

รายละเอียดประกอบแบบสำหรับงานปรับปรุงอาคารเรียนรวมกาญจนาภิเษกอนุสรณ์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ประกอบด้วย

๑ ชุดแสดงสื่อการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบมีทักษะชนิดระบบสัมผัส

- ๑.๑ โปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบมีทักษะ
 - ๑) รองรับการดำเนินงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows ๗ หรือใหม่กว่า และระบบปฏิบัติการ Mac OS เป็นอย่างน้อย
 - ๒) สามารถส่งออก (Export) สื่อการสอนที่สร้างด้วยโปรแกรม ออกมาในรูปแบบของไฟล์ .HTML และ .PDF
 - ๓) มีคลังข้อมูลที่อยู่ภายในโปรแกรมเกี่ยวกับรูปภาพ ภาพพื้นหลัง วิดีโอ และไฟล์เสียง
 - ๔) มีฟังก์ชันปากกาในการแปลงลายมือให้เป็นตัวอักษรได้
 - ๕) มีฟังก์ชันปากกาที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๓ รูปแบบ เช่น ๑) ทำสปอร์ตไลท์ ๒) ขยายภาพ และ ๓) เขียนข้อความ โดยข้อความสามารถเลื่อนหายได้
- ๑.๒ โปรแกรมเสริม (Add on) สร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน
 - ๑) สามารถค้นหาวิดีโอจากเว็บไซต์ YouTube ได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)
 - ๒) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Geogebra) เกี่ยวกับหัวข้อทาง geometry, algebra, calculus และ statistics
 - ๓) มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกสร้างสื่อได้ไม่น้อยกว่า ๙ กิจกรรม เช่น ๑) Speed up ๒) Label Reveal ๓) Shout it out ๔) Super sort ๕) Rank order ๖) Fill in the blank ๗) Match'em up ๘) Flip out ๙) Monster quiz หรือ Game show
 - ๔) รองรับการดำเนินงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) หรือเว็บเบราว์เซอร์ผ่านอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์
 - ๕) สามารถเพิ่มรูปภาพหรือข้อความลงในกิจกรรมได้
 - ๖) มีลูกเล่นสำหรับเพิ่มลงในกิจกรรมได้อย่างน้อย ดังนี้ ๑) time challenges ๒) random และ ๓) buzzer
- ๑.๓ โปรแกรมสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจการเรียนรู้
 - ๑) มีส่วนให้ผู้สอนสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจโดยมีรูปแบบคำถามให้เลือกสร้างได้อย่างน้อย ดังนี้ Multiple choice, Multiple answer, opinion หรือ open field
 - ๒) สามารถเพิ่มรูปภาพลงในคำถามและคำตอบได้
 - ๓) มีรายงานสรุปผลการทดสอบทันทีที่การทดสอบสิ้นสุด โดยสามารถดูรายงานผลในแต่ละคำถามได้
 - ๔) สามารถส่งออกแบบประเมินผลความเข้าใจในการเรียนได้
- ๑.๔ ส่วนแสดงภาพ มีคุณสมบัติดังนี้
 - ๑) จอแสดงภาพระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๗๔ นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
 - ๒) สามารถแสดงผลได้ในระดับ ๔K UHD หรือดีกว่า
 - ๓) รองรับการดำเนินงานแบบ Multi touch
 - ๔) มีที่สำหรับวางปากกา พร้อมปากกา จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ด้าม
 - ๕) มีอัตราส่วนของภาพ (Aspect Ratio) ๑๖:๙
 - ๖) มีความสว่างไม่น้อยกว่า ๓๕๐ cd/m^๒

- ๗) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
 - USB Type A ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - USB Type B ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - HDMI ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - Stereo ๓.๕ มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๘) มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ W
- ๙) หน้าจอใช้ระบบสัมผัสแบบ IR หรือแบบ HyPr Touch™ with Advanced IR
- ๑๐) แยกการทำงานเครื่องมือและอุปกรณ์อัตโนมัติ ได้อย่างน้อย ดังนี้ นิ้วมือ ปากกา และฝ่ามือ
- ๑๑) มีฟังก์ชัน Ambient light sensor
- ๑๒) รองรับระบบไฟ ๑๐๐V to ๒๔๐V AC, ๕๐ Hz to ๖๐ Hz
- ๑๓) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ ตั้งแต่ ๕-๓๕°C หรือดีกว่า
- ๑๔) รองรับการทำงานที่ระดับความชื้น ตั้งแต่ ๕-๘๐% หรือดีกว่า
- ๑๕) ผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า UL, FCC และมาตรฐาน EU ไม่น้อยกว่า REACH, RoHS,

WEEE

๒ โปรแกรมการจัดการชุดแสดงสื่อการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบมีทักษะชนิดระบบสัมผัส

- ๒.๑ โปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลแบบ real-time ของการใช้งาน ได้อย่างน้อย ดังนี้ ๑) ชั่วโมงการใช้งาน และ ๒) โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบ่อย
- ๒.๒ สามารถควบคุมการลงโปรแกรมประยุกต์ และสามารถสั่งให้อัปเดตโปรแกรมได้
- ๒.๓ โปรแกรมสามารถส่งข้อความให้กับอุปกรณ์ที่กำลังเชื่อมต่อได้
- ๒.๔ สามารถจำกัดการใช้งานของอุปกรณ์ให้เข้าถึงการใช้งานโปรแกรมประยุกต์หรือเว็บไซต์ได้
- ๒.๕ สามารถแสดงข้อมูลการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และผู้ใช้งานที่เชื่อมต่ออยู่
- ๒.๖ สามารถแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ โดยสามารถแสดงได้อย่างน้อย ดังนี้ ระบบปฏิบัติการ (OS), Hardware ID, Name และเวลาการเชื่อมต่อล่าสุด เป็นต้น
- ๒.๗ สามารถแสดงข้อมูลคำสั่งหรือข้อความล่าสุด โดยสามารถแสดง ข้อความที่ส่ง Description, ชื่อผู้ส่ง Owner, จำนวนอุปกรณ์ที่กำลังรอคำสั่ง
- ๒.๘ สามารถเพิ่มหรือลบผู้ใช้งานจาก Users Tab
- ๒.๙ สามารถ Upload ไฟล์ให้กับอุปกรณ์ได้

๓ อุปกรณ์แสดงภาพเสมือนจริง

- ๓.๑ มีอุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพชนิด CMOS หรือดีกว่า
- ๓.๒ มีความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ ๑๐๘๐p @ ๕๐Hz/๖๐Hz, ๗๒๐p @ ๕๐Hz/๖๐Hz, ๑๙๒๐x๑๐๘๐ และ ๑๒๘๐x๑๐๒๔
- ๓.๓ อัตราความเร็วของภาพ (Frame rate) ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาพต่อวินาที
- ๓.๔ มีระบบปรับความคมชัดของภาพ (Focus) แบบอัตโนมัติ
- ๓.๕ มีระบบซูมแบบดิจิทัล ไม่น้อยกว่า ๑๒X
- ๓.๖ มีช่องสำหรับใส่การ์ดหน่วยความจำแบบ SD/SDHC และมีความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๓.๗ มีไฟส่องวัตถุแบบ LED หรือดีกว่า
- ๓.๘ มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI ขาเข้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI ขาออก จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณ แบบ USB mini-B จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณ แบบ Serial port RS-๒๓๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อ Speaker จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อ MIC จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อ WiFi dongle จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๓.๙ แผงควบคุมหลักที่ตัวเครื่องมีปุ่มสำหรับเปิด - ปิด บนตัวเครื่อง และสามารถทำการบันทึกภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวได้จากตัวกล้องของอุปกรณ์แสดงผลภาพเสมือนจริง

๓.๑๐ มี Remote control

๓.๑๑ สามารถปรับความสว่างของภาพได้

๓.๑๒ ได้รับมาตรฐาน FCC, CE, REACH หรือ WEEE หรือ RoHS

๔ อุปกรณ์ควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบมีทักษะชนิดระบบสัมผัส

๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๒ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
- ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
- ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๔.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๘ GB

๔.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย และชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๕ มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๔.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๔.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๔.๘ จอภาพแบบ LED หรือ LCD มี เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ และมีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว

๔.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์ มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ

๔.๑๐ มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ หรือดีกว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๕ ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ

๕.๑ เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน

- ๑) เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ

- ๒) สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ความถี่
 - ๓) มีสวิทช์ปิด - เปิด
 - ๔) เสออากาศเป็นแบบซ่อนไว้ภายในตัวไมโครโฟน
- ๕.๒ เครื่องรับสัญญาณเสียง
- ๑) เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
 - ๒) สามารถเลือกรับความถี่ในได้ไม่น้อยกว่า ๘ ความถี่
 - ๓) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๖ เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด ๑๒๐ วัตต์

- ๖.๑ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์
- ๖.๒ ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๖.๓ มีปุ่มปรับเสียงทุ้มและปุ่มปรับเสียงแหลม

๗ ลำโพงประจำห้อง

- ๗.๑ เป็นลำโพงสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์
- ๗.๒ มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า ๑๒ เซนติเมตร
- ๗.๓ มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า ๒.๕ เซนติเมตร
- ๗.๔ สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ ๔ หรือ ๘ โอห์ม หรือ ๗๐V หรือ ๑๐๐V

๘ เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA

- ๘.๑ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ VA
- ๘.๒ มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer
- ๘.๓ ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

๙ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- ๙.๑ เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BaseT POE แบบ มีส่วนเชื่อมต่อ RJ-๔๕ ไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต และมีพอร์ตชนิด Combo จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต และมีพอร์ต Uplink สำหรับเชื่อมต่อ SFP ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๙.๒ มี Switching capacity ไม่น้อยกว่า ๕๖ Gbps และ forwarding rate ไม่น้อยกว่า ๔๑ mpps
- ๙.๓ สามารถรองรับ MAC Address Table ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Addresses
- ๙.๔ รองรับการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLANs
- ๙.๕ สามารถทำ VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น MAC-based VLAN / Management VLAN / Guest VLAN / Unauthenticated VLAN เป็นอย่างน้อย
- ๙.๖ สามารถรองรับ Jumbo frames ขนาด ๙ KB
- ๙.๗ สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า ๘ กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต และมี ๑๖ candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic
- ๙.๘ สามารถทำ DHCP option เช่น ๑๒, ๖๖, ๖๗, ๘๒, ๑๒๙, และ ๑๕๐ เป็นอย่างน้อย
- ๙.๙ สามารถทำ SNMP version ๑, ๒c, ๓ และ RMON ได้เป็นอย่างน้อย
- ๙.๑๐ สนับสนุนการทำ QoS

๙.๑๑ สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer, egress shaping และ rate control, per VLAN, per port, และ flow based

๙.๑๒ สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) และ Telnet ได้เป็นอย่างดี

๙.๑๓ อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ Traceroute, SSH, RADIUS, port mirroring, TFTP upgrade, DHCP client, BOOTP, SNMP, Xmodem upgrade, cable diagnostics, ping, syslog, Telnet client, Secure Core Technology (SCT), Private VLAN Edge (PVE) และ Head of line (HOL) blocking

๙.๑๔ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ด้วย Program Network Discovery โดยสามารถเปิดใช้งานผ่าน web browser เช่น Safari, Chrome, Internet Explorer และ Mozilla Firefox ได้

๙.๑๕ อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย

๙.๑๖ มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย

๙.๑๗ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ มา ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

๑๐ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

๑๐.๑ เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่มหาวิทยาลัยมีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๐.๒ สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz ได้พร้อมกัน

๑๐.๓ อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายในชนิด internal horizontal beamwidth ๓๖๐°

๑๐.๔ เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ ๒.๔GHz ไม่น้อยกว่า ๓ dBi และ ๕ GHz ไม่น้อยกว่า ๕ dBi รองรับการดำเนินงานไม่น้อยกว่า ๓x๓ MIMO ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๒ Spatial Stream

๑๐.๕ สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑a, IEEE ๘๐๒.๑๑b/g, IEEE ๘๐๒.๑๑n และ IEEE ๘๐๒.๑๑ac Wave ๒

๑๐.๖ สนับสนุนการทำ diversity Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้

๑๐.๗ สนับสนุนการทำ Cyclic Shift Diversity (CSD) ได้

๑๐.๘ สนับสนุนความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สายแบบ ๘๐๒.๑๑i, Wi-Fi Protected Access ๒ (WPA๒), WPA, ๘๐๒.๑๕ และ Advanced Encryption Standard (AES)

๑๐.๙ สนับสนุนการทำงาน Multiuser MIMO และ Transmit beamforming เป็นอย่างน้อย

๑๐.๑๐ มีพอร์ต Gigabit Ethernet ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T ที่สามารถใช้งาน PoE ตามมาตรฐาน ๘๐๒.๓af และ ๘๐๒.๓at ได้

๑๐.๑๑ มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์

๑๐.๑๒ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC เป็นอย่างน้อย

๑๐.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ มา ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

๑๑ ตู้เก็บอุปกรณ์

๑๑.๑ เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๙ นิ้ว ๖U หรือดีกว่า

๑๑.๒ มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า ๖ Outlet

๑๑.๓ มีพัดลมระบายอากาศขนาด ๔ นิ้ว ไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง

๑๒ โต๊ะสำหรับผู้สอน

๑๒.๑ โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า ๑.๘๐ เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า ๐.๗๐ เมตร

๑๒.๒ Top: ไม้ Particle board หนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย Melamine และปิดขอบด้วย Edge-Banding (PVC)

๑๒.๓ Grommet: ทำจากพลาสติก ฉีดขึ้นรูป

๑๒.๔ Beam: ผลิตจากเหล็กท่อสี่เหลี่ยม ทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated

๑๒.๕ Leg: ผลิตจากเหล็ก ส่วนของ Wiring cover ทำจากเหล็กแผ่น และทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated

๑๒.๖ Wiring tray: ทำจากเหล็กแผ่น ทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated

๑๒.๗ Modesty: ผลิตจากเหล็กแผ่น ทำการพ่นสีด้วยระบบ Epoxy powder coated

๑๓ เก้าอี้สำหรับผู้สอน

๑๓.๑ Armrest & Frame: โครงสร้างเหล็กฉีดขึ้นรูปชุบโครเมียม

๑๓.๒ Seat & Backrest: โครงสร้างทำจากเหล็กขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำบาง

๑๓.๓ Mechanism: สามารถปรับการเอนได้ และเป็นระบบที่สามารถล็อกการปรับเอนได้

๑๓.๔ Gas Lift: ระบบแก๊ส สามารถปรับสูงต่ำได้

๑๓.๕ Base: อลูมิเนียมปั๊มเงา

๑๓.๖ Caster: ระบบล้อ ๒ ชั้น ทำจากพลาสติก Nylon

๑๔ โต๊ะสำหรับผู้เรียนทรง Modern

๑๔.๑ โต๊ะมีขนาดยาวไม่น้อยกว่า ๐.๗๐ เมตร ลึกไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า ๐.๗๐ เมตร

๑๔.๒ Top: ทำจากไม้ Particle board ปิดผิวด้วย Melamine

๑๔.๓ Leg: ทำจากเหล็ก ทำการพ่นสี Epoxy powder coated

๑๕ เก้าอี้สำหรับผู้เรียน

๑๕.๑ Backrest: โครงสร้างเหล็กตัดขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้าตาข่าย

๑๕.๒ Seat: โครงสร้างไม้วีเนียร์ตัดขึ้นรูปกรุด้วยโฟมหนาแน่นสูง

๑๕.๓ Armrest: ทำจาก Polyurethane

๑๕.๔ Gas Lift: สามารถปรับสูงต่ำได้

๑๕.๕ Base: Nylon plastic

๑๕.๖ Castors: ทำจาก Nylon พลาสติก

๑๖ ติดตั้งระบบภาพและเสียงพร้อมอุปกรณ์และ Commissioning System

๑๖.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาสายสัญญาณภาพแบบดิจิทัล

๑๖.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์กระจายภาพชนิดดิจิทัล

๑๖.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สลับภาพชนิดดิจิทัล

- ๑๖.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์แปลงสัญญาณผ่านสายแลน
- ๑๖.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์ยึดติดผนังให้เหมาะสมกับการใช้งานพร้อมทำการติดตั้ง
- ๑๖.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายสัญญาณให้ชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะชนิดระบบสัมผัส สามารถให้สามารถใช้งานได้
- ๑๖.๗ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะให้สามารถใช้งานได้
- ๑๖.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย
- ๑๖.๙ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งและทดสอบให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกันได้
- ๑๖.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการอบรมวิธีการใช้งานโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะสำหรับผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง อาจารย์ที่ใช้งาน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ วันโดยมีเนื้อหา ดังนี้

- ๑) เนื้อหา Basic Training Course Agenda
 - วิธีการใช้งานเริ่มต้นโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะ
 - วิธีการสร้างบทเรียนโดยโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะ
 - วิธีการสร้างกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะ
- ๒) เนื้อหา Advanced Training Course Agenda
 - วิธีการแชร์คอนเทนต์ของบทเรียนและกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะ
 - วิธีการบันทึกบทเรียนและกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะ
 - วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนและกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมชุดแสดงสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์แบบมีทักษะ

๑๖.๑๑ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการตรวจเช็คระบบทุกๆ ๔ เดือน ภายในระยะเวลา ๑ ปี

๑๗ ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer พร้อมระบบเครือข่าย

- ๑๗.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาตู้คอนซูมเมอร์ไฟฟ้าพร้อมเบรกเกอร์วงจรย่อยภายในห้อง
- ๑๗.๒ สวิตช์และเต้ารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
- ๑๗.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง
- ๑๗.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหา Flex ร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า
- ๑๗.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
- ๑๗.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเต้ารับแบบ ๓ ขา (Duplex Universal Type)
- ๑๗.๗ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย
- ๑๗.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์
- ๑๗.๙ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า CAT ๖ ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร
- ๑๗.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสาย UPT CAT ๖ ภายใน Flex
- ๑๗.๑๑ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์
- ๑๗.๑๒ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาหัวเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นหัวชนิด RJ๔๕ พร้อมยางกันฝุ่น

เงื่อนไขข้อกำหนดอื่นๆ

๑. ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
๒. ผู้เสนอราคาต้องสามารถส่งของและติดตั้งระบบให้ใช้งานได้ภายใน ๑๒๐ วัน นับจากวันที่ทำสัญญา