฟฟ้าความถี่สูง (High-frequency) กรูด้วยโฟมหนาแน่นสูง (High Density Foam) และหุ้มด้วยวัสดุหุ้ม
4. Leg: ไม้ยางพารา ผ่านกระบวนการพ่นเคลือบสี

**รายการประกอบที่ 3.19 เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30000 BTU พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 เครื่อง**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. เป็นเครื่องปรับอากาศ มีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU ชนิดแขวนฝ้า
2. ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทแบบมีสายหรือแบบไร้สายได้
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
4. รองรับสารทำความเย็นชนิด R32
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU ให้สามารถใช้งานได้
6. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการเก็บงานสีบริเวณที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย

**รายการประกอบที่ 3.20 ม่านม้วน พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาม่านม้วนสำหรับติดตั้งต่างภายในห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 ตร.ม.หรือตามความเหมาะสมของห้อง
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งม่านม้วน ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
3. ฝ้าม่านเป็นชนิด Dimout
4. รางบนทำจากอลูมิเนียม แกนหมุนเป็นอลูมิเนียมทรงกระบอก โชติงแบบไขปลา
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

**รายการประกอบที่ 3.21 พ้ายกสำเร็จ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

**ข้อกำหนดคุณลักษณะ**

1. พ้ายกมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 6.5 เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 10 ซม.
2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งพ้ายกภายในห้อง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของห้อง
3. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งกระเบื้องยาง ขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตร.ม. หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

(..... พวงษ์ พรวิรัช.กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....)

กรรมการ

(..... ย์พิศ เมษังคัง)

กรรมการและเลขานุการ



9. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า CAT 6 ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร
10. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสาย UPT CAT 6 ภายใน Flex
11. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาหัวเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นหัวชนิด RJ45 พร้อมยางกันฝุ่น
12. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายภายในห้องให้สามารถใช้งานได้
13. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้

## 6. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

## 7. เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

- 7.1 สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- 7.2 สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

## 8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 7,051,300 บาท (เจ็ดล้านห้าหมื่นหนึ่งพันสามร้อยบาทถ้วน)

## 9. ระยะเวลารับประกัน

รับประกันเป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานเสร็จสิ้นในงวดสุดท้าย

## 10. การซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ขายจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด

## 11. กำหนดส่งมอบ สถานที่ส่งมอบ และการจ่ายเงิน

11.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุให้ถูกต้องครบถ้วนและตามเงื่อนไขสัญญาที่กำหนด ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.2 สถานที่ส่งมอบ ณ.....อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.....

11.3 กำหนดการแบ่งงวดเงิน งวดงานเป็น ...1...งวด โดยมีรายละเอียด ดังนี้  
งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ....100.....ของค่าสิ่งของทั้งสิ้น ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

## 12. ค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคา ค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

## 13. การวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น (ใช้กรณีวงเงินงบประมาณในการจัดซื้อเกิน 5 ล้านบาท)

ให้สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความคิดเห็น โดยสามารถติดต่อได้ที่

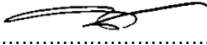
ทางเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก [www.rmutto.ac.th](http://www.rmutto.ac.th) หรือ  
ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของ [purchase@rmutto.ac.th](mailto:purchase@rmutto.ac.th)

## 14. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

(..... พงษ์ชัย พรวิรัช. กั.)

ประธานกรรมการฯ

(.....  .....) (.....)

กรรมการ

(.....  .....) (.....)


กรรมการและเลขานุการ

15. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

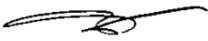
โทรศัพท์/033-136099 ต่อ 1369

ลงชื่อ.....*พงษ์ พรวีระก้า*.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ พรวีระก้า)

(ลงชื่อ) ..... กรรมการ  
(นายสกุลชาย สารมาศ)

ลงชื่อ.....*ปวีณา เมธีวรกิจ*.....กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปวีณา เมธีวรกิจ)

(*พงษ์ พรวีระก้า*)  
ประธานกรรมการฯ

()  
กรรมการ

(*ปวีณา เมธีวรกิจ*)  
กรรมการและเลขานุการ