

รายงานการศึกษา ผีกรอบม ประชุม ดูงาน สัมมนา ปฏิบัติการวิจัย ในประเทศ (ระยะสั้นไม่เกิน ๙๐ วัน)  
หลักสูตรเครื่องมือแพทย์สำหรับช่างและผู้ดูแลเครื่องมือแพทย์ ระยะสั้น ๑ สัปดาห์  
หลักสูตรที่ ๒ เรื่อง เครื่องมือแพทย์สำหรับช่างเครื่องมือแพทย์และวิศวกรรรมชีวการแพทย์

(Medical Equipment for BMI and BME)

ระหว่างวันที่ ๒๖ - ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖

ณ ห้องประชุมศาสตราจารย์เกียรติคุณสิรินธร พิบูลนิยม

อาคารสถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล

ส่วนที่ ๑

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ/นามสกุล

นางสาวอุดมลักษณ์ สุขขุนทด

อายุ ๓๗ ปี

การศึกษา พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต

ตำแหน่ง

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

หน้าที่ความรับผิดชอบ

พยาบาลวิชาชีพประจำศูนย์เครื่องมือแพทย์ ปฏิบัติหน้าที่

แทนหัวหน้าศูนย์เครื่องมือแพทย์ มีหน้าที่บริหารจัดการครบวงจรเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ทั้งหมดของ  
โรงพยาบาลตากสิน ให้บริการเครื่องมือแพทย์แบบรวมศูนย์ตลอด ๒๔ ชั่วโมง จัดทำบัญชีรายการเครื่องมือ  
แพทย์ การซ่อม การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการสอบเทียบ การสำรองเครื่องมือ บริการเครื่องช่วยหายใจ  
การให้ความรู้เป็นที่ปรึกษาแก่หน่วยงาน และผู้ใช้เครื่องมือแพทย์ประจำหน่วยงาน

ชื่อเรื่อง

การดูแลผู้ป่วยผ่าตัดสมองและกระดูกสันหลัง

เพื่อ

ศึกษา  อบรม  ประชุม

ดูงาน  สัมมนา  ปฏิบัติงานวิจัย

งบประมาณ

เงินงบประมาณกรุงเทพมหานคร  เงินบำรุงโรงพยาบาล

ทุนส่วนตัว

จำนวนเงิน

๖,๐๐๐ บาท (หกพันบาทถ้วน)

วันเดือนปี

วันที่ ๒๖ - ๓๐ มิถุนายน ๒๕๖๖

สถานที่

ห้องประชุมศาสตราจารย์เกียรติคุณสิรินธร พิบูลนิยม

อาคารสถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล

คุณวุฒิ/วุฒิบัตรที่ได้รับ

-

การเผยแพร่รายงานผลการศึกษา / ผีกรอบม / ประชุม สัมมนา ผ่านเว็บไซต์สำนักงานการแพทย์ และกรุงเทพมหานคร

ยินยอม

ไม่ยินยอม

## ส่วนที่ ๒ ข้อมูลที่ได้รับจากการฝึกอบรม

### ๒.๑ วัตถุประสงค์

๒.๑.๑ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์และการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์สามารถนำกลับมาใช้ในการพัฒนางานบริการของโรงพยาบาลได้ดียิ่งขึ้น

๒.๑.๒ เพื่อพัฒนาสมรรถนะในการทำงานด้านการจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลให้มีความรู้ ความชำนาญ ตามมาตรฐานอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

๒.๑.๓ เพื่อนำความรู้มาพัฒนาแนวทางในการให้คำปรึกษาแก่หน่วยงาน ผู้ใช้เครื่องมือแพทย์เพื่อการดูแลผู้ป่วยอย่างมีคุณภาพ

### ๒.๒ เนื้อหาโดยย่อ

#### สรีรวิทยาของระบบระบบการหายใจและการไหลเวียน

การศึกษาด้านสรีรวิทยามีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถอธิบายลักษณะทางกายวิภาคและการทำงานของระบบหายใจซึ่งจะเป็นพื้นฐานนำไปใช้ทางคลินิกได้

หน้าที่ระบบหายใจมีหน้าที่หลักดังนี้

๑) แลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างร่างกายกับอากาศ

ภายนอก

๒) รักษาสมดุลกรดต่างของร่างกาย

๓) การออกเสียงพูด

๔) ป้องกันสิ่งแปลกปลอมในอากาศ

๕) เกี่ยวกับระบบไหลเวียนเลือด

๖) เกี่ยวกับเมตาบอลิซึม

กายวิภาคของทางเดินอากาศแบ่งเป็น ๒ ส่วนคือ

๑) ทางนำอากาศเริ่มตั้งแต่จมูก ปาก กล่องเสียงไปจนถึงหลอดลมฝอยส่วนปลายสุด

๒) หน่วยการหายใจ เริ่มจากหลอดลมฝอยส่วนหายใจลงไปถึงถุงลมกับหลอด

เลือดฝอยปอด

ชนิดของการหายใจแบ่งเป็น ๒ ระยะคือ

๑) การหายใจภายนอก คือการหายใจเพื่อนำอากาศจากบรรยากาศเข้าสู่ปอด

๒) การหายใจภายในคือการหายใจในระดับเซลล์เพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซ

การทำงานในภาพรวมของระบบเป็นการประสานงานระหว่างระบบการหายใจและระบบการไหลเวียนเลือดเป็นลำดับดังนี้

๑) การระบายอากาศนับจากการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างบรรยากาศและถุงลมโดยมีการไหลของอากาศเข้าออก

๒) การแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนระหว่างถุงลมและหลอดเลือดในหลอดเลือดฝอยปอดโดยผ่านการแพร่

๓) การขนส่งก๊าซทั้ง ๒ ผ่านจากวงจรไหลเวียนเลือดปอดสู่วงจรไหลเวียนเลือดทั่วร่างกาย

- ๔) การแลกเปลี่ยนก๊าซทั้ง ๒ ระหว่างเลือดในหลอดเลือดฝอยและเซลล์โดยการแพร่
- ๕) การที่ออกซิเจนถูกใช้งานที่เซลล์และเซลล์สร้างคาร์บอนไดออกไซด์

กลศาสตร์การหายใจการหายใจต้องเกี่ยวข้องข้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาตรการไหล ความดันแรงความต้านทานและงานของการหายใจการหายใจเข้าเป็นขบวนการ Active อาศัยการหดตัวของ กล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อส่วนการหายใจออกเป็นขบวนการที่อาศัยความยืดหยุ่นของเนื้อปอดและทรวงอกพื้นที่กระบังลมประมาณ ๒๗๐ ตารางเซนติเมตรเมื่อกกล้ามเนื้อเคลื่อนที่ไป ๑ ซม. เท่ากับทำให้ปริมาตร เปลี่ยนไป ๒๗๐ ลูกบาศก์เซนติเมตรและสามารถทำงานเพิ่มได้อีกคิดเป็นร้อยละ ๗๕ ที่เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมที่เหลือเป็นการเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครงตั้งนั้นหากกับบังลมไม่ทำงานทั้ง ๒ ข้าง การหายใจจะลดลงไป

ความดันของระบบหายใจ

- ๑) ความดันในทรวงอกหรือเรียกว่าความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดในช่องนี้อยู่ระหว่าง ภายในซึ่งไม่มีช่องว่างที่แท้จริงเนื่องจากมีของเหลวจำนวนเล็กน้อยบรรจุอยู่
- ๒) ความดันในปอดหรือความดันในถุงลมซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามจังหวะการหายใจ โดยเป็นลบเมื่อหายใจเข้าและเป็นบวกเมื่อหายใจออก
- ๓) การเปลี่ยนแปลงความดันขณะหายใจธรรมดาเริ่มจากเมื่อสิ้นสุดการหายใจออก ความดันในปอดเท่ากับบรรยากาศภายนอกไม่มีอากาศไหลและความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดมีค่าลบ ๔ มิลลิเมตรปรอทในช่วงหายใจเข้าเริ่มจากเมื่อกล้ามเนื้อเนื้อหายใจเข้าหดตัวทรวงอกถูกยกขยายออกความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดเป็นลบมากขึ้น

ความต้านทานในการหายใจความต้านแบ่งได้เป็นสี่พวกคือ

- ๑) ความยืดหยุ่นของปอด
- ๒) ความยืดหยุ่นของทรวงอก
- ๓) แรงตึงผิวสีความต้านทานในทางเดินอากาศหายใจ

การระบายอากาศในผู้ใหญ่ปกติอัตราหายใจ ๑๒-๑๖ ครั้งต่อนาทีปริมาตรเข้าออกต่อครั้งมีค่าประมาณ ๕๐๐ มิลลิลิตร

เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในระบบการหายใจเครื่องมือแพทย์ที่ใช้เกี่ยวกับระบบหายใจ มีหลายอย่างในทางคลินิกได้แก่เครื่องดมยาสลบเครื่องช่วยหายใจเครื่องวิเคราะห์พารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา เป็นต้น

**หลักการทำงานเครื่องมือแพทย์**

เครื่องมือแพทย์จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางด้านกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา การแพทย์เบื้องต้น ระบบสาธารณสุขและระบบของเครื่องมือแพทย์

**หลักการทำงานเครื่องมือแพทย์มีดังนี้**

- ๑) วินิจฉัย
- ๒) รักษา
- ๓) บรรเทา
- ๔) บำบัด
- ๕) ป้องกัน
- ๖) ติดตาม

### ระบบของเครื่องมือแพทย์ทั่วไป

แบ่งเป็นปริมาณทางกายภาพ แบ่งเป็นกลุ่ม ศักดิ์ไฟฟ้าทางชีววิทยา (biopotential) ความดัน (pressure) การไหล (flow) มิติหรือการเกิดภาพ (dimension or imaging) การผิดที่หรือการเคลื่อนที่ (displacement) เช่น ความเร็ว ความเร่ง แรง อิมพีแดนซ์ (impedance) อุณหภูมิ (temperature) ความเข้มข้นของสาร (chemical concentration)

แบ่งเป็นกลุ่มตามต้นตอของสัญญาณ ดังนี้ ๑) Bioelectric เช่น ECG, EEG, EMG, ERGCG, EEG, EMG, ๒) Bioimpedance เช่น การหายใจเข้า-ออก อิมพีแดนซ์เปลี่ยนแปลง ช่วงหัวใจบีบ-คลาย วัดอิมพีแดนซ์ได้ การวัดปริมาตรของเลือด การวัดไขมันในร่างกาย ๓) Bioacoustic เช่น เสียงพูด เสียงการหายใจ เสียงลิ้นหัวใจปิด ๔) Biomagnetic สนามแม่เหล็ก เป็นเรื่องใหม่วัดได้ยาก เช่น หัวใจทำงานปล่อยคลื่นแม่เหล็ก ใช้วิธีวัดด้วย electromagnetography ๕) Biomechanic เป็นสัญญาณเชิงกล เช่น การไหล ความดัน ๖) Biochemical เป็นสัญญาณการเปลี่ยนแปลงทางเคมี, กรด-ด่าง, สาร ๗) Biooptical วัดคุณสมบัติของ optical pathway เช่น การวัดฮีโมโกลบิน ๘) การปรับปรุงสัญญาณ (signal conditioning) ๙) การแสดงผล (output display) มองเห็นเป็น รูปภาพ ตัวเลข ๑๐) องค์ประกอบเสริม (auxiliary element) ปรับเทียบค่า (calibration) ระบบการควบคุม (control) การป้อนกลับ (feedback) แบบ อัตโนมัติ (automatic) และ ใช้มือ (manual) ระบบทางไกล (telemetry)

### การบำรุงรักษาและมาตรฐานเครื่องมือแพทย์

การตรวจสอบก่อนการตรวจรับ (Acceptance inspection) การดำเนินการตรวจสอบ (Inspection) เครื่องมือแพทย์อย่างละเอียดก่อนที่จะถูกนำมาใช้งานในโรงพยาบาล รวมถึงหลังการตรวจรับทางพัสดุสำหรับเครื่องมือใหม่ หรือติดตามคุณภาพของบริการทางเทคนิคอื่น ๆ ใน แผนกเครื่องมือแพทย์ เช่น การซ่อมบำรุงใหญ่ (Major Repair) การปรับแต่งของเครื่องมือแพทย์ (Modification) หรือการซ่อมแบบยกเครื่อง (Overhaul) ตามความเหมาะสม

การสอบเทียบ (Calibration) กระบวนการที่ใช้ในการตัดสินหรือกำหนดความถูกต้องของเครื่องมือ โดยใช้เครื่องทดสอบที่มีความแม่นยำที่ เหมาะสมและได้รับการตรวจสอบแล้ว รวมถึงการปรับแต่งหรือแก้ไขค่าของเครื่องมือแพทย์ให้เป็นไปตาม ข้อกำหนดของผู้ผลิตตามความจำเป็น

การตรวจสอบ (Inspection) กระบวนการที่ใช้ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพ ความปลอดภัย และประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือ แพทย์ตามข้อกำหนดที่สำคัญ

การบำรุงรักษา (Maintenance) คำรวมที่ใช้เรียกกลุ่มของกิจกรรมต่อไปนี้ การตรวจสอบก่อนการตรวจรับ (Acceptance inspection) การสอบ เทียบ (Calibration) การตรวจสอบ (Inspection) การปรับแต่ง (Modification) การซ่อมแบบยกเครื่อง (Overhaul) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) และการซ่อมบำรุง (Repair)

การปรับแต่ง (Modification) การเปลี่ยนแปลงเครื่องมือแพทย์จากสถานะเดิม เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ ความน่าเชื่อถือ หรือความปลอดภัย รวมถึงการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานใหม่ เช่น การติดตั้งซอฟต์แวร์ การเพิ่มขึ้นส่วนหรืออุปกรณ์เสริม ซึ่งไม่ใช่คู่กัน เครื่องมือแพทย์จากการเสื่อมสภาพ

การซ่อมแบบยกเครื่อง (Overhaul) การเปลี่ยนหรือสร้างขึ้นส่วนใหม่แทนที่ชิ้นส่วนที่สึกหรอของเครื่องมือ แพทย์ เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งาน

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) กระบวนการที่ทำเป็นกิจวัตร เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอาการชำรุดเสียหายของเครื่องมือแพทย์และตรวจสอบ ให้แน่ใจว่าเครื่องมือแพทย์ยังสามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม ตัวอย่างของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้แก่ การหล่อลื่น การปรับแต่งค่า และการเปลี่ยนชิ้นส่วน เช่น แบตเตอรี่ โอริง ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ความคิดเห็นเพิ่มเติม : (๑) การบำรุงรักษาเชิงป้องกันอาจจัดตารางงานตามปีปฏิทิน (ทุกปี) หรือกำหนดตาม ชั่วโมงการใช้งานเครื่องมือแพทย์หรือตาม "ตามความจำเป็น" ในที่นี้คำว่า "ตามความจำเป็น" หมายถึง งานที่กำหนดว่าจำเป็นต้องทำ โดยอาศัยการสังเกตหรือการวัดในระหว่างการตรวจสอบ (Inspection) ซึ่งเกิดจาก เครื่องมือแพทย์มีอาการเสียหรือชำรุด

(๒) การบำรุงรักษาเชิงป้องกันไม่รวมถึงการปฏิบัติงาน ตามมาตรฐานการบำรุงรักษาที่ดำเนินการโดยผู้ใช้

การซ่อมบำรุง (Repair) กระบวนการที่ใช้เพื่อฟื้นคืนความสมบูรณ์ทางกายภาพ ความปลอดภัย และหรือประสิทธิภาพการทำงานของ เครื่องมือแพทย์หลังจากมีการทำงานผิดปกติหรืออาการชำรุดเสียหาย

ความคิดเห็นเพิ่มเติม : ในกลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่ทำงานในโรงพยาบาล คำว่า "การบำรุงรักษา เชิงแก้ไขปรับปรุง" หรือ "การบำรุงรักษาที่ไม่ได้กำหนดเวลา" บางครั้งใช้แทนคำว่า "การซ่อมบำรุง"

บริการทางเทคนิค (Service) คำรวมที่ใช้เรียกกลุ่มของกิจกรรมต่อไปนี้ การตรวจสอบก่อน การตรวจรับ (Acceptance inspection) การสอบ เทียบ (Calibration) การตรวจสอบ (Inspection) การปรับแต่ง (Modification) การซ่อมแบบยกเครื่อง (Overhaul) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) และการซ่อมบำรุง (Repair)

กิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ให้สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ต่อผู้ใช้เป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นในสถานพยาบาล ซึ่งหลาย ๆ แห่งยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการบำรุงรักษา เครื่องมือแพทย์อย่างเป็นระบบ และสถานพยาบาลของประเทศไทยส่วนใหญ่ยังมีการจัดตั้งแผนกด้านเครื่องมือแพทย์ ทำให้ภารกิจงานด้านการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์กระจายไปยังแผนกหรือกลุ่มงาน เช่น แผนกผู้ใช้งาน เครื่องมือ กลุ่มงานบริหารทั่วไป กลุ่มงานโครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทางการแพทย์ เป็นต้น แนวทางปฏิบัตินี้ได้รวบรวมกิจกรรมงานที่สำคัญในการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์อย่างเป็นระบบ

มาตรฐานเครื่องมือแพทย์

ตามพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ ของไทย พ.ศ. ๒๕๕๑

ตามหลักสากลกลุ่มอาเซียน แบ่งเป็น ๔ ประเภท

(๑) General control (class A)

(๒) Performance standard (Class B, C)

(๓) Premarket approval (class D)

- ตามปริมาณการวัด ความดัน การไหล อุณหภูมิ รังสี

- หลักการเหนี่ยวนำ resistive, inductive, capacitive, ultrasonic, electrochemical, electromagnetic

- ตามระบบทางสรีรวิทยา ไหลเวียนเลือด หายใจ
- ตามความเฉพาะในทางคลินิก กุมาร หัวใจ รังสี ศัลยกรรม
- สำคัญ ต้องได้มาตรฐาน  $\Rightarrow$  มี อย.

เครื่องมือแพทย์ ตามการขึ้นทะเบียน ๓๐ มิถุนายน ๒๕๖๕ แบ่งออกเป็น ๔ ประเภท A, B, C, D เพื่อให้ง่ายต่อผู้ปฏิบัติครอบคลุมเครื่องมือแพทย์ทุกชนิดหลักเกณฑ์จัดแบ่งประเภทตามระดับของการก่ออันตรายต่อร่างกาย ผู้ผลิตควรทราบว่าผลิตภัณฑ์ของเขาเป็นประเภทใด

ประเภท A เป็นเครื่องมือแพทย์ทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่ไม่รูก้ำเข้าไปในร่างกาย

ประเภท B เป็นเครื่องมือแพทย์ที่ต้องควบคุม ที่ไม่มีอันตรายมากนัก ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่รูก้ำเข้าไปในร่างกาย ในช่วงเวลาระยะสั้น

ประเภท C เป็นเครื่องมือแพทย์ที่ต้องควบคุมเข้มข้น อาจมีอันตรายมาก ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่รูก้ำเข้าไปในร่างกาย ในช่วงเวลาระยะยาว

ประเภท D เป็นเครื่องมือแพทย์ที่ต้องควบคุมเข้มสูง มีอันตรายมากจนถึงแก่ชีวิต ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่รูก้ำเข้าไปในร่างกาย ในช่วงเวลาระยะยาว สัมผัสกับร่างกายส่วนที่สำคัญ เป็นต้น

โปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

๑. โปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ตามเวลา ยึดหลัก ECRI
๒. การปรับเทียบค่า ต้องผ่านสถาบันมาตรวัดตามแบบฟอร์ม ECRI กระทำและบันทึก ๔ ประเด็น คือ (๑) การตรวจเชิงคุณภาพ (qualitative tasks) (๒) การตรวจเชิงปริมาณ (quantitative tasks) (๓) การรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance) (๔) ตรวจหน้าที่การทำงานก่อนนำไปใช้งานจริง

แนวทางการติดตามระบบงาน

๑. ตรวจสอบการอัปเดตหรือปรับปรุงโครงสร้างองค์กร ขอบเขตรายละเอียดงานและความรับผิดชอบอยู่เสมอ
๒. ตรวจสอบการมีนโยบายและแนวทางปฏิบัติงานของแผนกเครื่องมือแพทย์และเจ้าหน้าที่ในแผนกสามารถ เข้าถึงได้
๓. ตรวจสอบหลักฐานการทบทวนความเพียงพอของเจ้าหน้าที่แผนกเครื่องมือแพทย์เปรียบเทียบกับปริมาณ งานตามที่ระบุไว้ในเอกสารแนวทางปฏิบัติ
๔. ตรวจสอบหลักฐานการทบทวนโปรแกรมหรือแผนการอบรมของเจ้าหน้าที่แผนกเครื่องมือแพทย์ประจำปี
๕. สุ่มการตรวจสอบผลการประเมินความสามารถการทำงานรายบุคคลในระหว่างปีที่ผ่านมา

มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ

- ก. เครื่องมือ การทดสอบสมรรถนะและความปลอดภัยของเครื่องมือก่อนใช้งานครั้งแรก

## การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในระบบสาธารณสุข

การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์มีเป้าหมายเพื่อให้เครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล มีมาตรฐาน ครอบคลุมทุกรายการ เพียงพอ พร้อมใช้ ปลอดภัย

### ขั้นตอนการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล

๑. วางแผนการคัดเลือกและการจัดหาประเมินปัญหาจากการไม่มีเครื่องใช้งาน เครื่องเก่า มีเครื่องแต่ไม่พอใช้ เครื่องเสียบ่อย เครื่องมีปัญหา ผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนกที่มีความต้องการเครื่องมือ แผนกบัญชี แผนกจัดซื้อ แผนกวิศวกรรมการแพทย์ พิจารณาความต้องการทางคลินิก โดยวัตถุประสงค์ทางคลินิกเสาะหาเครื่องมือที่มีข้อกำหนดเฉพาะตรงกับความต้องการ ค้นหาจากเอกสารหรือวารสาร ติดต่อบริษัท ประเมินราคา ทบทวน เพื่อหาเครื่องมือที่มีข้อกำหนดเฉพาะตรงกับความต้องการ ข้อกำหนดเฉพาะ รายละเอียดในข้อกำหนดเฉพาะสามารถช่วยบอกสิ่งที่ต้องการให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นการประเมิน สมรรถภาพของเครื่อง ความเชื่อถือได้ ความคงทน ความปลอดภัยการประเมินทางคลินิก ควรพิจารณาสมรรถภาพในหลายๆด้าน เช่น ความแม่นยำของเครื่อง ผลที่ได้จากการรายงานสามารถกระทำซ้ำ และได้ผลตรงเหมือนเดิม เมื่อการทำในผู้ป่วยต่าง ๆ กันในสภาวะแวดล้อมที่เป็นจริงประเมินการฝึกอบรม พิจารณาหลักสูตรการอบรมและวิธีการอบรมการเลือกบริษัทการรับเครื่อง เตรียมวิธีการทดสอบให้เป็นไปตาม ความต้องการจากรายละเอียดของ ข้อกำหนดเฉพาะ ข้อมูลของบริษัทที่เกี่ยวข้อง และวิธีการทดสอบที่ให้โดยบริษัท

๒. บริหารจัดการข้อมูลและประวัติของเครื่องมือแพทย์ทุกชนิด นำรายการอุปกรณ์การแพทย์เข้าโปรแกรมการจัดการบัญชีรายการเครื่องมือแพทย์ เป็นบัญชีรวมรายการเครื่องมือทั้งหมดที่เตรียม นำเข้าสู่แผนการบำรุงรักษาการนำรายการอุปกรณ์การแพทย์เข้าสู่โปรแกรมการจัดการ สามารถทำได้ ๒ ทาง คือ ๑) จัดอุปกรณ์การแพทย์ทั้งหมดลงในบัญชีรายการของอุปกรณ์การแพทย์ ๒) เลือกจัดอุปกรณ์การแพทย์ ที่สำคัญลงในบัญชีรายการของอุปกรณ์การแพทย์

๓. ทดสอบและยืนยันความพร้อมใช้งานของเครื่องมือแพทย์อย่างสม่ำเสมอ

๔. บำรุงรักษาเชิงป้องกันและทำการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ตามแผนที่กำหนด

๕. ซ่อมแซมและแก้ไขเครื่องมือแพทย์ให้พร้อมใช้งานเสมอ

๖. ให้คำแนะนำ จัดอบรมให้ความรู้ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

๗. บริหารความเสี่ยงเกี่ยวกับวิศวกรรมชีวการแพทย์

๘. ตรวจสอบสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งานเครื่องมือแพทย์

๙. จัดตั้งศูนย์บริการเครื่องมือแพทย์ส่วนกลางเพื่อบริหารเครื่องมือแพทย์ให้คุ้มค่า

๑๐. จัดทำแผนการเปลี่ยนเครื่องมือทดแทน

## ๒.๓ ประโยชน์ที่ได้รับ

### ๒.๓.๑ ต่อตนเอง

๒.๓.๑.๑ มีความรู้ในหลักการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่อยู่ในความดูแล  
เพิ่มมากขึ้น

๒.๓.๑.๒ นำความรู้มาใช้ในการควบคุมกำกับติดตามการทำงานของเครื่องมือ  
แพทย์ เป็นที่ปรึกษาระหว่างหน่วยงานและช่างเครื่องมือแพทย์ทั้งการจัดหาเครื่องมือแพทย์ที่มีคุณภาพและการ  
บำรุงรักษาตามมาตรฐานสากล

### ๒.๓.๒ ต่อหน่วยงาน

๒.๓.๒.๑ นำความรู้ที่ได้มาให้ความรู้ผู้ใช้งานเครื่องมือแพทย์ โดยเฉพาะ  
พยาบาลวิชาชีพที่ให้การพยาบาลผู้ป่วยโดยการใช้เครื่องมือแพทย์อย่างเหมาะสมและมีมาตรฐาน

๒.๓.๒.๒ นำความรู้ที่ได้มาบริหารจัดการ ให้คำปรึกษาหน่วยงานและวางแผน  
แผนการจัดการและการควบคุมดูแลเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลให้มีมาตรฐานสากล


๒.๓.๒.๓ สร้างเครือข่ายการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลทั้ง  
ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษาจากทั่วประเทศ รวมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ทันเหตุการณ์ ในยุคของการ  
เปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และปรับใช้ความรู้สู่การปฏิบัติการดูแลเครื่องมือแพทย์ในหน่วยงาน

### ส่วนที่ ๓ ปัญหาและอุปสรรค

รูปแบบการเรียนการสอนมีเนื้อหาค่อนข้างเยอะ เป็นการบูรณาการทั้งศาสตร์ของกายวิภาค  
สรีรวิทยาของมนุษย์ สู่การสร้างเครื่องมือแพทย์เพื่อใช้ในการรักษาและวินิจฉัย ไฟฟ้า และกลศาสตร์ รวมทั้ง  
การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล แต่ด้วยระยะเวลาที่จำกัดทำให้บางเนื้อหา  
ยังมีความเข้าใจไม่ชัดเจนมากเท่าที่ควรจึงควรมีการเตรียมตัวก่อนเรียน และทบทวนหลังเรียน เพื่อให้เข้าใจใน  
เนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ ได้มากยิ่งขึ้น

### ส่วนที่ ๔ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดลมีความเชี่ยวชาญในการให้ความรู้เครื่องมือ  
แพทย์ในโรงพยาบาล พร้อมทั้งยังมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีเครื่องมือที่หลากหลายให้ได้ศึกษา วิทยาการมีความรู้  
ความชำนาญในการผลิต ใช้งาน การบำรุงรักษา รวมถึงการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล  
สามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เข้าอบรมเข้าใจได้ และหลักสูตรนี้ยังสร้างเสริมสมรรถนะของผู้เข้าอบรมในด้าน  
ต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านวิชาการวิจัย เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในอนาคตสามารถนำความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางหลักใน  
การทำงาน เพื่อให้การบริการเครื่องมือแพทย์ที่มีในโรงพยาบาลอย่างถูกต้องเหมาะสม เพิ่มประสิทธิภาพการ  
ดูแลช่วยเหลือผู้ป่วยอย่างปลอดภัย ตามมาตรฐานสากล ดังนั้น จึงควรจัดทำแผนพัฒนาบุคลากรในหน่วยงาน  
ศูนย์เครื่องมือแพทย์ ให้ได้เข้ารับการอบรมหลักสูตรนี้ในปีถัด ๆ ไป

ลงชื่อ..........ผู้รายงาน

(นางสาวอุดมลักษณ์ สุขขุนทด)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ



ส่วนที่ ๕

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

ขอให้นำความรู้ที่ได้มาพัฒนาหน่วยงาน และโรงพยาบาลตากสิน

ลงชื่อ.....

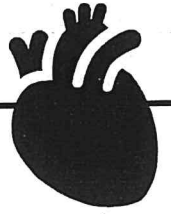


(นายจจร อินทรบุหรัน)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลตากสิน

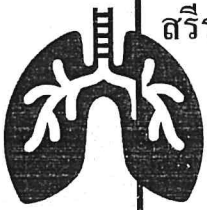
# เครื่องมือแพทย์สำหรับช่างและผู้ดูแลเครื่องมือแพทย์

## Medical Equipment for BMI and BME



### สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนเลือด

ระบบไหลเวียนเลือด เริ่มจาก เอออร์ตาข้างขึ้น → ขนส่ง O<sub>2</sub> และสารอาหาร → สู่เซลล์ทุกเซลล์ของร่างกาย → ขนส่ง CO<sub>2</sub> และของเสียจากการทำงานแต่ละเซลล์ → ส่งเข้าไปกำจัดที่ปอด ตับ ไต



### สรีรวิทยาของระบบการหายใจ

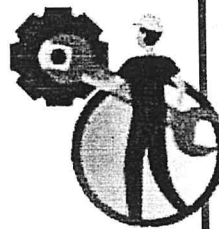
ระบบการหายใจ เลือดจากเวนทริคิลขวา → แขนงใหญ่ปอด → หลอดเลือดแดง → หลอดเลือดแดงกลีบ → หลอดเลือดฝอยถุงลม → หลอดเลือดดำเล็ก → หลอดเลือดดำปอด → ห้องเอเตรียมซ้ายของหัวใจทำหน้าที่แลกเปลี่ยน CO<sub>2</sub> และ O<sub>2</sub>

### หลักการทำงาน เครื่องมือแพทย์

1. วินิจฉัย
2. รักษา
3. บรรเทา
4. บำบัด
5. ป้องกัน
6. ติดตาม

### การบำรุงรักษา

การตรวจสอบก่อนการตรวจรับ  
การสอบเทียบ  
การตรวจสอบ  
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน  
การซ่อมบำรุง  
มาตรฐานเครื่องมือแพทย์  
พรบ. , อย., HA. , ECRI, ISO, WHO



### การบริหารจัดการ เครื่องมือแพทย์

เป้าหมาย : มีมาตรฐาน  
ครอบคลุมทุกรายการ  
เพียงพอ  
พร้อมใช้  
ปลอดภัย



### สิ่งที่จะนำมาปรับใช้ในหน่วยงาน

1. ให้ความรู้ผู้ใช้งานเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล
2. ช่วยเหลือหน่วยงานคัดเลือกเครื่องมือแพทย์มาใช้ในโรงพยาบาล
3. บริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลตามมาตรฐาน



นางสาวอุดมลักษณ์ สุ่มขุนทด พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ  
ศูนย์เครื่องมือแพทย์ ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลตากสิน