

รายละเอียดคุณลักษณะ

รายการ: ปรับปรุงพื้นที่ใช้งานและระบบไฟฟ้าห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) ตำบลอรัญราษฎร์ อำเภออรัญราษฎร์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 งาน

.....

วัตถุประสงค์

1. งานปรับปรุงพื้นที่ใช้งานและระบบไฟฟ้าพร้อมตกแต่งพื้นที่ใช้งานห้องปฏิบัติการจำลองทางการแพทย์ และรองรับการทำงานของระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์สำหรับห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) รวมจำนวน 2 ห้อง พร้อมห้องควบคุมจำนวน 1 ห้อง
2. เพื่อปรับปรุงพื้นที่ให้เหมาะสมต่อวัตถุประสงค์ของการใช้งานพร้อมรองรับการติดตั้งระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว บันทึกเสียง และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของหุ่นจำลองทางการแพทย์ ในการเรียนการสอนแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation-based learning) อาคารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรฯ
3. เพื่อติดตั้งระบบปฏิบัติการและชุดอุปกรณ์สำหรับบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ โดยใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกมาแสดงผล ทั้งแบบถ่ายทอดสดขณะฝึกปฏิบัติการ และนำออกข้อมูลภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกปฏิบัติการ เพื่อนำไปใช้อภิปรายผลและประเมินผลรายบุคคลหรือแบบกลุ่มได้

ขอบเขตการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงพื้นที่ใช้งานและระบบไฟฟ้าภายในห้องเรียน 508 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พื้นที่ 102.75 ตารางเมตร โดยแบ่งพื้นที่ 3 ส่วน ได้แก่

- | | | |
|--|--------------|-------------------------|
| 1. ห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) | จำนวน 1 ห้อง | พื้นที่ 36.75 ตารางเมตร |
| 2. ห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) | จำนวน 1 ห้อง | พื้นที่ 40.50 ตารางเมตร |
| 3. ห้องควบคุม (Control Room) | จำนวน 1 ห้อง | พื้นที่ 23.25 ตารางเมตร |
| 4. งานติดตั้งครุภัณฑ์จัดซื้อ ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ | จำนวน 2 ชุด | |

แบบแปลนก่อสร้างทางสถาปัตยกรรม เพื่อปรับปรุงพื้นที่ใช้งานและระบบไฟฟ้าภายในห้องเรียน 508 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีดังนี้

1. แบบแปลนพื้นที่ชั้น 5 อาคารเรียนพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตำบลอรัญราษฎร์ อำเภออรัญราษฎร์ จังหวัดนครนายก
2. แบบแปลนห้องเรียน 508 และครุภัณฑ์ติดตั้งเดิม

3. แบบแปลนปรับปรุงพื้นที่ใช้งานและระบบไฟฟ้าห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU), ห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER), และห้องควบคุม (Control Room)
4. แบบแปลนระบบแก๊สจำลองทางการแพทย์

การเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานและรื้อถอนพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์

1. งานรื้อถอนตู้เก็บอุปกรณ์เดิม ทำความสะอาดพร้อมขนทิ้ง
2. งานรื้อถอนและขนย้ายเศษวัสดุและครุภัณฑ์ ได้แก่ จอรับภาพโปรเจคเตอร์, เครื่องฉายโปรเจคเตอร์, ลำโพงติดผนัง, ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ และอื่น ๆ
3. งานรื้อถอนม่านหน้าต่างและม่านประตูห้องเดิม ทำความสะอาดพร้อมขนทิ้ง และติดตั้งม่านม้วนหน้าต่างระบบโซ่ดึง ชนิดกัน UV
4. งานรื้อถอนประตูเดิม พร้อมขนทิ้ง ติดตั้งประตูเปิดบานคู่ใหม่ พร้อมโซ่คประตูบานสวิงและตัวล็อคประตู พร้อมติดตั้งครุภัณฑ์ระบบสแกนลายนิ้วมือทางเข้าหลัก
5. งานรื้อถอนระบบไฟฟ้าแสงสว่างเดิม พร้อมติดตั้งโคมไฟดาวนไลท์ชนิดฝังฝ้าเพดาน ชนิดสีเหลี่ยมพร้อมหลอดไฟ LED โดยคำนวณแสงสว่างให้เพียงพอและเหมาะสมตามมาตรฐานวิศวกรรม
6. งานรื้อถอนฝ้าเพดานที-บาร์เดิม ทำความสะอาด และติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร ฉาบเรียบทาสีโครงสร้างทั้งหมดพร้อมจุดขึ้นฝ้า
7. งานรื้อถอนผนังก้ออิฐฉาบปูนเดิม ติดตั้งกระจกวันเวย์ (One Way Mirror) ขนาดประมาณ 80 x 150 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร สำหรับ “Pre-function” โดยมองเห็นได้ด้านเดียวจากภายในห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) พร้อมติดตั้งม่านม้วนหน้าต่างระบบโซ่ดึงภายในห้องจำลองฯ
8. ผนังกันห้องด้วยยิปซัมบอร์ด โครงสร้างเหล็กเสริมโครงคร่าวชุบสังกะสี พร้อมวัสดุซับเสียงใส่ตรงกลางระหว่างผนังยิปซัมบอร์ด ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ขากลม-แบน 220V มีกราวด์, เต้ารับสัญญาณอินเทอร์เน็ต (LAN), เต้ารับสายเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง (HDMI) เดินสายไฟซ่อนเก็บให้เรียบร้อย
9. ผนังกันห้องใหม่ติดตั้งกระจกวันเวย์ (One Way Mirror) ขนาดประมาณ 110 x 400 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร โดยมองเห็นได้ด้านเดียวจากภายในห้องควบคุม (Control room)

10. พื้นยกระดับของห้องควบคุม (Control room) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร พร้อมติดตั้ง หน้ากากระบายอากาศที่ผนังส่วนล่างบริเวณพื้นยกระดับ และติดตั้งท่อสำหรับฉีดปลวกหรือไล่แมลงใต้พื้นยกระดับ
11. ชูต ล้างและความสะอาดผนังก่อนทาสี พร้อมอุดช่องระบายอากาศเดิม ด้วยยิปซัมบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร และทาสีปูเก่าผนังภายในห้อง ทาสีปูเก่าผนังภายนอกห้อง โดยต้องทาสีรองพื้นก่อนทาสีจริง ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ชนิดติดผนัง
12. ปูพื้นกระเบื้องยางชนิดม้วน หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ปูทับพื้นเดิมขึ้นไปถึงผนัง 100 มิลลิเมตร
13. บริเวณอ่างล้างมือเดิม ปูพื้นกระเบื้องพร้อมแนวขอบกั้น (Border) กว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และปูผนังกระเบื้องบริเวณอ่างล้างมือ โดยปูทับพื้นและผนังเดิม
14. ระบบดับเพลิง เมื่อทำการปรับปรุงพื้นที่ใช้งานให้ปรับตำแหน่งหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ ให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยทางวิศวกรรม
15. ระบบเครื่องปรับอากาศเดิม เมื่อทำการปรับปรุงพื้นที่ใช้งานให้ย้ายตำแหน่งให้เหมาะสมตามมาตรฐานวิศวกรรม
16. ปิดกั้นพื้นที่ที่จะดำเนินการปรับปรุงให้เป็นสัดส่วนเรียบร้อย โดยคำนึงถึงความปลอดภัย
17. การดำเนินการทุกขั้นตอนต้องไม่กระทบกับเครื่องปรับอากาศ และระบบดับเพลิงที่มีอยู่

รายละเอียดคุณลักษณะงานครุภัณฑ์จัดซื้อ

ระบบปฏิบัติการพร้อมชุดอุปกรณ์สำหรับบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว ระบบเสียง และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของหุ่นจำลองเสมือนจริง สำหรับการเรียนการสอนแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation-based learning) ภายในห้องปฏิบัติการจำลองทางการแพทย์ จำนวน 2 ห้อง โดยระบบปฏิบัติการพร้อมชุดอุปกรณ์นี้สามารถใช้บันทึกเหตุการณ์หรือถ่ายทอดสดขณะฝึกปฏิบัติการ และนำออกข้อมูลภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกปฏิบัติการเพื่อนำไปอภิปรายผลและประเมินผลรายบุคคลหรือแบบกลุ่มได้

รายละเอียดเฉพาะ

1. ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์สำหรับห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) รวมจำนวน 2 ชูต มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1.1 ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์รูปแบบคอมพิวเตอร์ Mini form factor PC พร้อมจอแสดงผล (Monitor) ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 29 นิ้ว พร้อมชุดแป้นพิมพ์และเมาส์แบบไร้สาย และชุดหูฟัง โดยคอมพิวเตอร์ต้องพร้อมติดตั้งซอฟต์แวร์ของแท้ ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายจากผู้ผลิตเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน
- 1.2 หน่วยประมวลผลไม่ต่ำกว่า Intel core i7
- 1.3 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.4 หน่วยความจุ Hard disk ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB
- 1.5 หน่วยบันทึกข้อมูลภายนอก (External Hard disk) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 TB
- 1.6 คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 1.6.1 คุณลักษณะด้านระบบบันทึกภาพเคลื่อนไหวและการควบคุมระบบกล้อง
 - 1.6.1.1 ระบบภาพเคลื่อนไหวต้องบันทึกในรูปแบบความคมชัดสูงในระดับ Full HD (1080p: 1920x1080 @60fps resolution) หรือดีกว่า
 - 1.6.1.2 หน้าจอแสดงผลขณะบันทึกเหตุการณ์ สามารถแสดงภาพจากกล้องได้พร้อมกันอย่างน้อย 2 จุด และแสดงสัญญาณชีพของหุ่นจำลองทางการแพทย์พร้อมกันได้
 - 1.6.1.3 หน้าจอแสดงผลขณะบันทึกเหตุการณ์ สามารถจัดหน้า Layout ของกล้องและสามารถเลือกขยายภาพจากกล้องที่ต้องการแบบ Full Screen ได้
 - 1.6.1.4 สามารถควบคุมการถ่ายภาพ, ปรับก้มเงย, ขยายภาพ (PTZ) แต่ละกล้องได้จากซอฟต์แวร์โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมอื่นในการใช้งาน
 - 1.6.2 คุณลักษณะด้านระบบบันทึกเสียง
 - 1.6.2.1 ระบบบันทึกเสียงมีตัวผสมสัญญาณเสียงในตัว พร้อมตัวปรับระดับสัญญาณ Equalizer 31 ตัว
 - 1.6.2.2 มีตัวแสดงระดับเสียงเพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบได้ว่าระบบเสียงทำงานอยู่
 - 1.6.2.3 ประกอบด้วยไมโครโฟนผสมสัญญาณเสียงแบบแชนเนล
 - 1.6.3 คุณลักษณะซอฟต์แวร์ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์และการรวมข้อมูลของหุ่นจำลองเสมือนจริงสำหรับฝึกปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นสูง

- 1.6.3.1 สามารถบันทึกอัตราอัตโนมัติเมื่อซอฟต์แวร์ของหุ่นจำลองเริ่มทำงาน และหยุดบันทึกเมื่อสิ้นสุดเหตุการณ์จำลอง
- 1.6.3.2 ใช้ระบบซอฟต์แวร์ SimLink หรือระบบซอฟต์แวร์อื่นที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลการจับภาพเหตุการณ์จำลองและข้อมูลทางสรีรวิทยาจากหุ่นจำลองเสมือนจริงสำหรับฝึกปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นสูงของยี่ห้อต่าง ๆ ได้
- 1.6.3.3 สามารถบันทึกข้อมูลเหตุการณ์และข้อมูลของเครื่องเฝ้าติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพของผู้ป่วยแบบ real-time โดยไม่จำเป็นต้องนำเข้าข้อมูลหลังจากได้รับข้อมูล
- 1.6.3.4 สามารถจับภาพข้อมูลที่สร้างขึ้นจากหุ่นจำลองและทำข้อมูลให้สอดคล้องกับวิดีโอและสร้างภาพสรีรวิทยาของผู้ป่วยจำลองเป็นรหัสสีและข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ, ความดันโลหิต, ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด
- 1.6.3.5 สามารถเลือกเปลี่ยนมุมมอง คลิกและลากเพื่อเลื่อนและซูมกล้อง PTZ และปรับการใช้งานอื่น ๆ ได้
- 1.6.3.6 มีเส้นเวลาแสดงข้อมูลระหว่างบันทึกเหตุการณ์จำลอง และสามารถใช้เมาส์เพื่อเลื่อนวิดีโอไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้
- 1.6.3.7 หากหุ่นจำลองเสมือนจริงสำหรับฝึกปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นสูงสามารถจำลองการฉีดยาได้ ซอฟต์แวร์สามารถแสดงข้อมูลบนเส้นเวลาเพื่อให้ง่ายต่อการลำดับเหตุการณ์
- 1.6.3.8 สัญญาณวิดีโอแต่ละไฟล์จะถูกบันทึกแยกไฟล์และไฟล์แต่ละช่วงสามารถนำมารวมกันได้สำหรับดาวน์โหลด
- 1.6.3.9 สามารถค้นหาข้อมูลได้จากภาพทุกภาพที่ถูกจับไว้จากเหตุการณ์จำลอง
- 1.6.3.10 ความหน่วงของเครือข่ายต้องไม่มากกว่า 0.25 วินาที
- 1.6.3.11 ระบบปฏิบัติการของซอฟต์แวร์ไม่ต้องใช้โปรแกรมเสริม ลิขสิทธิ์รายปี หรือค่าซอฟต์แวร์

1.6.4 คุณลักษณะด้านการอภิปรายผล

1.6.4.1 สามารถเข้าใช้ระบบบันทึกเหตุการณ์จากที่ใดก็ได้ผ่านทางเครือข่าย แม้ว่าผู้ใช้จะไม่ได้อยู่ที่ศูนย์จำลองสถานการณ์หรือห้องปฏิบัติการจำลอง

1.6.4.2 สามารถดูและ/หรือแก้ไขข้อมูลเหตุการณ์ได้โดยการใช้งานผ่านเว็บไซต์

1.6.4.3 สามารถบันทึกเหตุการณ์และเล่นภาพการอภิปรายผลได้พร้อมกัน

1.6.4.4 สามารถปรับความเร็วในการเล่นและการย้อนกลับได้หลายระดับ

1.6.5 คุณลักษณะด้านการแก้ไขและนำออกข้อมูลเหตุการณ์จำลอง

1.6.5.1 สามารถตัดต่อวิดีโอส่วนที่ไม่ต้องการออกและทำให้วิดีโอสั้นลงเพื่อให้ได้ข้อมูลเหตุการณ์ตามความยาวที่ต้องการ

1.6.5.2 สามารถรวมวิดีโอด้วยคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องใช้ซอฟต์แวร์หรืออุปกรณ์อื่นเพิ่มเติม

1.6.5.3 สามารถนำออกวิดีโอได้ในสกุลไฟล์ต่าง ๆ เช่น .mov, .avi หรือ .mp4

1.6.6 คุณลักษณะด้านสิทธิ์การใช้งาน

1.6.6.1 สามารถกำหนดสิทธิ์กลุ่มผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3 กลุ่ม เช่น เจ้าหน้าที่, อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา

1.6.6.2 สามารถตั้งค่าการให้สิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่มได้

1.6.6.3 สามารถตั้งค่าเพื่อกำหนดกลุ่มผู้ใช้ในการให้สิทธิ์การมองเห็นหรือไม่เห็นข้อมูลเหตุการณ์ที่มีอยู่ในระบบได้

1.6.6.4 สามารถตรวจสอบความเข้ากันได้ของผู้ใช้ด้วย LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)

1.6.7 คุณลักษณะด้านการสนับสนุนทางเทคนิค

1.6.7.1 สามารถใช้ฟังก์ชันการเข้าสู่ระบบระยะไกลเพื่อแสดงการสนับสนุน การฝึก และอนุญาตให้เข้าถึงได้สำหรับการแก้ไขปัญหาในกรณีที่เกิดปัญหาทางเทคนิคภายใน 24 ชั่วโมง โดยที่ผู้จัดจำหน่ายไม่ได้อยู่ในสถานที่

1.6.7.2 สามารถรับข้อมูลอัปเดตซอฟต์แวร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตผ่านการเข้าถึงระยะไกล เพื่อให้ผู้จำหน่ายทำการอัปเดตซอฟต์แวร์แม้อยู่นอกเวลาทำการ

- 1.6.7.3 มีการอัปเดตซอฟต์แวร์และมีการแก้ไขข้อบกพร่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- 1.6.8 มีเอกสารรับรองแหล่งกำเนิดของผลิตภัณฑ์ (Certificate of Origin) ที่ออกโดยหอการค้าของประเทศนั้น ๆ
- 1.6.9 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ
 - 1.6.9.1 สวิตช์ Ethernet Ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 1.6.9.1.1 Gigabit Ethernet ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
 - 1.6.9.1.2 มี Power budget ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
 - 1.6.9.1.3 สามารถใช้งานกับหัวต่อ Ethernet แบบ RJ45 หรือ USB ได้
 - 1.6.9.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Wireless Router) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 1.6.9.2.1 มีเสารับสัญญาณคุณภาพสูงเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสัญญาณ
 - 1.6.9.2.2 รองรับเครือข่ายมาตรฐาน IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n
 - 1.6.9.2.3 สามารถใช้งานกับหัวต่อ Ethernet แบบ RJ45 หรือ USB ได้
 - 1.6.9.2.4 การกระจายสัญญาณสามารถครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ได้
 - 1.6.9.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 1.6.9.3.1 สามารถสำรองไฟฟ้าได้เพียงพอสำหรับการใช้งานระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ ตลอดจนเครื่องคอมพิวเตอร์ ควบคุมหุ่นจำลองทางการแพทย์ โดยมีขนาดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 1500 VA ในกรณีที่ไฟฟ้ามดับสามารถสำรองกระแสไฟฟ้าที่โหลดสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 นาที หรือดีกว่า
 - 1.6.9.3.2 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์
 - 1.6.9.4 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หากอุปกรณ์เกิดชำรุดเสียหายหรือไม่สามารถใช้งานได้ ผู้เสนอต้องดำเนินการแก้ไข โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

2. ระบบกล้องบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ภายในห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) รวมจำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้

2.1 ชุดกล้องเครือข่ายรูปโดมสำหรับบันทึกภาพเคลื่อนไหว ติดตั้งจำนวนห้องละไม่น้อยกว่า 2 ตัว มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 2.1.1 กล้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
- 2.1.2 สามารถควบคุมการหมุนสาย (Pan), ก้มเงย (Tilt), และขยายภาพ (Zoom) ได้
- 2.1.3 Image sensor: CMOS Sensor ขนาด 1/2.8"
- 2.1.4 ความละเอียดในการบันทึกภาพสูงสุดระดับ Full HD (1080p: 1920x1080 @60fps resolution) หรือดีกว่า
- 2.1.5 Focal length: อยู่ในช่วงระหว่าง 4.8 – 153 mm.
- 2.1.6 ปรับช่วงของรูรับแสงได้ F1.2 – F4.4
- 2.1.7 สามารถปรับอัตราขยายแบบดิจิทัล (Digital Zoom) ได้ไม่น้อยกว่า 16 เท่า และปรับอัตราขยายแบบออปติคัล (Optical Zoom) ไม่น้อยกว่า 32 เท่า
- 2.1.8 มุมในการหมุนสายได้รอบทิศทาง 360 องศา
- 2.1.9 ความเร็วในการถ่ายกล้องและปรับก้มเงยแบบตั้งค่าเอง ประมาณ 0.1 - 120 องศา/วินาที และแบบตั้งค่าล่วงหน้าประมาณ 200 องศา/วินาที
- 2.1.10 ช่วงการปรับก้มเงยในช่วง -15 ถึง 90 องศา
- 2.1.11 สามารถรองรับการบีบอัดสัญญาณภาพแบบ H.265+, H265, H264 และ MJPEG
- 2.1.12 รองรับ IPv4/ IPv6
- 2.1.13 แหล่งพลังงานที่ใช้ คือ 24 VAC และ/หรือ จากสาย LAN (PoE+)
- 2.1.14 สามารถดูภาพเคลื่อนไหวและตั้งค่า Setting ผ่าน Web Browser ได้
- 2.1.15 รองรับการทำงานร่วมกับเครือข่าย Ethernet 10M/100M, RJ45 ผ่าน PoE+

3. ชุดอุปกรณ์บันทึกเสียงเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ภายในห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) รวมจำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้

3.1 ไมโครโฟนติดเพดาน ติดตั้งจำนวนห้องละไม่น้อยกว่า 1 ตัว มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 3.1.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Flush-mount Boundary Microphone
- 3.1.2 ไมโครโฟนมีขั้วแบบ Omnidirectional

- 3.1.3 ช่วงความถี่ในการตอบสนองประมาณ 30 เฮิรตซ์ ถึง 20 กิโลเฮิรตซ์
- 3.1.4 ความไวเสียงไม่น้อยกว่า -36 เดซิเบล
- 3.1.5 ขั้วต่อสัญญาณเป็นแบบ XLR
- 3.2 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงจากไมโครโฟน (Microphone Pre – Amp) ใช้งานร่วมกับไมโครโฟน
ติดเพดาน มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 3.2.1 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงไมโครโฟนชนิด XLR
 - 3.2.2 ชนิดของขั้วอุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงเป็น USB
 - 3.2.3 มีช่วงความถี่ประมาณ 20 – 20,000 เฮิรตซ์
 - 3.2.4 รองรับ Headphone Output ขนาด 1/8 นิ้ว
- 4. ระบบประกาศเสียงภายในและระบบสื่อสารภายในห้องควบคุมไปยังห้องจำลองการดูแลผู้ป่วย
ฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) รวมจำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 4.1 ไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะสำหรับห้องควบคุม จำนวนห้องละ 1 ตัว มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 4.1.1 ไมโครโฟนสำหรับประกาศ
 - 4.1.2 ใช้ไฟกระแสตรง (DC) 3V ได้
 - 4.1.3 เป็นไมโครโฟนชนิด Unidirectional dynamic type
 - 4.2 เครื่องขยายเสียง จำนวนห้องละ 1 เครื่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 4.2.1 เครื่องขยายเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ แบบโวลท์ไลน์
 - 4.2.2 สามารถตอบสนองความถี่ที่ประมาณ 50 – 20,000 เฮิรตซ์ (+/-3dB) ได้
 - 4.2.3 ช่องไมโครโฟนช่องที่ 1 สามารถจ่ายไฟ +21V ได้
 - 4.2.4 ขนาดสิ้นเปลืองการใช้พลังงานประมาณ 34 วัตต์
 - 4.3 ลำโพงติดเพดาน จำนวนห้องละ 2 ตัว มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 4.3.1 สามารถทำงานได้ที่กำลังวัตต์ 3 หรือ 6 วัตต์ แบบ 100 โวลต์
 - 4.3.2 สามารถตอบสนองความถี่ที่ 100 - 18,000 เฮิรตซ์ ได้
 - 4.3.3 ค่าความไวตอบสนอง 90 dB ที่ 1 วัตต์ 1 เมตร
 - 4.4 ระบบสื่อสารภายใน (Intercom) จำนวนห้องละ 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 4.4.1 โทรศัพท์ภายในแบบตั้งโต๊ะหรือติดผนัง ชนิดยกหู
 - 4.4.2 มีปุ่มปรับระดับเสียงตั้ง – เบาของเสียงสนทนา

4.4.3 แหล่งพลังงานที่ใช้ คือ 6VDC และ/หรือ แบตเตอรี่ 1.5V (AA)

5. ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์สำหรับศูนย์ฝึกทักษะการดูแลผู้ป่วยด้วยสถานการณ์เสมือนจริงสำหรับรองรับการใช้งานห้องปฏิบัติการจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU) และห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) รวมประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|---|------------------------|
| 5.1 ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ภายในห้องควบคุม | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 5.2 ชุดกล้องเครือข่ายรูปโดมสำหรับบันทึกภาพเคลื่อนไหว | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว |
| 5.3 ไมโครโฟนติดเพดาน | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว |
| 5.4 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงจากไมโครโฟน | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว |
| 5.5 ไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะสำหรับห้องควบคุม | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 5.6 เครื่องขยายเสียง | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 5.7 ลำโพงติดเพดาน | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว |
| 5.8 ระบบสื่อสารภายใน (Intercom) | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 5.9 สวิตช์ Ethernet Port (PoE+) | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 5.10 อุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Wireless Router) | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 5.11 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 5.12 เงื่อนไขพิเศษ | |
| 5.12.1 ระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต | |
| 5.12.2 โปรแกรมของระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ เป็นของแท้มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย | |
| 5.12.3 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติอย่างน้อย 2 ปี พร้อมบริการและอะไหล่โดยไม่คิดมูลค่าโดยผู้ขายจะต้องส่งช่างที่ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตมาตรวจเช็คเครื่องทุก 6 เดือน | |
| 5.12.4 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 ชุด | |
| 5.12.5 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย | |

- 5.12.6 ผู้ขายจะต้องจัดอบรมการใช้งานระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์โดยผู้ที่ได้รับรองจากบริษัทให้แก่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
- 5.12.7 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งระบบบันทึกเหตุการณ์จำลองทางการแพทย์ให้พร้อมใช้งานตามมาตรฐานของผู้ผลิต

6. ชุดอุปกรณ์ประกอบการอภิปรายขั้นตอนการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง

6.1 คอมพิวเตอร์รูปแบบ All-in-one พร้อมชุดแป้นพิมพ์และเมาส์ไร้สาย จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 6.1.1 หน่วยประมวลผลไม่ต่ำกว่า Intel Core i3
- 6.1.2 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB
- 6.1.3 มีจอภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 21.5 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Full HD
- 6.1.4 มีความจุ Hard disk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- 6.1.5 มี HDMI port รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เช่น Projector, LCD TV หรืออื่น ๆ
- 6.1.6 มี USB port เวอร์ชัน 2.0 หรือดีกว่า 3 พอร์ต
- 6.1.7 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) 802.11AC และ Bluetooth
- 6.1.8 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window 10 Home ลิขสิทธิ์แท้ถูกต้องตามกฎหมาย
- 6.1.9 การรับประกันชิ้นส่วนและการให้บริการ 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับ

6.2 ทีวี พร้อมชุดติดตั้งผนัง จำนวน 1 ชุด

- 6.2.1 จอทีวี LED ความละเอียด Full HD ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
- 6.2.2 มี USB port, HDMI port หรือ AV in put รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์
- 6.2.3 มีขาแขวนทีวี สำหรับติดตั้งที่ผนัง สามารถรองรับทีวีขนาด 32 – 50 นิ้วได้

7. ชุดโต๊ะและเก้าอี้สำนักงาน

7.1 โต๊ะสำนักงาน จำนวน 6 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 7.1.1 โต๊ะสำนักงาน ขนาด 120 x 60 เซนติเมตร
- 7.1.2 มีตุ้ล้นชักสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ได้

- 7.2 เก้าอี้สำนักงาน จำนวน 6 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 7.2.1 เก้าอี้สำนักงาน พร้อมพนักพิงหลังและที่พักแขน
 - 7.2.2 มีล้อเลื่อนบริเวณขาเก้าอี้
 - 7.2.3 สามารถปรับระดับความสูงของที่นั่งได้
8. เครื่องสแกนลายนิ้วมือบริเวณประตูทางเข้าหลัก จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 8.1 สามารถบันทึกเวลาการทำงานและเปิด - ปิดประตูได้
 - 8.2 ประกอบด้วยหน้าจอ LCD แสดงผลสี หัวอ่านกระจกคริสตัล
 - 8.3 รองรับการบันทึกลายนิ้วมือได้ไม่น้อยกว่า 1,500 ลายนิ้วมือ และ/หรือการใช้งานด้วยบัตร Proximity card ได้
 - 8.4 รองรับเมนูการทำงานและเสียงพูดภาษาไทย
9. รายละเอียดคุณลักษณะงานระบบแก๊สจำลองทางการแพทย์ มีรายละเอียดดังนี้
- 9.1 งานระบบแก๊สจำลองทางการแพทย์ห้องจำลองการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน (ICU)
 - 9.1.1 ติดตั้งแผงหัวเตียง (Head Board) พร้อมหัวจ่ายออกซิเจน (Oxygen Outlet), หัวจ่ายอากาศหายใจ (Medical Air Outlet), หัวจ่ายสุญญากาศ (Vacuum Outlet) และอุปกรณ์แฉวนขวด Suction (Vacuum Slide) จำนวน 1 ชุด โดยรายละเอียดตามเอกสารแนบ “รายการประกอบแบบ”
 - 9.1.2 การให้โค้ดสี สัญลักษณ์ท่อ ดังนี้
 - 9.1.2.1 ระบบออกซิเจน (Oxygen) สีเขียว
 - 9.1.2.2 ระบบอากาศอัด (Medical Air) สีเหลือง
 - 9.1.2.3 ระบบสุญญากาศ (Medical Vacuum) สีขาว
 - 9.1.3 วัสดุที่ใช้ในการเดินท่อและการติดตั้ง
 - 9.1.3.1 ท่อของระบบทั้งหมด ที่เริ่มต้นจากเครื่องจ่ายและปั๊มถึงหัวจ่าย (Outlet) เป็นท่อทองแดงไม่มีตะเข็บ ความหนาปานกลาง Type “L” Hard Temper ตามมาตรฐาน Designation NO.B-88 ขนาดของท่อในแบบระบุเป็นขนาดภายใน
 - 9.1.3.2 ข้องอ, ข้อต่อ, ข้อลด, สามทางแยกที่ใช้เป็นแบบหนาและเพื่อใช้กับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ

- 9.1.3.3 วัสดุ เช่น ท่อ, วาล์ว, FITTINGS ต้องถูกล้างทำความสะอาดปราศจากไขมัน, น้ำมัน หรือสารอื่นที่อาจทำให้เกิดออกไซด์
- 9.1.3.4 การจัดยึดตรึงท่อ ให้รองรับด้วย HANGERS. C-CLAMPS ท่อแนวตั้งน้ำหนักของท่อ ให้ถ่ายเทลงที่ยึดรองรับท่อ ห้ามใช้ส่วนของอาคารหรือท่อของระบบอื่นรองรับท่อ
- 9.1.3.5 การตัดต่อท่อ ต้องตัดให้มีความยาวพอดี เมื่อประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องไม่ให้เกิดแรงสปริง หรือแรงดึงในท่อได้
- 9.1.3.6 การป้องกันท่อ ท่อแนวอนที่เดินลอยสูงจากพื้นมากกว่า 2.50 ม. ไม่ต้องครอบท่อ ท่อแนวตั้งจากเพดานลงมาถึงอุปกรณ์ทุกแนวต้องครอบท่อด้วยกล่องอลูมิเนียม
- 9.1.3.7 ท่อที่เดินลอยหาสี่ตลอดแนว ยกเว้น ที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน, กล่อง ระยะการหาสี่ต้องมีสัญลักษณ์ห่างกัน 2.00 เมตร โดยแถบสีกว้าง 0.25 เมตร
- 9.1.4 เข้าท์เลทติดผนัง (Wall Outlet) ชนิดเสียบเร็ว (Quick Connect) ระยะพื้นห้องถึงกลางเข้าท์เลทประมาณ 1.40 เมตร มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 9.1.4.1 แผ่นยึดตัวเรือนด้านในทำด้วย Galvanized Steel หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม
 - 9.1.4.2 ตัวเรือนเข้าท์เลททำด้วยทองเหลือง หรือโลหะผสมทองแดงชั้นเดียว
 - 9.1.4.3 มีลิ้น ปิด-เปิด ภายใน 2 ชั้น ชั้นในสุดมีลักษณะเป็นซี่ควาล์ว สามารถข้อมลิ้นตัวหน้าได้โดยแก๊สไม่ไหลออก
 - 9.1.4.4 มีช่องเสียบของแต่ละแก๊สแตกต่างกัน เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการใช้งาน
 - 9.1.4.5 แผ่นครอบด้านหน้าเป็นโลหะ แข็ง ทนต่อการขีดขีด ง่ายต่อการทำความสะอาด
 - 9.1.4.6 มีไคด์สีและชื่อแก๊สกำกับไว้ด้านหน้าของแผ่นครอบ
 - 9.1.4.7 สามารถจ่ายแก๊สผ่านได้โดยเกิด Pressure Drop ไม่เกิน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 9.1.5 ติดตั้งเครื่องผลิตสุญญากาศทางการแพทย์ (Vacuum Pump) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 9.1.5.1 Vacuum Pump จำนวน 1 ชุด Simplex Type เป็นชนิด Multi Rotary Vane ใบพัดทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ไม่ใช้น้ำมัน (Oil less) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่าตัวละ 10 m³/h ที่ไม่เกิน 1,420 RPM ทำสุญญากาศได้สูงสุด 23 inHg (Maximum Vacuum) มอเตอร์ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 ไซเคิล ขนาดแต่ละชุดไม่น้อยกว่า 3/4 แรงม้า
- 9.1.5.2 ถังรองรับสุญญากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 80 ลิตร, วาล์ว ปิด-เปิด กั้นถึง
- 9.1.5.3 อุปกรณ์ประกอบ Check Valve, Shut of Valve, Flex Connector, Exhaust Filter, Vacuum Switch, Vacuum Gauge, Dust Filter
- 9.1.5.4 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป, อเมริกา หรือเอเชีย
- 9.1.5.5 ชุดควบคุมการทำงานของปั๊ม มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้
 - 9.1.5.5.1 ปั๊มทำงาน ทำสุญญากาศได้ตามต้องการ ปั๊มหยุด
 - 9.1.5.5.2 อุปกรณ์ชุดควบคุมการทำงานของปั๊ม อย่างน้อยประกอบด้วย Breaker Magnetic Contractor, Overload
- 9.1.5.6 การเดินสายไฟฟ้า
 - 9.1.5.6.1 ภายนอกตู้ เดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อ อี.เอ็ม.ที มี junction Box ข้อต่ออ่อนชนิดกันน้ำก่อนเข้ามอเตอร์ การเดินท่อและอุปกรณ์ให้ถือตามกฎของไฟฟ้า
 - 9.1.5.6.2 ภายในตู้ เดินสายไฟฟ้าร้อยใน Wiring Duct (P.V.C.) และมี Terminal Strips Wiring
- 9.1.6 ติดตั้งเครื่องผลิตอากาศอัดทางการแพทย์ (Medical Air Compressors) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 9.1.6.1 Air Compressure Pump จำนวน 1 ชุด Simplex Type "Oil-Less" เป็นชนิดลูกสูบ (Piston Type) ปั๊มแต่ละชุดสามารถผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า 200L/min@5 bar สามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 145 PSIG หรือ 10 bar ขับด้วยมอเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.7 Kw (2 แรงม้า) มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นแบบ Drip Proof Induction Motor ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 Hz

- 9.1.6.2 ถังรองอากาศอัดขนาดความจุไม่น้อยกว่า 80 ลิตร, วาล์ว ปิด-เปิด กั้นถัง
- 9.1.6.3 อุปกรณ์ประกอบ Check Valve, In Let Filter, Shut of Valve, Flex Joint
- 9.1.6.4 ชุดกรองอากาศสามารถกรองอากาศได้ตามลำดับ ดังนี้
 - 9.1.6.4.1 ชุดกรองฝุ่นชนิดหยาบมีอนุภาคในการกรองขนาด 1 ไมครอน จำนวน 1 ชุด พร้อมเกย์จ
 - 9.1.6.4.2 ชุดกรองฝุ่นชนิดหยาบมีอนุภาคในการกรองขนาด 0.1 ไมครอน จำนวน 1 ชุด พร้อมเกย์จ
 - 9.1.6.4.3 ชุดกรองกลิ่น ไขมัน น้ำมัน มีอนุภาคในการกรองไม่น้อยกว่า 0.003 mg/m³ จำนวน 1 ชุด พร้อมเกย์จ
 - 9.1.6.4.4 ชุดกรองทั้งหมดรองรับอัตราการไหลได้ 1000 L/min หรือ กำหนดติดตั้งตามรูปแบบ
 - 9.1.6.4.5 อุปกรณ์ระบายน้ำทิ้งแบบตั้งเวลาได้ (Automatic Time Drain) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz จำนวน 1 ชุด
 - 9.1.6.4.6 อุปกรณ์ควบคุมแรงดัน (Regulator) จำนวน 1 ชุด (PORT 3/4") จำนวน 1 ชุด
- 9.1.6.5 ชุดควบคุมการทำงานของปั๊ม มีขั้นตอนการทำงานดังนี้
 - 9.1.6.5.1 ปั๊มทำงาน ทำสัญญาอากาศได้ตามต้องการ ปั๊มหยุด
 - 9.1.6.5.2 อุปกรณ์ชุดควบคุมการทำงานของปั๊ม อย่างน้อยประกอบด้วย Magnetic Contractor, Overload, Breaker
- 9.1.6.6 การเดินสายไฟฟ้า
 - 9.1.6.6.1 ภายนอกตู้ เดินสายไฟฟ้าย่อยในท่อ อี.เอ็ม.ที. มี Junction Box ข้อต่ออ่อนชนิดกันน้ำก่อนเข้ามอเตอร์ การเดินท่อและอุปกรณ์ ให้ถือตามกฎของไฟฟ้า

9.2 งานระบบแก๊สจำลองทางการแพทย์ห้องจำลองอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER)

- 9.2.1 ติดตั้งแผงหัวเตียง (Head Board) พร้อมหัวจ่ายออกซิเจน (Oxygen Outlet), หัวจ่ายอากาศหายใจ (Medical Air Outlet), หัวจ่ายสุญญากาศ (Vacuum Outlet) และอุปกรณ์แขนขวด Suction (Vacuum Slide) จำนวน 1 ชุด โดยรายละเอียดตามเอกสารแนบ “รายการประกอบแบบ”
- 9.2.2 การให้โค้ดสี สัญลักษณ์ท่อ ดังนี้
- 9.2.2.1 ระบบออกซิเจน (Oxygen) สีเขียว
- 9.2.2.2 ระบบอากาศอัด (Medical Air) สีเหลือง
- 9.2.2.3 ระบบสุญญากาศ (Medical Vacuum) สีขาว
- 9.2.3 วัสดุที่ใช้ในการเดินท่อและการติดตั้ง
- 9.2.3.1 ท่อของระบบทั้งหมด ที่เริ่มต้นจากเครื่องจ่ายและป้อนถึงหัวจ่าย (Outlet) เป็นท่อทองแดงไม่มีตะเข็บ ความหนาปานกลาง Type “L” Hard Temper ตามมาตรฐาน Designation NO.B-88 ขนาดของท่อในแบบระบุเป็นขนาดภายใน
- 9.2.3.2 ข้อต่อ, ข้อต่อ, ข้อลด, สามทางแยกที่ใช้เป็นแบบหนาและเพื่อใช้กับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ
- 9.2.3.3 วัสดุ เช่น ท่อ, วาล์ว, FITTINGS ต้องถูกล้างทำความสะอาดปราศจากไขมัน, น้ำมัน หรือสารอื่นที่อาจทำให้เกิดออกไซด์
- 9.2.3.4 การจัดยึดตรึงท่อ ให้รองรับด้วย HANGERS, C-CLAMPS ท่อแนวตั้งน้ำหนักของท่อ ให้ถ่ายเทลงที่ยึดรองรับท่อ ห้ามใช้ส่วนของอาคารหรือท่อของระบบอื่นรองรับท่อ
- 9.2.3.5 การตัดต่อท่อ ต้องตัดให้มีความยาวพอดี เมื่อประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องไม่ให้เกิดแรงสปริง หรือแรงดึงในท่อได้
- 9.2.3.6 การป้องกันท่อ ท่อแนวนอนที่เดินลอยสูงจากพื้นมากกว่า 2.50 ม. ไม่ต้องครอบท่อ ท่อแนวตั้งจากเพดานลงมาถึงอุปกรณ์ทุกแนวต้องครอบท่อด้วยกล่องอลูมิเนียม
- 9.2.3.7 ท่อที่เดินลอยหาสัลดอดแนว ยกเว้น ที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน, กล่อง ระยะเวลาทาโค้ดสีมีสัญลักษณ์ห่างกัน 2.00 เมตร โดยแถบสีกว้าง 0.25 เมตร

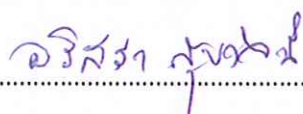
- 9.2.4 เข้าที่เลทติดผนัง (Wall Outlet) ชนิดเสียบเร็ว (Quick Connect) ระยะพื้นห้องถึงกลาง
เข้าที่เลทประมาณ 1.40 เมตร มีคุณลักษณะ ดังนี้
- 9.2.4.1 แผ่นยึดตัวเรือนด้านในทำด้วย Galvanized Steel หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม
 - 9.2.4.2 ตัวเรือนเข้าที่เลททำด้วยทองเหลือง หรือโลหะผสมทองแดงชั้นเดียว
 - 9.2.4.3 มีลิ้น ปิด-เปิด ภายใน 2 ชั้น ชั้นในสุดมีลักษณะเป็นซี่ควาล์ว สามารถข้อมลิ้น
ตัวหน้าได้โดยแก๊สไม่ไหลออก
 - 9.2.4.4 มีช่องเสียบของแต่ละแก๊สแตกต่างกัน เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการใช้งาน
 - 9.2.4.5 แผ่นครอบด้านหน้าเป็นโลหะ แข็ง ทนต่อการขีดขีด ง่ายต่อการทำความสะอาด
 - 9.2.4.6 มีโค้ดสีและชื่อแก๊สกำกับไว้ด้านหน้าของแผ่นครอบ
 - 9.2.4.7 สามารถจ่ายแก๊สผ่านได้โดยเกิด Pressure Drop ไม่เกิน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 9.3 งานระบบแก๊สจำลองทางการแพทย์ห้องควบคุม (Control Room)
- 9.3.1 ติดตั้งวาล์วควบคุมเฉพาะพื้นที่ (Zone Valve), งานติดตั้งกล่องสัญญาณเตือนเฉพาะที่
(Zone Alarm), จำนวน 1 ชุด โดยรายละเอียดตามเอกสารแนบ “รายการประกอบแบบ”
 - 9.3.2 วัสดุที่ใช้ในการเดินท่อและการติดตั้ง
 - 9.3.2.1 ท่อของระบบทั้งหมด ที่เริ่มต้นจากเครื่องจ่ายและปัมถึงหัวจ่าย (Outlet) เป็นท่อ
ทองแดงไม่มีตะเข็บ ความหนาปานกลาง Type “L” Hard Temper ตาม
มาตรฐาน Designation NO.B-88 ขนาดของท่อในแบบระบุเป็นขนาดภายใน
 - 9.3.2.2 ข้องอ, ข้อต่อ, ข้อลด, สามทางแยกที่ใช้เป็นแบบหนาและเพื่อใช้กับการเชื่อม
บัดกรีโดยเฉพาะ
 - 9.3.2.3 วัสดุ เช่น ท่อ, วาล์ว, FITTINGS ต้องถูกล้างทำความสะอาดปราศจากไขมัน,
น้ำมัน หรือสารอื่นที่อาจทำให้เกิดออกไซด์
 - 9.3.2.4 การจัดยึดตรึงท่อ ให้รองรับด้วย HANGERS, C-CLAMPS ท่อแนวตั้งน้ำหนักของ
ท่อ ให้ถ่ายเทลงที่ยึดรองรับท่อ ห้ามใช้ส่วนของอาคารหรือท่อของระบบอื่น
รองรับท่อ
 - 9.3.2.5 การตัดต่อท่อ ต้องตัดให้มีความยาวพอดี เมื่อประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องไม่ให้เกิด
แรงสปริง หรือแรงดึงในท่อได้


9.3.2.6 การป้องกันท่อ ท่อแนวนอนที่เดินลอยสูงจากพื้นมากกว่า 2.50 ม. ไม่ต้องครอบท่อ ท่อแนวตั้งจากเพดานลงมาถึงอุปกรณ์ทุกแนวต้องครอบท่อด้วยกล่องอลูมิเนียม

9.3.2.7 ท่อที่เดินลอยหาสี่ตลอดแนว ยกเว้น ที่อยู่ในฝ้าเพดาน, กล่อง ระยะการหาโค้ดสีมีสัญลักษณ์ห่างกัน 2.00 เมตร โดยแถบสีกว้าง 0.25 เมตร

9.3.3 โซนวาล์ว (Zone Valve) ประกอบด้วยตัววาล์วบรรจุอยู่ในกล่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้

9.3.3.1 ตัววาล์วเป็นแบบ 3 Pieces Bronze body, Double Seal Ball Valve, Bolt Joint ปิด - เปิดด้วยมุม 90 องศา ทนแรงดันสูงสุดได้ 600 PSI ตามมาตรฐาน FPA มีชื่อแก๊สและโค้ดสีกำกับไว้บนตัววาล์ว

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. อริสรา สุขวังณี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(อาจารย์ ดร. เสฎฐา ศาสสนันท์)

ลงชื่อ  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชฎาภรณ์ วัฒนวิไล)