

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ชุดครุภัณฑ์สำหรับห้องควบคุมศูนย์การเรียนรู้ตลอดชีวิต**

คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

1. ระบบบริหารจัดการตารางการใช้งานและการใช้พลังงานกลุ่มห้องเรียนอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 1.1 เป็นระบบแบบ Web-Based โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ได้ผ่าน Web Browser หลักเช่น Google Chrome หรือ MS-Edge หรือ Safari ได้
- 1.2 รองรับการเรียกใช้งานจากทั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ได้
- 1.3 สามารถปรับขนาดหน้าจอให้เหมาะสมกับจอภาพของอุปกรณ์ที่เรียกใช้ได้
- 1.4 รองรับการแสดงผลในจอภาพของอุปกรณ์ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน
- 1.5 รองรับการทำงานบนระบบ Docker Container ของคณะฯ ได้
- 1.6 ใช้ฐานข้อมูล MariaDB หรือ Mysql
- 1.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบบนระบบ docker swarm ของคณะทันตแพทยศาสตร์ ให้สามารถทำงานร่วมกับระบบเปิด-ปิด ประตูห้องบรรยายได้
- 1.8 ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบได้โดยอ้างอิงชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านจากระบบ CMU email account ได้ โดยคณะทันตแพทยศาสตร์จะเตรียมการเชื่อมต่อที่จำเป็นไว้ให้
- 1.9 ผู้ใช้แต่ละคนสามารถเรียกดูตารางการใช้งานห้องได้ในรูปแบบตารางปฏิทิน และสามารถทำการจองห้องที่ต้องการได้ล่วงหน้า เป็นจำนวนวันตามที่คณะทันตแพทยศาสตร์กำหนด
- 1.10 ผู้ใช้แต่ละคนสามารถจองห้องเพื่อใช้งานได้ครั้งละไม่เกิน 3 ชั่วโมง และไม่เกิน 2 ครั้งภายใน 1 วัน โดยคณะทันตแพทยศาสตร์ สามารถเปลี่ยนแปลงค่าดังกล่าวได้ในภายหลังผ่านหน้าตั้งค่าของผู้ดูแลระบบ
- 1.11 ผู้ใช้จะต้องไม่สามารถทำการจองห้องคาบเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ผู้อื่นได้ทำการจองไว้แล้วได้
- 1.12 ตารางการใช้งานของห้องแต่ละห้องจะต้องถูกเก็บอยู่ในรูปแบบตารางนัดหมาย (Calendar) บนระบบ Exchange Online บนบริการ Microsoft 365 คณะทันตแพทยศาสตร์โดยที่คณะทันตแพทยศาสตร์จะเตรียมการเชื่อมต่อที่จำเป็นไว้ให้
- 1.13 คณะทันตแพทยศาสตร์สามารถตั้งค่าให้ผู้ใช้สามารถทำการจองห้องที่ว่างอยู่ได้โดยอิสระ หรือกำหนดผู้อนุมัติการจองใช้งานของบางห้องที่ต้องการได้
- 1.14 เมื่อผู้ใช้ทำการจองสำเร็จ ระบบจะต้องทำการส่งตารางนัดหมาย (Calendar) ในรูปแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ Microsoft 365 ไปยังกล่องจดหมายและตารางนัดหมายของผู้ใช้ผู้ทำการจองและบัญชีผู้ใช้ของห้องที่คณะทันตแพทยศาสตร์กำหนดให้
- 1.15 สามารถแสดงสถานะของการใช้ห้องในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่คณะทันตแพทยศาสตร์กำหนดผ่าน Web Browser
- 1.16 สามารถสรุปปริมาณการใช้งานห้องเรียนได้ โดยสามารถรายงานเป็นช่วงเวลาได้เช่น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รวมถึงภายใน ช่วงเวลาระหว่างวัน และสามารถเลือกเฉพาะวันเวลาที่ผู้ดูแลระบบต้องการแสดงได้
- 1.17 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ไฟส่องสว่างภายในบริเวณพื้นที่ห้องเรียนตามจุดที่คณะทันตแพทยศาสตร์กำหนดได้
- 1.18 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ของเครื่องปรับอากาศภายในพื้นที่ห้องเรียนได้
- 1.19 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ของกลอนประตูแม่เหล็กภายในพื้นที่ห้องเรียนได้

- 1.20 สามารถรายงานสภาวะแวดล้อมภายในห้องเรียนแต่ละห้องที่มีอุปกรณ์ตรวจวัดสภาวะอากาศติดตั้งอยู่ได้
 - 1.21 สามารถรายงานการตรวจวัดพลังงานกระแสไฟฟ้ารวมของห้องเรียนทั้งกลุ่มได้ โดยสามารถแสดงกราฟ แรงดันไฟฟ้า (V) กระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน (A) และกำลังไฟฟ้าที่ใช้รวมในหน่วย Watt ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.22 สามารถแสดงกราฟรายงานการตรวจวัด โดยสามารถปรับช่วงการแสดงผลกราฟได้เป็นรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือนได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.23 ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดค่าไฟฟ้าต่อหน่วย Watt-Hour ในลักษณะการใช้งานตามช่วงเวลา (TOU) หรือแบบราคาคงที่ตลอดเวลา สำหรับใช้ในการประมาณการค่าไฟฟ้าเองได้
 - 1.24 สามารถส่งข้อมูลสรุปประมาณการใช้ไฟฟ้าในรูปแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้ดูแลระบบได้ตามวันเวลาที่ได้กำหนด
 - 1.25 ผู้ดูแลสามารถควบคุมการ เปิด-ปิด ไฟส่องสว่างและเครื่องปรับอากาศผ่านทาง Web Browser ได้เอง โดยจัดหมวดหมู่แบ่งตามจำนวนห้องเรียน
 - 1.26 ผู้ดูแลสามารถควบคุมการ เปิด-ปิด ประตูห้องเรียน ผ่านหน้า Web Browser ได้เอง หมวดหมู่แบ่งตามจำนวนห้องเรียน
2. จอแสดงสถานะห้อง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว พร้อมติดตั้ง จำนวน 11 จอ มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - 2.1 จอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
 - 2.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280x800
 - 2.3 อัตราส่วนหน้าจอบนแบบ 16:9
 - 2.4 มีช่องเชื่อมต่อ แบบ RJ45 100M/1000M ethernet
 - 2.5 รองรับการใช้ไฟฟ้าจาก POE IEEE802.3at หรือ IEEE802.3af เป็นอย่างน้อย
 - 2.6 มีระบบปฏิบัติการ Android หรือ Windows เป็นอย่างน้อย
3. อุปกรณ์กลอนประตูแม่เหล็กสำหรับประตูบานพับชนิดประตูเดี่ยว พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการเข้าออก จำนวน 11 ห้อง มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - 3.1 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้ามีขนาด 550 ปอนด์หรือดีกว่า พร้อมหลอด LED แสดงสถานะการเปิด-ปิดประตู
 - 3.2 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ~ 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 3.3 มีชุด LZ Bracket สำหรับใช้กับกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า ขนาด 550 ปอนด์ หรือดีกว่า
 - 3.4 มีสวิตช์กดออก (Exit Switch) ติดตั้งด้านในของห้อง ทำมาจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า
 - 3.5 มีอุปกรณ์ควบคุมการเข้าออก มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - 3.5.1 มีหน้าจอ LCD แบบ touch screen ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
 - 3.5.2 รองรับการอ่านการ์ด MI fare ไม่น้อยกว่า 3,000 ใบ
 - 3.5.3 รองรับการอ่านใบหน้าไม่น้อยกว่า 1,500 ใบหน้า
 - 3.5.4 รองรับการอ่านลายนิ้วมือไม่น้อยกว่า 3,000 ลายนิ้วมือ
 - 3.5.5 รองรับการอ่านใบหน้าขณะสวมหน้ากากอนามัย
 - 3.5.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10 M/100 M จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4. อุปกรณ์ตรวจวัดสภาวะแวดล้อมสำหรับการอยู่อาศัยภายในอาคาร จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 4.1 เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพอากาศ (Air Quality Monitor) สามารถตรวจวัดค่าอนุภาค ความชื้น ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นละออง PM2.5 ได้เป็นอย่างดี
- 4.2 มีจอแสดงผลในตัวเอง
- 4.3 สามารถเชื่อมต่อระบบ network ผ่าน WIFI ได้
- 4.4 มีแบตเตอรี่สำรองภายในตัว

5. จอแสดงผล LED TV ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 5.1 เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 5.2 เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งาน Commercial โดยเฉพาะ สามารถรองรับการใช้งานต่อเนื่องได้
- 5.3 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 (UHD)
- 5.4 รองรับ HDR 10
- 5.5 มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 10W +10W หรือ 20W และเป็นแบบ 2.0 CH เป็นอย่างน้อย
- 5.6 มีระบบปฏิบัติการมาพร้อมได้แก่ Android หรือ Tizen หรือ VIDAA U หรือ webOS หรืออื่น ๆ อย่างน้อย 1 ระบบปฏิบัติการ
- 5.7 สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้
- 5.8 รองรับทำงานร่วมกับ Apple Airplay ได้
- 5.9 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 5.10 มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.11 สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out 1 ช่อง หรือมากกว่า
- 5.12 สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port แบบ RJ45 ได้ 1 ช่อง หรือมากกว่า
- 5.13 ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ขาแขวน หรือขาตั้งพื้นสำหรับติดตั้งจอให้เหมาะสมต่อการใช้งาน

6. เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับเฝ้าระวังและควบคุมการใช้งานห้องเรียน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.7 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 6.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 6.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 6.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 6.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

6.7 มีแบนด์วิดท์และเมมโมรี่สำรอง

7. อุปกรณ์นำเสนอผลงานแบบไร้สาย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 7.1 รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K
- 7.2 มีความจุไม่น้อยกว่า 128 GB
- 7.3 รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Ethernet ได้
- 7.4 รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth
- 7.5 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI จำนวน 1 ช่องเป็นอย่างน้อย
- 7.6 มีรีโมทไร้สายสำหรับควบคุม

8. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 KVA จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 8.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 kVA (2,100 Watts)
- 8.2 เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานแบบ Online Double Conversion หรือดีกว่า
- 8.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า $220 \pm 25\%$
- 8.4 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า $220 \pm 1\%$
- 8.5 มี Outlet จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 8.6 มี Battery เป็นแบบ Sealed Lead-acid หรือดีกว่า
- 8.7 มีระบบ surge protection หรือ EMI/RFI Filtration เป็นอย่างน้อย
- 8.8 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส
- 8.9 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load (2,100 Watts) ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที
- 8.10 ต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

9. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (L2 Switching) พร้อมแหล่งจ่ายกระแสไฟ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 9.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 9.2 อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 176 Gbps
- 9.3 มีช่องเชื่อมต่อ Interface ดังต่อไปนี้
 - 9.3.1 มี Interface ports ชนิด 10/100/1000Base-T Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ที่สามารถรองรับมาตรฐาน 802.3af, 802.3at โดยสามารถจ่ายไฟรวมได้ไม่น้อยกว่า 380 W
 - 9.3.2 มี Interface ports ชนิด 1/10GE SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 9.4 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Address
- 9.5 สามารถทำ MUX VLAN หรือ PVLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้
- 9.6 สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6)
- 9.7 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2 และ OSPF
- 9.8 มีจำนวนของ IPv4 routes ไม่น้อยกว่า 4,000 routes และของ IPv6 routes ไม่น้อยกว่า 1,000 routes

- 9.9 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPng และ OSPFv3
- 9.10 มีความสามารถในการทำ Authentication แบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้
- 9.11 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอได้
- 9.12 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 9.13 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 9.14 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 9.15 ผู้ผลิตต้องอยู่ใน Quadrant: Leader ปี 2022 ของ Gartner Magic Quadrant ในหัวข้อเรื่อง “Wired and Wireless LAN Access Infrastructure” เป็นอย่างน้อย
- 9.16 ต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 9.17 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 9.18 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต
- 9.19 ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อม การเสนอราคา
10. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบ จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 10.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
- 10.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
- 10.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
- 10.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
- 10.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย
- 10.6 สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 10.6.1 เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ 19 PIN หรือดีกว่า
- 10.6.2 เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 1080p
- 10.6.3 ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า
- 10.7 สายสัญญาณเคเบิลทองแดงดีเกลียว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 10.7.1 เป็นสายทองแดงแบบดีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C2, ISO/IEC 11801 CLASS E, IEC 61156 เป็นอย่างน้อย

- 10.7.2 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ PVC หรือ LSZH ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน
- 10.7.3 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, VoIP เป็นอย่างน้อย
- 10.7.4 รองรับความถี่ไม่น้อย 250 MHz
- 10.7.5 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส
- 10.8 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งทุกระบบภาพ-เสียง พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และทดสอบระบบให้ใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์
11. อุปกรณ์ควบคุมกล้องผ่านระบบเครือข่าย จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 11.1 สามารถควบคุมกล้องในห้องเรียนผ่านระบบเครือข่ายได้
- 11.2 รองรับ protocols VISCA, ONVIF, PELCO-P, PELCO-D และ NDI เป็นอย่างน้อย
- 11.3 มี Joystick สำหรับปรับมุมมองกล้อง
- 11.4 สามารถใช้ Joystick ควบคุมการซูมเข้า ซูมออก และความเร็วการซูมได้
- 11.5 รองรับการควบคุมกล้องได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 กล้อง
- 11.6 อุปกรณ์สามารถปรับค่าการเปิดรับแสงของกล้อง(Camera exposer), รูรับแสง(Aperture), สมดุลสีขาว(White Balance), โฟกัส(Focus), การชดเชยแสงพื้นหลัง(Blacklight Compensation) และเมนู OSD ได้
- 11.7 รองรับการใช้ไฟฟ้าจาก Power over Ethernet
- 11.8 มี Password ป้องกันการตั้งค่าโดยไม่ได้รับอนุญาต และมี Kensington lock ป้องกันการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์
- 11.9 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ-45 ,RS422 และ RS232 เป็นอย่างน้อย
- 11.10 สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 11.11 ต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
12. อุปกรณ์ตกแต่งและปรับปรุงห้อง จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 12.1 เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวนขนาด 48,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง
- 12.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู
- 12.3 มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- 12.4 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- 12.5 ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนผนังไม้เดิมพร้อมขันทิ้ง และรื้อถอนฝ้าบานเดิม งานขนย้ายเศษวัสดุ วัสดุต่าง ๆ ที่รื้อถอนออกมาแล้วที่ใช้งานไม่ได้ให้ขนทิ้งออกจากพื้นที่ปรับปรุง ส่วนวัสดุที่ใช้งานได้ให้นำไปจัดเก็บไว้ โดยคณะทันตแพทยศาสตร์ เป็นผู้กำหนดสถานที่จัดเก็บ
- 12.6 แผ่นยิปซัมบอร์ดสำหรับผนัง หนา 12 มิลลิเมตร ชนิดธรรมดา ให้ใช้ของ ตราช้าง, ตรา ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม หรือคุณภาพเทียบเท่า ฉาบรอยต่อของแผ่นยิปซัมด้วยปูนฉาบและเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม แล้วขัดแต่งปูนฉาบด้วย

กระดาดทรายให้เรียบร้อย โครงเคร่าผนังเหล็กชุบสังกะสี ระยะห่างของโครงเคร่าตั้งทุก 600 มิลลิเมตร ให้ใช้ของ ทราย ข้าง, ทรายไทยผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม หรือคุณภาพเทียบเท่า

- 12.7 ติดตั้งประตูบานสวิงเดี่ยว ชนิดอลูมิเนียม พร้อมกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
- 12.8 สีชนิดทาภายใน เลือกสีโดยผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด สีที่นำมาใช้เป็นสี ACRYLIC EMULSION ใช้ทา บนผิว แผ่นยิบซั่มบอร์ด ให้ใช้สีอิมัลชัน มอก.2321-2564 ทาภายใน ICI, TOA, กัปตัน, PAMMASTIC หรือคุณภาพเทียบเท่า สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้น PRIMER ยี่ห้อเดียวกันกับสีที่จะใช้ทาทับหน้า
- 12.9 พื้นกระเบื้อง เป็นแบบ SPC หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ขนาดตามมาตรฐานผู้ผลิต พร้อมบัวพื้น
- 12.10 มีผ้าม่านม้วนชนิดทึบแสง BLACKOUT
- 12.11 ระบบไฟฟ้า วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดี และได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 12.12 สายไฟฟ้าต้องเดินร้อยในท่อ และ/หรือ เดินลอย และ/หรือ ตามที่กำหนดในแบบ
- 12.13 สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ PVC หรือดีกว่า
- 12.14 ในกรณีที่มีการเดินสายภายในอาคาร และอยู่ใต้ฝ้า จะสามารถใช้ Flexible Conduit ได้
- 12.15 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- 12.16 ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อ ในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- 12.17 แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป
- 12.18 เต้ารับให้ใช้ชนิดคู่ที่สามารถใช้กับเต้าเสียบกลมหรือแบน มีขั้วสายดิน (Universal Type with Ground) โดยทั่วไป เต้ารับจะติดตั้งเหนือพื้นไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร หรือตามระยะที่แบบกำหนด
- 12.19 ฝาครอบเต้ารับ ให้ใช้ฝาครอบชนิดเป็นพลาสติก
- 12.20 กรณีมีข้อโต้แย้งใดๆทางข้อกำหนดดังกล่าว ให้ยึดถือประกาศมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไปของกรมโยธาธิการและผังเมืองฉบับล่าสุด อย่างไม่อย่างหนึ่งเป็นข้อยุติ
- 12.21 สายไฟฟ้าย่อยสำหรับเต้ารับไฟฟ้า ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm พร้อมสายดินขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm. ให้ถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า
- 12.22 สายไฟฟ้าย่อยสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm พร้อมสายดินขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 sq.mm. ให้ถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า
- 12.23 สายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อ ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว โดยการดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ ต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้าโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต และอาจจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น โดยสารนั้นต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า ทั้งนี้ การตัดโค้งหรืองอ สายไฟฟ้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนด
- 12.24 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
- 12.25 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit

- 12.26 สายภายในผ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
 12.27 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

13. โตะ MONITOR จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 13.1 มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 180 x ลึก 80 x สูง 75 ซม.
 13.2 แผ่นทอปโตะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้านข้างด้วย Edge PVC
 13.3 แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย Edge PVC
 13.4 ขาโตะผลิตจากเหล็ก ขอบเคลือบผิวด้วยโครเมียม ตรงกลางปิดด้วยเหล็กแผ่นเพรซขึ้นรูป พื้นเคลือบผิวด้วยสี Epoxy และอบด้วยความร้อน ขาโตะมีช่องร้อยสายไฟจากด้านล่างถึงด้านบน ด้านล่างของขาโตะติดปั๊มพลาสติกสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

14. เก้าอี้ทำงาน จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 14.1 ขนาด ไม่น้อยกว่ากว้าง 61 x ลึก 61 x สูง 100-110 ซม.
 14.2 พนักพิงทำจากเหล็กดัดขึ้นรูป
 14.3 เบาะที่นั่งผลิตจากไม้อัด บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์
 14.4 พนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย
 14.5 เบาะที่นั่งหุ้มด้วยหนังเทียม
 14.6 ท้าวแขนทำจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป
 14.7 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้
 14.8 ขาแบบ 5 แฉก ทำจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป พร้อมลูกกลิ้ง
 14.9 ขนาดของเก้าอี้ที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน +/- ไม่เกิน 2 ซม.

ข้อกำหนดในการติดตั้ง

1. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งระบบบริหารจัดการตารางการใช้งานและการใช้พลังงานกลุ่มห้องเรียนอัตโนมัติ ในระบบเครื่องแม่ข่ายที่คณะทันตแพทยศาสตร์จัดหาให้ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้
2. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งจอแสดงสถานะห้อง สำหรับห้องเรียน 11 ห้อง ตามที่คณะทันตแพทยศาสตร์กำหนด เพื่อแสดงตารางการใช้งานห้องเรียน หรือแสดงผลภาพอื่นๆตามที่ต้องการได้
3. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์กลอนประตูแม่เหล็กสำหรับประตูบานพับชนิดประตูเดี่ยว พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการเข้าออก สำหรับห้องเรียน 11 ห้อง ตามที่คณะทันตแพทยศาสตร์กำหนด
4. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดสถานะแวดล้อมสำหรับการอยู่อาศัยภายใน ตามที่คณะทันตแพทยศาสตร์กำหนด
5. ผู้เสนอราคาจะต้องตั้งค่าอุปกรณ์ตรวจวัดสถานะแวดล้อมสำหรับการอยู่อาศัยภายในอาคารให้สามารถส่งข้อมูลไปยังระบบบริหารจัดการตารางการใช้งานและการใช้พลังงานกลุ่มห้องเรียนอัตโนมัติ

ข้อกำหนดคุณสมบัติเพิ่มเติมของผู้เสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเครื่องมือสำหรับการแจ้งขอรับบริการทางเทคนิคหลังการขายให้กับหน่วยงาน โดยสามารถแจ้งขอรับบริการได้ด้วยตนเอง (Self-Service) ผ่านหน้าเว็บไซต์ของผู้เสนอราคาตลอดระยะเวลาของสัญญา โดยมีข้อกำหนดดังนี้เป็นอย่างน้อย
2. เจ้าหน้าที่คณะทันตแพทยศาสตร์จะต้องสามารถลงทะเบียนขอรับบริการการสนับสนุนทางเทคนิค หลังการขาย (Ticket) ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ของผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก
3. เจ้าหน้าที่คณะทันตแพทยศาสตร์จะต้องสามารถติดตามความคืบหน้าของการแก้ไขปัญหา (Track all your ticket's progress) ได้
4. ผู้เสนอราคาจะต้องมีพนักงานประจำที่มีใบรับรองเป็นผู้เชี่ยวชาญและมีความรู้ (Certificate) ในด้านระบบภาพเสียง ระบบ Network และ Programing จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน เพื่อเป็นประโยชน์ในการติดตั้ง และบริการหลังการขาย

ข้อกำหนดการอบรมหลังการติดตั้ง

1. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องอบรมการใช้งาน การดูแลรักษา และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ให้กับผู้ดูแลห้อง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง
2. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องอบรมการใช้งาน ให้กับผู้ใช้งาน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง
3. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องจัดทำคู่มือลำดับขั้นตอนการใช้งานประจำห้องให้ผู้ใช้งาน

การรับประกัน รับประกัน 2 ปี

ระยะเวลาดำเนินงาน 90 วัน

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา ใช้เกณฑ์ราคา ประกอบเกณฑ์อื่น (price performance)

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอราคาในครั้งนี้ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา ประกอบเกณฑ์อื่น (price performance) ดังนี้

1. ผู้เสนอราคา เสนอราคาถูกต้องตามเงื่อนไข และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
2. พิจารณาจากคะแนนรวม โดยการใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (price performance) โดยจะพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น	กำหนดน้ำหนัก
1. ราคาที่ยื่นข้อเสนอ	ร้อยละ 40
2. คุณสมบัติทางเทคนิคและคุณสมบัติอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน	ร้อยละ 60
รวมทั้งหมด	ร้อยละ 100

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอราคาในครั้งนี้ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา ประกอบเกณฑ์อื่น (price performance) ดังนี้

1. ผู้เสนอราคา เสนอราคาถูกต้องตามเงื่อนไข และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
2. พิจารณาจากคะแนนรวม โดยการใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (price performance) โดยจะพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น	กำหนดน้ำหนัก
1. ราคาที่ยื่นขอเสนอ	ร้อยละ 40
2. คุณสมบัติทางเทคนิคและคุณสมบัติอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน	ร้อยละ 60
รวมทั้งหมด	ร้อยละ 100

โดยการพิจารณารายละเอียดให้คะแนนดังนี้


ลำดับ	รายละเอียดเกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนักคะแนน
1	ราคา	40
2	ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น	50
	2.1 เอกสารข้อเสนอทางด้านเทคนิคตามตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะทางเทคนิคของครุภัณฑ์ พร้อมเอกสารข้อมูลทางเทคนิค (20 คะแนน)	
	2.2 เอกสารรับรองผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบภาพเสียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ผลงาน วงเงินไม่น้อยกว่า 500,000 บาท ซึ่งเป็นผลงานที่แล้วเสร็จในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่ตรวจรับงานจ้างงวดสุดท้าย (10 คะแนน)	
	2.3 เอกสารบุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นพนักงานประจำ มีใบรับรองเป็นผู้เชี่ยวชาญ และมีความรู้ (Certificate) ในด้านระบบภาพ เสียงระบบภาพ เสียงโสตทัศนูปกรณ์ (10 คะแนน)	
	2.4 มีข้อเสนอคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์สูงกว่าคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด และเป็นประโยชน์ต่อทางราชการ (10 คะแนน)	
3	บริการหลังการขาย	10
	3.1 เอกสารระบุผู้ประสานงานบริการ และบำรุงรักษาระบบ พร้อมช่องทางติดต่อ เช่น เบอร์โทรศัพท์ , อีเมล จำนวนอย่างน้อย 1 ช่องทาง ซึ่งเป็นพนักงานประจำของบริษัทผู้เสนอราคา และระบบสนับสนุนบริการหลังการขาย (Web Service Portal) (3 คะแนน)	
	3.2 ศูนย์บริการ หรือสำนักงาน อยู่ในพื้นที่ภาคเหนือหรือจังหวัดเชียงใหม่ (3 คะแนน)	
	3.3 ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหรือแก้ไขปัญหาหาระบบบริหารจัดการตารางการใช้งานและ การใช้พลังงานกลุ่มห้องเรียนอัตโนมัติ มากกว่า 2 ปี ขึ้นไป (4 คะแนน)	
	รวมทั้งหมด	100


หมายเหตุ: “การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ก็ต่อเมื่อ พรบ.งบประมาณ พ.ศ. 2567 มีผลบังคับใช้ และได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณี queหน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้”

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ และราคากลาง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

 (ผศ.ทพ.ดร. นงนิตส์ คอวนิช)

ลงชื่อ.....กรรมการ

 (รศ.ทพญ.ดร.พิมพ์เดือน รังสิยากุล)

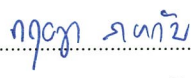
ลงชื่อ.....กรรมการ

 (ผศ.ทพญ.วีรนุช ทองงาม)

ลงชื่อ.....กรรมการ

 (นางสาวอัญญาภรณ์ อินทะไชย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

 (นายสมศักดิ์ บุตรสีเทา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

 (นายกฤษฎา สายกัับ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

 (นายภูมิพகานต์ บุญพิมพ์)