

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ โครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง และวิทยาเขตปราจีนบุรี ครุภัณฑ์ประกอบอาคารสิรินธร จำนวน 1 ชุด

2. หลักการ เป้าหมาย และตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

2.1 หลักการ

ด้วยรูปแบบการให้การศึกษา และการค้นคว้าที่เปลี่ยนไป มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนมากขึ้น ประกอบกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้บริการที่เปลี่ยนไป ซึ่งเน้นไปในทางที่ บริการด้วยตนเองมากขึ้น มีการใช้สื่อสังคมออนไลน์ และใช้การติวกันแบบกลุ่มมากขึ้น หน่วยงานต่างๆ ที่ให้บริการทรัพยากรสารสนเทศต่างก็ปรับตัว ให้รองรับความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปราจีนบุรี ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้บริการสนับสนุนการเรียนการสอนการวิจัย เล็งเห็นถึงความเปลี่ยนแปลงนี้ จึงได้จัดทำโครงการในการสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้บริการได้รับบริการที่ตรงความต้องการ และตอบโจทย์การเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2.2 เป้าหมาย

2.2.1 จัดให้มีห้องค้นคว้าหรือศึกษากลุ่ม ที่มีอุปกรณ์ทันสมัยรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ส่วนตัวของผู้ใช้ บริการแบบไร้สาย ที่สามารถถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงเข้าหรือออกจากอุปกรณ์ ไปแสดงหรือบันทึกลงใน อุปกรณ์แสดงผลซึ่งรองรับการเขียนหรือสัมผัสหน้าจอ

2.2.2 มีระบบควบคุมการเข้าใช้อุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องที่สามารถใช้บัตรประตูด่านนักศึกษาหรือบัตร ประจำตัวบุคลากร รวมทั้งอุปกรณ์ส่วนตัว เป็นกุญแจในการเข้าออกห้อง ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของทรัพย์สินของผู้ใช้บริการที่วางในห้อง ซึ่งจะช่วยป้องกันปัญหาทรัพย์สินของผู้ใช้บริการสูญหาย

2.2.3 มีระบบรักษาความปลอดภัยที่ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถสอดส่องดูแลการใช้บริการ ในระยะไกล และสามารถสื่อสารกับผู้ใช้บริการภายในห้องที่ใช้บริการได้

2.3 ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

หลังจากทำโครงการนี้แล้วจะวัดความสำเร็จ

2.3.1 ความพึงพอใจของผู้รับบริการ ไม่น้อยกว่า 3.5

2.3.2 แก้ปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์อำนวยความสะดวก โดย แต่ละห้องจะต้องสามารถเข้าถึงบริการออนไลน์ได้ มีจอที่สามารถเขียนและบันทึกสิ่งที่เขียนเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวได้ รองรับการใช้งานจาก อุปกรณ์ที่ผู้ใช้บริการนำมาเอง และมีอุปกรณ์ที่ทางสำนักจัดไว้ให้กรณีผู้ใช้บริการไม่นำมาเอง



3. ประโยชน์ที่ได้รับ

- 3.1 ผู้ใช้บริการมีเครื่องมือที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ ค้นคว้า และ พัฒนาตนเอง
- 3.2 เพิ่มช่องทางในการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรสารสนเทศ
- 3.3 เพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้บริการ
- 3.4 เพิ่มจำนวนผู้ให้บริการ ช่วยให้การให้บริการสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและเงื่อนไขในติดตั้งของครุภัณฑ์ประกอบอาคารสิรินธร มีดังนี้

4.1 จอแสดงภาพสำหรับครุภัณฑ์ประกอบอาคาร เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ พร้อมติดตั้งและเดินสายสัญญาณ จำนวน 6 ชุด

4.1.1 จอแสดงภาพสำหรับครุภัณฑ์ประกอบอาคาร จำนวน 6 ชุด แต่ละชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

4.1.1.1 โปรแกรมควบคุมการนำเสนอสื่อการเรียนรู้

- 1) รองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows และระบบปฏิบัติการ MAC OS X เป็นอย่างน้อย
- 2) มีฟังก์ชัน Magic Pen ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ เช่น ทำสปอร์ตไลท์, ขยายภาพ และเขียนข้อความ โดยข้อความสามารถเลื่อนหายได้
- 3) มีฟังก์ชัน Text Pen ที่สามารถแปลงลายมือเป็นตัวอักษรทันทีหลังจากการเขียนข้อความและข้อความที่เขียนสามารถแก้ไขได้
- 4) มีฟังก์ชันที่สามารถปรับรูปร่างของรูปแบบเรขาคณิตที่เขียนแบบ Free Hand ได้อัตโนมัติ
- 5) มีฟังก์ชันสำหรับการบันทึกวิดีโอในระหว่างการประชุมหรือการเรียนการสอน โดยสามารถเลือกบันทึกเป็นไฟล์ .avi หรือ .wmv และสามารถเลือกพื้นที่การบันทึกวิดีโอได้อย่างน้อย 3 แบบ และสามารถลงลายน้ำ (Water Mark)
- 6) มีคำสั่งที่ตัดแปงรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลม เป็นชั้นส่วนที่มีขนาดเท่าๆกัน
- 7) มีคำสั่งที่สามารถแสดงค่ามุมภายในของรูปทรงเรขาคณิตต่างๆได้
- 8) มีฟังก์ชันในการกรุปวัตถุให้รวมกันได้

4.1.1.2 ฟังก์ชันเสริมรองรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี ดังนี้

- 1) สามารถนำเข้าวิดีโอจาก YouTube เพื่อนำเข้ามาเล่นภายในโปรแกรมได้
- 2) สามารถค้นหารูปภาพหรือ Clip Art ได้โดยไม่ต้องออกจากโปรแกรม

สง.

- 3) มีเครื่องมือในการสร้าง Concept Map เพื่อใช้ในการระดมความคิดเห็น โดยรองรับทั้งรูปภาพ และ ข้อความ
 - 4) มีเครื่องมือสำหรับสร้างกิจกรรมที่สามารถใช้งานผ่าน Web Browser ของ Mobile Phone หรือ Tablet หรือ Computer ได้ไม่น้อยกว่า 8 รูปแบบ Super Sort, Shout It Out, Flip Out, Rank Order, Fill In The Blank, Match'Em Up, Label Reveal, Speedup
 - 5) มีกิจกรรมที่มีรูปแบบการทำงานเป็นทีม รองรับการทำงานบน Mobile Phone หรือ Tablet หรือ Computer โดยสามารถเลือกรูปแบบคำถามได้ระหว่าง Multiple choice หรือ True or False เป็นต้น (Monster Quiz)
 - 6) สามารถเลือกพื้นหลัง (Theme) และสามารถเลือกคำสั่งเพิ่มลงในกิจกรรมที่สร้างได้ เช่น Timer, Buzzer, Randomizer เป็นต้น
 - 7) มีฟังก์ชันสำหรับสอนคณิตศาสตร์ขั้นต้น โดยมีฟังก์ชัน บวก ลบ คูณ หาร หรือ เลขยกกำลัง และมีเนื้อหาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ Geogebra เช่น Geometry, Algebra, Calculus, Statistics
 - 8) มีเครื่องมือสำหรับสร้างแบบทดสอบที่สามารถใช้งานผ่าน ของ Mobile Phone, Tablet หรือ Computer ได้
 - 9) มีรูปแบบคำถามที่สร้างได้แบบ Short Answer หรือ Text, Multiple Choice, True Or False, Multiple Answer
 - 10) มีรายงานผลการทดสอบแสดงขึ้นมาในรูปแบบของ Pie หรือ Bar Chart หลังจากหยุดการทดสอบ โดยสามารถ Export ผลการทดสอบได้
- 4.1.1.3 โปรแกรมควบคุมการนำเสนอสื่อการเรียนรู้ เป็นยี่ห้อเดียวกับ อุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนรู้
- 4.1.1.4 อุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนรู้ มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้
- 1) จอแสดงผลระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 74 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
 - 2) สามารถแสดงผลได้ในระดับ 4K UHD หรือดีกว่า
 - 3) รองรับการทำงานแบบ Multi touch หรือดีกว่า
 - 4) มีที่สำหรับวางปากกา พร้อมปากกา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม
 - 5) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
 - USB Port ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - OPS slot
 - HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - Stereo 3.5 mm out หรือ Audio Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 6) มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 10 W
 - 7) มี Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 1600:1

- 8) รองรับระบบไฟ 100V ถึง 240V AC, 50 Hz ถึง 60 Hz
- 9) หน้าจอใช้ระบบสัมผัส Touch Technology IR หรือแบบ DVIT (Digital Vision Touch)
- 10) ผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน UL, FCC, IC, REACH, RoHS, WEEE ,EMC หรือ EAC
- 11) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายหลักภายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

4.1.1.5 อุปกรณ์ควบคุมสำหรับอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนรู้ มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- 1) รองรับระบบเชื่อมต่อไร้สายแบบ Bluetooth หรือเชื่อมต่อไร้สายแบบ Dual-Band Wireless
- 2) รองรับการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งรองรับการอ่าน QR Code เชื่อมต่อกับอุปกรณ์โดยสามารถรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android
- 3) มี Application ที่รองรับระบบปฏิบัติการทั้ง IOS และ Android
- 4) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
 - USB Port รวมกันไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - HDMI Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - RJ45 จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.1.2 การติดตั้ง การเดินสายสัญญาณ และ อุปกรณ์ประกอบเพื่อการติดตั้ง

4.1.2.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.1.2.1.1 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.1D, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.3az, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ab (LLDP), IEEE 802.1p, IEEE 802.1w, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab

4.1.2.1.2 จำนวน port 24 x 10/100/1000 +2 x Gigabit SFP

4.1.2.1.3 รองรับการควบคุมระยะไกลผ่าน HTTP, HTTPS, SNMP 1, SNMP 2c

4.1.2.1.4 การเดินสายสัญญาณจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณไปยังระบบเครือข่ายของสำนักหอสมุดกลางปราจีนจะต้องเดินในท่อ แยก uplink แต่ละตัวต่อกับเครือข่ายของห้องสมุดแยกกัน โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณในตู้ที่ขนาดไม่เกิน 9U

4.1.2.2 หน่วยบันทึกข้อมูลชนิดต่อกับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 หน่วย มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.1.2.2.1 จำนวนช่องสำหรับใส่หน่วยบันทึกข้อมูล(Hard disk) : 2 Bays

4.1.2.2.2 CPU : 4-core,1.7GHz

4.1.2.2.3 หน่วยความจำ : 1GB DDR3 RAM SODIMM (Max. 8GB)

4.1.2.2.4 Flash Memory : 512MB NAND flash

4.1.2.2.5 หน่วยบันทึกข้อมูล(HardDisk) :ขนาดความจุ ไม่ต่ำกว่า 4 TB จำนวน 2 ลูก

em

4.1.2.2.6 USB Port : 3 x USB 3.0 port (Front x1; Rear x 2)

4.1.2.2.7 LAN Port : 2 x Gigabit RJ-45 Ethernet port

4.1.2.2.8 RAID Support : Single Disk, JBOD, RAID 0, 1

4.1.2.2.9 ความจุสูงสุดที่รองรับได้ 20 TB

4.1.2.3. ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งจอแสดงผลภาพสำหรับครูภัณฑ์ประกอบอาคารเพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้พร้อมติดตั้งและเดินสายสัญญาณ

4.1.2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาสายสัญญาณภาพแบบ Digital ความยาวไม่เกิน 2 เมตร หรือตามความเหมาะสมในการติดตั้ง

4.1.2.5 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาอุปกรณ์ยึดติดผนังให้เหมาะสมกับการใช้งานของจอแสดงผลภาพสำหรับครูภัณฑ์ประกอบอาคาร เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้พร้อมทำการติดตั้ง

4.1.2.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่มาพร้อมจอแสดงผลภาพสำหรับครูภัณฑ์ประกอบอาคาร เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ใช้งานได้

4.1.2.7 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย

4.1.2.8 เพื่อให้ภาพที่ปรากฏบนหน้าจอของ รายการ 4.1.1.4 มีความชัดเจน ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งวัสดุสำหรับควบคุมและปรับปริมาณของแสงที่จะเข้ามาในห้องทุกห้องที่ติดตั้ง

4.1.2.9 ตั้งค่า อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้ง 2 เครื่องโดย แบ่ง VLAN ตามที่สำนักหอสมุดกลางกำหนด เพื่อแยกการใช้งานของผู้ใช้บริการออกจากเครือข่ายการทำงานของเจ้าหน้าที่ ทั้งนี้ให้แยก VLAN สำหรับ หน่วยจับภาพเคลื่อนไหวและส่งต่อข้อมูลภาพเคลื่อนไหวผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะ

4.1.2.10 การติดตั้ง หน่วยบันทึกข้อมูลชนิดต่อกับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้ติดตั้งที่ห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยตั้งค่าให้ อุปกรณ์ หรือ ผู้ใช้บริการในห้องทั้ง 6 ห้องสามารถเข้าถึงสื่อที่จัดเก็บภายในได้

4.1.2.11 หน่วยบันทึกข้อมูลชนิดต่อกับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตั้งค่าการทำงานให้เป็น RAID 0

4.2 อุปกรณ์ควบคุมจอแสดงผลภาพพร้อมติดตั้งและเดินสายสัญญาณ จำนวน 6 ชุด

4.2.1 อุปกรณ์ควบคุมจอแสดงผลภาพ จำนวน 6 ชุด แต่ละชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ 7th generation Intel Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.6 GHz

4.2.1.2 มีหน่วยความจำหลัก ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB จำนวน 1 หน่วย

4.2.1.3 มีหน่วยบันทึกข้อมูล(Hard disk) แบบ SATA หรือดีกว่า ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

4.2.1.4 มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเป็นแบบ 10/100 Mbps หรือ 10/100/1000Mbps แบบ RJ-45 Port

4.2.1.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาเมาส์, คีย์บอร์ด แบบบลูทูธ สำหรับควบคุมอุปกรณ์ที่เสนอ

4.2.1.6 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ USB ด้านหน้าอย่างน้อย 2 ช่องที่สามารถใช้งานได้สะดวก

ent.

4.2.1.7 สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับจอแสดงภาพสำหรับครุภัณฑ์ประกอบอาคารเพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ ข้อ 4.1.1.4

4.2.2 การติดตั้ง การเดินสายสัญญาณ และ อุปกรณ์ประกอบ

4.2.2.1 อุปกรณ์นำเข้าข้อมูลด้วยการอ่านรหัสแถบแบบ หนึ่งและสองมิติ จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.2.2.1.1 อ่านรหัสแถบได้ทั้งแบบ 1 มิติ และ 2 มิติ

4.2.2.1.2 สามารถอ่านรหัสแถบโดยตรงจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์พกพาที่สามารถแสดงรหัสแถบได้

4.2.2.1.3 สามารถเลือกทำงานได้ทั้งแบบส่งทันที หรือ อ่านรหัสเก็บบันทึกไว้ก่อนในเครื่อง แล้วส่งออกไปยังเครื่องที่จะใช้ข้อมูล

4.2.2.1.4 สามารถเลือกที่ใช้งานเชื่อมต่อด้วย Bluetooth หรือสาย USB

4.2.2.1.5 สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ IOS, Android, Windows

4.2.2.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาเต้ารับไฟฟ้าพร้อมเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณเครือข่ายตามความเหมาะสมของอุปกรณ์ พร้อมติดตั้งไว้ในชุดจัดเก็บอุปกรณ์ตามรายการที่ 4.4.1 อย่างสวยงามและมั่นคงแข็งแรง โดยมีช่องสำหรับการระบายความร้อนเพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์

4.3 อุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่อการแสดงผลภาพสำหรับครุภัณฑ์สื่อและประกอบอาคารเพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด

4.3.1 อุปกรณ์ในแต่ละชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

4.3.1.1 อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเพื่อส่งสัญญาณแบบไร้สาย ซึ่งมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.3.1.1.1 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI และ VGA อย่างละ 1 ช่องสัญญาณ เป็นอย่างน้อย ซึ่งสามารถแสดงผลได้พร้อมกัน รองรับความละเอียด ทั้ง Standard และ Wide Screen ดังนี้

VGA Output : 800x600, 1024x768, 1280x768, 1280x800, 1360x768,
1440x900, 1600x1200 ,

HDMI Output : 720p, 1080i และ 1080p

4.3.1.1.2 ช่องต่อ USB ด้านหลังเครื่อง อย่างน้อย 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อกับ interactive whiteboard หรือ จอแบบ Touch Screen

4.3.1.1.3 มีช่องต่อ USB ด้านหน้าเครื่อง อย่างน้อย 2 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ คีย์บอร์ด, เมาส์หรือ Mouse Pointer

๑๗

- 4.3.1.1.4 มีช่อง USB รองรับการต่อ Flash Drive
 - 4.3.1.1.5 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก แบบ Mini Jack อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4.3.1.1.6 มีช่องต่อ LAN (RJ45) ความเร็ว Gigabit Ethernet ที่รองรับ PoE (Power Over Ethernet) อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4.3.1.1.7 รองรับ WiFi มาตรฐาน IEEE802.11b/g/n 2.4 GHz /5 GHz
 - 4.3.1.1.8 รองรับการเข้ารหัส SSL 128 bit เมื่อ login เข้าใช้งานผ่านหน้า Web Admin
 - 4.3.1.1.9 สามารถเชื่อมต่อ Wireless Access Point ตัวอื่น ที่มีอยู่แล้วได้
 - 4.3.1.1.10 รองรับการแสดงผลภาพจาก PC/Notebook/Mac ได้ 4 เครื่องพร้อมกันในหน้าจอเดียว
 - 4.3.1.1.11 ซอฟต์แวร์บน Windows/Mac ต้องรองรับการส่งภาพจากคอมพิวเตอร์ เครื่องเดียว ไปยังตัวรับรุ่นเดียวกัน 4 เครื่องได้พร้อมกัน และมีโหมดการส่งวิดีโอในรูปแบบ Video Streaming ซึ่งต้องรองรับไฟล์วิดีโอรูปแบบ MPEG-1, MPEG-2, MPEG-2 TS, MPEG-4, WMV9, MOV, Motion JPEG, MKV, ASF เป็นอย่างน้อย
 - 4.3.1.1.12 มีแถบเครื่องมือวาดเขียน และ White/Black Board ให้เรียกใช้บนจอ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถ วาดภาพ เขียนอธิบายเพิ่มเติมบนหน้าจอ รวมไปถึง Zoom ภาพ และ เลื่อน slide Power Point ได้ด้วย
 - 4.3.1.1.13 รองรับการดูสไลด์เป็นภาพนิ่ง ของหน้าจอผู้ที่กำลังส่งภาพไปปริ้นต์ ได้ผ่าน Web Browser ทั้งจาก PC, Notebook, Mac, Tablet, Smart Phone
 - 4.3.1.1.14 มีระบบรักษาความปลอดภัย แบบ Login Code และ WiFi Encryption ทั้ง WEP/WPA PSK/WPA2 PSK/WPA Enterprise/WPA2 Enterprise
 - 4.3.1.1.15 สามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ได้
 - 4.3.1.1.16 มี APP บน Smartphone/Tablet ที่สามารถส่งหน้าจอจาก Android ไปแสดงผลได้ โดยต้องรองรับกับ Samsung Galaxy เป็นอย่างน้อย
 - 4.3.1.1.17 รองรับการส่งภาพจากหน้าจอ iOS (Airplay) ไปแสดงผลได้
 - 4.3.1.1.18 เชื่อมต่อได้สูงสุดพร้อมกัน 64 คน
 - 4.3.1.1.19 สามารถเรียกใช้งานซอฟต์แวร์บน Windows / Mac OS X ได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งลงในคอมพิวเตอร์
 - 4.3.1.1.20 รองรับ Windows 7/8/8.1/10 และ Mac OS X 10.9 หรือสูงกว่า
 - 4.3.1.1.21 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ
- 4.3.1.2 อุปกรณ์สำหรับควบคุมการเข้าใช้อุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องที่ติดตั้ง ซึ่งมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
- 4.3.1.2.1 ตัวล็อคประตูด้วยไฟฟ้าที่ใช้ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์
 - 4.3.1.2.2 มีสวิทช์สำหรับกรณีฉุกเฉินหรือเปิดประตูเพื่อออกจากห้อง



- 4.3.1.2.3 ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ คุณสมบัติไม่น้อยกว่า Raspberry pi 3
 - 4.3.1.2.4 หน่วยความจำชนิด SD Card ขนาด ไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 4.3.1.2.5 ตัวอ่านบัตร RFID Mifare รองรับการอ่านบัตรประจำตัวนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 - 4.3.1.2.6 มีหน้าจอสำหรับแสดงผล และลำโพงพร้อมตัวขยาย ไม่น้อยกว่า 2 watts
 - 4.3.1.2.7 มี LED แสดงสถานะการทำงานของประตูและสถานะของห้อง
 - 4.3.1.2.8 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า ที่แปลง ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นกระแสตรง 12 โวลต์ และ 5 โวลต์ ที่สามารถจ่ายกระแสให้รองรับการทำงานของ 4.3.1.2.1 และ 4.3.1.2.3
- 4.3.1.3 หน่วยจับภาพเคลื่อนไหวและส่งต่อข้อมูลภาพเคลื่อนไหวผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
- 4.3.1.3.1 บันทึกภาพคมชัดระดับ Full HD 1080p(1920x1080) 2.0 Megapixel
 - 4.3.1.3.2 มีเสาอากาศ 2 เสาสัญญาณ รองรับการใช้งานแบบสายและไร้สาย
 - 4.3.1.3.3 สามารถหมุนได้ถึง 355 องศา ก้มเงยได้ 90 องศา หรือดีกว่า สามารถสั่งหมุนและก้มเงยระยะไกลได้ ควบคุมการทำงาน เช่น สั่งหมุนกล้อง ผ่าน Smart Phone และคอมพิวเตอร์ ได้ สามารถบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืน สามารถถ่ายในที่ที่มีดสนิทด้วยเทคโนโลยี INFARED สามารถมองเห็นในที่มืดได้
 - 4.3.1.3.4 Two-way audio monitoring รองรับการส่งข้อความเสียง 2 ทาง มีไมค์และลำโพงในตัว
 - 4.3.1.3.5 รองรับ SD Card สูงถึง 128 GB
 - 4.3.1.3.6 รองรับมาตรฐาน ONVIF
 - 4.3.1.3.7 รองรับ Wi-Fi 802.11/b/g/n
 - 4.3.1.3.8 รองรับการดูได้บน Smart Phone iPhone และ Android
 - 4.3.1.3.8 ทำการติดตั้งในห้องตามจุดที่สามารถเห็นภาพภายในห้องต่างๆ ห้องละ 1 ตัว

4.3.2 การติดตั้งและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง

ในการติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบการติดตั้ง และตั้งค่าการทำงานของระบบเบื้องต้นดังนี้

- 4.3.2.1 ตัวกระจายสัญญาณแบบไร้สาย จำนวน 2 เครื่อง คุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
 - 4.3.2.1.1 รองรับ มาตรฐาน IEEE 802.11 a/b/g/n/ac
 - 4.3.2.1.2 กระจายสัญญาณได้ 2 ย่านความถี่ Dual-Band 2.4GHz และ 5GHz

ent.

- 4.3.2.1.3 ความเร็วสูงสุด 300Mbps (2.4GHz) และ 867Mbps (5GHz) หรือดีกว่า
- 4.3.2.1.4 กำลังส่งสูงสุด 20dBm เสาอากาศขนาด 3dBi x 2 หรือดีกว่า
- 4.3.2.1.5 รองรับการควบคุมการทำงานผ่าน Software UniFi Controller ได้
- 4.3.2.1.6 รองรับ VLAN (802.1q) และ QOS
- 4.3.2.1.7 Power Over Ethernet (POE)
- 4.3.2.2 ตั้งค่าการเชื่อมโยงแบบไร้สายของ หน่วยจับภาพเคลื่อนไหวและส่งต่อข้อมูลภาพเคลื่อนไหวผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เข้ากับ ตัวกระจายสัญญาณแบบไร้สาย (4.3.2.1) โดยที่การกำหนดค่า pass phase ให้เป็นไปตามที่สำนักหอสมุดกำหนด
- 4.3.2.3 การติดตั้ง อุปกรณ์สำหรับควบคุมการเข้าใช้อุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง ให้ติดตั้งอุปกรณ์โดยเชื่อมโยง ระบบเครือข่าย ผ่านสาย UTP มายัง อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งของรายการที่ 4.1.1 และ ประกอบชุดการทำงานให้เรียบร้อย
- 4.3.2.4 การตั้งค่า หน่วยจับภาพเคลื่อนไหวและส่งต่อข้อมูลภาพเคลื่อนไหวผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กำหนดค่า IP และรหัสผ่าน ตามที่สำนักหอสมุดกลางกำหนด
- 4.3.2.5 การติดตั้ง อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเพื่อส่งสัญญาณแบบไร้สาย ให้ทำการเชื่อมโยงเข้าระบบเครือข่ายผ่านสาย UTP มายัง อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งของรายการที่ 4.1.2.1

4.4 ชุดสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 6 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- 4.4.1 อุปกรณ์รองรับการใช้งานและเก็บอุปกรณ์
 - 4.4.1.1 มีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร กว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร
 - 4.4.1.2 หนาด้านบนทำจากไม้ Particle Board หนา ไม่น้อยกว่า 20 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine หรือลามิเนต ปิดผิวด้วย PVC หนา 1 มม. หรือดีกว่า
 - 4.4.1.3 ขาผลิตจากอลูมิเนียมพ่นสีด้วย Power Coating และอบด้วยความร้อน
 - 4.4.1.4 ขาสามารถปรับระดับได้เพื่อให้เกิดความมั่นคงไม่โยกครอน
 - 4.4.1.5 มีฝาปิดสำหรับช่องปลั๊กไฟ และ ช่องต่อสัญญาณต่างๆ
 - 4.4.1.6 มีช่องสำหรับติดตั้ง อุปกรณ์ 4.2.1 และมีช่องสำหรับระบายอากาศจากภายใน อุปกรณ์ดังกล่าว และต้องติดตั้งให้อุปกรณ์ดังกล่าวใช้งานได้สะดวก
 - 4.4.1.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาเต้ารับไฟฟ้าพร้อมเดินสายไฟฟ้าจำนวนช่องต่อไม่น้อยกว่า 4 ช่อง ในบริเวณของ 4.4.1.5 ทั้งนี้แยกจากช่องต่อที่ต่อกับ อุปกรณ์ที่จะนำมาเก็บ ในรายการที่ 4.2.1 ติดตั้งเต้ารับ RJ-45 จำนวน 1 ช่อง ในบริเวณ 4.4.1.5
- 4.4.2 แผงควบคุมการเลือกสัญญาณเพื่อนำมาแสดงบนหน้าจอของ รายการที่ 4.1.1.4

4.4.2.1 สามารถเลือกการนำแหล่งสัญญาณจาก 4.2.1 หรือ 4.3.1.1

4.4.2.2 ควบคุมการปิด/เปิดระบบของรายการที่ 4.1.1.4

4.4.2.3 มี Circuit Breaker ที่ควบคุมการปิด/เปิด ไฟฟ้าที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ในห้อง

5. เงื่อนไข

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องเปรียบเทียบคุณลักษณะของครุภัณฑ์ระหว่างบริษัทผู้เสนอกับมหาวิทยาลัยฯ โดยจัดทำเป็นตารางเปรียบเทียบ
- 5.2 การเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่างๆ ในแต่ละห้องที่ติดตั้งอุปกรณ์ต้องเดินในท่อที่ฝังลงในผนังและมีการปิดทับด้วยวัสดุที่เหมาะสมกับชนิดของผนัง ทั้งนี้จะต้องปิดวัสดุดังกล่าวให้ครอบคลุมทั้งหมดไม่ให้เห็นแนวการเดินสายต่างๆ และไม่ให้เกิดความแตกต่างของผนัง โดยให้นำวัสดุมาให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนการติดตั้ง
- 5.3 มีผังการเดินสายการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆและรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณแต่ละจุด และมีเครื่องหมายที่ปลายสายที่บ่งบอกถึงห้องหรือลำดับของสาย
- 5.4 ในการติดตั้ง อุปกรณ์สื่อสารไร้สาย จะต้องกำหนดให้ใช้งานช่องการสื่อสารไร้สายที่ไม่ทับซ้อนกันของช่องสัญญาณไร้สายโดยจะตั้งเว้น 1 ช่องสัญญาณในแต่ละห้อง เช่น ห้องที่ 1 ใช้ช่อง 1 ห้องที่ 2 ใช้ช่องที่ 3 เป็นต้น เรียงต่อกันไป ตัวอุปกรณ์ติดตั้งให้กลมกลืนกับอุปกรณ์อื่นคงทนและสะดวกในการใช้งานและดูแลบำรุงรักษา
- 5.5 อุปกรณ์ตามข้อ 4.2.1 นั้นใช้ ระบบปฏิบัติการ, MS Office ที่เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัย โดยให้ติดตั้งเฉพาะตัวซอฟต์แวร์ สำหรับการป้อนรหัสเกี่ยวกับลิขสิทธิ์นั้นทางสำนักหอสมุดกลางจะเป็นผู้ดำเนินการตั้งค่า
- 5.6 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการติดตั้งใช้งานเป็นความรับผิดชอบของผู้เสนอราคา
- 5.7 ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสิ่งปลูกสร้างของสำนักหอสมุดกลางปราจีนบุรีอันเกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบ
- 5.8 ก่อนการส่งมอบงานผู้เสนอราคาต้องทำความสะอาดสถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆให้เรียบร้อย รวมทั้งตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของการติดตั้งและ ส่วนอื่นๆของห้องเช่น ฝ้า ประตู หน้าต่าง ให้มั่นคงแข็งแรง และหากพบว่ามีส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดหรือไม่แข็งแรง ให้ผู้เสนอราคาดำเนินการให้พร้อมใช้งานและแข็งแรงซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้เสนอราคา
- 5.9 ต้องจัดทำคู่มือการใช้งานเป็นฉบับดิจิทัล ที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงคู่มือผ่านการสแกน QR CODE ซึ่งปิดอยู่ในห้องต่างๆ ทั้งนี้ สำนักหอสมุดกลางจะเป็นผู้กำหนดค่าของ QR CODE ให้กับผู้เสนอราคาเพื่อนำไปใช้ทำเอกสารหรือแจ้งผู้เข้าใช้ห้องต่างๆ
- 5.10 จัดอบรมการใช้งานและการดูแลให้กับบุคลากรของสำนักหอสมุดกลางปราจีนบุรี
- 5.11 ในกรณีที่เอกสารคุณลักษณะครุภัณฑ์เป็นภาษาอังกฤษจะต้องใส่หมายเลขในเอกสารภาษาอังกฤษให้ตรงกับคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่นำเสนอและตรงกับหมายเลขที่กำหนดจากมหาวิทยาลัย

5.12 รหัสสำหรับการใช้เป็นคีย์ในการอ่านข้อมูลในบัตรนักศึกษาทางบุคลากรสำนักหอสมุดกลางเป็นผู้ดำเนินการ

5.13 ต้องเสนอแบบก่อนการติดตั้งเพื่อให้สำนักหอสมุดกลางพิจารณาและอนุมัติแบบก่อนการติดตั้ง

5.14 เพื่อให้เกิดความชัดเจนในจำนวนของอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ให้อ้างอิงจำนวนรายการ ดังนี้

5.14.1 หน่วยบันทึกข้อมูลชนิดต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ข้อที่ 4.1.2.2 ทั้งหมดในโครงการใช้จำนวน 1 เครื่อง (จำนวนไม่อ้างอิงกับจำนวนในข้อ 4.1)

5.14.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ข้อที่ 4.1.2.1 อุปกรณ์นำเข้าข้อมูลด้วยการอ่านรหัสแถบแบบ หนึ่งและสองมิติ ข้อที่ 4.2.2.1 และ ตัวกระจายสัญญาณแบบไร้สาย ข้อที่ 4.3.2.1 ใช้ในโครงการทั้งหมดอย่างละ 2 เครื่อง (จำนวนไม่อ้างอิงกับจำนวนในข้อ 4.1 4.2 และ 4.3)

6. เอกสารประกอบ

ในการส่งมอบงานนอกจากคู่มือการใช้งานแล้ว ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารเกี่ยวกับระบบต่างๆ ผังการเดินสายไฟฟ้า ผังการเดินสายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผังการเดินสายสัญญาณอื่นๆ มีการทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่ทำให้ทราบถึงช่องต่อ ต้นทางปลายทาง ชนิดของสาย ชนิดของข้อมูลที่ส่งผ่าน เป็นต้น

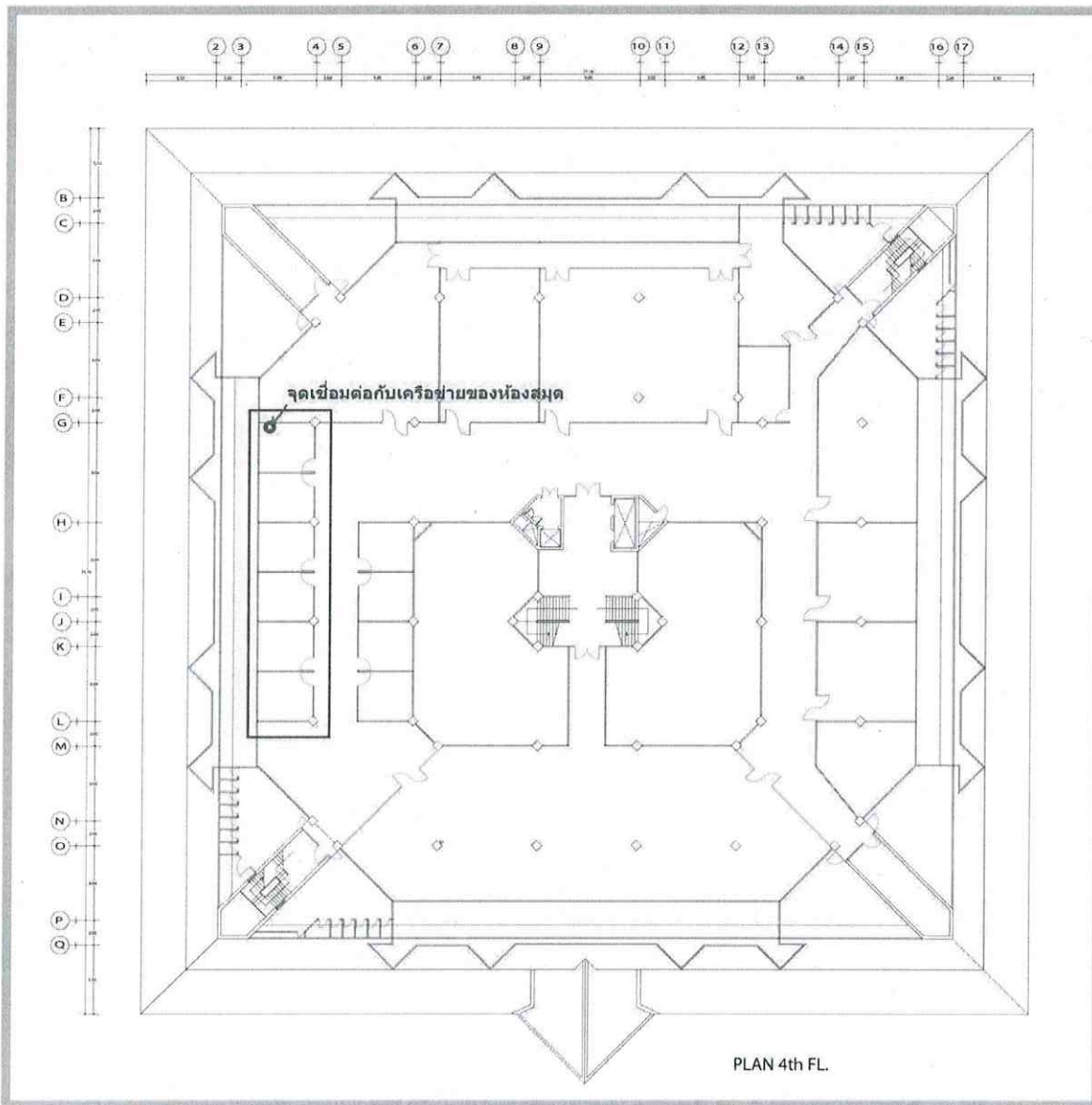
7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามสัญญาซื้อขาย

8. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี

9. สถานที่ส่งมอบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปทุมธานี

10 ภาพบริเวณพื้นที่ชั้น 4 และ บริเวณที่จะติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆของโครงการ

gen.



Handwritten signature or initials.