

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1.	ชื่อครุภัณฑ์	ครุภัณฑ์ประกอบห้องนาวามรกต		
2.	จำนวนที่ต้องการ	1 ชุด ประกอบด้วย		
1.1	จอภาพแสดงสื่อการเรียนการสอน	ขนาดไม่น้อยกว่า 54 นิ้ว แบบ VDO Wall	9	ชุด
1.2	อุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนแบบระบบสัมผัส		1	ชุด
1.3	อุปกรณ์สำหรับควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนแบบระบบสัมผัส		1	ชุด
1.4	เครื่องสำรองไฟฟ้า	ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA	1	ชุด
1.5	เครื่องสำรองไฟฟ้า	ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA	1	ชุด
1.6	อุปกรณ์จับภาพบันทึกสื่อการเรียนแบบ AI Auto Tracking		1	ชุด
1.7	อุปกรณ์จับภาพบันทึกสื่อการเรียน		1	ชุด
1.8	อุปกรณ์บันทึกสื่อและเผยแพร่สื่อการเรียน		1	ชุด
1.9	จอร์บบสัมผัสควบคุมภายในห้อง		1	ชุด
1.10	เครื่องควบคุมอุปกรณ์ภายในห้อง		1	ชุด
1.11	เครื่องขยายสัญญาณเสียง	ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์	1	ชุด
1.12	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่พร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ		3	ชุด
1.13	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปก		1	ชุด
1.14	ลำโพงบริเวณหน้าห้อง		1	คู่
1.15	ลำโพงติดเพดาน		8	ชุด
1.16	อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง		1	ชุด
1.17	จอมอนิเตอร์	ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว	1	ชุด
1.18	อุปกรณ์แคปเจอร์สื่อการเรียนแบบดิจิทัล		1	ชุด
1.19	อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพและเสียง		1	ชุด
1.20	อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพไม่น้อยกว่า 16 ช่อง		1	ชุด
1.21	อุปกรณ์แปลงสัญญาณ SDI เป็นสัญญาณภาพดิจิทัล		1	ชุด
1.22	อุปกรณ์ รับ-ส่ง สัญญาณภาพดิจิทัลผ่านสาย UTP		3	คู่
1.23	ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์	ขนาดไม่น้อยกว่า 15U	1	ชุด
1.24	กระเบื้องยางบริเวณบนเวทีหน้าห้อง		1	ชุด
1.25	แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านหน้าห้องพร้อมติดตั้ง		1	ชุด
1.26	แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านหลังห้องพร้อมติดตั้ง		1	ชุด
1.27	แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านขวาห้องพร้อมติดตั้ง		1	ชุด
1.28	แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านซ้ายห้องพร้อมติดตั้ง		1	ชุด
1.29	บอร์ดสำเร็จและตัวอักษรพลาสมาบริเวณหน้าห้องด้านนอกพร้อมติดตั้ง		1	ชุด
1.30	แท่นโปเตียมสำหรับอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนแบบระบบสัมผัส		1	ชุด
1.31	ม่านม้วนพร้อมติดตั้ง		1	ชุด

1.32	ม่านจีบบังช่องแสงพร้อมติดตั้ง	1	ชุด
1.33	ระบบแสงสว่างภายในห้อง	1	ระบบ
1.34	ติดตั้งระบบภาพและระบบเสียงและระบบควบคุมภายในห้อง พร้อม Commissioning System	1	ระบบ
1.35	ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer ภายในห้อง	1	ระบบ

3. รายละเอียดคุณสมบัติทั่วไป

- 3.1 ครุภัณฑ์ทั้งหมดมีคู่มือการใช้งานตามมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 3.2 ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 3.3 ครุภัณฑ์ทั้งหมดสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของประเทศไทยได้

4. คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ประกอบห้องนาวามรกต จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1	จอภาพแสดงสื่อการเรียนการสอน ขนาดไม่น้อยกว่า 54 นิ้ว แบบ VDO Wall	9	ชุด
4.1.1	จอแสดงภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 54 นิ้ว		
4.1.2	ชนิดของแผงหน้าจอแสดงภาพเป็นแบบ IPS Panel		
4.1.3	แหล่งกำเนิดภาพ (Backlight Type) เป็นชนิด LED Direct		
4.1.4	มีความละเอียดภาพระดับ FHD, 1920x1080 จุด		
4.1.5	มีอัตราส่วนความคมชัด Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1,000:1		
4.1.6	มีอัตราการแสดงช่วงสี (Color gamut) ไม่น้อยกว่า 72%		
4.1.7	มีค่าความลึกของสี (Color Depth) ไม่น้อยกว่า 1.07 B(10bit)		
4.1.8	มุมมองภาพ 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง		
4.1.9	มีค่าความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหว (Response Time) 8ms (G to G)		
4.1.10	รับประกันอายุการใช้งาน(Life time) 60,000 ชั่วโมง		
4.1.11	สามารถปรับโหมดการใช้งานในทิศทางแนวตั้งและแนวนอนได้ (Portrait & Landscape)		
4.1.12	มีโหมดประหยัดพลังงาน Smart Energy Saving		
4.1.13	มีโหมดประหยัดพลังงาน (Energy Saving)		
4.1.14	มีระยะห่างระหว่างจอภาพ (Bezel to Bezel)ไม่เกิน 1.8 mm		
4.1.15	มีอัตราส่วนของภาพ (Screen Aspect Ratio) ไม่น้อยกว่า 16:9		
4.1.16	มีฟังก์ชันตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature Sensor)		
4.1.17	มีช่องต่อ DVI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง		
4.1.18	มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง		
4.1.19	มีช่องต่อ Display (DP) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง		
4.1.20	มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง		
4.1.21	มีช่องต่อ RJ45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง		

- 4.1.22 มีช่องต่อ IR ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.1.23 มีช่องต่อ RS-232C ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.1.24 มีช่องต่อสัญญาณเสียงเข้า (Audio in) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.1.25 มีช่องต่อสัญญาณเสียงออก (Audio out) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.1.26 จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย
- 4.1.27 จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 10 – 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นอย่างน้อย
- 4.1.28 ได้รับการรับรองมาตรฐาน (Certification) มาตรฐาน CB / NRTL / FCC Class "B" / CE / KC Energy Star
- 4.1.29 สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ มาตรฐานประเทศไทย (Voltage, Hz) 100 ~ 240V, 50/60Hz
- 4.1.30 มีฟังก์ชันดูแลจอภาพแบบ Image Sticking Minimization (ISM) โดยมีโหมด Normal, White Wash, User image, User video หรือดีกว่า
- 4.1.31 สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วย Remote Control แบบไร้สาย
- 4.1.32 สามารถเชื่อมต่อจอภาพในรูปแบบ VDO Wall ด้วยการเชื่อมต่อสายสัญญาณภาพ (Daisy Chain) ในแนวตั้ง ไม่น้อยกว่า 15 จอ และแนวนอน 15 จอ
- 4.1.33 ระบบปฏิบัติการติดตั้งชนิดภายใน (Built-in Operating System) เป็นเป็นผู้ผลิตเดียวกันกับจอแสดงผล
- 4.1.34 ฟังก์ชันการรวบภาพแบบ VDO Wall (Tile Mode) ต้องมีโหมดการปรับความสมดุภาพ(Natural Mode)
- 4.1.35 มีหน่วยความจำรองไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.1.36 สนับสนุนการฟังก์ชันการคัดลอกข้อมูลการตั้งค่าไปยังเครื่องอื่นๆได้ (USB Cloning)
- 4.1.37 สามารถกำหนดตารางการเล่นสื่อ (Content Scheduling) แบบ USB, Internal Memory
- 4.1.38 สามารถกำหนดตารางการเล่นสื่อแบบวันหยุดได้
- 4.1.39 มีฟังก์ชันการลดความแตกต่างของระดับภาพส่วนบนและส่วนล่างของจอภาพ ชนิด Scan inversion
- 4.1.40 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย

4.2 อุปกรณ์แสดงสื่อการสอนแบบระบบสัมผัส

1 ชุด

- 4.2.1 โปรแกรมควบคุมการนำเสนอสื่อการสอน
 - 1) รองรับการทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือใหม่กว่า และระบบปฏิบัติการ Mac OS เป็นอย่างน้อย
 - 2) สามารถ Export สื่อการสอนที่สร้างด้วยโปรแกรม ออกมาในรูปแบบของไฟล์ .HTML และ PDF
 - 3) มีคลังข้อมูลที่อยู่ภายในโปรแกรมเกี่ยวกับรูปภาพ, ภาพพื้นหลัง, วิดีโอ หรือ ไฟล์เสียง
 - 4) มีฟังก์ชันปากกาในการแปลงลายมือให้เป็นตัวอักษรได้

- 5) มีฟังก์ชัน Magic Pen ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ เช่น ทำสपोर्टไลท์, ขยายภาพ และเขียนข้อความ โดยข้อความสามารถเลื่อนหายได้
- 4.2.2 โปรแกรม Add on สร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน
- 1) สามารถค้นหาวิดีโอจากเว็บไซต์ได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรม Internet browser
 - 2) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Geogebra) เกี่ยวกับหัวข้อทาง geometry, algebra, calculus and statistics
 - 3) มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกสร้างสื่อได้ไม่น้อยกว่า 9 กิจกรรม เช่น Speed up, Label Reveal, Shout it out, Super sort, Rank order, Fill in the blank, Match'em up, Flip out, Monster quiz หรือ Game show
 - 4) รองรับการทำงานบน Mobile Application หรือ Web Browser ผ่านโทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต หรือ คอมพิวเตอร์
 - 5) สามารถเพิ่มรูปภาพหรือข้อความลงในกิจกรรมได้
 - 6) มีลูกเล่นสำหรับเพิ่มลงในกิจกรรม เช่น Timer หรือ Randomizer หรือ Buzzer
- 4.2.3 โปรแกรมสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจการเรียนรู้
- 1) มีส่วนให้ผู้สอนสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจโดยมีรูปแบบคำถามให้เลือกสร้างได้อย่างน้อย ดังนี้ Multiple choice, Multi-answer, opinion หรือ open field
 - 2) สามารถเพิ่มรูปภาพลงในคำถามหรือคำตอบได้
 - 3) มีรายงานสรุปผลการทดสอบทันทีที่การทดสอบสิ้นสุด โดยสามารถดูรายงานผลในแต่ละคำถามได้
 - 4) สามารถ Export แบบประเมินผลความเข้าใจในการเรียนได้
- 4.2.4 รับประกันและสิทธิ์การใช้งานโปรแกรมเป็นเวลา 12 เดือน
- 4.2.5 จอแสดงผลระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 4.2.6 สามารถแสดงผลได้ในระดับ 1920 x 1080 หรือดีกว่า
- 4.2.7 รองรับการทำงานแบบ single finger gestures และ multi-finger gestures
- 4.2.8 รองรับการทำงาน แบบ Multi touch
- 4.2.9 มีที่สำหรับวางปากกา พร้อมปากกา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ด้าม
- 4.2.10 ปากกาใช้ technology แบบ Electro-magnetic resonance ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่
- 4.2.11 ปากกามีฟังก์ชันยางลบในตัว และมีปุ่มที่สามารถเปลี่ยนการทำงานได้อย่างน้อย 10 รูปแบบ
- 4.2.12 มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
- 1) USB Type B Port 1 ช่อง
 - 2) USB Type A Port 1 ช่อง
 - 3) DVI 2 ช่อง
- 4.2.13 มีปุ่มสำหรับเลือกสีของปากกาอย่างน้อย 3 สี
- 4.2.14 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000:1

- 4.2.15 รองรับระบบไฟ 100V - 240V AC, 50 Hz/60 Hz
- 4.2.16 หน้าจอใช้ระบบสัมผัสแบบ Capacitive
- 4.2.17 ผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน FCC, CE, ISED, RCM, REACH, RoHS และ WEEE
- 4.2.18 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

4.3 อุปกรณ์สำหรับควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการสอนแบบระบบสัมผัส 1 ชุด

- 4.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.3 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 4.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4.3.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

4.4 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA 1 ชุด

- 4.4.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)
- 4.4.2 มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer
- 4.4.3 ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

- 4.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA** **1** **ชุด**
- 4.5.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2 kVA (1200 Watts)
- 4.5.2 มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer
- 4.5.3 ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
-
- 4.6 อุปกรณ์จับภาพบันทึกสื่อการสอนแบบ AI Auto Tracking** **1** **ชุด**
- 4.6.1 ตัวกล้องมีเซ็นเซอร์รับภาพชนิด Exmor CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8” หรือดีกว่า
- 4.6.2 ตัวกล้องมีเซ็นเซอร์ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า
- 4.6.3 ตัวกล้องรองรับความละเอียดและจำนวนภาพต่อวินาทีในการแสดงภาพที่ 4K/30, 4K/29.97, 4K/25, 1080p/60, 1080p/59.94, 1080p/50, 1080p/30, 1080p/29.97, 1080p/25, 1080i/60, 1080i/50, 720p/60, 720p/59.94, 720p/50 เป็นอย่างน้อย
- 4.6.4 มีความไวในการรับแสงต่ำสุดไม่เกิน 0.4 lux (IRE50, F1.6, 30FPS) หรือดีกว่า
- 4.6.5 ตัวกล้องมีค่าอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับสัญญาณรบกวน (S/N ratio) ไม่น้อยกว่า 50dB
- 4.6.6 ตัวกล้องมีความเร็วชัตเตอร์ที่ 1~1/32,000 วินาที หรือดีกว่า
- 4.6.7 ตัวกล้องสามารถควบคุมการเปิดรับแสง (Exposure) ได้แบบ Auto, Manual, Priority AE, BLC และ WDR ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.6.8 ตัวกล้องรองรับการทำงาน White Balance ได้แบบ Auto และ Manual ได้
- 4.6.9 ตัวกล้องสามารถซูมภาพได้ 12เท่า แบบออฟติคอล และ 12เท่า แบบดิจิตอล เป็นอย่างน้อย
- 4.6.10 ตัวกล้องมีมุมมองภาพ DFOV ที่ 78° (Wide) ~ 7° (Tele), Horizontal ที่ 70° (Wide) ~ 6° (Tele) และ VFOV ที่ 42° (Wide) ~ 3° (Tele) หรือดีกว่า
- 4.6.11 ตัวกล้องมีช่วงกว้างของเลนส์ไม่น้อยกว่า 3.9mm ~ 46.8mm
- 4.6.12 ตัวกล้องมีรูรับแสง (Aperture Iris) ที่ F1.6 (Wide) ~ 2.8 (Tele)
- 4.6.13 ตัวกล้องสามารถทำงานได้ที่ระยะต่ำสุดที่ 0.3เมตร (Wide) และ 1.5เมตร (Tele)
- 4.6.14 ตัวกล้องสามารถปรับหมุนซ้ายขวา (Pan) ได้ ± 170°และปรับขึ้น90° ลงได้ 30°
- 4.6.15 ตัวกล้องมีความเร็วในการหมุนซ้ายขวา (Pan) 0.1° ~ 100°/Sec และความเร็วขึ้นลง (Tilt) 0.1° ~ 100°/Sec
- 4.6.16 ตัวกล้องมีความเร็วในการไปยังตำแหน่ง Preset โดยการ Pan ได้ 200° และ Tilt ได้ 200° ต่อวินาที
- 4.6.17 ตัวกล้องรองรับการตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset) ด้วยรีโมทคอนโทรลไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 4.6.18 ตัวกล้องรองรับการควบคุมผ่านโปรโตคอล VISCA, PELCO-D, PELCO-P (RS232 / RS422) และ CGI (IP) ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.6.19 ตัวกล้องสามารถตั้งค่าการลดสัญญาณรบกวนแบบ 2D/3D, Mirror และสามารถกลับภาพกล้อง (Flip) เมื่อติดตั้งกล้องกับเพดานได้
- 4.6.20 ตัวกล้องสามารถปรับความถี่กำลังไฟฟ้าที่ 50 Hz และ 60 Hz ได้เป็นอย่างน้อย

- 4.6.21 ตัวกล้องรองรับการเข้ารหัสเสียงชนิด AAC-LC (48 / 44.1 / 32 / 24K), G.711 และ PCM ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.6.22 ตัวกล้องรองรับการเข้าใช้งานด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (Web UI)
- 4.6.23 ตัวกล้องมีโหมดการติดตาม (Tracking) ในตัวกล้อง โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริมอื่น
- 4.6.24 ตัวกล้องมีช่องสัญญาณการเชื่อมต่อดังนี้
 - 1) HDMI อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 2) USB3.0 Type-C อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 3) RS232 อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 4) RS422 อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 5) Audio in อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 6) PoE+ อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 4.6.25 ตัวกล้องรองรับการส่งภาพผ่านไอพีได้ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K ที่ 30fps
- 4.6.26 ตัวกล้องรองรับการบีบอัดข้อมูลชนิด H.264, H.265 และ MJPEG ในการส่งภาพผ่านไอพีได้
- 4.6.27 ตัวกล้องมีการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด 10/100/1000 เป็นอย่างน้อย
- 4.6.28 ตัวกล้องรองรับโพรโตคอลแบบ IPv6, IPv4, TCP, UDP, ARP, ICMP, IGMP, HTTP, DHCP, RTP/RTCP, RTSP, RTMP และ VISCA over IP ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.6.29 ตัวกล้องรองรับการเชื่อมต่อผ่านยูเอสบีวีดีโอคลาส UVC และ UAC เป็นอย่างน้อย
- 4.6.30 ตัวกล้องต้องผ่านมาตรฐาน FCC , CE และ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 4.6.31 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิตมาไม่น้อยกว่า 4 ปี นับถึงวันเสนอราคา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อบริการหลังการขาย

4.7 อุปกรณ์จับภาพบันทึกการสอน

1 ชุด

- 4.7.1 ตัวกล้องมีเซนเซอร์รับภาพชนิด Exmor CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8” หรือดีกว่า
- 4.7.2 ตัวกล้องมีเซนเซอร์ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า
- 4.7.3 ตัวกล้องรองรับความละเอียดและจำนวนภาพต่อวินาทีในการแสดงภาพที่ 1080p/60, 1080p/59.94, 1080p/50, 1080i/60, 1080i/59.94, 1080i/50, 1080p/30, 1080p/29.97, 1080p/25, 720p/60, 720p/59.94, 720p/50 และแบบอัตโนมัติได้
- 4.7.4 มีความไวในการรับแสงต่ำสุดไม่เกิน 0.4 lux (IRE50, F1.6, 30FPS) หรือดีกว่า
- 4.7.5 ตัวกล้องมีค่าอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับสัญญาณรบกวน (S/N ratio) ไม่น้อยกว่า 50dB
- 4.7.6 ตัวกล้องมีความเร็วชัตเตอร์ที่ 1~1/32,000 วินาที
- 4.7.7 ตัวกล้องปรับรับแสงได้แบบ Auto, Manual, Priority AE และ BLC ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.7.8 ตัวกล้องรองรับการทำงาน White Balance ได้แบบ Auto, Indoor, Outdoor, One-push และแบบ Manual ที่ 2,500 ~ 10,000 ได้เป็นอย่างน้อย

- 4.7.9 ตัวกล้องสามารถซูมภาพได้ 12เท่า แบบออฟติคอลล และ 12เท่า แบบดิจิตอล เป็นอย่างน้อย
- 4.7.10 ตัวกล้องมีมุมมองภาพ Horizontal ไม่น้อยกว่า 72.5° (Wide) ~ 6.3° (Tele)
- 4.7.11 ตัวกล้องมีช่วงกว้างของเลนส์ไม่น้อยกว่า 3.9mm ~ 46.8mm
- 4.7.12 ตัวกล้องสามารถปรับหมุนซ้ายขวา (Pan) ได้ $\pm 130^{\circ}$ และปรับขึ้น 90° ลงได้ 30°
- 4.7.13 ตัวกล้องมีความเร็วในการหมุนซ้ายขวา (Pan) $0.1^{\circ} \sim 100^{\circ}/\text{Sec}$ และความเร็วขึ้นลง (Tilt) $0.1^{\circ} \sim 100^{\circ}/\text{Sec}$
- 4.7.14 ตัวกล้องมีความเร็วในการไปยังตำแหน่ง Preset โดยการ Pan ได้ 200° และ Tilt ได้ 200° ต่อวินาที
- 4.7.15 ตัวกล้องรองรับการตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset) ด้วยรีโมทคอนโทรลไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 4.7.16 ตัวกล้องรองรับการควบคุมผ่านโปรโตคอล VISCA, PELCO-D (RS232/RS422/IP) และ CGI (IP) ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.7.17 ตัวกล้องสามารถตั้งค่าการลดสัญญาณรบกวนแบบ 2D/3D และสามารถกลับภาพกล้อง (Flip) เมื่อติดตั้งกล้องกับเพดานได้
- 4.7.18 รองรับช่องสัญญาณการเชื่อมต่อดังนี้
 - 1) HDMI อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 2) 3G-SDI อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 3) RS232 อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 4) RS422 อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 5) Line in อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 4.7.19 ตัวกล้องสามารถทำงานบน PoE (IEEE 802.3at) ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.7.20 รองรับการบีบอัดข้อมูลชนิด H.264 และ MJPEG ในการส่งภาพผ่านไอพีได้
- 4.7.21 ตัวกล้องมีพอร์ตแลนชนิด 10/100/1000 เป็นอย่างน้อย
- 4.7.22 ตัวกล้องรองรับโปรโตคอล แบบ IPv4, TCP, UDP, ARP, ICMP, IGMP, HTTP, DHCP, RTP/RTCP, RTSP และ VISCA over IP
- 4.7.23 มีซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการค้นหา IP Address ของกล้องได้
- 4.7.24 ผ่านมาตรฐาน FCC , CE และ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 4.7.25 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิตมาไม่น้อยกว่า 4 ปี นับถึงวันเสนอราคา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อบริการหลังการขาย

4.8 อุปกรณ์บันทึกสื่อและเผยแพร่สื่อการสอน

1

ชุด

- 4.8.1 รองรับการบันทึกข้อมูลได้ 2 ช่อง สัญญาณขาเข้าเป็นอย่างน้อย
- 4.8.2 สามารถรับสัญญาณขาเข้าแบบ VGA และ HDMI และ RJ45 ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.8.3 ช่องสัญญาณ HDMI ขาเข้าและขาออก

- 4.8.4 รองรับสัญญาณวิดีโอขาเข้าที่ความละเอียด 480i – 1080p60 หรือ 640x480 – 1920 x1080 เป็นอย่างน้อย
- 4.8.5 มีช่องต่อ USB สำหรับต่อ USB storage หรือ USB Numeric Keypad ได้
- 4.8.6 มีฮาร์ดดิสก์ในตัวความจุ 1TB เป็นอย่างน้อย
- 4.8.7 สามารถสำรองไฟล์วิดีโอที่บันทึกไว้แล้ว ไปยัง FTP Server ได้ แบบอัตโนมัติ
- 4.8.8 สามารถควบคุมกล้อง PTZ และตำแหน่งพรีเซ็ทผ่าน Web browser หรือผ่านอุปกรณ์เสริม ด้วยโปรโตคอล VISCA, PELCO-D, PELCO-P
- 4.8.9 สามารถเพิ่มลดเสียงขาเข้าและขาออก ผ่าน web browser ได้
- 4.8.10 ไฟล์วิดีโอที่บันทึกบีบอัดในรูปแบบ H.264 /AVC
- 4.8.11 ไฟล์เสียงที่บันทึกบีบอัดในรูปแบบ AAC-LC , Bit rate 80Kpbs – 320Kpbs
- 4.8.12 สามารถถ่ายทอดสดผ่าน internet ได้ รองรับโปรโตคอล RTMP
- 4.8.13 สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลแบบ Full Screen , Picture-In-Picture, Picture-by-Picture
- 4.8.14 สามารถสลับรูปแบบภาพ (Layout) ในการบันทึกได้ไม่น้อยกว่า 9 รูปแบบ
- 4.8.15 สลับ Theme ได้ทั้งจาก USB Keyboard/Numeric Keypad หรือ เว็บเบราว์เซอร์
- 4.8.16 Layout, Background, Overlay Image และ Therme สามารถเปลี่ยนได้ทันทีระหว่างบันทึก
- 4.8.17 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 3 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิต

4.9 จอระบบสัมผัสสำหรับเครื่องควบคุมอุปกรณ์ภายในห้อง

1

ชุด

- 4.9.1 จอขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ชนิด TFT-LCD
- 4.9.2 เป็นจอ Multi-Touch screen ชนิด Capacitive
- 4.9.3 หน้าจอมีความละเอียด 1280x800 พิกเซล
- 4.9.4 มีค่า Color Depth 8 bit
- 4.9.5 มีค่า Contrast Ratio 800:1
- 4.9.6 เป็น LED Backlight
- 4.9.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.9.8 มุมมอง +/- 85 องศาในแนวนอน และ +/- 85 องศาในแนวตั้ง
- 4.9.9 มีช่องต่อ Ethernet 1 ช่อง ที่รองรับ Power Over Ethernet (PoE) มาตรฐาน 802.3 af PoE / 802.3 at PoE+
- 4.9.10 จอระบบสัมผัสสำหรับเครื่องควบคุมอุปกรณ์ภายในห้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องควบคุมอุปกรณ์ภายในห้อง
- 4.9.11 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 3 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือบริษัทที่เป็นผู้นำเข้าและตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิต

4.10 เครื่องควบคุมอุปกรณ์ภายในห้อง

1 ชุด

- 4.10.1 เป็นเครื่องควบคุมอุปกรณ์ปลายทาง จาก iPad / Android Tablet / PC ได้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN และ Internet
- 4.10.2 มีช่องต่อ Serial รองรับ Programmable Bi-directional RS232/422/485 จำนวน 2 ช่อง
- 4.10.3 มีช่องต่อ Serial รองรับ Bi-directional RS232 จำนวน 4 ช่อง
- 4.10.4 มีช่องต่อ IR แบบ Programmable IR จำนวน 4 ช่อง สามารถเลือกใช้เป็นช่องต่อ Serial แบบ Uni-directional RS232 ได้
- 4.10.5 มีช่องต่อ Relay จำนวน 4 ช่อง รองรับ Contract Rating : สูงสุดที่ 24 VDC, 2A
- 4.10.6 มีช่องต่อ I/O รองรับ Programmable Digital Input/Output จำนวน 4 ช่อง
- 4.10.7 มีช่องต่อ 12 VDC output จำนวน 4 ช่อง รองรับ 12VDC, 2A Max (แบ่งใช้งาน 4 ช่อง)
- 4.10.8 มีช่องต่อ Gigabit Ethernet แบบ RJ-45 จำนวน 1 ช่อง
- 4.10.9 มีช่องต่อ USB Type A จำนวน 1 ช่องเพื่อ upload profile
- 4.10.10 มี 16-segment switch สำหรับ Controller ID
- 4.10.11 รองรับโปรโตคอล Telnet, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, WebSocket, ONVIF และ PJLink
- 4.10.12 รองรับ SSH สำหรับ data monitoring
- 4.10.13 รองรับ IR learning function สำหรับเรียนรู้การควบคุมอุปกรณ์ IR device driver
- 4.10.14 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ และการทำงานของฮาร์ดแวร์
- 4.10.15 มี Web GUI สำหรับตั้งค่าของระบบได้ง่าย ๆ
- 4.10.16 รองรับการตั้งวันเวลาส่งงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ล่วงหน้า ให้ทำงานตามที่กำหนด
- 4.10.17 สามารถจำกัดการเข้าถึงโปรไฟล์ในการควบคุมอุปกรณ์ได้ ด้วยรหัสผ่าน
- 4.10.18 มีจำนวน Core ของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 Core
- 4.10.19 มี RAM ไม่น้อยกว่า 1GB
- 4.10.20 มี Flash Memory ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.10.21 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองอะไหล่ 3 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือบริษัทที่เป็นผู้นำเข้าและตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิต

4.11 เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์

1 ชุด

- 4.11.1 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 4.11.2 ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 2 ช่อง
- 4.11.3 ช่องสัญญาณเข้าแบบสัญญาณทั่วไป (AUX) หรือ AMP IN อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.11.4 ช่องสัญญาณออก (Rec) หรือ MIX OUT อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.11.5 มีปุ่มปรับเสียงทึม และเสียงแหลม หรือปุ่มปรับระดับเสียง

4.12	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ	3	ชุด
4.12.1	ไมโครโฟนไร้สาย <ol style="list-style-type: none"> 1) เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ 2) สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 8 ความถี่ 3) มีสวิตช์/ปุ่ม ปิด – เปิดหรือ Chanel select switch 		
4.12.2	เครื่องรับสัญญาณเสียง <ol style="list-style-type: none"> 1) เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย 2) สามารถเลือกรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 8 ความถี่ 3) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ 		
4.13	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปาก	1	ชุด
4.13.1	ไมโครโฟนไร้สาย <ol style="list-style-type: none"> 1) เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปาก 2) สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 8 ความถี่ 3) มีสวิตช์/ปุ่ม ปิด – เปิดหรือ Chanel select switch 		
4.13.2	เครื่องรับสัญญาณเสียง <ol style="list-style-type: none"> 1) เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย 2) สามารถเลือกรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 8 ความถี่ 3) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ 		
4.14	ลำโพงบริเวณหน้าห้อง	1	คู่
4.14.1	เป็นลำโพง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์		
4.14.2	มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 10 ซม.		
4.14.3	มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 2.0 ซม.		
4.14.4	สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V		
4.15	ลำโพงติดเพดาน	8	ชุด
4.15.1	เป็นลำโพง ขนาดไม่น้อยกว่า 6 วัตต์		
4.15.2	ตอบสนองความถี่ในช่วง 80-16,000 Hz หรือกว้างกว่า		
4.15.3	สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 16 หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V		
4.16	อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง	1	ชุด
4.16.1	รองรับช่องสัญญาณ Input จำนวนไม่น้อยกว่า 10 Channel		
4.16.2	มีช่องต่อสัญญาณออกจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง		

- 4.16.3 มีคอมเพรสเซอร์แบบ 1-Knob
- 4.16.4 มีระบบเอฟเฟ็ค SPX ไม่น้อยกว่า 20 โปรแกรม
- 4.17 จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว 1 ชุด**
- 4.17.1 จอแสดงภาพแบบ LED หรือดีกว่า
- 4.17.2 ความละเอียด 1920x1080 หรือดีกว่า
- 4.18 อุปกรณ์แคปเจอร์สื่อการสอนแบบดิจิทัล 1 ชุด**
- 4.18.1 รองรับสัญญาณวิดีโอแบบ HDMI
- 4.18.2 รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080p
- 4.18.3 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วย USB3.0
- 4.18.4 สามารถทำวิดีโอสตรีมมิ่งและบันทึกเป็นไฟล์รูปแบบ H.264
- 4.18.5 รองรับมาตรฐาน UVC (USB video class)
- 4.18.6 รองรับรูปแบบเสียง Stereo
- 4.18.7 ใช้งานได้กับระบบ Windows หรือ MAC OS
- 4.19 อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพและเสียง 1 ชุด**
- 4.19.1 มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI จำนวน 8 ช่อง
- 4.19.2 มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI จำนวน 8 ช่อง
- 4.19.3 มีช่องแยกสัญญาณเสียงออกจาก HDMI ทั้งแบบอนาล็อก mini jack และแบบ Coaxial จำนวนชนิดละ 8 ช่อง
- 4.19.4 ควบคุมการทำงานได้จากปุ่มกดหน้าเครื่อง, Web GUI และ IR Remote
- 4.19.5 รองรับ HDMI 2.0b, HDCP 2.2 และ 1.4
- 4.19.6 รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K
- 4.19.7 รองรับ Bandwidth 18Gbps
- 4.19.8 รองรับระบบ HDR10+, Dolby Vision และ HLG
- 4.19.9 รองรับการลดความละเอียดภาพจาก 4K ไปเป็น Full HD ได้ (Down Scaler)
- 4.19.10 ช่อง HDMI รองรับระบบเสียง HDMI audio pass-through
- 4.19.11 ช่องสัญญาณเสียงแบบ Coaxial รองรับระบบเสียงแบบ LPCM 2.0, Dolby Digital / Plus, DTS 5.1
- 4.19.12 รองรับ ARC, CEC และ EDID management
- 4.19.13 รองรับ ESD Protection $\pm 8kV$ (Air-gap discharge) , $\pm 4kV$ (Contact discharge)
- 4.19.14 มีช่องสัญญาณ IR Ext. สำหรับต่อสายรับสัญญาณ IR ให้ไกลยิ่งขึ้นได้
- 4.19.15 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี ออกจากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าซึ่งได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

- 4.20 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพไม่น้อยกว่า 16 ช่อง** **1** **ชุด**
- 4.20.1 มีช่อง HDMI ขาเข้า 1 ช่อง
 - 4.20.2 มีช่อง HDMI ขาออก 16 ช่อง
 - 4.20.3 รองรับความละเอียดสูงสุด 4K@60Hz
 - 4.20.4 รองรับวิดีโอแบนวิธ สูงสุดถึง 18Gbps
 - 4.20.5 รองรับ Color Space
 - 4.20.6 รองรับ Color Depth
- 4.21 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ SDI เป็นสัญญาณภาพดิจิทัล** **1** **ชุด**
- 4.21.1 แปลงสัญญาณ 3G/HD/SD-SDI input เป็น HDMI Output
 - 4.21.2 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออกแบบ analog stereo และ digital audio แบบ coaxial
 - 4.21.3 รองรับการต่อสายสัญญาณ SDI ได้ไกลถึง 90M (3G-SDI), 150M (HD-SDI) หรือ 300M (SD-SDI) ด้วยสาย RG6
 - 4.21.4 รองรับความละเอียดวิดีโอ ดังนี้:
 - 1) 525i@59.96, 625i@50
 - 2) 720p@23.98/24/25/29.94/30/50/59.94/60
 - 3) 1080i@50/59.94/60
 - 4) 1080p@23.97/24/25/29.97/30/50/59.94/60
 - 5) 2048 x 1080
 - 4.21.5 มีช่องต่อ SDI loop-through output สำหรับต่อ SDI มอนิเตอร์
 - 4.21.6 รองรับสัญญาณเสียง 8 channels @48kHz rate
- 4.22 อุปกรณ์รับ-ส่ง สัญญาณภาพดิจิทัลผ่านสาย UTP** **3** **คู่**
- 4.22.1 ตัวส่งสัญญาณต้นทาง มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง และมีช่องต่อแบบ RJ45 อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 4.22.2 ตัวรับสัญญาณปลายทาง มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง และมีช่องต่อแบบ RJ45 อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 4.22.3 รองรับภาพ 3D
 - 4.22.4 รองรับ HDCP compliant
 - 4.22.5 รองรับ DDC compatible

- 4.23 ผู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U** **1 ชุด**
- 4.23.1 เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 15U หรือดีกว่า
- 4.23.2 มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
- 4.23.3 มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์
- 4.23.4 มีพัดลมระบายอากาศ ขนาด 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง
-
- 4.24 กระเบื้องยางบริเวณบนเวทีหน้าห้อง** **1 ชุด**
- 4.24.1 ผู้เสนอราคาทำการจัดหากระเบื้องยางบริเวณบนเวทีหน้าห้องขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร
- 4.24.2 ผู้เสนอราคาทำการปรับพื้นผิวเดิมเวทีหน้าห้องขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร
- 4.24.3 ผู้เสนอราคาทำการติดตั้งกระเบื้องยางบริเวณบนเวทีหน้าห้องขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร
- 4.24.4 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย
-
- 4.25 แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านหน้าห้องพร้อมติดตั้ง** **1 ชุด**
- 4.25.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโครงไม้พร้อมแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร
- 4.25.2 แผ่นดูดซับเสียงมีความหนาแน่น (Density) ไม่น้อยกว่า $0.025+0.002$ (g/cm³)
- 4.25.3 แผ่นดูดซับเสียงรองรับมาตรฐานการทนไฟ (Flammability) MVSS 302 UL-94 HF-1
- 4.25.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการหุ้มผ้าสำหรับแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร
- 4.25.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 4.25.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มซุ้มเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 4 ตารางเมตร
- 4.25.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มคิ้วผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 4.25.8 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มบัวผนังเดิมพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- 4.25.9 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย
-
- 4.26 แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านหลังห้องพร้อมติดตั้ง** **1 ชุด**
- 4.26.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโครงไม้พร้อมแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 7 ตารางเมตร
- 4.26.2 แผ่นดูดซับเสียงมีความหนาแน่น (Density) ไม่น้อยกว่า $0.025+0.002$ (g/cm³)
- 4.26.3 แผ่นดูดซับเสียงรองรับมาตรฐานการทนไฟ (Flammability) MVSS 302 UL-94 HF-1
- 4.26.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการหุ้มผ้าสำหรับแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 7 ตารางเมตร
- 4.26.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 4.26.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มคิ้วผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 เมตร

- 4.26.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งงานฟิล์มหุ้มบัวผนังเดิมพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 7 เมตร
- 4.26.8 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

4.27 แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านขวาห้องพร้อมติดตั้ง 1 ชุด

- 4.27.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโครงไม้พร้อมแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร
- 4.27.2 แผ่นดูดซับเสียงมีความหนาแน่น (Density) ไม่น้อยกว่า $0.025+0.002$ (g/cm³)
- 4.27.3 แผ่นดูดซับเสียงรองรับมาตรฐานการทนไฟ (Flammability) MVSS 302 UL-94 HF-1
- 4.27.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการหุ้มผ้าสำหรับแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร
- 4.27.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 8 เมตร
- 4.27.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มคิ้วผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 12 เมตร
- 4.27.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งงานฟิล์มหุ้มบัวผนังเดิมพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 4.27.8 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

4.28 แผ่นบุผนังซับเสียงสำเร็จบริเวณด้านซ้ายห้องพร้อมติดตั้ง 1 ชุด

- 4.28.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโครงไม้พร้อมแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร
- 4.28.2 แผ่นดูดซับเสียงมีความหนาแน่น (Density) ไม่น้อยกว่า $0.025+0.002$ (g/cm³)
- 4.28.3 แผ่นดูดซับเสียงรองรับมาตรฐานการทนไฟ (Flammability) MVSS 302 UL-94 HF-1
- 4.28.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการหุ้มผ้าสำหรับแผ่นดูดซับเสียงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร
- 4.28.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 8 เมตร
- 4.28.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฟิล์มหุ้มคิ้วผนังเดิมขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 12 เมตร
- 4.28.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งงานฟิล์มหุ้มบัวผนังเดิมพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 4.28.8 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

4.29 บอร์ดสำเร็จและตัวอักษรพลาสติกบริเวณหน้าห้องด้านนอกพร้อมติดตั้ง 1 ชุด

- 4.29.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งบอร์ดสำเร็จบริเวณด้านบนประตูหน้าห้องด้านนอกขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 2 ตารางเมตร
- 4.29.2 วัสดุทำจากโครงไม้จริงปิดทับด้วยแผ่นไม้อัดความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต
- 4.29.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งตัวอักษรพลาสติกบริเวณหน้าห้องด้านนอกผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งลามิเนตบริเวณประตูห้องควบคุมให้เรียบร้อย
- 4.29.4 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

- 4.30 แทนโพลีเทียมสำหรับอุปกรณ์แสดงสื่อการสอนแบบระบบสัมผัส 1 ชุด**
- 4.30.1 หน้าท้อปแท่นโพลีเทียมทำจากไม้อัดตกแต่งผิวด้วยลามิเนต
- 4.30.2 โครงสร้างแท่นโพลีเทียมทำจากเหล็กปิดผิวด้วยไม้อัดตกแต่งผิวด้วยลามิเนต
- 4.30.3 ฐานแท่นโพลีเทียมมีขนาดความกว้างรวมไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร ความลึกรวมไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร
- 4.30.4 แท่นโพลีเทียมมีขนาดความสูงรวมไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร
- 4.30.5 มีช่องสำหรับอุปกรณ์แสดงสื่อการสอนแบบระบบสัมผัส
- 4.30.6 มีช่องสำหรับใส่อุปกรณ์สำหรับควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการสอนแบบระบบสัมผัส
- 4.30.7 มีลิ้นชักสำหรับจอร์ระบบสัมผัสควบคุมภายในห้อง
-
- 4.31 ม่านม้วนพร้อมติดตั้ง 1 ชุด**
- 4.31.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาม่านม้วนขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร
- 4.31.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งม่านม้วนให้เรียบร้อย
- 4.31.3 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย
-
- 4.32 ม่านจีบบังช่องแสงพร้อมติดตั้ง 1 ชุด**
- 4.32.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาม่านจีบบังช่องแสงขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร
- 4.32.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งม่านจีบบังช่องแสงให้เรียบร้อย
- 4.32.3 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย
-
- 4.33 ระบบแสงสว่างภายในห้อง 1 ระบบ**
- 4.33.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาไฟ Spot บริเวณหน้าห้องด้านนอกจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.33.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งไฟ Spot บริเวณหน้าห้องด้านนอกจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.33.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาไฟ Downlight ภายในห้องจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชุด
- 4.33.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งไฟ Downlight ภายในห้องจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชุด
- 4.33.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาไฟ LED Panel ภายในห้องจำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด
- 4.33.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งไฟ LED Panel ภายในห้องจำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด
- 4.33.7 ผู้เสนอราคาทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งให้เรียบร้อย
-
- 4.34 ติดตั้งระบบภาพและระบบเสียงและระบบควบคุมภายในห้อง พร้อม Commissioning System 1 ระบบ**
- 4.34.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์แสดงสื่อการสอนแบบระบบสัมผัสและเดินสายสัญญาณ
- 4.34.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจอภาพแสดงสื่อการเรียนการสอน ขนาดไม่น้อยกว่า 54 นิ้ว แบบ VDO Wall พร้อมอุปกรณ์ยึดติด

- 4.34.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโครงสร้างสำหรับยึดจอภาพแสดงสื่อการเรียนการสอน ขนาดไม่น้อยกว่า 54 นิ้ว แบบ VDO Wall พร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์จับภาพบันทึกสื่อการเรียนการสอนแบบ AI Auto Tracking พร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์จับภาพบันทึกสื่อการเรียนการสอนพร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์บันทึกสื่อและเผยแพร่สื่อการเรียนการสอนพร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจอร์บบสัมผัสควบคุมภายในห้องพร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.8 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องควบคุมอุปกรณ์ภายในห้องพร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.9 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณภาพและเสียงพร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.10 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพไม่น้อยกว่า 16 ช่องพร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.11 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์แปลงสัญญาณ SDI เป็นสัญญาณภาพดิจิทัลพร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.12 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ รับ-ส่ง สัญญาณภาพดิจิทัลผ่านสาย UTP พร้อมเดินสายสัญญาณ
- 4.34.13 ผู้เสนอราคาทำการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเสียงที่เสนอให้สามารถใช้งานได้
- 4.34.14 ผู้เสนอราคาต้องทำการเดินสายสัญญาณเสียงสำหรับอุปกรณ์เครื่องเสียงที่เสนอให้สามารถใช้งานได้
- 4.34.15 ผู้เสนอราคาทำการ Commissioning System ระบบภาพพร้อมระบบเสียงภายในห้องและระบบควบคุมภายในห้อง
- 4.34.16 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการอบรมวิธีการใช้งานโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนการสอนแบบระบบสัมผัสสำหรับผู้ดูแลระบบ, เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง, อาจารย์ที่ใช้งาน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วันโดยมีเนื้อหา ดังนี้
- 1) เนื้อหา Basic Training Course Agenda
 - วิธีการใช้งานเริ่มต้นโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนการสอนแบบระบบสัมผัส
 - วิธีการสร้างบทเรียนโดยโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนการสอนแบบระบบสัมผัส
 - วิธีการสร้างกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนการสอนแบบระบบสัมผัส
 - 2) เนื้อหา Advanced Training Course Agenda
 - วิธีการแชร์คอนเทนต์ของบทเรียนและกิจกรรมโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนการสอนแบบระบบสัมผัสวิธีการบันทึกบทเรียนและกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนการสอนแบบระบบสัมผัส
 - วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนและกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์แสดงสื่อการเรียนการสอนแบบระบบสัมผัส

4.35 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Consumer ภายในห้อง

1 ระบบ

- 4.351 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาตู้ Consumer พร้อมเบรกเกอร์วงจรย่อยภายในห้อง
- 4.352 สวิตช์และเต้ารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
- 4.353 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง
- 4.354 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหา Flex ร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้ โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า
- 4.355 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
- 4.356 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเต้ารับแบบ 3 ขา (Duplex Universal Type)
- 4.357 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย

5. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อก โดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน

7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี

8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา

9. สถานที่ส่งมอบ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรมงคล นิมจิตต์)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณชญาภัส เคาท์เทน)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคนธ์ทิพย์ วงศ์พันธ์)

ลงชื่อ..... หัวหน้าหน่วยงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาถรพี ต้นไช)

คณบดีคณะบริหารธุรกิจ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี