

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ สำหรับการประกวดราคาซื้อระบบห้องเรียนแบบ Smart Classroom
พร้อมติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
ลงวันที่ 22 มกราคม 2569

ระบบห้องเรียนแบบ Smart Classroom พร้อมติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. จอแสดงผลแบบ LED Wall ขนาด 135 นิ้ว จำนวน 7 จอ มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
 - 1.1 เป็นจอภาพแบบใช้ภายในอาคาร โดยเป็นเทคโนโลยี Chip on board LED (COB)
 - 1.2 LED Module ได้รับการออกแบบให้มีระยะห่างระหว่างจุดภาพไม่เกิน (Pixel Pitch) 1.5 มิลลิเมตร หรือ P1.5 มิลลิเมตร และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
 - 1.3 พื้นที่แสดงภาพ มีความยาว 3,000 มิลลิเมตร ความสูง 1,687.5 มิลลิเมตร มีอัตราส่วนในการแสดงภาพ 16 : 9 และความหนาของขอบจอด้านข้างไม่เกิน 31 มิลลิเมตร ไม่รวมโครงสร้างป้องกันหรืออุปกรณ์ติดตั้ง
 - 1.4 จอแสดงผลมีน้ำหนักทั้งจอโดยรวมไม่เกิน 110 กิโลกรัม (ไม่รวมอุปกรณ์ติดตั้งเสริม)
 - 1.5 อุปกรณ์ต้องมีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานไม่เกิน 0.418 กิโลวัตต์ (kW) และมีอัตราการใช้พลังงานสูงสุดไม่เกิน 1.252 กิโลวัตต์ (kW)
 - 1.6 อุปกรณ์ต้องมีอัตราการใช้พลังงานในโหมดสแตนด์บาย (Standby Mode) ไม่เกิน 0.5 วัตต์
 - 1.7 จอแสดงผลต้องมีช่วงความสว่างตั้งแต่ 100 ถึง 600 แคนเดลา-ต่อตารางเมตร (cd/m²) และต้องสามารถปรับค่าความสว่างได้ผ่านรีโมทคอนโทรล
 - 1.8 มีซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับควบคุมและตั้งค่าการทำงานของจอแสดงผล ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ
 - 1.9 จอแสดงผลต้องรองรับความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1920 × 1080 พิกเซล (Full HD) และต้องสามารถปรับอุณหภูมิสีได้ในช่วง 2,300 เคลวิน (K) ถึง 9,300 เคลวิน (K)
 - 1.10 จอแสดงผลมีโหมดปรับแสงสว่างหน้าจอโดยอัตโนมัติ (Auto adjust brightness)
 - 1.11 จอแสดงผลต้องมีค่าอัตราส่วนความต่าง (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 15,000 : 1 และรองรับค่า Gray Scale ไม่น้อยกว่า 13-16 บิต
 - 1.12 จอแสดงผลต้องมีความถี่การรีเฟรช (Refreshing Frequency) เท่ากับ 3,840 Hz และมีมุมมอง (Viewing Angle) แนวนอนไม่น้อยกว่า 165 องศา และแนวตั้งไม่น้อยกว่า 165 องศา
 - 1.13 ต้องมีระบบปฏิบัติการ Android version 13 ที่ติดตั้งภายในมาจากโรงงานซึ่งไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ชุดควบคุมจากภายนอก โดยมีคุณลักษณะดังนี้
 - 1.13.1 ต้องมีหน่วยประมวลผล (CPU) ARM Cortex Four Cortex-A76+ four Cortex-A55 หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคธีรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัคคพร พิมสาร)

- 1.13.2 ต้องมีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8GB หรือดีกว่า
- 1.13.3 ต้องมีหน่วยความจำถาวร (Internal Storage หรือ ROM) ขนาดไม่น้อยกว่า 64GB
- 1.13.4 จอ LED รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณ WIFI ได้ทั้ง 2.4G และ 5G และWiFi 6 ที่ติดตั้งมาจากโรงงาน

1.14 รองรับการแสดงผลหน้าจอจากอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์, Mac, โทรศัพท์, แท็บเล็ต แบบไร้สาย และสามารถแสดงผลจากอุปกรณ์ไปยังหน้าจอได้พร้อมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์แบบไร้สาย

1.15 จอแสดงผลมีโปรแกรมบริหารจัดการจอภาพ ซึ่งพัฒนาโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีคุณลักษณะดังนี้

1.15.1 ต้องมีซอฟต์แวร์สำหรับตรวจสอบสถานะและควบคุมการทำงานของจอแสดงผล โดยรองรับระบบ Remote Screen Control ซึ่งสามารถควบคุมจอจากระยะไกลเสมือนอยู่หน้าจอ และสามารถดูภาพสดขณะใช้งานได้ผ่านเครือข่าย Cloud

1.15.2 สามารถดูสถานะการเปิดใช้งานของอุปกรณ์และการใช้งาน Application ได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน

1.15.3 จอแสดงผลต้องรองรับการกำหนดคำสั่งควบคุมจากระยะไกลอย่างน้อย ได้แก่ การเปิดเครื่อง (Power On), ปิดเครื่อง (Power Off), ปิดหน้าจอ (Screen Off), ล็อกหน้าจอ (Screen Lock) และรีบูตเครื่อง (Reboot)

1.15.4 ระบบแจ้งเตือนไปยัง e-mail เมื่อจอภาพทำงานผิดปกติ

1.15.5 สามารถกำหนดให้จอภาพ แสดงข้อความเป็นตัวอักษรวิ่ง, รูปภาพ และวิดีโอเพื่อประชาสัมพันธ์ โดยการจัดการผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์

1.15.6 จอแสดงผลสามารถรอคำสั่งได้ไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมง

1.15.7 ซอฟต์แวร์ควบคุมต้องรองรับการสั่งติดตั้งแอปพลิเคชัน (Apps) การอัปเดตเฟิร์มแวร์ (Firmware Update) และการอัปเดตซอฟต์แวร์ (Software Update) บนอุปกรณ์จอแสดงผลหลายเครื่องพร้อมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

1.15.8 สามารถดูประวัติส่งคำสั่งย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 365 วัน

1.15.9 การส่งคำสั่งไปยังจอภาพสามารถตั้งวันและเวลาล่วงหน้าได้

1.16 จอแสดงผลมีลำโพงอย่างน้อย 4 ชุดติดตั้งมาจากโรงงาน

1.17 มีรีโมท (IR Remote Control) สำหรับควบคุมฟังก์ชันการแสดงผลของจอ เช่น ปรับระดับเสียง ปรับระดับ ความสว่าง เป็นต้น

1.18 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ HDMI IN 2.0, HDMI Out, AUX OUT, RJ45, RS232, USB2.0 อย่างน้อย 1 ช่อง

1.19 มีช่องสัญญาณ HDMI IN, HDMI Out, USB Type-C, 3.5mm Audio แบบ External เพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่อสายสัญญาณจากภายนอก

1.20 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Power over Ethernet อย่างน้อย 1 ช่อง

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัฐ ภัทธีรณชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัศพร พิมสาร)

1.21 สามารถทำการซ่อมบำรุงตัวจอจากทางด้านหน้าเครื่อง รองรับการถอดเปลี่ยน module จอภาพ ในขณะที่เครื่องเปิดใช้งานอยู่ (hot swap)

1.22 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องมีศูนย์บริการหลังการขายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ และศูนย์บริการหลังการขายต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001

1.23 ผู้ผลิตต้องมีสาขาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเพื่อสนับสนุนการให้บริการที่ดีและรวดเร็ว โดยมีเอกสารรับรองสถานที่ตั้งนำมาแสดงขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา

1.24 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยให้ยื่นเอกสารหลักฐาน ขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา

2. จอภาพระบบสัมผัสและโต้ตอบ (Interactive Display) จำนวน 4 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

2.1 จอแสดงภาพชนิด DLED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

2.2 ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า UHD 3840 x 2160 พิกเซล ด้วยอัตราส่วนแบบ 16:9

2.3 ต้องใช้เทคโนโลยีการสัมผัสแบบ Infrared Recognition โดยรองรับการสัมผัสพร้อมกันไม่น้อยกว่า 50 จุด และมาพร้อมระบบ Palm Rejection เพื่อป้องกันการสัมผัสมือทำให้เกิดการเขียนข้อ

2.4 เวลาตอบสนองของอุปกรณ์ในการสัมผัสต้องน้อยกว่า 2.5 มิลลิวินาที (ms)

2.5 มีค่าอัตราส่วนความคมชัดแบบ Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1200 : 1

2.6 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 8 มิลลิวินาที

2.7 จอแสดงผลต้องมีความสว่างไม่น้อยกว่า 500 แคนเดลา - ต่อตารางเมตร (cd/m²) และต้องติดตั้ง เซนเซอร์ตรวจจับแสงรอบข้าง (Ambient Light Sensor) และเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิสีรอบข้าง (Ambient Color Temperature Sensor) เป็นอย่างน้อย

2.8 จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบนิรภัย ที่มีความแข็งตั้งแต่ 9H ขึ้นไป ความหนาไม่มากกว่า 3 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสารป้องกันแสงไฟสะท้อนจากหน้าจอ

2.9 สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย, ค่า SRGB ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 98 และมีค่ามาตรฐานความแม่นยำของสีด้วยมาตรฐาน Delta E<1 หรือดีกว่า


2.10 สามารถดูมุมมองภาพแนวนอนได้ 178 องศา, แนวตั้งได้ 178 องศา หรือดีกว่า

2.11 มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียง ดังนี้

2.11.1 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง รองรับ 4K@60Hz, HDCP1.4&2.2&2.3

2.11.2 มีช่องต่อ USB 3.0 อย่างน้อย 4 ช่อง และ USB 2.0 อย่างน้อย 1 ช่อง

2.11.3 มีช่องต่อ USB Type C รองรับสัญญาณภาพ, เสียง, การสัมผัส, รองรับการชาร์จต่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ PD100W ด้านหลังอย่างน้อย 1 ช่อง PD65W ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง

ลงชื่อ 

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัทธีรมชิต)

ลงชื่อ 

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร)

ลงชื่อ 

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัศพร พิมสาร)

- 2.11.4 ช่องต่อสัญญาณแบบ Display port รองรับสัญญาณ 4K@30Hz อย่างน้อย 1 ช่อง
- 2.11.5 มีช่องสัญญาณแบบ RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.11.6 มีช่องสัญญาณแบบ USB Type B ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.12 มีลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 12 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว และ 25 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.13 มีไมโครโฟนในตัวเครื่องเพื่อรองรับการบันทึกเสียง ไม่น้อยกว่า 8 ตัว โดยมีความสามารถในการรับเสียงขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 12 เมตร ในระนาบ 180 องศา โดยมีระบบ Intelligent Audio Fence, AI Spatial, Auto Enco Cancellation, Auto Noise Cancellation หรือ Auto Gain Control เป็นอย่างน้อย
- 2.14 มีกล้อง Webcam รองรับการประชุมแบบทางไกลติดตั้งในตัวเครื่อง มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 50 Mega Pixel จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล้อง โดยมีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 115 องศา มีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.14.1 สามารถปรับภาพให้ครอบคลุมผู้เข้าประชุมแบบอัตโนมัติ
 - 2.14.2 ชูมและติดตามขณะพูดโดยอัตโนมัติ
 - 2.14.3 ระบบนับจำนวนคน
 - 2.14.4 ระบบสุ่มเลือกคน
- 2.15 สามารถแชร์หน้าจอของ PC, Laptop, Tablet, Smartphone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, Android, iOS ให้แสดงบนจอภาพพร้อมกันไม่น้อยกว่า 9 จอ ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.16 มีฟังก์ชันอนุญาตให้อุปกรณ์ภายนอกควบคุมจอภาพผ่านระบบ Wireless จากโปรแกรมสะท้อนหน้าจอภายใต้ชื่อเดียวกับจอภาพได้
- 2.17 ผู้ใช้งานสามารถเขียนเนื้อหาโดยตรงในเบราว์เซอร์โดยระบบสามารถจดจำตำแหน่งที่ผู้ใช้งานเขียน และสามารถใช้งานเบราว์เซอร์เลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลง ซึ่งสามารถกลับมาใช้งานตำแหน่งเดิมที่ผู้เขียนในตำแหน่งนั้นๆ ได้
- 2.18 จอภาพมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 15 โดยมีคุณสมบัติหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลดังนี้
 - 2.18.1 มีหน่วยประมวลผลชนิด 8 แกน โดยจำแนกเป็น A76x4+A55x4
 - 2.18.2 มีหน่วยประมวลผลภาพชนิด Mali-G610 โดยรุ่นไม่น้อยกว่า MP4
 - 2.18.3 มีหน่วยประมวลผล NPU สำหรับ AI ไม่น้อยกว่า 6 TOPS
 - 2.18.4 มีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 16GB
 - 2.18.5 มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลภายในไม่น้อยกว่า 256GB
- 2.19 จอภาพมาพร้อมกับ Google EDLA certification โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.19.1 มีฟังก์ชันการใช้งานเปรียบเสมือนแท็บเล็ตในปัจจุบัน
 - 2.19.2 รองรับการใช้งาน Google Mobile Services หรือ Google play store
 - 2.19.3 รองรับบริการหลักของ Google เช่น Google Search, Google Drive, Chrome, YouTube

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภักดิ์ธรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักคพร พิมสาร)

- 2.19.4 รองรับการการใช้งาน Google Editor เพื่อแก้ไขเอกสาร Word, Excel เป็นต้น
- 2.20 มีโปรแกรมติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพเพื่อบริหารจอภาพอื่นๆ ภายใต้ยี่ห้อเดียวกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 2.20.1 สามารถเพิ่มจอแสดงผลทั้งหมดที่อยู่ภายใต้เครือข่ายเดียวกันลงในกลุ่มได้ รองรับโหมด Broadcast แบบคลิกครั้งเดียวเพื่อแชร์หน้าจอหลักไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่ม
- 2.20.2 สามารถแชร์หน้าจอไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่มได้ โดยสามารถเลือกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเพื่อแชร์หน้าจอ และสามารถดูตัวอย่างเนื้อหาที่แชร์ล่วงหน้าได้
- 2.20.3 สามารถส่งไฟล์จากจอภาพไปยังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้
- 2.20.4 ย่อหน้าจอที่แชร์ให้เป็นหน้าต่างลอย สามารถใช้งานโปรแกรมอื่นๆ ขณะทำการแชร์ภาพไร้สาย
- 2.20.5 มีฟังก์ชันควบคุม iPad ผ่านหน้าจอโดยใช้ร่วมกับอุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สาย
- 2.20.6 รองรับการแชร์ไฟล์เสียง วิดีโอ รูปภาพ และไฟล์จากคอมพิวเตอร์
- 2.21 มีโปรแกรมกระดานไวท์บอร์ดติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 2.21.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ด และมีเครื่องมือสำหรับเขียน, วาดและลบได้
- 2.21.2 สามารถแชร์ข้อมูลของไวท์บอร์ดด้วยวิธี QR Code, E-Mail ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.21.3 สามารถบันทึกหน้าจอแบบภาพเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างน้อย
- 2.21.4 รองรับฟังก์ชันการเขียนแบบแยกหน้าจอและผู้ใช้สามารถเลือกแบ่งหน้าจอสูงสุดถึง 4 ส่วนเพื่อการเขียนพร้อมกันได้
- 2.21.5 รองรับการจดจำการเขียนใน 14 ภาษา ได้แก่ อังกฤษ, เกาหลี, เวียดนาม, อินโดนีเซีย, จีนดั้งเดิม, ไทย, ญี่ปุ่น, ฮินดี, ฮิบรู, อาหรับ, พม่า, สเปน, โปรตุเกส และฝรั่งเศส เป็นอย่างน้อย
- 2.21.6 มีฟังก์ชันค้นหารูปภาพและวิดีโอโดยไม่ต้องเปิดโปรแกรมอื่นในการใช้งาน
- 2.21.7 มีฟังก์ชันแปลงการวาดภาพแบบอัจฉริยะโดยมีการแนะนำภาพหลังจากผู้ใช้งานวาดภาพได้
- 2.21.8 มีฟังก์ชันเครื่องคิดเลขและมีระบบคำนวณแบบ Sin, Cos, Tan เป็นอย่างน้อย
- 2.22 สามารถใช้ปากกาเขียนจอภาพได้โดยไม่ต้องเปิดแอปพลิเคชันใดๆ
- 2.23 มีฟังก์ชัน AI ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีระบบ AI Circle & Go, AI Painter, AI Video Pilot, AI Live Subtitle และ ASK AI เป็นอย่างน้อย
- 2.24 มีระบบบันทึกหน้าจอ โดยสามารถบันทึกหน้าจอการใช้งาน, เสียงผู้พูด และ วิดีโอภาพภายในห้องได้
- 2.25 มีโปรแกรมบริหารจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 2.25.1 รองรับการสร้างและบันทึกหลักสูตรที่สร้างโดย AI ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ช่วยให้ผู้ใช้แก้ไขโครงร่างหลักสูตรได้ตามต้องการ และรองรับการบันทึก PDF, PPT ซอฟต์แวร์หลักสูตรออนไลน์
- 2.25.2 สามารถสร้างคำถามแบบเลือกตอบโดยอิงจากเนื้อหา สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่สร้างขึ้นและบันทึกไว้ และเริ่มการทำแบบถาม - ตอบหลังจากเริ่มการสอนออนไลน์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภคพร พิมสาร)

2.25.3 สามารถอัปโหลดและแก้ไขไฟล์ Powerpoint แบบออนไลน์ รวมถึงเนื้อหา รูปร่าง แอนิเมชัน และรักษาไฟล์ต้นฉบับไว้ให้ไม่เปลี่ยนแปลง

2.25.4 รองรับการเชื่อมต่อกับ Google Classroom และนำเข้าข้อมูลชั้นเรียนและรายชื่อนักเรียน หรือสร้างลิงค์ห้องเรียนเพื่อส่งเชิญผู้เรียนให้เข้าร่วมชั้นเรียนได้

2.25.5 สามารถนำหลักสูตรเข้าสู่ Drive Cloud ส่วนบุคคลได้ โดยรองรับ PPT, PDF เป็นอย่างน้อย

2.25.6 เมื่อผู้สอนทำการเปิดสอน ระบบต้องสามารถส่งอีเมลไปยังผู้เรียนเพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า ผู้สอนได้เริ่มการสอนแล้ว

2.25.7 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการแยกแยะหน้าจอการเขียนโต้ตอบของผู้เรียนแต่ละคน ที่เข้าร่วมชั้นเรียน เพื่อให้สะดวกต่อการแยกแยะกับผู้สอน และสามารถนำหน้าจอของผู้เรียนแต่ละคนขึ้นมา แสดงในหน้าจอการเรียนการสอนหลักได้

2.25.8 ตัวโปรแกรมต้องรองรับการตอบคำถามทั้งแบบคำตอบเดียว และหลายคำตอบในกรณีที่มีผู้สอน ออกแบบคำถามในแบบเรียน ตัวโปรแกรมต้องสามารถแสดงคะแนนการตอบคำถามของผู้เรียนที่เข้ามาในชั้นเรียนได้

2.25.9 ตัวโปรแกรมต้องสามารถแสดงสถานะของผู้เรียนที่เข้ามาในชั้นเรียนได้ ว่าออนไลน์ หรือออฟไลน์ได้

2.25.10 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการตรวจสอบสื่อการเรียนการสอนย้อนหลังได้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้สอนในการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนดังกล่าว

2.25.11 ตัวโปรแกรมต้องสามารถให้นักเรียนสามารถโต้ตอบหรือเขียนในหน้าจอของนักเรียน ในขณะที่อยู่ในชั้นเรียน และเรียกดูย้อนหลังจากจบชั้นเรียนได้

2.25.12 ห้องเรียนออนไลน์สามารถใช้งานกล้องและไมโครโฟนบนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ามา โดยที่ผู้สอนมองเห็นและพูดคุยโต้ตอบกับผู้เรียนได้

2.25.13 รองรับโปรแกรมช่วยสอนมากกว่า 100 แบบ ที่สามารถสาธิตในชั้นเรียนได้ รวมถึงฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์ ชีววิทยา และวิชาอื่นๆ

2.25.14 รองรับอย่างน้อย 10 ภาษา ได้แก่ ภาษาอังกฤษ, ญี่ปุ่น, สเปน, อินโดนีเซีย, เวียดนาม, เกาหลี, ไทย, อาหรับ, รัสเซีย และ จีน

2.26 มีโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานของจอภาพด้วยระบบ Remote Screen Control ควบคุมจอร์ยะไกลเสมือนอยู่หน้าจอแสดงผลภาพ ผ่านระบบเครือข่าย Cloud โดยมีคุณสมบัติดังนี้

2.26.1 สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงจอภาพของระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud เช่น การดูหน้าจอแบบเรียลไทม์, การควบคุมจอภาพแบบเรียลไทม์ โดยกำหนดสิทธิ์จากจอภาพด้วยการใส่รหัส Admin เพื่อกำหนดสิทธิ์ดังกล่าว

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัฐ กัทธีรณชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อักคพร พิมสาร)

2.26.2 สามารถกำหนดให้จอภาพ แสดงข้อความเป็นตัวอักษรวิ่ง, รูปภาพ, วิดีโอ, Live Channel และ URL เพื่อประชาสัมพันธ์โดยการจัดการผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยสามารถตั้งค่าไม่ให้ผู้ใช้งาน ปิดข้อมูลประชาสัมพันธ์บนหน้าจอได้

2.26.3 สามารถสั่งเปลี่ยนภาพพื้นหลังของจอภาพและภาพระหว่างเปิดเครื่องได้

2.26.4 สามารถสั่งติดตั้งแอปพลิเคชันออนไลน์จากระบบบริหารจัดการตัวจอผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

2.26.5 สามารถจำกัดการเข้าถึง URL ได้โดยกำหนดจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud

2.26.6 สามารถสั่งอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ใช้แอปพลิเคชันบนจอภาพจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

2.26.7 สามารถสั่งอัปเดต Firmware และแอปพลิเคชัน จากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

2.26.8 สามารถตั้งเวลาเปิด, ปิด จอภาพจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

2.26.9 สามารถสร้างกลุ่มของจอภาพเพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการจอภาพจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

2.26.10 สามารถสร้างโปรไฟล์การตั้งค่าของจอภาพแต่ละจอ เช่น ตั้งเวลาการเปิด ปิด การจัดการ แอปพลิเคชัน การล็อกเครื่อง กำหนดสิทธิ์ในการเชื่อมต่อไวไฟ และสามารถคัดลอกโปรไฟล์ที่ต้องการเพื่อใช้กับจอภาพอื่นๆ ได้

2.26.11 มีระบบแจ้งเตือนในกรณี CPU ของเครื่องมีความร้อนสูง โดยส่งไปยังอีเมลของผู้ดูแลระบบ

2.27 สามารถสร้างบัญชีผู้ใช้ให้กับผู้ใช้งานแต่ละคนสำหรับใช้งานร่วมกับจอภาพ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

2.27.1 ผู้ดูแลระบบสามารถสร้างบัญชีผู้ใช้งานได้ไม่จำกัด

2.27.2 ผู้ดูแลระบบสามารถสั่งล็อกเครื่องในกรณีที่อนุญาตให้ใช้งานได้ถ้าไม่มีการเข้าสู่ระบบผ่านบัญชีผู้ใช้งาน

2.27.3 ผู้ใช้งานสามารถจัดการบัญชีของตนเองได้ เช่น เปลี่ยนรูปภาพโปรไฟล์ ตั้งรหัสการใช้งาน ดูบันทึกการใช้งานของบัญชี ผูกบัญชีผู้ใช้งานร่วมกับผู้ให้บริการ Cloud Storage ได้

2.27.4 ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าความเป็นส่วนตัว เช่น อนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ระบบส่งอีเมลอัปเดตข่าวสารเข้าอีเมลได้

2.27.5 มีระบบการเข้างานแบบ NFC โดยผู้ใช้งานผูกบัญชีกับบัตร NFC เพื่อเข้าใช้งานจอภาพ

2.28 มีคอมพิวเตอร์ติดตั้งในตัวจอ ผ่านช่อง OPS โดยมีหน่วยประมวล Core i5 Gen 13th จำนวนไม่น้อยกว่า 8 แกน 12 Threads และ มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8GB แบบ DDR4

2.29 มีขาตั้งแบบเคลื่อนที่ได้ - ล็อกได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิริณชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักศพร พิมสาร)

2.30 ผู้ผลิตต้องมีสาขาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเพื่อสนับสนุนการให้บริการที่ดีและรวดเร็ว โดยมีเอกสารรับรองสถานที่ตั้งนำมาแสดงขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา

2.31 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยให้ยื่นเอกสารหลักฐานขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา

3. อุปกรณ์บันทึกการสอน CSP30 (Capture Host) จำนวน 7 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

3.1 มีหน้าจอแบบสัมผัส (Touchscreen) ขนาดไม่ต่ำกว่า 15.6 นิ้ว ความละเอียดระดับ Full HD (FHD) หรือสูงกว่า

3.2 ต้องมีความสว่างหน้าจอไม่น้อยกว่า 250 nits

3.3 หน้าจอต้องรองรับการใช้งานหน้าจอแบบสัมผัส เพื่อให้ง่ายต่อการตั้งค่าและใช้งาน โดยไม่ต้องเชื่อมต่อเมาส์และคีย์บอร์ดจากภายนอกในการตั้งค่า หรือ บันทึกวิดีโอในขณะที่ทำการสอน

3.4 หน้าจอต้องรองรับการสัมผัสหน้าจออย่างน้อย 10 จุด

3.5 มีอายุการใช้ไม่ต่ำกว่า 250,000 ชั่วโมงหรือดีกว่า

3.6 สามารถแสดงภาพต่างมุมมองจากกล้องบันทึกและสื่อการสอนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 5 จอ

3.7 สามารถบันทึกวิดีโอและสตรีมมิงพร้อมกันได้

3.8 ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 8 แกน โดยมีหน่วยความจำแบบชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 8GB และมีหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง (Storage) ไม่น้อยกว่า 1TB

3.9 มีระบบปฏิบัติการแบบ Linux รองรับการประมวลผลด้วย AI ไม่น้อยกว่า 6 TOPS

3.10 รองรับการผสมภาพจากกล้องและภาพจากแหล่งที่มาต่างๆ แบบ Picture in Picture ได้

3.11 สามารถตั้งค่าการสลับภาพสัญญาณได้อย่างน้อย 3 แบบ ดังนี้ เลือกด้วยตนเอง (Manual), กึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic), อัตโนมัติเต็มรูปแบบ (Fully-automatic)

3.12 ต้องมีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียงอย่างน้อย ดังนี้

3.12.1 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI IN ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.12.2 มีช่องต่อ USB 3.0 อย่างน้อย 2 ช่อง, USB 2.0 อย่างน้อย 1 ช่อง และ USB Type C อย่างน้อย 2 ช่อง

3.12.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย RJ45 อย่างน้อย 5 ช่องสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ ไม่ต่ำกว่า 3 ช่อง

3.13 สามารถตั้งค่าระยะเวลาบันทึกแบบ 40 นาที, 1, 2, 6 และ 12 ชั่วโมงได้เป็นอย่างน้อย

3.14 รองรับการเชื่อมต่อจอภาพภายนอกแบบ HDMI IN และเชื่อมต่อกล้องและไมโครโฟนตามมาตรฐาน POE เพื่อให้สะดวกในการเชื่อมต่อระบบ

3.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่หือเดียวกับจอร์ระบบสัมผัสอัจฉริยะ (Interactive Flat Panel) เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภักดีธรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักคพร พิมสาร)

4. กล้องจับภาพผู้เรียน (Student Camera) จำนวน 7 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

4.1 กล้องต้องประกอบไปด้วยกล้องจับภาพระยะใกล้ (Close-Up Camera) สำหรับจับภาพผู้เรียนรายบุคคล ในกรณีนักเรียนยืนขึ้นเพื่อตอบคำถาม และกล้องจับภาพมุมกว้าง (Panoramic Camera) สำหรับถ่ายภาพมุมกว้างเพื่อเก็บภาพบรรยากาศภายในห้องเรียนทั้งหมด โดยมุมกล้องทั้งสองต้องอยู่ภายในกล้องตัวเดียวกัน

4.2 กล้องจับภาพระยะใกล้ (Close-Up Camera) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

4.2.1 ต้องมีเซ็นเซอร์รับภาพ (Image Sensor) แบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.7 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 8.31 ล้านพิกเซล

4.2.2 มีขนาดโฟกัสเลนส์ไม่น้อยกว่า 7.2 มิลลิเมตร

4.2.3 สามารถซูมแบบดิจิทัลได้ไม่น้อยกว่า 3 เท่า

4.2.4 มีฟังก์ชัน Auto White Balance

4.2.5 รองรับมุมกว้าง (HFOV) ไม่น้อยกว่า 42 องศา

4.3 กล้องจับภาพมุมกว้าง (Panoramic Camera) มีคุณสมบัติ ดังนี้

4.3.1 ต้องมีเซ็นเซอร์รับภาพ (Image Sensor) แบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.7 นิ้ว โดยต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 4.68 ล้านพิกเซล

4.3.2 มีขนาดโฟกัสเลนส์ไม่น้อยกว่า 2.2 มิลลิเมตร

4.3.3 มีฟังก์ชัน Auto White Balance

4.3.4 รองรับมุมกว้าง (HFOV) ไม่น้อยกว่า 110 องศา

4.4 ตัวกล้องต้องสามารถจับภาพที่ความสว่างต่ำสุดที่ 0.5 ลักซ์

4.5 ต้องรองรับการบันทึกภาพวิดีโอตามมาตรฐาน H.264, H.265 และ MJPEG

4.6 ต้องรองรับการทำวิดีโอสตรีมมิ่งได้อย่างน้อย 2 สตรีมมิ่ง

4.7 ตัวกล้องต้องรองรับ โพรโทคอลเชื่อมต่อ TCP/IP, HTTP, RTSP, RTMP/RTMPS, Onvif, DHCP, Multicast, GB28181

4.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องบันทึกการสอน (Capture Host) เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

5. กล้องจับภาพผู้สอนแบบ PTZ (PTZ Camera) จำนวน 7 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

5.1 มีเซ็นเซอร์รับภาพ (Image Sensor) แบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว โดยต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 8.29 ล้านพิกเซล

5.2 มีระยะในการโฟกัสที่ 1.8 - 2.68 เป็นอย่างน้อย

5.3 รองรับการโฟกัสแบบอัตโนมัติ

5.4 รองรับการซูมได้ 40 เท่าแบบไฮบริด สามารถซูมแบบออฟติคัลได้ไม่น้อยกว่า 12 เท่า

5.5 มีฟังก์ชัน Auto White Balance

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภักดีธรรมจิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักคพร พิมสาร)

- 5.6 รองรับมุมมองภาพได้ 72.5 องศาในแนวนอน และ 44.1 องศาในแนวตั้ง
- 5.7 เชื่อมต่อกับอุปกรณ์บันทึกภาพตามแบบมาตรฐาน POE
- 5.8 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3af หรือ IEEE802.3at (Power over Ethernet) ได้
- 5.9 ตัวกล้องต้องสามารถจับภาพที่ความสว่างต่ำสุดที่ 0.5 ลักซ์
- 5.10 ต้องรองรับการบันทึกภาพวิดีโอตามมาตรฐาน H.264,H.265 และ MJPEG
- 5.11 ต้องรองรับการทำวิดีโอสตรีมมิ่งได้อย่างน้อย 2 สตรีมมิ่ง
- 5.12 ตัวกล้องต้องรองรับ โพรโทคอลเชื่อมต่อ TCP/IP, HTTP, RTSP, RTMP/RTMPS, Onvif, DHCP, Multicast, GB28181
- 5.13 เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับเครื่องบันทึกการสอน (Capture Host) เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

6. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ จำนวน 8 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 6.1 เป็นเครื่องส่งไมโครโฟนไร้สายแบบ Digital 24-Bit สามารถปรับเลือกความถี่ใช้งานได้ในช่วง 694-703 MHz หรือ 748 - 758 MHz
- 6.2 อุปกรณ์ต้องมาพร้อมตัวส่งสัญญาณ (Transmitter) แบบถือด้วยมือ (Handheld Transmitter)
- 6.3 ตัวเครื่องรับ มีโครงสร้างที่ทำจากโลหะ
- 6.4 มีจอ Backlit LCD สำหรับแสดงผลข้อมูล พร้อมเมนู และการควบคุม
- 6.5 ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 9 ชั่วโมง
- 6.6 รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เสริม Li-Ion Rechargeable Battery จากผู้ผลิต โดยอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
- 6.7 หน้าจอสามารถแสดงผลค่าพลังงานของแบตเตอรี่เป็นตัวเลข ชั่วโมง และนาที เมื่อใช้ Li-Ion Rechargeable Battery
- 6.8 อุปกรณ์ต้องสามารถปรับระดับกำลังส่งได้อย่างน้อย 2 ระดับ คือ 1 มิลลิวัตต์ (mW) และ 10 มิลลิวัตต์ (mW)
- 6.9 ตัวอุปกรณ์ต้องติดตั้งขั้วสัมผัส (Charging Contact) เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เสริม ได้แก่ แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (Rechargeable Battery) และแท่นชาร์จ (Docking Charger)
- 6.10 ชุดไมค์มือถือและหัวไมค์เป็นรุ่นสำเร็จประกอบจากโรงงาน
- 6.11 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อรับรองว่าเป็นอุปกรณ์ใหม่ และไม่เคยติดตั้งหรือใช้งานจากที่อื่นใดมาก่อน
- 6.12 ผู้ผลิตต้องมีสาขาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเพื่อสนับสนุนการให้บริการที่ดีและรวดเร็ว โดยมีเอกสารรับรองสถานที่ตั้งนำมาแสดงขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา
- 6.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยให้ยื่นเอกสารหลักฐานขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิริณชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภคพร พิมสาร)

7. เครื่องรับไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 8 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

7.1 เป็นเครื่องรับไมโครโฟนไร้สายแบบ Digital 24-Bit ปรับเลือกความถี่ใช้งานได้ในช่วง 694-703 MHz หรือ 748 - 758 MHz

7.2 ชุดอุปกรณ์ต้องประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณแบบประจำที่ (Single-Channel Receiver) จำนวน 1 เครื่อง สำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องส่งสัญญาณชนิด Handheld Transmitter

7.3 ต้องมีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 120 dB

7.4 ต้องมีจำนวน Preset สำหรับเลือกใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 27 ช่องสัญญาณ (27 Channels)

7.5 มีฟังก์ชันเข้ารหัส AES 256-bit encryption

7.6 เครื่องรับมีช่องต่อสำหรับรองรับระบบ Network

7.7 สามารถ Scan ค้นหาความถี่ของช่องสัญญาณได้อัตโนมัติ

7.8 รองรับการ Scan ค้นหาความถี่ผ่านระบบ Network ของเครื่องรับได้

7.9 มีฟังก์ชัน IR scan และ Sync สำหรับจับคู่การใช้งานของเครื่องส่งและเครื่องรับ โดยอัตโนมัติ

7.10 รองรับการใช้งานร่วมกับ ระบบ AMX/Crestron ในการควบคุม

7.11 รองรับการใช้งานร่วมกับ ซอฟต์แวร์บริหารจัดการความถี่ (Wireless Workbench) ในการควบคุม

7.12 หน้าจอสามารถแสดงผลค่าพลังงานของแบตเตอรี่เป็นตัวเลข ชั่วโมง และนาที ได้

7.13 รองรับการใช้งานร่วมกับเครื่องส่งแบบ ไมโครโฟนไร้สาย Boundary Transmitter และ เครื่องส่งแบบ Gooseneck Transmitter โดยเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องรับ

8. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 4 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

8.1 เป็นแท่นชาร์จสำหรับชาร์จแบตเตอรี่ชนิดชาร์จเข้าได้

8.2 สามารถรองรับการชาร์จแบตเตอรี่ได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน

8.3 มีไฟแสดงสถานะการชาร์จแบบ LED Indicator

8.4 ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 15 VDC, 3.33 A (สูงสุด)

8.5 ระยะเวลาในการชาร์จไฟ สามารถชาร์จได้ 100% ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง

8.6 เครื่องชาร์จ มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับไมโครโฟนไร้สาย

9. แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ จำนวน 8 ก้อน มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

9.1 เป็นแบตเตอรี่ชนิด ลิเทียมไอออน (Lithium-ion Battery)

9.2 สามารถชาร์จพลังงานกลับเข้าสู่แบตเตอรี่ได้ (Rechargeable)

9.3 มีความจุพลังงาน ไม่น้อยกว่า 1,450 mAh

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิริณชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัคพร พิมสาร)

10. จอภาพแสดงผลประเภท Smart Signage Monitor จำนวน 7 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

10.1 เป็นจอภาพแสดงผลประเภท Smart Signage Monitor (Without TV Tuner) ชนิด Edge LED หรือดีกว่า โดยขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม

10.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1920x1080 จุด

10.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 500 nit หรือดีกว่า

10.4 อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) 800:1 (Static) หรือดีกว่า

10.5 ช่องต่อสัญญาณเข้า (Video Input) ต้องมีช่องต่อชนิด HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10.6 ช่องต่อสัญญาณเข้า USB (USB Input) ต้องมีช่องต่อชนิด USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10.7 ช่องต่อสัญญาณออกเสียง (Audio Output) ต้องเป็นแบบ Stereo Jack

10.8 ต้องมีช่องต่อสัญญาณ RS232C (In) ผ่านช่องสัญญาณแบบ Stereo Jack และช่องสัญญาณ RJ45

10.9 ต้องมี Built-in Media Player ภายในตัวเครื่อง โดยมี หน่วยประมวลผลแบบ Quad Core ความเร็ว 1.3 GHz หรือดีกว่า และมี หน่วยความจำภายใน (Storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

10.10 ต้องมีระบบปฏิบัติการในตัวเครื่องเป็น Tizen VD Linux หรือดีกว่า

10.11 จอภาพต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย

10.12 จอภาพต้องสามารถทำงานได้ในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 10 – 80 เป็นอย่างน้อย

10.13 ต้องมี หมายเลขโทรศัพท์ (Service Call Center) สำหรับให้บริการรับแจ้งซ่อมสำหรับสินค้างานโครงการโดยเฉพาะ ไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป

10.14 การเสนอราคาต้องมี หนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Authorized Letter) เพื่อเข้าดำเนินงานในโครงการ โดยต้องระบุ ชื่องานโครงการและรุ่นสินค้า ชัดเจน

10.15 อุปกรณ์ต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 – 240 VAC, 50/60Hz

11. ลำโพง จำนวน 16 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

11.1 เป็นลำโพงชนิด สองทาง (Bass-reflex Type)

11.2 มีค่า Frequency Response (-10 dB) ครอบคลุมช่วงความถี่ ไม่น้อยกว่า 50 Hz – 20,000 Hz

11.3 มีค่า Sensitivity (SPL @ 1W/1m) ไม่น้อยกว่า 91 dB

11.4 รองรับกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 60 วัตต์

11.5 รองรับการเชื่อมต่อระบบลำโพงแบบ 100V และ 70V

11.6 ตู้ลำโพง (Enclosure) ผลิตจากวัสดุ HIPS (High Impact Polystyrene)

11.7 ช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบ Push-in Terminal

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคธีรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภคพร พิมสาร)

12. ชุดแผงควบคุม จำนวน 7 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

12.1 เครื่องควบคุมอุปกรณ์ในห้องเรียน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

12.1.1 เครื่องควบคุมอุปกรณ์ทั้งหมดในห้องหรือสถานที่ขนาดใหญ่ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN และ Internet โดยสามารถสั่งงานผ่านอุปกรณ์พกพา, PC หรือ Touch panel

12.1.2 ใช้หน่วยประมวลผลกลางแบบ Quad Core และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 GB

12.1.3 มีช่องต่อ Serial แบบ Programmable Bi-directional จำนวน 1 ช่อง ที่รองรับมาตรฐาน RS-232/422/485 และมีช่องต่อ RS-232 แบบมาตรฐานเพิ่มเติมอีกจำนวน 1 ช่อง

12.1.4 มีช่องต่อ IR แบบ Programmable IR จำนวน 2 ช่อง โดยทั้ง 2 ช่องสามารถเลือกใช้งานเป็นช่องต่อ Serial แบบ Uni-directional RS-232 ได้

12.1.5 มีช่องต่อ Relay จำนวน 4 ช่อง โดยรองรับ Contact Rating สูงสุด 24 VDC, 2A

12.1.6 มี DC Output จำนวน 1 ช่อง รองรับการจ่ายไฟ 12 VDC, 1A

12.1.7 มีช่องต่อ Ethernet แบบ RJ-45 มาตรฐาน 10/100/1000Base-T จำนวน 2 ช่อง

12.1.8 มีช่องต่อ USB Type A จำนวน 1 ช่อง สำหรับใช้ในการ อัปโหลดโปรไฟล์ (Upload Profile)

12.1.9 มีหน้าจอ LCD สำหรับแสดงการตั้งค่าและข้อมูลสถานะต่าง ๆ ของตัวเครื่อง

12.1.10 มีซอฟต์แวร์แบบ GUI-Based สำหรับการตั้งค่าและสร้างเมนูควบคุมอุปกรณ์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

12.1.11 มีแอปพลิเคชันหรือซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 Licenses และสามารถขยายเพิ่มได้ภายหลัง รวมเป็นไม่น้อยกว่า 32 Licenses หรือดีกว่า

12.1.12 มีแอปพลิเคชันหรือซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ สามารถติดตั้งได้บนระบบปฏิบัติการ iOS, Android และ Windows อย่างน้อย

12.1.13 รองรับการเชื่อมต่อเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านระบบ Ethernet ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 64 อุปกรณ์

12.1.14 รองรับโปรโตคอล Telnet, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, ONVIF และ PJLink

12.1.15 รองรับ native KNX IP สำหรับการเชื่อมต่อระบบบริหารจัดการอาคาร (Building Management System)

12.1.16 รองรับ SSH สำหรับการตรวจสอบข้อมูล (Data Monitoring)

12.1.17 รองรับฟังก์ชัน IR Learning สำหรับเรียนรู้สัญญาณควบคุมของอุปกรณ์ที่ใช้ IR Device Driver

12.1.18 มีไฟ LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อและการทำงานของฮาร์ดแวร์

12.1.19 มี Web GUI สำหรับตั้งค่าและกำหนดค่าระบบได้อย่างง่าย

12.1.20 รองรับการจัดเวลาเพื่อสั่งงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ล่วงหน้าให้ทำงานตามเวลาที่กำหนด (Scheduling)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภักดิ์ธรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักคพร พิมสาร)

- 12.1.21 สามารถจำกัดการเข้าถึงโปรไฟล์ควบคุมอุปกรณ์ได้ด้วย รหัสผ่าน
- 12.1.22 รองรับ Pronto formatted IR code โดย IR Command สามารถอยู่ในรูปแบบ Hex Format
- 12.1.23 รองรับ Modbus Protocol เพื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Modbus ได้ รวมทั้ง Modbus TCP, Modbus RTU และรองรับ Checksum Data
- 12.1.24 รองรับการใช้งาน Telnet CLI (Command Line Interface) สำหรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Third-party
- 12.1.25 รองรับ Web Viewer เพื่อเชื่อมต่อและผสมรวมกับระบบของบุคคลที่สาม หรือเว็บคอนโซลอื่น ๆ เพื่อให้่ายต่อการจัดการอุปกรณ์ในห้อง
- 12.1.26 รองรับการแสดงผลวิดีโอที่สตรีมผ่าน RTSP และ ONVIF Protocol บนแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมอุปกรณ์
- 12.1.27 ผู้ผลิตต้องมีสาขาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเพื่อสนับสนุนการให้บริการที่ดีและรวดเร็ว โดยมีเอกสารรับรองสถานที่ตั้งนำมาแสดงขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา
- 12.1.28 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยให้ยื่นเอกสารหลักฐานขณะเข้ายื่นข้อเสนอและเสนอราคา

12.2 จอขนาด 10.1 นิ้ว Touch Panel จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 12.2.1 จอแสดงผลขนาด 10.1 นิ้ว ชนิด TFT-LCD
- 12.2.2 เป็นจอ Multi-Touch Screen แบบ Capacitive
- 12.2.3 มีความละเอียดหน้าจอ 1280 x 800 พิกเซล อัตราส่วน 16:10
- 12.2.4 มีค่า Color Depth ไม่น้อยกว่า 8 บิต
- 12.2.5 มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 800:1
- 12.2.6 ใช้ระบบ LED Backlight
- 12.2.7 มุมมอง +/- 85 องศาในแนวนอนและ +/- 85 องศาในแนวตั้ง
- 12.2.8 มีช่องต่อ Ethernet 1 ช่อง รองรับ Power over Ethernet (PoE) มาตรฐาน 802.3at PoE+
- 12.2.9 รองรับการยึดกับขาตั้งโต๊ะ หรือ ขาแบบติดผนังมาตรฐาน VESA ขนาด 75 มิลลิเมตร x 75 มิลลิเมตร
- 12.2.10 มีระบบปฏิบัติการ Android พร้อมติดตั้ง App ATEN Control System และมี License สำหรับใช้งานร่วมกับ ATEN Control System ในตัว
- 12.2.11 มีขาตั้งสำหรับวางบนโต๊ะ

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิริมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัคพร พิมสาร)

12.3 ตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟให้กับระบบภาพและเสียง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 12.3.1 อุปกรณ์ควบคุมการสั่ง เปิด - ปิด, รีสตาร์ท เครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ผ่าน LAN, Internet รองรับ 8 Outlet
- 12.3.2 มี Input Power Connection ชนิด IEC 60320 C20
- 12.3.3 มี Outlet แบบ IEC320 C13 จำนวน 8 ช่อง
- 12.3.4 รองรับ I/P Rating: 100-240V ~, 50/60Hz, 16A และ O/P Rating Total: 100-240V, 16A
- 12.3.5 มีช่องต่อ 10/100 Ethernet Port จำนวน 1 ช่อง แบบ RJ45
- 12.3.6 มี ช่องต่อเซ็นเซอร์ 2 ช่อง แบบ RJ11 สำหรับต่ออุปกรณ์เสริมในการวัด อุณหภูมิ/ความชื้น
- 12.3.7 มี Port RS-232 จำนวน 1 Port
- 12.3.8 มี LED แสดงค่า Current / IP Address ของ PDU หน้าเครื่อง
- 12.3.9 รองรับโปรโตคอล TCP/IP, UDP, HTTP, HTTPS/SSL, SMTP, DHCP, NTP, DNS, Ping, SNMP V1, V2, and V3, Telnet
- 12.3.10 รองรับ 2 ระดับความปลอดภัย ได้แก่ account/password security, IP/MAC filter, 128-bit SSL, RADIUS
- 12.3.11 สามารถเข้าใช้งาน PDU ผ่าน Web Browser
- 12.3.12 สามารถตั้งหน่วงเวลา (delay time) ในการเปิด/ปิดเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละ Outlet เรียงลำดับกันได้
- 12.3.13 แสดงค่า Current, Voltage และ kWh ตามเวลาจริง
- 12.3.14 รองรับการเก็บบันทึกเหตุการณ์ (Log)
- 12.3.15 มีฟังก์ชัน Proactive Overload Protection (Bank POP Priority Mode) ตัดไฟเฉพาะบาง Outlet เมื่อเกิดไฟเกิน ไม่ตัดทั้งหมดเหมือน PDU ทั่วไป
- 12.3.16 สามารถอัปเกรดเฟิร์มแวร์ได้
- 12.3.17 สามารถถอดแผงหน้าปัดออก เพื่อให้ติดตั้งพอดีกับความลึกของตู้ Rack

13. ตู้แร็คตั้งพื้น ขนาด 15U จำนวน 4 ตู้ มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 13.1 เป็นตู้แร็ค 19 นิ้ว ชนิดตั้งพื้น ขนาดความสูง 15 U
- 13.2 ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน EIA-310-E (Rev. of EIA-310D&C), IEC 60297-1, IEC60297-2, BS 5954 : Part 2 และ DIN 41494 เป็นอย่างน้อย
- 13.3 ประตูหน้า แบบ ACYLIC สีน้ำตาลอ่อน

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภักดิ์ธรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักคพร พิมสาร)

14. อุปกรณ์สัญญาณแบบไร้สาย Wireless Dongle จำนวน 7 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 14.1 รองรับการส่งสัญญาณ 3840 x 2160@30Hz หรือดีกว่า
 - 14.2 เป็นอุปกรณ์เสริมเป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Dongle) เพื่อแสดงผลภาพแบบไร้สายชนิด Type-C สามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ต้องลงไดรเวอร์และสามารถใช้งานกล้อง, ไมโครโฟนบนจอภาพผ่านคอมพิวเตอร์ได้ โดยเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้แบรนด์เดียวกับจอภาพ
 - 14.3 รองรับการเชื่อมต่อในระยะ 10 เมตรหรือดีกว่า

15. งานติดตั้งสายสัญญาณภายในห้องและการเชื่อมต่อระบบ จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังต่อไปนี้

15.1 ยื่นข้อเสนอและเสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณ และเชื่อมต่อระบบ จำนวน 3 ห้อง ณ อาคารวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม ประกอบด้วย ห้อง 1002, 1003 และ 1103 และจำนวน 4 ห้อง ณ อาคารนวัตกรรมการศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประกอบด้วย ห้อง 801, 802, 803 และ 804 รวมทั้งสิ้น 7 ห้อง

15.2 ใช้สายทองแดงตีเกลียว (UTP = Unshielded Twisted Pair Cable) Category 6 หรือดีกว่า จำนวนต่อห้องไม่น้อยกว่า 4 เส้น และมีความยาวไม่น้อยกว่า 100 เมตร

15.3 การเดินสายสัญญาณภายในตัวอาคาร ในกรณีเป็นฝ้าเพดานให้เดินซ่อนในฝ้าเพดานให้เรียบร้อย และสายสัญญาณต้องร้อยท่ออ่อนเหล็ก (Flexible Conduit)

15.4 การเดินสายสัญญาณภายในตัวอาคารหรือนอกอาคาร กรณีที่เพดานและผนังเป็นปูนโล่ง ต้องเดินท่อร้อยสายสัญญาณ ท่อต้องเป็นชนิดท่อเหล็ก IMC หรือ EMT

15.5 ให้ติด Label ที่ปลายสายสัญญาณทั้งสองด้าน โดยระบุหมายเลขประจำสาย

15.6 ในแต่ละห้องที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต้องเดินสายสัญญาณมายังจุดพักสายประจำชั้น โดยเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Network เดิมโดยหน่วยงาน เป็นผู้ประสานจัดเตรียมระบบเชื่อมต่อภายในไว้ให้

15.7 ในแต่ละห้องที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต้องเดินสายสัญญาณจากเครื่องควบคุมอุปกรณ์ ไปยังอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องเรียน ดังนี้

15.7.1 ระบบควบคุมการเปิด - ปิด ไฟแสงสว่างภายในห้อง

15.7.2 ระบบสลับสัญญาณ INPUT เพื่อที่จะนำขึ้นแสดงผลบนจอ AIO LED

15.8 ก่อนดำเนินการติดตั้งผู้ขายต้องเข้ามาสำรวจจุดติดตั้งเพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการติดตั้งทุกครั้ง

หมายเหตุ

1. ผู้ยื่นข้อเสนอและเสนอราคา ต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระหว่างหน่วยงานกับผู้ยื่นข้อเสนอและผู้ยื่นข้อเสนอและเสนอราคา

2. ผู้ยื่นข้อเสนอและเสนอราคา ต้องขีดเส้นใต้ หรือทำไฮไลท์ข้อความตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ในแค็ตตาล็อกให้หน่วยงานด้วย

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ ลงชื่อ..........กรรมการ ลงชื่อ..........กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิริณชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักคพร พิมสาร)

3. ผู้ยื่นข้อเสนอและเสนอราคา ต้องกรอกข้อมูลในตารางแจ้งราคาคงแนบ และให้อัปโหลด (Upload) ไปพร้อมกับใบเสนอราคา
4. กำหนดส่งมอบของภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
5. มีการรับประกันสินค้าทุกรายการ ไม่น้อยกว่า 3 ปี หลังจากคณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว
6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ : โดยใช้เกณฑ์ราคา และพิจารณาราคารวม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิริณชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภคพร พิมสาร)

ใบสรุปรายการครุภัณฑ์

สำหรับการประกวดราคาซื้อระบบห้องเรียนแบบ Smart Classroom พร้อมติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ระบบห้องเรียนแบบ Smart Classroom พร้อมติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. จอแสดงผลแบบ LED Wall ขนาด 135 นิ้ว จำนวน 7 จอ
2. จอภาพระบบสัมผัสและโต้ตอบ (Interactive Display) จำนวน 4 เครื่อง
3. อุปกรณ์บันทึกการสอน CSP30 (Capture Host) จำนวน 7 เครื่อง
4. กล้องจับภาพผู้เรียน (Student Camera) จำนวน 7 เครื่อง
5. กล้องจับภาพผู้สอนแบบ PTZ (PTZ Camera) จำนวน 7 เครื่อง
6. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ จำนวน 8 ตัว
7. เครื่องรับไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 8 ตัว
8. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 4 ตัว
9. แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ จำนวน 8 ก้อน
10. จอภาพแสดงผลประเภท Smart Signage Monitor จำนวน 7 เครื่อง
11. ลำโพง จำนวน 16 ตัว
12. เครื่องควบคุมอุปกรณ์ในห้องเรียน จำนวน 7 เครื่อง
13. จอขนาด 10.1 นิ้ว Touch Panel จำนวน 7 เครื่อง
14. ตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟให้กับระบบภาพและเสียง จำนวน 7 ตัว
15. ตู้แรคตั้งพื้น ขนาด 15U จำนวน 4 ตู้
16. อุปกรณ์สัญญาณแบบไร้สาย Wireless Dongle จำนวน 7 เครื่อง
17. งานติดตั้งสายสัญญาณภายในห้องและการเชื่อมต่อระบบ จำนวน 1 ระบบ

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ ลงชื่อ..........กรรมการ ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัฐ ภัคศิรมชิต) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พันธบุตร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคพร พิมสาร)