

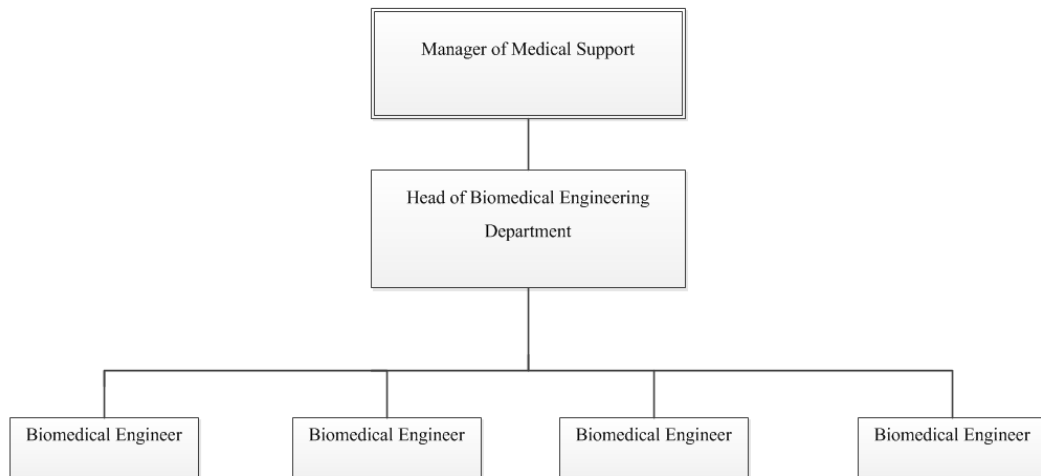
บทที่ 3

ระเบียบวิธีดำเนินวิจัย

3.1 ข้อมูลทั่วไปและรายละเอียดของการดำเนินธุรกิจ

โรงพยาบาลแห่งนี้มีการบริหารจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์โดยแผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ทำหน้าที่ดูแลตั้งแต่ ระบบการคัดเลือกประเมินเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่จำเป็นในการให้บริการ ดูแลระบบการจัดการให้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์มีความเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน ดูแลระบบการอบรมการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์และเครื่องมือพิเศษสำหรับผู้ใช้งาน ดูแลระบบการบำรุงรักษาและสอบเทียบเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพ มีความเที่ยงตรงได้มาตรฐานและระบบการตรวจสอบให้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์มีความพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

3.2 โครงสร้างการทำงานของแผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของแผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์โรงพยาบาลตัวอย่าง

แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ปฏิบัติงานในสายงานของสนับสนุนทางการแพทย์ Medical Support มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทั้งหมดจำนวน 5 ท่านปฏิบัติงานวันปกติวันจันทร์ถึงวัน

ศุกร์ ปฏิบัติงานทั้งหมดจำนวน 5 ท่าน เวลาทำงานปกติตั้งแต่เวลา (08.00 – 19.00) วันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์เวลาทำงาน ตั้งแต่เวลา (08.00 -17.00) มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานจำนวน 1 ท่าน

3.2.1 การบำรุงรักษาเครื่องมือทางการแพทย์

1. วัตถุประสงค์การบำรุงรักษาเครื่องมือทางการแพทย์

1.1 ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

1.2 เพื่อบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ระหว่างการให้บริการมีความปลอดภัยและมั่นใจในการใช้งาน

1.4 เพื่อเป็นแนวทางในการเปลี่ยนอะไหล่ (Upgrade) ตามอายุการใช้งาน

1.5 เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีอายุการใช้งานเกิดความคุ้มค่า

2. ผู้รับผิดชอบงานการบำรุงรักษาเครื่องมือทางการแพทย์

2.1 เจ้าหน้าที่แผนกเจ้าของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

2.2 เจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering Department: BME)

2.3 แผนกจัดซื้อจัดกลาง

3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเครื่องมือทางการแพทย์

3.1 กำหนดและจัดทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

3.2 แผนกเครื่องมือแพทย์รวบรวมรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีในแผนกต่างๆ เพื่อจัดทำบัญชีแม่บทเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

3.3 กำหนดรายละเอียดการบำรุงรักษาเฉพาะเครื่องโดยอ้างอิงจากคู่มือและมาตรฐาน ECRI (Emergency Care Research Institute) ของประเทศสหรัฐอเมริกา

3.4 กำหนดแผนงานและความถี่การบำรุงรักษา ความถี่พิจารณาจากคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมืออื่นๆ หรือจากมาตรฐาน ECRI ของประเทศสหรัฐอเมริกา

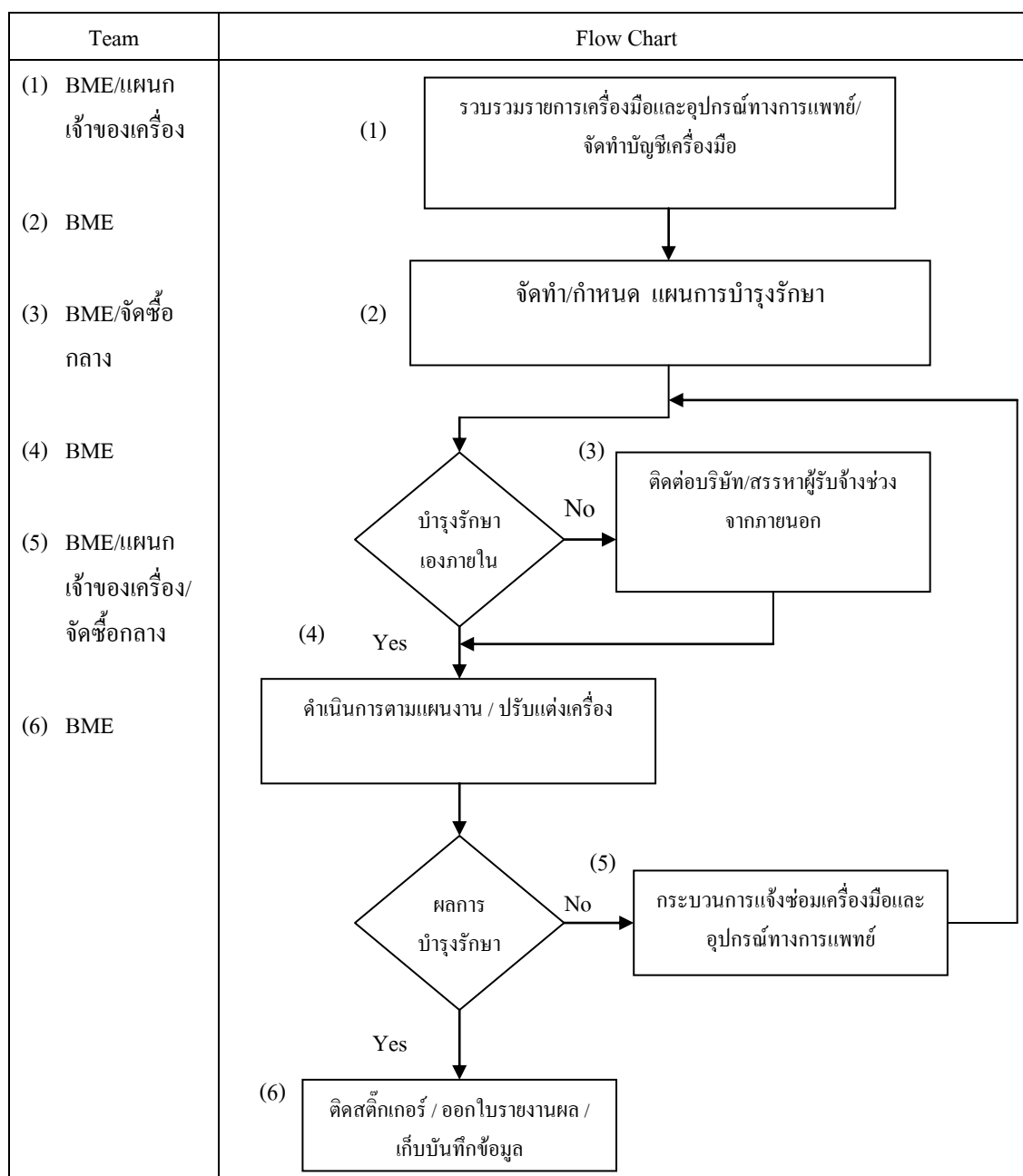
ประวัติการบำรุงรักษา การสอบเทียบและการซ่อม

อายุการใช้งานและสภาพของเครื่อง

ระดับความเสี่ยงและหน้าที่การใช้งาน

การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์จะต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้เครื่องมือเหล่านั้นเสียหายหรือค่าความถูกต้องคลาดเคลื่อนไป

3.5 การบันทึก แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์จะต้องเก็บใบรายงานผลการบำรุงรักษา ในประวัติของเครื่องมือต่างๆ โดยบันทึกรายละเอียดการบำรุงรักษาแต่ละครั้ง ลงในประวัติฐานข้อมูลเครื่องมือแพทย์



ภาพที่ 3.2 แผนผังการบำรุงรักษาเครื่องมือทางการแพทย์

3.2.2 การแจ้งซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

1. วัตถุประสงค์การแจ้งซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางในการแจ้งซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาล

1.2 เพื่อให้การซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์มีประสิทธิภาพ สามารถจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังและทวนสอบถึงวันเวลาในการแจ้งซ่อมได้

1.3 เพื่อสะดวกในการติดต่อสอบถาม ติดตามงาน การเก็บข้อมูล ระบุถึงสาเหตุการชำรุดและวางแผน

1.4 เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ในการให้บริการแก่หน่วยงานต่างๆ ในโรงพยาบาล

1.5 เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนบริหารจัดการ พัฒนางานแจ้งซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

2. ผู้รับผิดชอบ

2.1 เจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์

2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานแผนกเจ้าของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

2.3 แผนกจัดซื้อกลาง

3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1 เมื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ในแผนกชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานหรือจากสาเหตุอื่นๆ เจ้าหน้าที่ในแผนกหรือผู้ที่ได้มอบหมายจะพิจารณาว่าเครื่องมือชิ้นนั้นส่งผลกระทบต่อคุณภาพการให้บริการหรือไม่ ถ้าไม่ส่งผลกระทบต่อเครื่องมืออื่นทดแทน ให้แจ้งซ่อมผ่านทางระบบการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์

3.2 กรณีที่เคลื่อนย้ายได้สะดวกให้นำเครื่องมาส่งที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ กรณีที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องมือมาที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้ให้ระบุในการแจ้งซ่อมเพื่อเจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์จะไปดำเนินการที่หน่วยงานนั้นๆ

3.3 ในกรณีที่หัวหน้าแผนกไม่ได้เป็นผู้ส่งซ่อม เจ้าหน้าที่ที่ส่งจะต้องแจ้งให้หัวหน้าแผนกหรือผู้ได้รับมอบหมายให้ดูแลแทนทราบด้วย

3.4 แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ พิจารณาความสำคัญและจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง จัดเตรียมเครื่องมือ อะไหล่และดำเนินการ ซ่อม แก้ไข เมื่อซ่อมเสร็จจะลงบันทึกรายละเอียดในฐานข้อมูลเครื่องมือแพทย์เพื่อเป็นประวัติของเครื่องต่อไป

3.5 กรณีเจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ ซ่อมไม่ได้และพิจารณาแล้วว่าไม่คุ้มค่าการซ่อมควรซื้อเครื่องใหม่ทดแทนหรืออื่นๆ เจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์จะจัดทำ

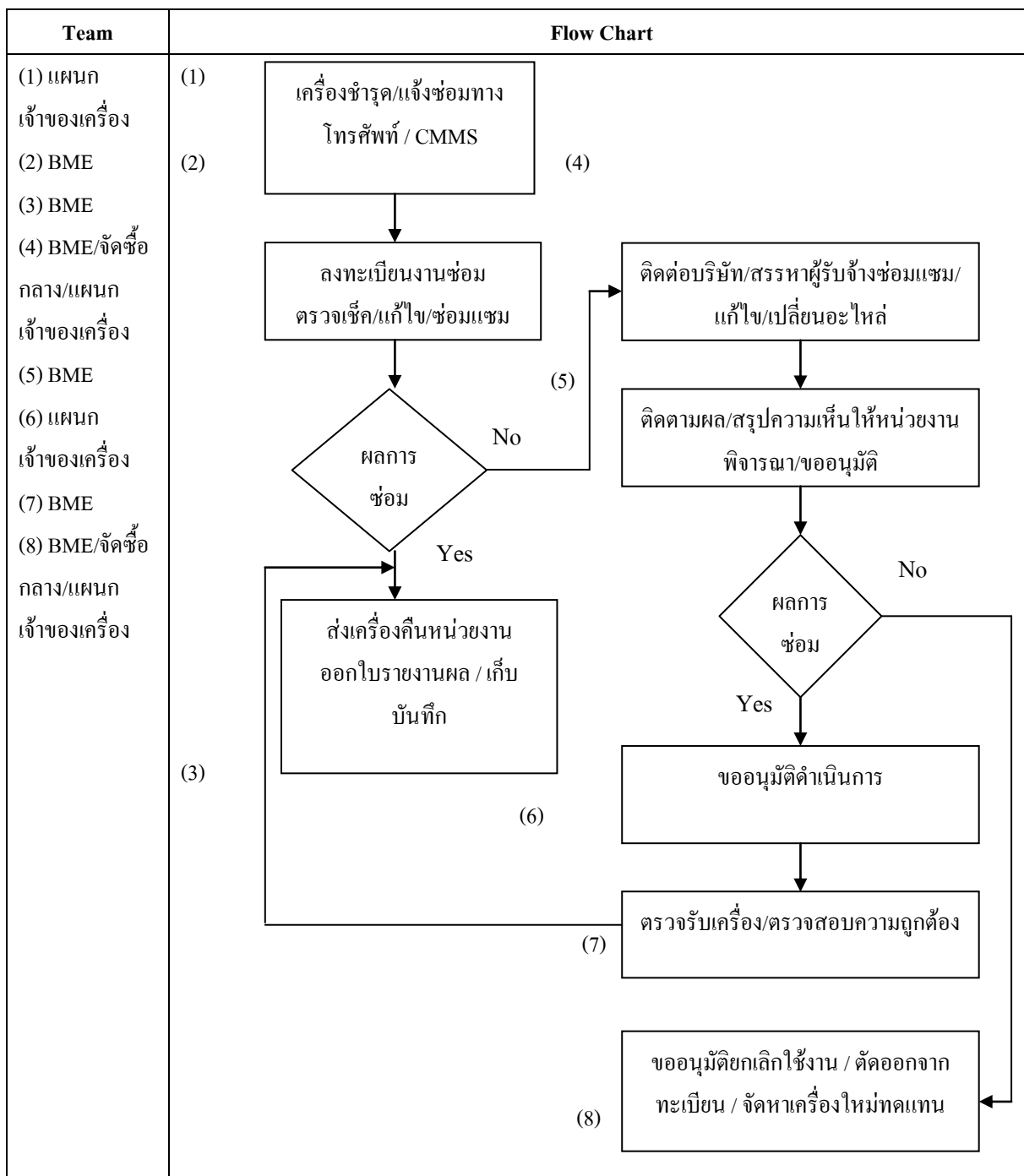
รายละเอียดเหตุผลและรายงานผลการดำเนินการส่งให้แผนกเจ้าของเครื่องพิจารณา พร้อมแนบรายละเอียดอื่นๆที่จำเป็นในการตัดสินใจเช่น ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนอะไหล่, พิจารณาควรเปลี่ยนเครื่องใหม่เป็นต้น และเสนอผู้บริหารตามรายงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ ส่วนเครื่องเก่าหากมีการยกเลิกใช้งานจะเก็บไว้ที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์เพื่อเป็นอะไหล่สำรองและแจ้งยกเลิกการใช้หรือแทงจำหน่ายเครื่องนั้นนอกจากรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์และบัญชีทรัพย์สินต่อไป

3.6 กรณีการซ่อมที่ต้องเปลี่ยนอะไหล่ และมีอะไหล่สำรองที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ เจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ จะแจ้งให้หัวหน้าแผนกนั้นทราบถึงความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนอะไหล่ ถ้าได้รับการอนุมัติให้เปลี่ยนได้ เจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ จะดำเนินการเปลี่ยนอะไหล่ ให้ก่อนและดำเนินการด้านเอกสารในภายหลัง

3.7 กรณีเจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ แก้ไขเองไม่ได้ ไม่มีอะไหล่ และต้องส่งซ่อมบริษัทภายนอก เจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์จะแจ้งความจำเป็นที่จะต้องส่งภายนอก ให้หัวหน้าแผนกหรือผู้ที่รับผิดชอบทราบก่อน ซึ่งถ้าได้รับการยินยอมให้ส่งซ่อมบริษัทได้ จึงจะทำการส่งซ่อมบริษัทและบันทึกรายละเอียดการส่งซ่อมไว้เป็นหลักฐาน หลังจากทีบริษัททำการตรวจเช็คและทราบสาเหตุการดำเนินการแก้ไขแล้วจะส่งใบเสนอราคาไปที่แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์, แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ส่งต่อให้แผนกเจ้าของเครื่องพร้อมใบรายงานผลและความเห็นเพื่อประกอบในการขออนุมัติซ่อมตามขั้นตอนต่อไป

3.8 เมื่อบริษัทดำเนินการซ่อม แก้ไข เรียบร้อยแล้วและนำเครื่องมาส่ง แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์ทำการตรวจรับและทดสอบเครื่องร่วมกับแผนกเจ้าของเครื่องมือว่าทำงานได้ตามความต้องการหรือมาตรฐานการใช้งานหรือไม่ (ถ้าไม่ได้ตามต้องการบริษัทต้องดำเนินการให้ได้ตามมาตรฐาน) และพิจารณาว่าจุดที่ทำการซ่อม/แก้ไวนั้น ส่งผลกระทบต่อความเที่ยงตรงของเครื่องหรือไม่ ถ้ากระทบจะต้องสอบเทียบใหม่ให้ได้มาตรฐานก่อนนำไปใช้งาน กรณีสอบเทียบใหม่ดำเนินการตามวิธีปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

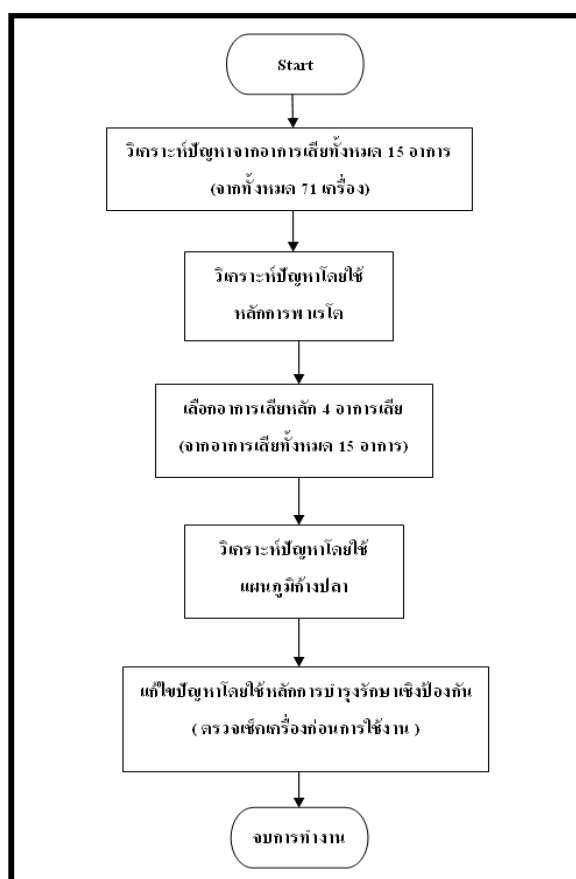
3.9 การดำเนินการต่างๆในการส่งซ่อมบริษัทภายนอก แผนกวิศวกรรมชีวการแพทย์จะเป็นผู้ประสานงาน ติดต่อและดำเนินการให้ทั้งส่งและรับเครื่องคืน



ภาพที่ 3.3 แผนผังการแจ้งซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

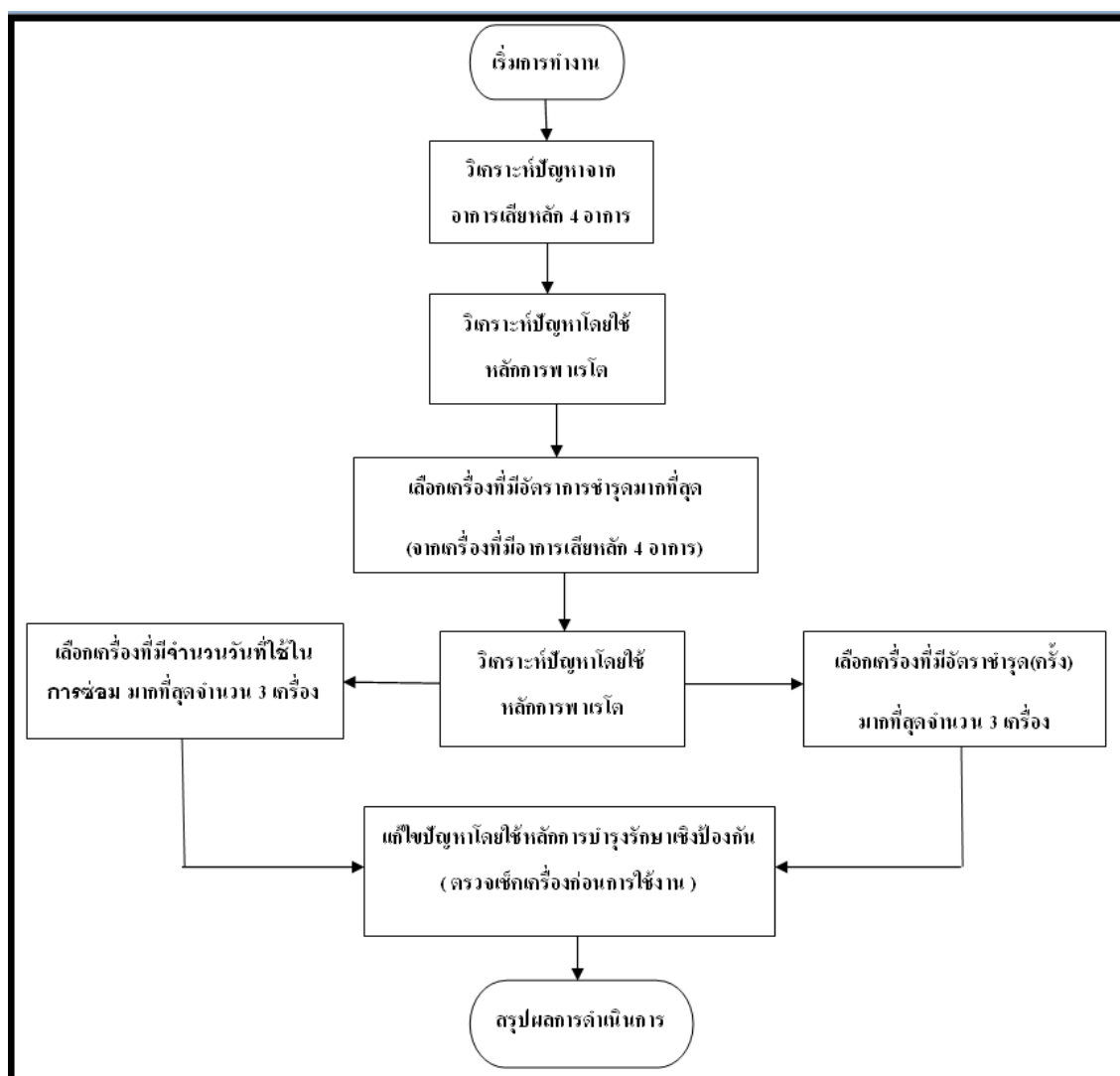
3.2 ข้อมูลปัญหาเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ทำการศึกษาและปรับปรุง

เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ จำนวน 71 เครื่อง มีการทดสอบความเที่ยงตรง ปีละ 1 ครั้งและมีการบำรุงรักษา ปีละ 2 ครั้ง ปัจจุบันเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำก่อนการดำเนินการในปี 2012 พบว่า เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำมีอัตราการชำรุดจำนวน 128 ครั้ง มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมรวมทั้งหมดจำนวน 978 วัน มีอาการเสียเกิดขึ้นทั้งหมดจำนวน 15 อาการเสีย



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและการดำเนินการหาอาการเสียหลัก 4 อาการเสีย

จากภาพที่ 3.4 เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเริ่มจากข้อมูลอาการเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดจำนวน 15 อาการเสียจากเครื่องทั้งหมดจำนวน 71 เครื่องและทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้หลักการทรีโอเพื่อทำการคัดเลือกอาการเสียหลัก 4 อาการเสียจากอาการเสียทั้งหมด 15 อาการเสีย โดยนำอาการเสียหลัก 4 อาการเสียมาวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลาเพื่อหาสาเหตุของอาการเสียและทำการแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงใช้หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยการตรวจเช็คเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและการดำเนินการเลือกเครื่องที่ชำรุดมากที่สุด

จากภาพที่ 3.5 เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเริ่มจากข้อมูลอาการเสียหลักจากการคัดเลือกอาการเสียหลัก 4 อาการเสียและทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้หลักการพาเรโตเพื่อคัดเลือกเครื่องที่มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมมากที่สุด 3 เครื่องและเครื่องที่มีอัตราการชำรุดมากที่สุดจำนวน 3 เครื่อง เพื่อทำการแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงใช้หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยการตรวจเช็คเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง

ตารางที่ 3.1 อัตราการชำรุด (ครั้ง) และจำนวน (วัน) ที่ใช้ในการซ่อมของเครื่องชำรุดของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำแยกเป็นรายเดือน ปี 2012

ลำดับ	เดือน	อัตราชำรุด (ครั้ง)	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
1	ม.ค.	1	1
2	ก.พ.	2	26
3	มี.ค.	10	79
4	เม.ย.	17	159
5	พ.ค.	15	106
6	มิ.ย.	14	53
7	ก.ค.	15	221
8	ส.ค.	23	190
9	ก.ย.	6	27
10	ต.ค.	6	44
11	พ.ย.	9	53
12	ธ.ค.	10	19
	รวม	128	978

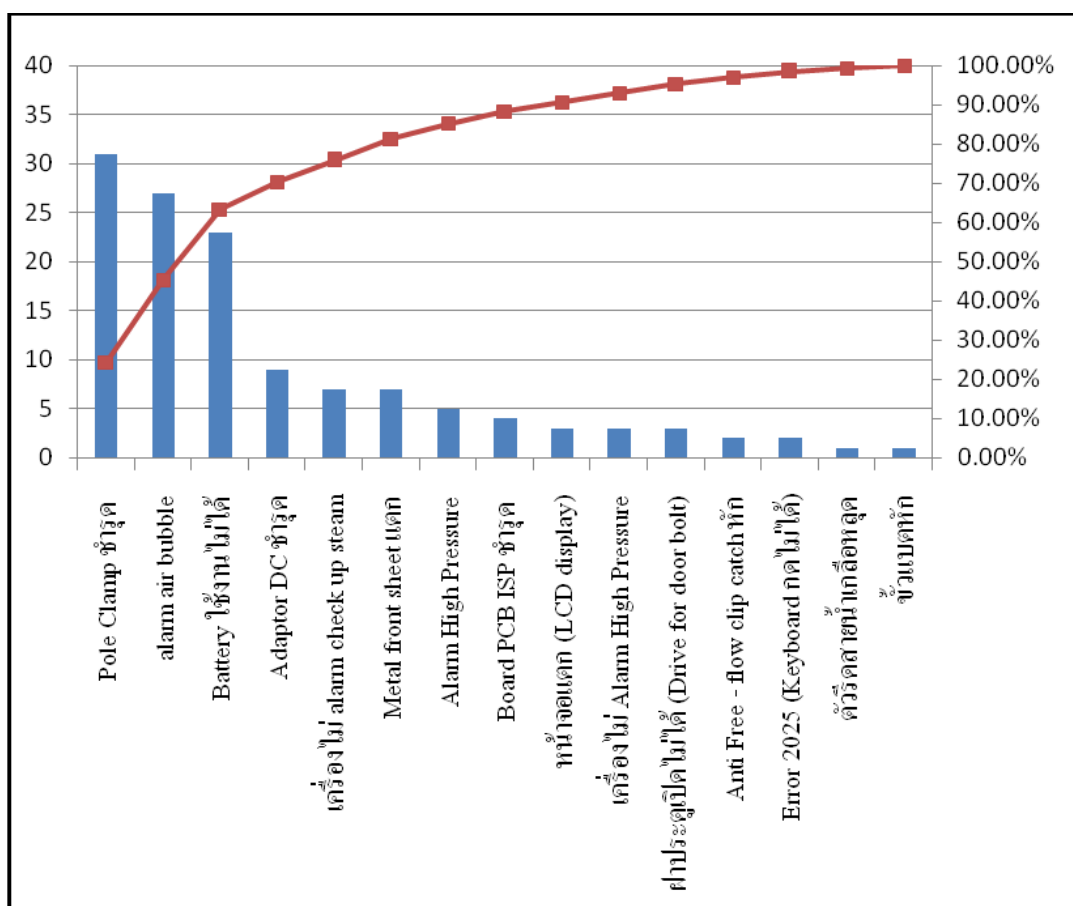
จากตารางที่ 3.1 เป็นการแสดงอัตราการชำรุด (ครั้ง) และจำนวน (วัน) ที่ใช้ในการซ่อมของเครื่องชำรุดของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำก่อนดำเนินการโดยแยกเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือน ธันวาคม ปี 2012 รวมระยะเวลาจำนวนทั้งหมด 12 เดือน จากจำนวนเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำทั้งหมดจำนวน 71 เครื่อง มีจำนวนเครื่องที่ชำรุดรวมทั้งหมดจำนวน 128 ครั้งใช้ระยะเวลาซ่อมรวมกัน ทั้งหมดจำนวน 978 วัน

3.3.1 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุการเสียโดยข้อมูลจากอัตราการชำรุด (ครั้ง) ที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยได้การศึกษาปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำก่อนดำเนินการ (ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2012) ในตารางที่ 3.2 เพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลอัตราชำรุด (ครั้ง) ที่เกิดขึ้นมีอัตราชำรุดรวม 128 ครั้งจากการเสียทั้งหมด 15 อาการเสีย พบว่าสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมในการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ต่ำนั้น เกิดจากการเสียที่เกิดขึ้นจาก Pole Clamp ชำรุด alarm air

bubble, Battery ใช้งานไม่ได้ ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อดำเนินการแก้ไขปรับปรุงจะเรียงลำดับความสำคัญที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำดังแสดงตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แยกอาการจำนวนอัตราชำรุด (ครั้ง) ที่เกิดขึ้นจำนวน 15 อาการเสีย

ลำดับ	อาการเสีย	อัตรา ชำรุด (ครั้ง)	ความถี่ สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
1	Pole Clamp ชำรุด	31	31	24.22
2	alarm air bubble	27	58	45.31
3	Battery ใช้งานไม่ได้	23	81	63.28
4	Adaptor DC ชำรุด	9	90	70.31
5	เครื่องไม่ alarm check up steam	7	97	75.78
6	Metal front sheet แตก	7	104	81.25
7	Alarm High Pressure	5	109	85.16
8	Board PCB ISP ชำรุด	4	113	88.28
9	หน้าจอแตก (LCD display)	3	116	90.63
10	เครื่องไม่ Alarm High Pressure	3	119	92.97
11	ฝาประตูเปิดไม่ได้ (Drive for door bolt)	3	122	95.31
12	Anti Free-flow clip catch หัก	2	124	96.88
13	Error 2025 (Keyboard กดไม่ได้)	2	126	98.44
14	ตัวรีดสายน้ำเกลือหลุด	1	127	99.22
15	ขั้วแบตเตอรี่	1	128	100



ภาพที่ 3.6 แผนภูมิพารेटโแสดงอัตราการชำรุด(วัน)เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม ปี 2012

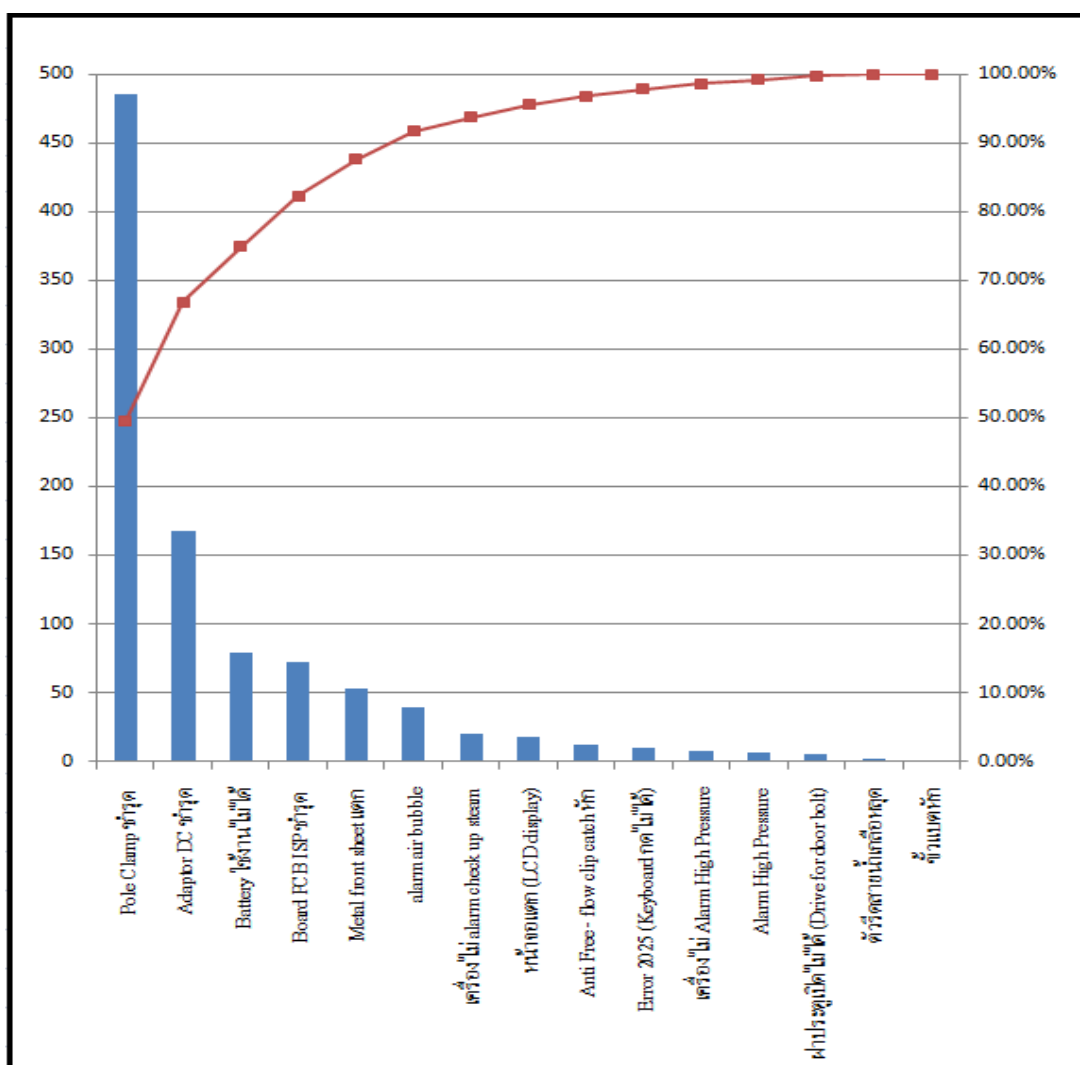
จากภาพที่ 3.6 เป็นการแสดงแผนภูมิพารेटโแสดงอัตราการชำรุด (วัน) ของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำและพบว่าจากปัญหาการเสียทั้งหมดจำนวน 15 อาการเสียที่เกิดขึ้นนั้นเมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิพารेटโแล้วนั้นพบว่าปัญหาหลักที่เป็นปัญหาที่มีความสำคัญและต้องมีการแก้ปัญหาเก่านั้นเกิดขึ้นจากปัญหาการเสียที่เกิดจาก Pole Clamp ชำรุด alarm air bubble, Battery ใช้งานไม่ได้จึงต้องมีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนนี้ก่อนส่วนปัญหาที่เกิดจากการเสียอื่นเป็นปัญหาส่วนใหญ่แต่ไม่ใช่ปัญหาที่มีความสำคัญจึงให้ความสำคัญน้อยกว่า

3.3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุการเสียโดยข้อมูลจากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) ที่เกิดขึ้นผู้วิจัยได้การศึกษาปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำก่อนดำเนินการ (ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2012) ในตารางที่ 3.3 เพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) ที่เกิดขึ้นมีจำนวนวันที่

ใช้ในการซ่อมรวม 978 วันจาก 15 อาการเสีย และพบว่าสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมในการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ต่ำนั้น เกิดจากอาการเสียที่เกิดขึ้นจาก Pole Clamp ชำรุด alarm air bubble, Battery ใช้งานไม่ได้ ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อดำเนินการแก้ไขปรับปรุงจะเรียงลำดับความสำคัญที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

ตารางที่ 3.3 แยกอาการจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) ที่เกิดขึ้นจำนวน 15 อาการเสีย

ลำดับ	อาการเสีย	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
1	Pole Clamp ชำรุด	485	485	49.59
2	Adaptor DC ชำรุด	168	653	66.77
3	Battery ใช้งานไม่ได้	79	732	74.85
4	Board PCB ISP ชำรุด	72	804	82.2
5	Metal front sheet แตก	53	857	87.63
6	alarm air bubble	39	896	91.62
7	เครื่องไม่ alarm check up steam	20	916	93.67
8	หน้าจอแตก (LCD display)	18	934	95.5
9	Anti Free-flow clip catch หัก	12	946	96.73
10	Error 2025 (Keyboard กดไม่ได้)	10	956	97.75
11	เครื่องไม่ Alarm High Pressure	8	964	98.57
12	Alarm High Pressure	6	970	99.19
13	ฝาประตูเปิดไม่ได้ (Drive for door bolt)	5	975	99.69
14	ตัวรีดสายน้ำเกลือหลุด	2	977	99.9
15	ขั้วแบตเตอรี่	1	978	100



ภาพที่ 3.7 แผนภูมิพารेटอแสดงจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)เครื่องให้สารละลายทาง
หลอดเลือดดำ เดือน มกราคม- ธันวาคม ปี 2012

จากภาพที่ 3.7 เป็นการแสดงแผนภูมิพารेटอแสดงจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) ของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำและพบว่าจากปัญหาอาการเสียทั้งหมดจำนวน 15 อาการเสียที่เกิดขึ้นนั้นเมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิพารेटอแล้วนั้นพบว่าปัญหาหลักที่เป็นปัญหาที่มีความสำคัญและต้องมีการแก้ปัญหาเก่านั้นเกิดขึ้นจากปัญหาอาการเสียที่เกิดจาก Pole Clamp ชำรุด Adaptor DC ชำรุด Battery ใช้งานไม่ได้จึงต้องมีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนนี้ก่อนส่วนปัญหาที่เกิดจากการเสียอื่นเป็นปัญหาส่วนใหญ่แต่ไม่ใช่ปัญหาที่มีความสำคัญจึงให้ความสำคัญน้อยกว่า

3.2.3 สรุปการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ

ตารางที่ 3.4 การเปรียบเทียบอัตราชำรุด(ครั้ง)และจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม ปี 2012

ลำดับ	อาการเสีย	อัตราชำรุด (ครั้ง)	อาการเสีย	จำนวนวันที่ ใช้ในการ ซ่อม (วัน)
1	Pole Clamp ชำรุด	31	Pole Clamp ชำรุด	485
2	alarm air bubble	27	Adaptor DC ชำรุด	168
3	Battery ใช้งานไม่ได้	23	Battery ใช้งานไม่ได้	79
4	Adaptor DC ชำรุด	9	Board PCB ISP ชำรุด	72
5	เครื่องไม่ alarm check up steam	7	Metal front sheet แตก	53
6	Metal front sheet แตก	7	alarm air bubble	39
7	Alarm High Pressure	5	เครื่องไม่ alarm check up steam	20
8	Board PCB ISP ชำรุด	4	หน้าจอแตก (LCD display)	18
9	หน้าจอแตก (LCD display)	3	Anti Free - flow clip catch หัก	12
10	เครื่องไม่ Alarm High Pressure	3	Error 2025 (Keyboard กดไม่ได้)	10
11	ฝาประตูเปิดไม่ได้ (Drive for door bolt)	3	เครื่องไม่ Alarm High Pressure	8
12	Anti Free - flow clip catch หัก	2	Alarm High Pressure	6
13	Error 2025 (Keyboard กดไม่ได้)	2	ฝาประตูเปิดไม่ได้ (Drive for door bolt)	5
14	ตัวรีดสายน้ำเกลือหลุด	1	ตัวรีดสายน้ำเกลือหลุด	2
15	ขั้วแบตเตอรี่หัก	1	ขั้วแบตเตอรี่หัก	1
	รวม	128	รวม	978

จากตารางที่ 3.4 เป็นการแสดงข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์จากอาการเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยการเปรียบเทียบข้อมูลอาการเสียที่เกิดจากอัตราชำรุด (ครั้ง) จากมากไปหาน้อย และข้อมูลอาการเสียที่เกิดจากจำนวนวันในการซ่อม (วัน) จากมากไปหาน้อย ก่อนการดำเนินการ โดยมีการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม ปี 2012 จากอาการเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดจำนวน 15 อาการเสีย มีอัตราชำรุดทั้งหมด 128 ครั้ง จำนวนวันในการซ่อม 978 วัน

สรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (ตั้งแต่เดือน มกราคม - ธันวาคม ปี 2012) เพื่อทำการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาจากข้อมูลของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ทั้งหมดจำนวน 71 เครื่องมีอัตราชำรุดทั้งหมดจำนวน 128 งาน จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมทั้งหมด 978 วัน

พบว่าสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมในการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ดำเนินจากการวิเคราะห์โดยใช้หลักการพาเรโตพบว่าอาการเสียที่เกิดจากอัตราชำรุด (ครั้ง) ที่เป็นปัญหาหลักมี 3 อาการ เสียคือปัญหาที่เกิดจากอาการเสีย 1. Pole Clamp ชำรุด 2. alarm air bubble 3. Battery ใช้งานไม่ได้ มีอัตราการชำรุดรวม 81 ครั้งจากอัตราชำรุดที่เกิดขึ้นทั้งหมด 128 ครั้ง

และสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมในการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ดำเนินจากการวิเคราะห์โดยใช้หลักการพาเรโตพบว่าอาการเสียที่เกิดจากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) ที่เป็นปัญหาหลักมี 3 อาการเสีย คือปัญหาที่เกิดจากอาการเสีย 1. Pole Clamp ชำรุด 2. Adaptor DC ชำรุด 3. Battery ใช้งานไม่ได้ มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมรวม 732 วันจากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมรวมทั้งหมดจำนวน 978 วัน

ดังนั้นการเลือกปัญหาหลักโดยการวิเคราะห์จากอาการเสียที่เกิดขึ้นจากหลักการพาเรโตพบว่าปัญหาหลักที่เกิดขึ้นจากอัตราชำรุด (ครั้ง) และจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มีจำนวน 4 อาการเสียคือดังแสดงตาราง 3.5

1. Pole Clamp ชำรุด
2. Battery ใช้งานไม่ได้
3. alarm air bubble
4. Adaptor DC ชำรุด

ตารางที่ 3.5 อาการเสียที่เกิดขึ้นจากหลักจากอัตราชำรุด (ครั้ง) และจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

ลำดับ	อาการเสีย 5 อาการ	อัตราชำรุด (ครั้ง)	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
1	Pole Clamp ชำรุด	31	485
2	Battery ใช้งานไม่ได้	23	79
3	alarm air bubble	27	39
4	Adaptor DC ชำรุด	9	168
	รวม	90	771

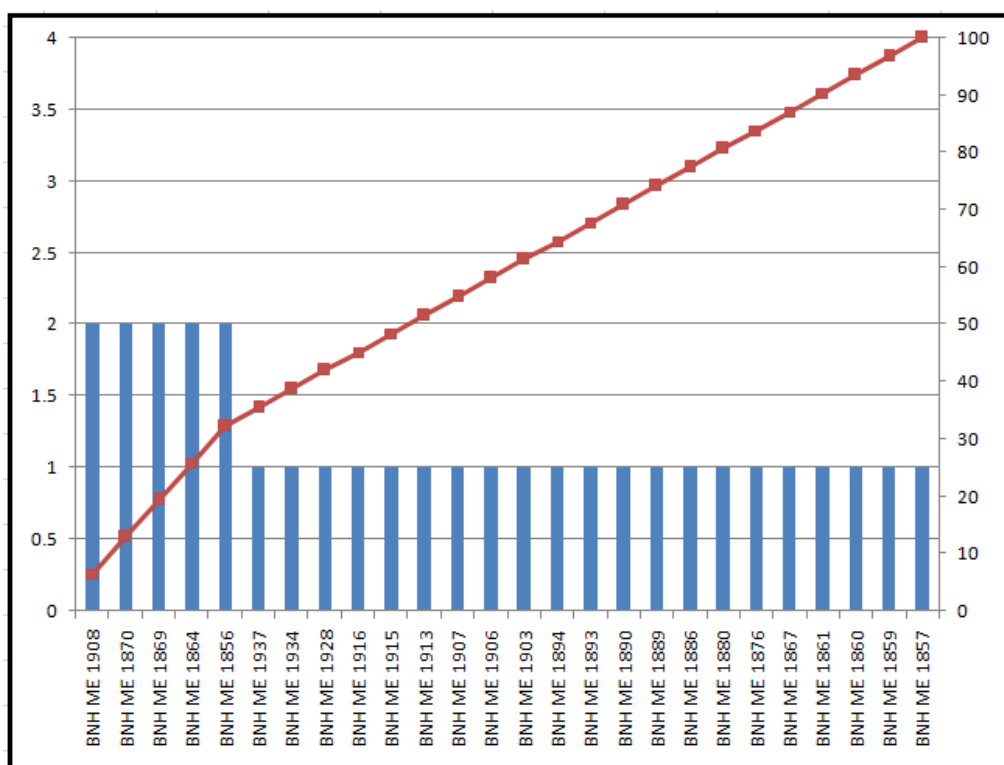
3.3 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากอาการ Pole Clamp

ตารางที่ 3.6 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Pole Clamp จากอัตราชำรุด (ครั้ง)

ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
1	BNH ME 1908	2	2	6.45
2	BNH ME 1870	2	4	12.9
3	BNH ME 1869	2	6	19.35
4	BNH ME 1864	2	8	25.81
5	BNH ME 1856	2	10	32.26
6	BNH ME 1937	1	11	35.48
7	BNH ME 1934	1	12	38.71
8	BNH ME 1928	1	13	41.94
9	BNH ME 1916	1	14	45.16
10	BNH ME 1915	1	15	48.39
11	BNH ME 1913	1	16	51.61
12	BNH ME 1907	1	17	54.84
13	BNH ME 1906	1	18	58.06
14	BNH ME 1903	1	19	61.29
15	BNH ME 1894	1	20	64.52

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
16	BNH ME 1893	1	21	67.74
17	BNH ME 1890	1	22	70.97
18	BNH ME 1889	1	23	74.19
19	BNH ME 1886	1	24	77.42
20	BNH ME 1880	1	25	80.65
21	BNH ME 1876	1	26	83.87
22	BNH ME 1867	1	27	87.1
23	BNH ME 1861	1	28	90.32
24	BNH ME 1860	1	29	93.55
25	BNH ME 1859	1	30	96.77
26	BNH ME 1857	1	31	100



ภาพที่ 3.8 แผนภูมิฟาร์โตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากอาการ Pole Clamp จากอัตราชำรุด (ครั้ง)

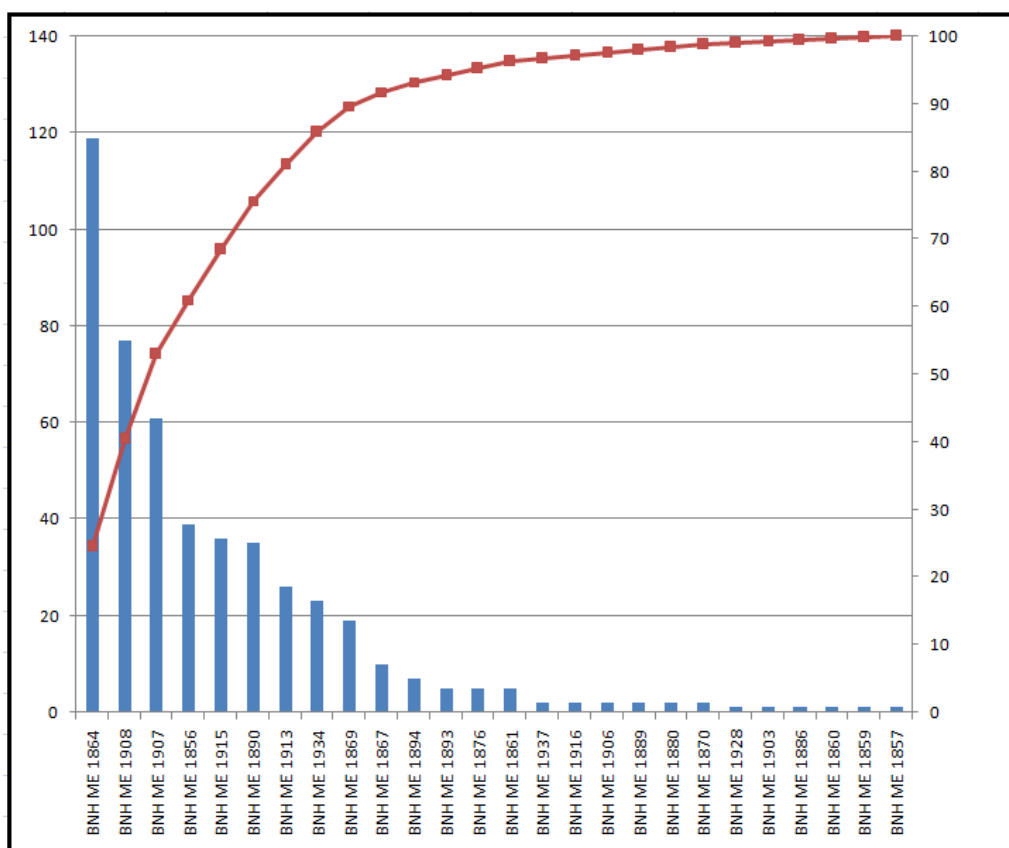
จากตารางที่ 3.6 และภาพที่ 3.8 เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากการเสียที่เกิดจากสาเหตุ Pole Clamp ชำรุดโดยมีเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจาก Pole Clamp ชำรุดก่อนการปรับปรุงดำเนินการในปี 2012 มีเครื่องชำรุดทั้งหมดจำนวน 26 เครื่องจากเครื่องทั้งหมด 71 เครื่อง มีอัตราชำรุดจำนวน 31 ครั้ง พร้อมแสดงแผนภูมิพาร์โต แสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ Pole Clamp (อัตราชำรุด/ครั้ง) โดยเรียงข้อมูลเครื่องที่มีอัตราชำรุด(ครั้ง) จากมากไปหาน้อยสรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

ตารางที่ 3.7 เครื่องที่ชำรุดจากการ Pole Clamp จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)	ความถี่ สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
1	BNH ME 1864	119	119	24.54
2	BNH ME 1908	77	196	40.41
3	BNH ME 1907	61	257	52.99
4	BNH ME 1856	39	296	61.03
5	BNH ME 1915	36	332	68.45
6	BNH ME 1890	35	367	75.67
7	BNH ME 1913	26	393	81.03
8	BNH ME 1934	23	416	85.77
9	BNH ME 1869	19	435	89.69
10	BNH ME 1867	10	445	91.75
11	BNH ME 1894	7	452	93.2
12	BNH ME 1893	5	457	94.23
13	BNH ME 1876	5	462	95.26
14	BNH ME 1861	5	467	96.29
15	BNH ME 1937	2	469	96.7
16	BNH ME 1916	2	471	97.11
17	BNH ME 1906	2	473	97.53
18	BNH ME 1889	2	475	97.94

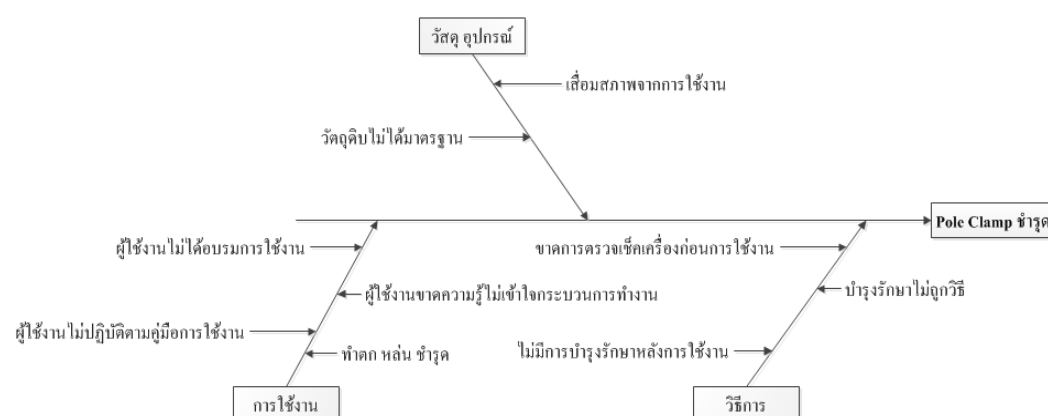
ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)	ความดี สะสม	ความดีสะสม สัมพัทธ์
19	BNH ME 1880	2	477	98.35
20	BNH ME 1870	2	479	98.76
21	BNH ME 1928	1	480	98.97
22	BNH ME 1903	1	481	99.18
23	BNH ME 1886	1	482	99.38
24	BNH ME 1860	1	483	99.59
25	BNH ME 1859	1	484	99.79
26	BNH ME 1857	1	485	100



ภาพที่ 3.9 แผนภูมิฟาร์โตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากอาการ Pole Clamp จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

จากตารางที่ 3.7 และภาพที่ 3.9 เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากอาการเสียที่เกิดจากสาเหตุ Pole Clamp ชำรุดโดยวิเคราะห์จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) โดยมีเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจาก Pole Clamp ชำรุดก่อนการปรับปรุงดำเนินการในปี 2012 ทั้งหมดมีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมทั้งหมดจำนวน 485 วัน จากจำนวน 26 เครื่องจากจำนวนเครื่องทั้งหมดจำนวน 71 เครื่องพร้อมแสดงแผนภูมิพาเรโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากอาการ Pole Clamp สรุปการวิเคราะห์ปัญหาจากมากไปหาน้อย ทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ



ภาพที่ 3.10 แผนภูมิแก้างปลาแสดงการวิเคราะห์อาการเสียที่เกิดจาก Pole Clamp ชำรุด

ตารางที่ 3.8

ปัญหา Pole Clamp ชำรุด		
ปัจจัย	ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
วัสดุ อุปกรณ์	วัสดุคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน	การป้องกัน โดยการเรียกบริษัทตัวแทนจำหน่ายเข้ามาประเมินพร้อมแก้ปัญหาระยะยาว
การใช้งาน	1. ไม่เข้าใจกระบวนการและวิธีการทำงาน 2. ผู้ใช้งานไม่ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานทำให้ขั้นตอนในการปฏิบัติงานถูกลดขั้นตอนการทำงานหรือปฏิบัติงานไม่ถูกขั้นตอน	1.การจัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือและออกข้อกำหนดให้ผู้ที่ใช้งานเครื่องต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง 2.จัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่องให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย เข้าถึงได้สะดวกทันทีจัดระบบการตรวจสอบผู้ปฏิบัติ และมีการทวนสอบเป็นระยะว่าปฏิบัติตามคู่มือหรือไม่
วิธีการ	ขาดการตรวจเช็คเครื่องก่อนและหลังการใช้งาน	การป้องกัน โดยการตรวจเช็คเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง



ภาพที่ 3.11 รูปของชุด Pole Clamp

ชุด Pole Clamp เป็นชุดที่ใช้ในการล็อกตัวเครื่องใส่กับเสาน้ำเกลือเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อให้เครื่องไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากเกิดปัญหา Pole Clamp ชำรุด แฉกหัก และ ไม่สามารถหมุนถอดออกจากเสาน้ำเกลือได้ทำให้กรณีที่ต้องการเคลื่อนย้ายเครื่องระหว่างใช้งานไม่สามารถทำได้ทำให้เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำไม่พร้อมใช้งานจากปัญหา Pole Clamp ชำรุดพบว่าเครื่องที่ชำรุดจากปัญหา Pole Clamp ในปี 2012 นั้นมีจำนวนทั้งหมด 31 ครั้งจากอาการเสียจาก Pole Clamp มีสาเหตุมาจาก 3 องค์ประกอบคือ

3.3.1 สาเหตุจากด้านวัสดุ อุปกรณ์

วัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานเกิดจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากทางโรงงานมีการออกแบบมาไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการใช้งานทำให้เกิดการใช้งานแล้วมีปัญหา

การป้องกันโดยการเรียกบริษัทตัวแทนจำหน่ายเข้ามาประเมินพร้อมแก้ปัญหาระยะยาว ซึ่งทางบริษัทเข้ามาดำเนินการเจาะยึดอุปกรณ์ส่วนที่ปรับหมุนโดยการยึดน็อตให้แน่น ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวพร้อมเข้าดำเนินการแก้ไขทุกเครื่องที่มีการใช้งาน ชุด Pole Clamp เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ยึดตัวเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำติดกับเสาน้ำเกลือซึ่งหากอุปกรณ์ชำรุดทำให้เครื่องไม่สามารถยึดติดกับเสาน้ำเกลือได้ ทำการออกแบบและผลิต ไม่สอดคล้องกับการใช้งานจริง



ภาพที่ 3.12 การแก้ปัญหา Pole Clamp ชำรุด

3.3.2 สาเหตุจากการใช้งาน

ผู้ใช้งานไม่ได้อบรมการใช้งานทำให้ไม่เข้าใจกระบวนการและวิธีการทำงาน

การป้องกันโดยการจัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือและออกข้อกำหนดให้ผู้ใช้งานเครื่องต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง

ผู้ใช้งานไม่ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานทำให้ขั้นตอนในการปฏิบัติงานถูกขัดขั้นตอนการทำงานหรือปฏิบัติงานไม่ถูกขั้นตอน

การป้องกันโดยการจัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่องให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย เข้าถึงได้ สะดวกทันที่จัดระบบการตรวจสอบผู้ปฏิบัติ และมีการทวนสอบเป็นระยะว่าปฏิบัติตามคู่มือหรือไม่

3.3.3 สาเหตุจากวิธีการ

ขาดการตรวจเช็คเครื่องก่อนและหลังการใช้งานทำให้เครื่องสกปรกและทำงานหนักเกินไปทำให้เครื่องเกิดปัญหาชำรุดระหว่างการใช้งาน

การป้องกันโดยการตรวจเช็คเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง

ทางผู้วิจัยได้ประเมินแล้วว่าอุปกรณ์ชุด Pole Clamp นี้เป็นอุปกรณ์เสริมที่นำมาใช้งานกับเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ซึ่งอุปกรณ์นี้สามารถนำไปใช้งานหมุนเวียนกับเครื่องไหนก็ได้ดังนั้นจึงมีการวางแผนโดยการสั่งซื้อชุด Pole Clamp เพื่อมีการสำรองใช้งานโดยการหมุนเวียนใช้งานทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุด มีการส่งซ่อมรอดำเนินการ ดังนั้นจึงมีการสำรองไว้จำนวน 5 ชุดเพื่อให้เครื่องมีความพร้อมใช้งาน และเพียงพอต่อการใช้งานดังแสดงไว้ในภาพที่ 3.13 แสดงสต็อก Pole Clamp เพื่อสำรองใช้งาน

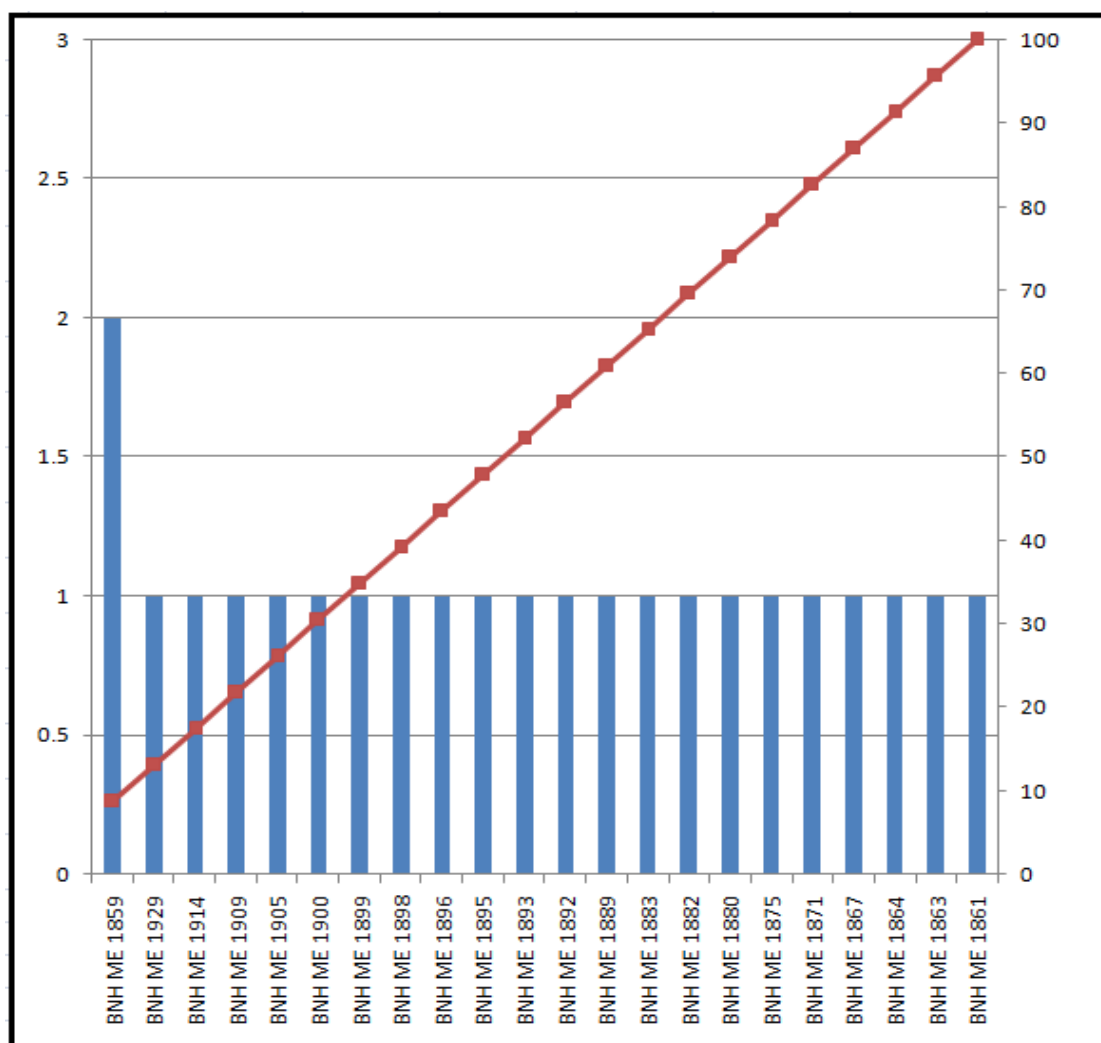


ภาพที่ 3.13 สต็อก Pole Clamp เพื่อสำรองใช้งาน

3.4 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้

ตารางที่ 3.9 เครื่องที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้ (อัตราชำรุด/ครั้ง)

ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ความถี่ สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
1	BNH ME 1859	2	2	8.7
2	BNH ME 1929	1	3	13.04
3	BNH ME 1914	1	4	17.39
4	BNH ME 1909	1	5	21.74
5	BNH ME 1905	1	6	26.09
6	BNH ME 1900	1	7	30.43
7	BNH ME 1899	1	8	34.78
8	BNH ME 1898	1	9	39.13
9	BNH ME 1896	1	10	43.48
10	BNH ME 1895	1	11	47.83
11	BNH ME 1893	1	12	52.17
12	BNH ME 1892	1	13	56.52
13	BNH ME 1889	1	14	60.87
14	BNH ME 1883	1	15	65.22
15	BNH ME 1882	1	16	69.57
16	BNH ME 1880	1	17	73.91
17	BNH ME 1875	1	18	78.26
18	BNH ME 1871	1	19	82.61
19	BNH ME 1867	1	20	86.96
20	BNH ME 1864	1	21	91.3
21	BNH ME 1863	1	22	95.65
22	BNH ME 1861	1	23	100

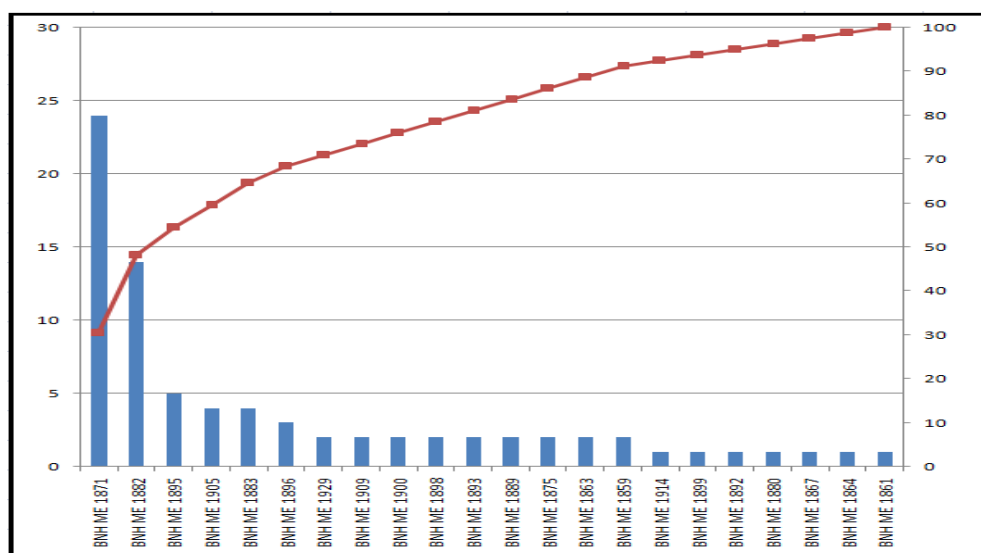


ภาพที่ 3.14 แผนภูมิพารโดแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้จากอัตราชำรุด (ครั้ง)

จากตารางที่ 3.9 และภาพที่ 3.14 เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากการเสียดจากสาเหตุจากการ Battery ใช้งานไม่ได้โดยมีเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้ ก่อนการปรับปรุงดำเนินการในปี 2012 ทั้งหมดจำนวน 22 เครื่องจากเครื่องทั้งหมด 71 เครื่อง รวมจำนวนที่เกิดอัตราชำรุด 23 ครั้ง พร้อมแสดงแผนภูมิพารโดแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้โดยเรียงจากมากไปน้อย สรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

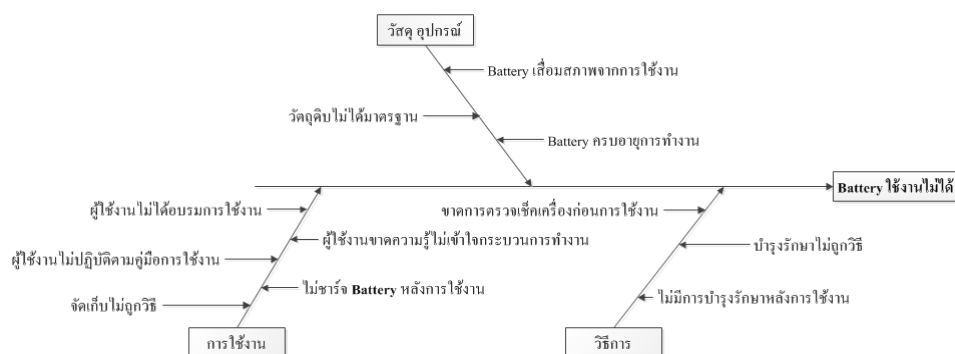
ตารางที่ 3.10 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Battery ใช้งานไม่ได้จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)	ความถี่ สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
1	BNH ME 1871	24	24	30.38
2	BNH ME 1882	14	38	48.1
3	BNH ME 1895	5	43	54.43
4	BNH ME 1905	4	47	59.49
5	BNH ME 1883	4	51	64.56
6	BNH ME 1896	3	54	68.35
7	BNH ME 1929	2	56	70.89
8	BNH ME 1909	2	58	73.42
9	BNH ME 1900	2	60	75.95
10	BNH ME 1898	2	62	78.48
11	BNH ME 1893	2	64	81.01
12	BNH ME 1889	2	66	83.54
13	BNH ME 1875	2	68	86.08
14	BNH ME 1863	2	70	88.61
15	BNH ME 1859	2	72	91.14
16	BNH ME 1914	1	73	92.41
17	BNH ME 1899	1	74	93.67
18	BNH ME 1892	1	75	94.94
19	BNH ME 1880	1	76	96.2
20	BNH ME 1867	1	77	97.47
21	BNH ME 1864	1	78	98.73
22	BNH ME 1861	1	79	100



ภาพที่ 3.15 แผนภูมิพารโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

จากตารางที่ 3.10 และภาพที่ 3.15 เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากการเสียจากสาเหตุจากการ Battery ใช้งานไม่ได้โดยมีเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากอาการ Battery ใช้งานไม่ได้ ก่อนการปรับปรุงดำเนินการในปี 2012 ทั้งหมด จำนวน 22 เครื่องจากเครื่องทั้งหมด 71 เครื่อง มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมทั้งหมดจำนวน 79 วัน พร้อมแสดงแผนภูมิพารโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อย สรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ



ภาพที่ 3.16 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงการวิเคราะห์อาการเสียที่เกิดจาก Battery ใช้งานไม่ได้

ตารางที่ 3.11 การวิเคราะห์อาการเสียที่เกิดจาก ปัญหาอาการ Battery ใช้งานไม่ได้

ปัญหาอาการ Battery ใช้งานไม่ได้		
ปัจจัย	ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
วัสดุอุปกรณ์	1.เสื่อมสภาพจากการใช้งาน 2.วัตถุดิบไม่ได้มาตรฐาน	1.กำหนดอายุการใช้งานของ Battery ให้มีอายุการใช้งาน 1 ปี และดำเนินการเปลี่ยน Battery ตอนครบอายุเพื่อป้องกันอาการเสียจาก Battery เสื่อมสภาพจากการใช้งาน 2.เรียกบริษัทตัวแทนจำหน่ายเข้ามาประเมินพร้อมแก้ปัญหาระยะยาวซึ่งทางบริษัทเข้ามาดำเนินการแก้ปัญหาและวิเคราะห์และมีการแนะนำให้ทำการ Maintenance Battery ทุก ๆ 1 เดือนเพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของ Battery
การใช้งาน	1.ผู้ใช้งานไม่ได้อบรมการใช้งาน 2.ผู้ใช้งานไม่ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งาน 3.จัดเก็บไม่ถูกวิธี 4.ผู้ใช้งานขาดความรู้ไม่เข้าใจกระบวนการทำงาน 5. ไม่ชาร์ Battery หลังการใช้งาน	1.จัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง 2.จัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่อง ให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย เข้าถึงได้สะดวกทันทีที่จัดระบบการตรวจสอบผู้ปฏิบัติ และมี การทวนสอบเป็นระยะว่าปฏิบัติตามคู่มือหรือไม่ 3.มีการจัด Zone ของเครื่องที่ Battery ไม่พร้อมใช้งานให้มี การชาร์จ Battery ก่อนการใช้งาน 4.ทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่อง ให้ง่ายต่อการใช้งาน 5.มีการตรวจเช็คเครื่องก่อนการใช้งานหากพบเครื่องไหนที่ไม่พร้อมใช้งานต้องรีบดำเนินการชาร์จ Battery และทดสอบ ก่อนทุกครั้ง
วิธีการ	1.ขาดการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องก่อนและหลังการใช้งาน 2.บำรุงรักษาไม่ถูกวิธี	1.ตรวจเช็คเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบเครื่อง ก่อนการใช้งานทุกครั้ง 2.จัดทำขั้นตอนปฏิบัติในการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธีและอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเครื่องต้องผ่านการอบรมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายแล้วเท่านั้นถึงจะสามารถทำได้



ภาพที่ 3.17 Battery ใช้งานไม่ได้ก่อนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 3.18 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ทำการชาร์จ Battery

จากภาพที่ 3.17 เป็นการแสดงการทดสอบการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ การนำไปใช้งานทุกครั้ง ทุกเครื่อง โดยการเช็คการเกิด Alarm และหากมีการตรวจสอบแล้วพบว่าเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำเครื่องที่เกิดอาการ Battery Low ไม่สามารถใช้งานได้ และไม่พร้อมใช้งานต้องทำการเก็บเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำเครื่องนั้นไว้ทำการทดสอบและทำการชาร์จ Battery ของเครื่องให้เต็มและมีการทวนสอบเครื่องอีกครั้งก่อนการนำไปใช้งาน (ดังแสดงจากภาพที่ 3.18 แสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ทำการชาร์จ Battery) เพื่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำพร้อมใช้งานอย่าง

สูงสุดไม่ส่งผลกระทบกับการใช้งานเพราะเนื่องจากสามารถรู้ถึงปัญหาและสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำชั่วคราวก่อนนำไปใช้งานทุกครั้ง

3.5.1 สาเหตุจากด้านวัสดุ อุปกรณ์

1. Battery เสื่อมสภาพจากการใช้งาน

การป้องกันคือมีการกำหนดอายุการใช้งานของ Battery ให้มีอายุการใช้งาน 1 ปีและดำเนินการเปลี่ยน Battery ตอนครบอายุเพื่อป้องกัน Battery เสื่อมสภาพจากการใช้งาน

2. วัสดุดิบไม่ได้มาตรฐาน

การป้องกันโดยการเรียกบริษัทตัวแทนจำหน่ายเข้ามาประเมินพร้อมแก้ปัญหาระยะยาวซึ่งทางบริษัทดำเนินการแก้ปัญหาและแนะนำให้ทำการ Maintenance Battery ทุกๆ 1 เดือนเพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของ Battery

3.5.2 สาเหตุจากการใช้งาน

1. ผู้ใช้งานไม่ได้อบรมการใช้งาน

การป้องกันโดยการจัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือและออกข้อกำหนดให้ผู้ใช้งานเครื่องต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง

2. ผู้ใช้งานไม่ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งาน

การป้องกันโดยการจัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่อง ให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย เข้าถึงได้สะดวกทันทีจากระบบการตรวจสอบผู้ปฏิบัติ และมีการทวนสอบเป็นระยะว่าปฏิบัติตามคู่มือหรือไม่

3. จัดเก็บไม่ถูกวิธี

มีการจัด Zone ของเครื่องที่ Battery ไม่พร้อมใช้งานให้มีการชาร์จ Battery ก่อนการใช้งาน

4. ผู้ใช้งานขาดความรู้ไม่เข้าใจกระบวนการทำงาน

การป้องกันโดยการจัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่อง ให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย เข้าถึงได้สะดวกทันทีจากระบบการตรวจสอบผู้ปฏิบัติ และมีการทวนสอบเป็นระยะว่าปฏิบัติตามคู่มือหรือไม่

5. ไม่ชาร์ Battery หลังการใช้งาน

มีการตรวจเช็คเครื่องก่อนการใช้งานหากพบเครื่องไหนที่ไม่พร้อมใช้งานต้องรีบดำเนินการชาร์จ Battery และทดสอบก่อนทุกครั้ง

3.5.3 สาเหตุจากวิธีการ

1. ขาดการตรวจเช็คเครื่องก่อนและหลังการใช้งาน

การป้องกันโดยการตรวจเช็คเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง

2. บำรุงรักษาไม่ถูกวิธี

การป้องกันโดยการจัดทำขั้นตอนปฏิบัติในการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธีและอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเครื่องต้องผ่านการอบรมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายแล้วเท่านั้นถึงจะสามารถทำได้

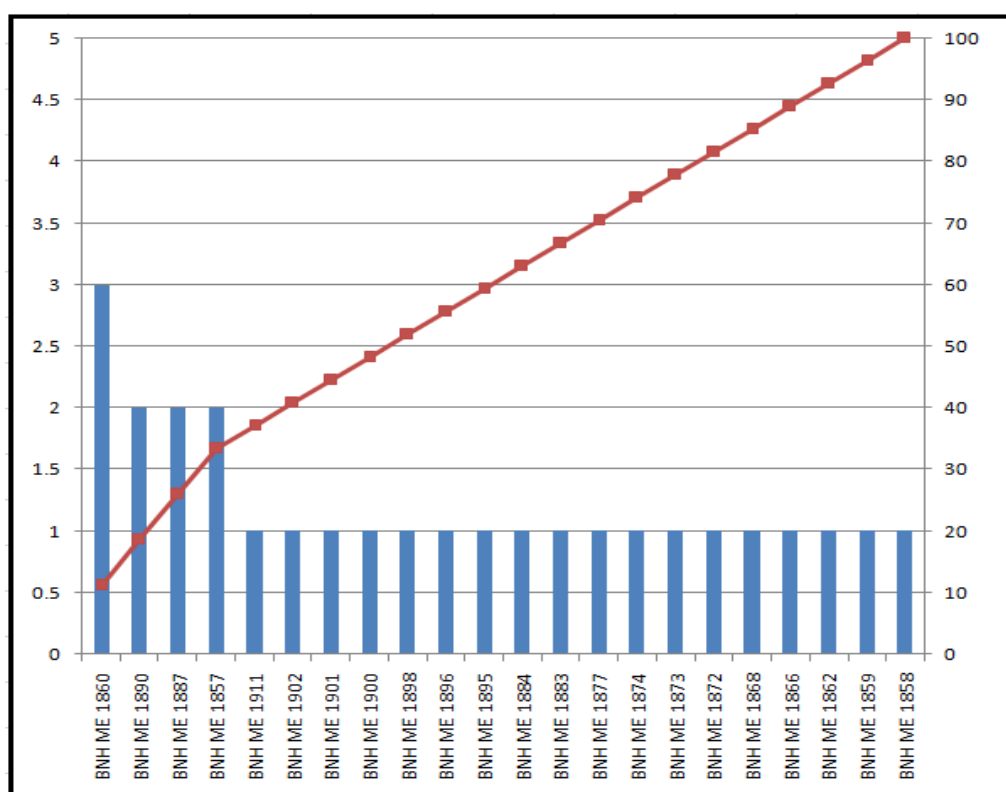
3.5 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump) ที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble

ตารางที่ 3.12 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble จากอัตราชำรุด (ครั้ง)

ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ความถี่ สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
1	BNH ME 1860	3	3	11.11
2	BNH ME 1890	2	5	18.52
3	BNH ME 1887	2	7	25.93
4	BNH ME 1857	2	9	33.33
5	BNH ME 1911	1	10	37.04
6	BNH ME 1902	1	11	40.74
7	BNH ME 1901	1	12	44.44
8	BNH ME 1900	1	13	48.15
9	BNH ME 1898	1	14	51.85
10	BNH ME 1896	1	15	55.56
11	BNH ME 1895	1	16	59.26
12	BNH ME 1884	1	17	62.96
13	BNH ME 1883	1	18	66.67
14	BNH ME 1877	1	19	70.37
15	BNH ME 1874	1	20	74.07
16	BNH ME 1873	1	21	77.78

ตารางที่ 3.12 (ต่อ)

ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ความถี่ สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
17	BNH ME 1872	1	22	81.48
18	BNH ME 1868	1	23	85.19
19	BNH ME 1866	1	24	88.89
20	BNH ME 1862	1	25	92.59
21	BNH ME 1859	1	26	96.3
22	BNH ME 1858	1	27	100



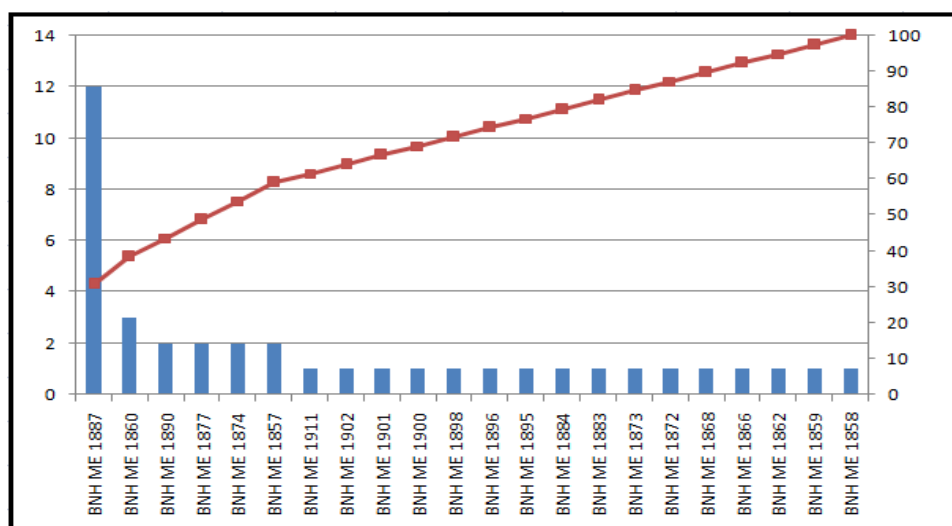
ภาพที่ 3.19 แผนภูมิฟารโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ alarm air bubble จากอัตราชำรุด (ครั้ง)

จากตารางที่ 3.12 และภาพที่ 3.19 เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือด คำที่ชำรุดจากการเสียที่เกิดจากสาเหตุ alarm air bubble ชำรุดโดยมีเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดคำที่ชำรุดจาก alarm air bubble ชำรุด ก่อนการปรับปรุงดำเนินการในปี 2012 ทั้งหมด

จำนวน 22 เครื่องจากเครื่องทั้งหมดจำนวน 71 เครื่องรวมจำนวนที่เกิดอัตราชำรุดจำนวน 27 ครั้ง พร้อมแสดงแผนภูมิฟาร์โตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble อัตราชำรุด (ครั้ง) โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยสรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

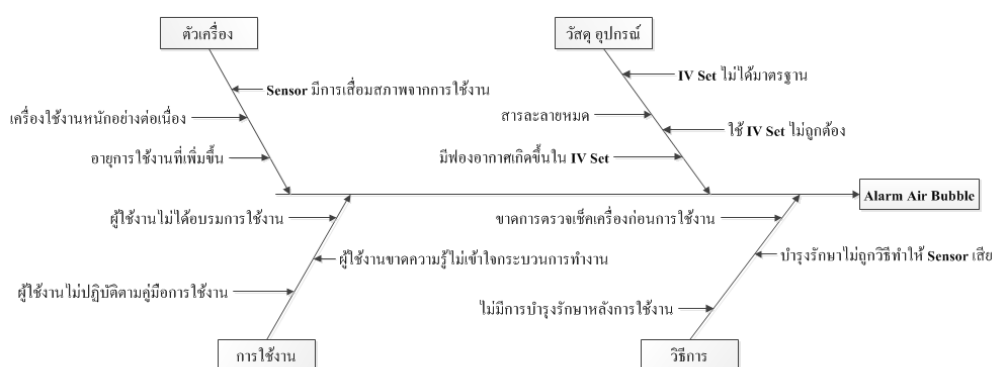
ตารางที่ 3.13 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
1	BNH ME 1887	12	12	30.77
2	BNH ME 1860	3	15	38.46
3	BNH ME 1890	2	17	43.59
4	BNH ME 1877	2	19	48.72
5	BNH ME 1874	2	21	53.85
6	BNH ME 1857	2	23	58.97
7	BNH ME 1911	1	24	61.54
8	BNH ME 1902	1	25	64.1
9	BNH ME 1901	1	26	66.67
10	BNH ME 1900	1	27	69.23
11	BNH ME 1898	1	28	71.79
12	BNH ME 1896	1	29	74.36
13	BNH ME 1895	1	30	76.92
14	BNH ME 1884	1	31	79.49
15	BNH ME 1883	1	32	82.05
16	BNH ME 1873	1	33	84.62
17	BNH ME 1872	1	34	87.18
18	BNH ME 1868	1	35	89.74
19	BNH ME 1866	1	36	92.31
20	BNH ME 1862	1	37	94.87
21	BNH ME 1859	1	38	97.44
22	BNH ME 1858	1	39	100



ภาพที่ 3.20 แผนภูมิฟารโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

จากตารางที่ 3.13 และภาพที่ 3.20 เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ที่ชำรุดจากการเสียที่เกิดจากสาเหตุ alarm air bubble ชำรุดโดยมีเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจาก alarm air bubble ชำรุดก่อนการปรับปรุงดำเนินการในปี 2012 ทั้งหมดจำนวน 22 เครื่องจากเครื่องทั้งหมดจำนวน 71 เครื่องมีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อมทั้งหมดจำนวน 39 วันพร้อมแสดงแผนภูมิฟารโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อย สรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ



ภาพที่ 3.21 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงการวิเคราะห์อาการเสียที่เกิดจาก Alarm Air Bubble

ตารางที่ 3.14 การวิเคราะห์อาการเสียที่เกิดจาก ปัญหาจากอาการ alarm air bubble

ปัญหาจากอาการ alarm air bubble		
ปัจจัย	ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
วัสดุอุปกรณ์	1.IV Set ไม่ได้มาตรฐาน 2.ขาดความเข้าใจในการใช้งาน	1.IV Set ที่ไม่ได้มาตรฐานให้ยกเลิกใช้และทำการตรวจสอบทั้ง lot ที่จัดซื้อมาพร้อมกันและจัดให้มีการตรวจมาตรฐานก่อน เข้าสู่กระบวนการสั่งซื้อ IVSet ในแต่ละ lot และออกกำหนดโดยพิจารณาจัดซื้อเฉพาะของแท้จากบริษัทผลิตเท่านั้น 2.การป้องกันคือทำความเข้าใจและให้ความรู้สำหรับผู้ปฏิบัติงาน และทำการจัดสต็อกของ IV Set ให้เป็นระเบียบมีการแยกประเภทของ IV Set ให้เป็นหมวดหมู่ ทำป้ายติดให้ชัดเจน เพื่อความถูกต้องและง่ายในการหยิบ IV Set ใช้งาน
ตัวเครื่อง	1.Sensor Alarm air bubble มีการเสื่อมสภาพ 2.เครื่องใช้งานหนักอย่างต่อเนื่องและไม่มีการสลับเปลี่ยนใช้งานทำให้เกิดคราบสกปรกอย่างสะสม 3.อายุการใช้งานที่เพิ่มขึ้นทำให้เครื่องมือมีสภาพเก่าและอุปกรณ์ส่วนต่างๆ เริ่มไม่สมบูรณ์	1.การเพิ่มประสิทธิภาพการบำรุงรักษาโดยการตรวจสอบสภาพการใช้งานของ Sensor และทำความสะอาดอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการเพิ่มอายุของ Sensor Alarm air bubble ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากยิ่งขึ้น พร้อมมีการกำหนดอายุการใช้งาน และทำการเปลี่ยนตามรอบอายุการใช้งาน 2.การให้ผูู้้งานนำเครื่องใหม่มาสลับการใช้งานโดยกำหนดให้เครื่องที่ใช้แล้ว ไม่ควรใช้งานซ้ำให้ทำการสลับเครื่องใหม่ใช้งาน 3.ตรวจสอบสภาพการใช้งานของเครื่องโดยรวม อย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการเพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากยิ่งขึ้น พร้อมมีการกำหนดอายุการใช้งาน และวางแผนการซื้อเครื่องใหม่ทดแทนต่อไป

ตารางที่ 3.14 (ต่อ)

ปัญหาจากอาการ alarm air bubble		
ปัจจัย	ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
การใช้งาน	1.ขาดความรู้ไม่เข้าใจการใช้งาน	1.จัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือและออกข้อกำหนดให้ผู้ใช้งานเครื่องต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง 2.จัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่อง ให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย
วิธีการ	1.ขาดการตรวจเช็คเครื่องก่อนและหลังการใช้งาน 2.บำรุงรักษาไม่ถูกวิธี	1.การตรวจเช็คเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง 2.จัดทำขั้นตอนปฏิบัติในการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี และอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเครื่องต้องผ่านการอบรมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายแล้วเท่านั้นถึงจะสามารถทำได้

จากปัญหาพบว่าเครื่องที่ชำรุดจากปัญหา Alarm air bubble ในปี 2012 นั้นมีจำนวนทั้งหมด 33 ครั้ง จากอาการเสียจาก Alarm air bubble มีสาเหตุมาจาก 4 องค์ประกอบคือ

3.5.1 สาเหตุจากด้านวัสดุ อุปกรณ์

1. IV Set ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เป็นสาเหตุทำให้เครื่องเกิดปัญหา Alarm air bubble การป้องกันคือ หากตรวจพบ IV Set ที่ไม่ได้มาตรฐาน ให้ยกเลิกใช้และทำการตรวจสอบทั้ง lot ที่จัดซื้อมาพร้อมกัน และจัดให้มีการตรวจมาตรฐานก่อน เข้าสู่กระบวนการสั่งซื้อ IV Set ในแต่ละ lot และออกกำหนดโดยพิจารณาจัดซื้อเฉพาะของแท้จากบริษัทผลิตเท่านั้น

2. เลือกใช้ IV Set ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดปัญหา Alarm air bubble การป้องกันคือ ทำความเข้าใจและให้ความรู้สำหรับผู้ปฏิบัติงาน และทำการจัดสต็อกของ IV Set เพื่อให้เป็นระเบียบมีการแยกประเภทของ IV Set ให้เป็นหมวดหมู่ ทำป้ายติดให้ชัดเจนเพื่อความถูกต้องและง่ายในการหยิบ IV Set ใช้งาน

3.5.2 สาเหตุจากด้านตัวเครื่อง

1. Sensor Alarm air bubble มีการเสื่อมสภาพจากการใช้งาน เนื่องจากชุด Sensor มีอายุการใช้งานหนักอย่างต่อเนื่องและมีอายุการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิด Alarm air bubble

การป้องกันคือ การเพิ่มประสิทธิภาพการบำรุงรักษา โดยการตรวจสอบสภาพการใช้งานของ Sensor และทำความสะอาดอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการเพิ่มอายุของ Sensor Alarm air bubble ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากยิ่งขึ้น พร้อมมีการกำหนดอายุการใช้งาน และทำการเปลี่ยนตามรอบอายุการใช้งาน

2. เครื่องใช้งานหนักอย่างต่อเนื่องและไม่มีการสลับเปลี่ยนใช้งานหรือหยุดพักการทำงานทำให้เกิดคราบสกปรกอย่างสะสมทำให้เกิดสาเหตุ Alarm air bubble

การป้องกันคือการออกข้อกำหนดการทำงานโดยการใช้ผู้ใช้งานนำเครื่องใหม่มาสลับการใช้งานโดยกำหนดให้เครื่องที่ใช้แล้ว ไม่ควรใช้งานซ้ำให้ทำการสลับเครื่องใหม่ใช้งาน และจัดทำข้อปฏิบัติเพื่อกำหนดแนวทางการใช้งานเครื่องให้เหมาะสม

3. อายุการใช้งานที่เพิ่มขึ้นทำให้เครื่องมือมีสภาพเก่าและอุปกรณ์ส่วนต่างๆ เริ่มไม่สมบูรณ์

การป้องกันโดยการเพิ่มประสิทธิภาพการบำรุงรักษา โดยการตรวจสอบสภาพการใช้งานของเครื่องโดยรวม อย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการเพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากยิ่งขึ้น พร้อมมีการกำหนดอายุการใช้งาน และวางแผนการซื้อเครื่องใหม่ทดแทนต่อไป

3.5.3 สาเหตุจากการใช้งาน

1. ผู้ใช้งานขาดความรู้ไม่เข้าใจกระบวนการทำงานและไม่ได้อบรมการใช้งานก่อนการเข้าปฏิบัติงาน

การป้องกันโดยการจัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือและออกข้อกำหนดให้ผู้ใช้งานเครื่องต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง

2. ผู้ใช้งานไม่ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานทำให้ขั้นตอนในการปฏิบัติงานถูกลัดขั้นตอนการทำงานหรือปฏิบัติงานไม่ถูกขั้นตอน

การป้องกันโดยการจัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่อง ให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย เข้าถึงได้สะดวกทันทีจัดระบบการตรวจสอบผู้ปฏิบัติ และมีการทวนสอบเป็นระยะว่าปฏิบัติตามคู่มือหรือไม่

3.5.4 สาเหตุจากวิธีการ

1. ขาดการตรวจเช็คเครื่องก่อนและหลังการใช้งานทำให้เครื่องสกปรกและทำงานหนักเกินไปทำให้เครื่องเกิดปัญหาชำรุดระหว่างการใช้งาน

การป้องกันโดยการตรวจเช็คเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง

2. บำรุงรักษาไม่ถูกต้องวิธีทำให้ Sensor เสี่ยง

การป้องกันโดยการจัดทำขั้นตอนปฏิบัติในการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องและอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเครื่องต้องผ่านการอบรมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายแล้วเท่านั้นถึงจะสามารถทำได้

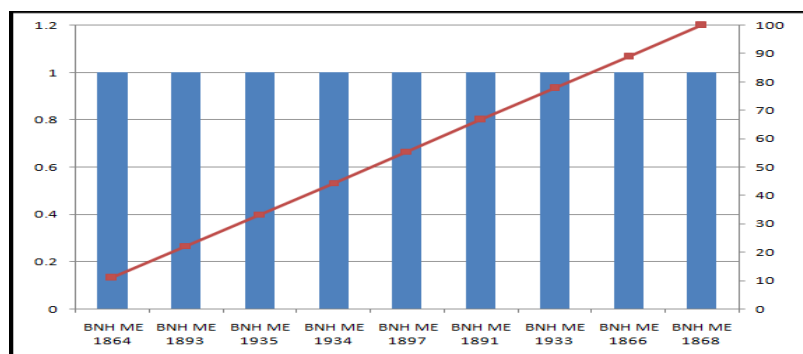


ภาพที่ 3.22 การทำความสะอาด Sensor Air ก่อนการทดสอบการทำงาน

3.6 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากอาการ Adaptor DC ชำรุด

ตารางที่ 3.15 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Adaptor DC ชำรุดจากอัตราชำรุด (ครั้ง)

ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ความถี่ สะสม	ความถี่สะสม สัมพัทธ์
1	BNH ME 1864	1	1	11.11
2	BNH ME 1893	1	2	22.22
3	BNH ME 1935	1	3	33.33
4	BNH ME 1934	1	4	44.44
5	BNH ME 1897	1	5	55.56
6	BNH ME 1891	1	6	66.67
7	BNH ME 1933	1	7	77.78
8	BNH ME 1866	1	8	88.89
9	BNH ME 1868	1	9	100



ภาพที่ 3.23 แผนภูมิฟารโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ Battery ใช้งานไม่ได้ จากอัตราชำรุด (ครั้ง)

จากตารางที่ 3.15 และภาพที่ 3.23 เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากการเสียหายจากสาเหตุจากการ Adaptor DC ชำรุด ใช้งานไม่ได้ โดยมีเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากการ Adaptor DC ชำรุดใช้งานไม่ได้ ก่อนการปรับปรุงดำเนินการในปี 2012 ทั้งหมด จำนวน 9 เครื่องจากเครื่องทั้งหมด 71 เครื่อง มีอัตราชำรุด 9 ครั้ง พร้อมแสดงแผนภูมิฟารโตแสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดจากการ Adaptor DC ใช้งานไม่ได้ อัตราชำรุด (ครั้ง) โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อย สรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

ตารางที่ 3.16 เครื่องที่ชำรุดจากการ Adaptor DC ชำรุด จากจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)

ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
1	BNH ME 1864	43	43	25.6
2	BNH ME 1893	35	78	46.43
3	BNH ME 1935	23	101	60.12
4	BNH ME 1934	23	124	73.81
5	BNH ME 1897	15	139	82.74
6	BNH ME 1891	15	154	91.67
7	BNH ME 1933	9	163	97.02
8	BNH ME 1866	4	167	99.4
9	BNH ME 1868	1	168	100

ตารางที่ 3.17 การวิเคราะห์อาการเสียที่เกิดจาก ปัญหาอาการ Adaptor DC ชำรุด

ปัญหาอาการ อาการ Adaptor DC ชำรุด		
ปัจจัย	ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
วัสดุอุปกรณ์	1.เสื่อมสภาพจากการใช้งาน 2.ไม่ได้มาตรฐาน	1.หลังการใช้งานทำให้อุปกรณ์มีการเสื่อมสภาพและไม่พร้อมใช้งาน 2.เรียกบริษัทตัวแทนจำหน่ายเข้ามาประเมินพร้อมแก้ปัญหาระยะยาวพร้อมทั้งมีการตรวจเช็คและบำรุงรักษาก่อนการใช้งาน
การใช้งาน	1.ไม่ได้อบรมการใช้งาน 2.บำรุงรักษาไม่ถูกวิธี	1.อบรมผู้ใช้งานก่อนการใช้งาน 2.อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเครื่องต้องผ่านการอบรมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายก่อนการบำรุงรักษา
วิธีการ	1.ขาดการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องก่อนและหลังการใช้งาน 2.บำรุงรักษาไม่ถูกวิธี	1.ทำการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง 2.อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเครื่องต้องผ่านการอบรมจากบริษัทถึงจะสามารถทำได้

จากภาพที่ 3.26 ปัญหาเครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ที่มีอาการเสียมาจาก Adaptor ชำรุด เนื่องจากสายไฟขาด ชุด Connector หักทำให้ไม่สามารถใช้งานกับเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำได้เพราะชุด Adaptor เป็นชุดสำหรับจ่ายไฟให้กับตัวเครื่องเพื่อให้เครื่องทำงานและเพื่อชาร์จ Battery ในตัวเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ทางผู้วิจัยได้ทำการประเมินแล้วพบว่าสาเหตุหลัก คือการวางอุปกรณ์ไว้บนเครื่อง การเก็บรักษาไม่ถูกต้องและไม่เป็นระเบียบ มีการลากเส้นเคเบิลที่ทำให้อุปกรณ์ดกหล่นและทำให้อุปกรณ์หักแตกชำรุด



ภาพที่ 3.26 Adaptor หักชำรุดไม่พร้อมใช้งานก่อนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 3.27 การเก็บ Adaptor ก่อนการดำเนินการวิจัย

3.7.1 สาเหตุจากด้านวัสดุ อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เสื่อมสภาพจากการใช้งาน

เนื่องจากการใช้งานมีการทำงานหนักและใช้งานอย่างต่อเนื่องขาดการบำรุงรักษา Adaptor หลังการใช้งานทำให้อุปกรณ์มีการเสื่อมสภาพและไม่พร้อมใช้งาน

2. วัสดุคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน

การป้องกันโดยการเรียกบริษัทตัวแทนจำหน่ายเข้ามาประเมินพร้อมแก้ปัญหาระยะยาว พร้อมทั้งมีการตรวจเช็คและบำรุงรักษาก่อนการใช้งาน

3.7.2 สาเหตุจากการใช้งาน

1. ผู้ใช้งานไม่ได้อบรมการใช้งาน

การป้องกันโดยการจัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือและออกข้อกำหนดให้ผู้ใช้งานเครื่องต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง

2. ผู้ใช้งานขาดความรู้ไม่เข้าใจกระบวนการทำงานและไม่ได้อบรมการใช้งานก่อนการเข้าปฏิบัติงาน

การป้องกันโดยการจัดอบรมพนักงานที่ใช้เครื่องมือและออกข้อกำหนดให้ผู้ใช้งานเครื่องต้องผ่านการอบรมก่อนทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและใช้งานเครื่อง

3. ผู้ใช้งานไม่ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานทำให้ขั้นตอนในการปฏิบัติงานถูกลดขั้นตอนการทำงานหรือปฏิบัติงานไม่ถูกขั้นตอน

การป้องกันโดยการจัดทำคู่มือฉบับย่อติดที่เครื่อง ให้ง่ายต่อการอ่านเข้าใจง่าย เข้าถึงได้สะดวกทันทีจัดระบบการตรวจสอบผู้ปฏิบัติ และมีการทวนสอบเป็นระยะว่าปฏิบัติตามคู่มือหรือไม่

4. การจัดเก็บไม่ถูกวิธีเนื่องจากการใช้งานเสร็จแล้วมีการวางบนเครื่องหรือจัดเก็บไม่ถูกวิธีไม่ระมัดระวังทำให้ตกหล่นชำรุด

การป้องกันประสานงานกับทางบริษัทตัวแทนจำหน่ายทำการแก้ไขโดยการจัดทำที่จัดเก็บอุปกรณ์ชุด Adaptor ติดเสาน้ำเกลือเพื่องานต่อการจัดเก็บและป้องกันอุปกรณ์ Adaptor หล่นชำรุด

3.7.3 สาเหตุจากวิธีการ

1. ขาดการตรวจเช็คเครื่องก่อนและหลังการใช้งานทำให้เครื่องสกปรกและทำงานหนักเกินไปทำให้เครื่องเกิดปัญหาชำรุดระหว่างการใช้งาน

การป้องกันโดยการตรวจเช็คเครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งมีการจัดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบเครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง

2. บำรุงรักษาไม่ถูกวิธีทำให้ Adaptor ชำรุด

การป้องกันโดยการจัดทำขั้นตอนปฏิบัติในการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธีและอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเครื่องต้องผ่านการอบรมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายแล้วเท่านั้นถึงจะสามารถทำได้ มีการประสานงานกับทางบริษัทตัวแทนจำหน่ายหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยให้ทางบริษัทเข้ามาแก้ไขปัญหาระยะยาวซึ่งทางบริษัทเข้ามาดำเนินการเจาะชุดเก็บ Adaptor ติดกับเสาน้ำเกลือเพื่อง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าว



ภาพที่ 3.28 การแก้ปัญหา Adaptor ชำรุดหลังการดำเนินการ

จากภาพที่ 3.28 และทางผู้วิจัยได้ประเมินแล้วว่าอุปกรณ์ชุด Adaptor เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจ่าย ไฟเข้าภายในตัวเครื่องและใช้ในการชาร์จ Battery ของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำซึ่งหากขาดหรือชำรุดทำให้เกิดปัญหาในการใช้งานของเครื่องทำให้เครื่องไม่สามารถชาร์จแบตเตอรี่ใช้เครื่องสามารถทำงานได้ และชุด Adaptor นี้เป็นอุปกรณ์เสริมที่นำมาใช้งานกับเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ซึ่งสามารถนำไปใช้กับเครื่องไหนก็ได้ดังนั้นจึงมีการวางแผนโดย

การสั่งซื้อชุด Adaptor เพื่อมีการสำรองใช้งานโดยการหมุนเวียนใช้งานทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุดมี การส่งซ่อมรอดำเนินการ

ดังนั้นจึงมีการสำรองอุปกรณ์ชุด Adaptor ไว้จำนวน 5 ชุดเนื่องจากสามารถใช้งานได้ กับทุกเครื่องและหมุนเวียนใช้งานกรณีชำรุดหรือมีปัญหาเพื่อให้เครื่องให้สารละลายทางหลอด เลือดดำ มีความพร้อมใช้งานและเพียงพอต่อการใช้งานดัง แสดงในรูปที่ 3.29



ภาพที่ 3.29 สต็อก Adaptor เพื่อสำรองใช้งาน

3.7 ขั้นตอนการคัดเลือกเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดมากที่สุด

ตารางที่ 3.18 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Pole Clamp ชำรุด

เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Pole Clamp ชำรุด					
ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
1	BNH ME 1908	2	1	BNH ME 1864	119
2	BNH ME 1870	2	2	BNH ME 1908	77
3	BNH ME 1869	2	3	BNH ME 1907	61
	รวม	6		รวม	257

จากตารางที่ 3.18 เป็นการแสดงข้อมูลเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ที่มีอัตราการชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุด จากการใช้หลักการพาเรโต วิเคราะห์จากอาการเสียจากอาการ Pole Clamp ชำรุดโดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยโดยมีอัตราชำรุดรวม 6 ครั้งและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม 275 วัน

ตารางที่ 3.19 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Battery ใช้งานไม่ได้

เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Battery ใช้งานไม่ได้					
ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
1	BNH ME 1859	2	1	BNH ME 1871	24
2	BNH ME 1929	1	2	BNH ME 1882	14
3	BNH ME 1914	1	3	BNH ME 1895	5
	รวม	4		รวม	43

จากตารางที่ 3.19 เป็นการแสดงข้อมูลเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราการชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุด จากการใช้หลักการพาเรโต วิเคราะห์จากอาการเสียจากอาการ เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Battery ใช้งานไม่ได้โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยโดยมีอัตราชำรุดรวม 4 ครั้งและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม 43 วัน

ตารางที่ 3.20 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble

เครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble					
ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
1	BNH ME 1860	3	1	BNH ME 1887	12
2	BNH ME 1890	2	2	BNH ME 1860	3
3	BNH ME 1887	2	3	BNH ME 1890	2
	รวม	7		รวม	17

จากตารางที่ 3.20 เป็นการแสดงข้อมูลเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราการชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุด จากการใช้หลักการพาเรโตวิเคราะห์จากอาการเสียจากอาการเครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยมีอัตราชำรุดรวม 7 ครั้งและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม 17 วัน

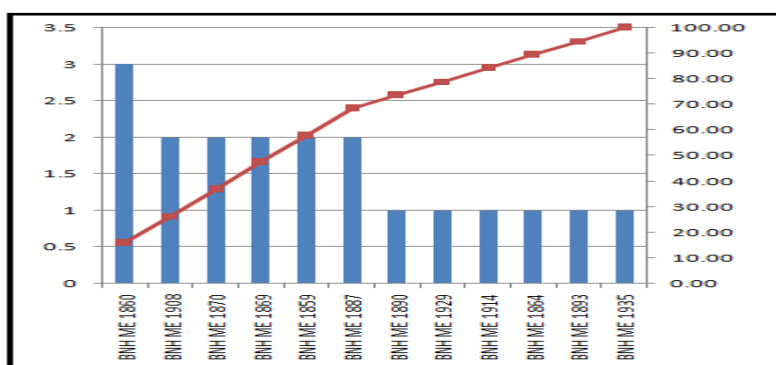
ตารางที่ 3.21 เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Adaptor DC ชำรุด

เครื่องที่ชำรุดจากอาการ Adaptor DC ชำรุด					
ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
1	BNH ME 1864	1	1	BNH ME 1864	43
2	BNH ME 1893	1	2	BNH ME 1893	35
3	BNH ME 1935	1	3	BNH ME 1935	23
	รวม	3		รวม	101

จากตารางที่ 3.21 เป็นการแสดงข้อมูลเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราการชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุด จากการใช้หลักการพาเรโตวิเคราะห์จากอาการเสียจากอาการเครื่องที่ชำรุดจากอาการ alarm air bubble โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยโดยมีอัตราชำรุดรวม 3 ครั้งและจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม 101 วัน

ตารางที่ 3.22 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดจากอาการเสียหลัก 4 อาการเสีย

ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด(ครั้ง)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
1	BNH ME 1860	3	3	15.79
2	BNH ME 1908	2	5	26.32
3	BNH ME 1870	2	7	36.84
4	BNH ME 1869	2	9	47.37
5	BNH ME 1859	2	11	57.89
6	BNH ME 1887	2	13	68.42
7	BNH ME 1890	1	14	73.68
8	BNH ME 1929	1	15	78.95
9	BNH ME 1914	1	16	84.21
10	BNH ME 1864	1	17	89.47
11	BNH ME 1893	1	18	94.74
12	BNH ME 1935	1	19	100.00

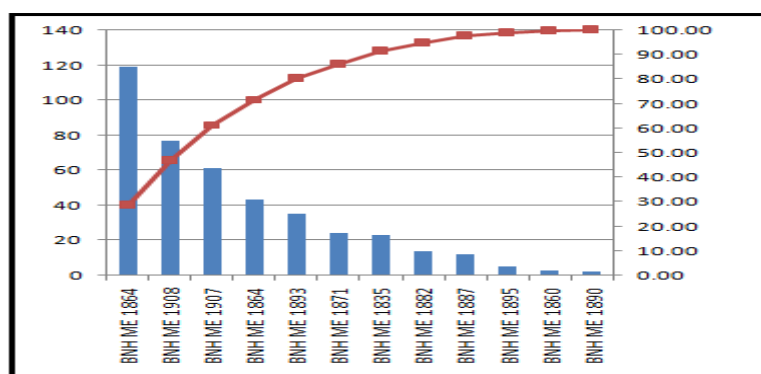


ภาพที่ 3.30 แผนภูมิพาร์โตเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดจากอาการเสียหลัก 4 อาการเสีย

จากตารางที่ 3.22 และภาพที่ 3.30 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้หลักการพาร์โตเพื่อหาเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดจากอาการเสียหลัก 4 อาการเสียโดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยและพบว่าจำนวน 3 เครื่อง ที่มีอัตราชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดคือเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (1) BNH ME 1860 (2) BNH ME 1908 (3) BNH ME 1870

ตารางที่ 3.23 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุด จากอาการเสียหลัก 4 อาการเสีย

ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
1	BNH ME 1864	119	119	28.47
2	BNH ME 1908	77	196	46.89
3	BNH ME 1907	61	257	61.48
4	BNH ME 1864	43	300	71.77
5	BNH ME 1893	35	335	80.14
6	BNH ME 1871	24	359	85.89
7	BNH ME 1835	23	382	91.39
8	BNH ME 1882	14	396	94.74
9	BNH ME 1887	12	408	97.61
10	BNH ME 1895	5	413	98.80
11	BNH ME 1860	3	416	99.52
12	BNH ME 1890	2	418	100.00



ภาพที่ 3.31 แผนภูมิพารโตเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุดจากอาการเสียหลัก 4 อาการเสีย

จากตารางที่ 3.23 และ ภาพที่ 3.31 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้หลักการพารโตเพื่อหาเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุดจากอาการเสียหลัก 4 อาการเสียโดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยและพบว่าจำนวน 3 เครื่อง ที่มีอัตราซ้ำ (ครั้ง)

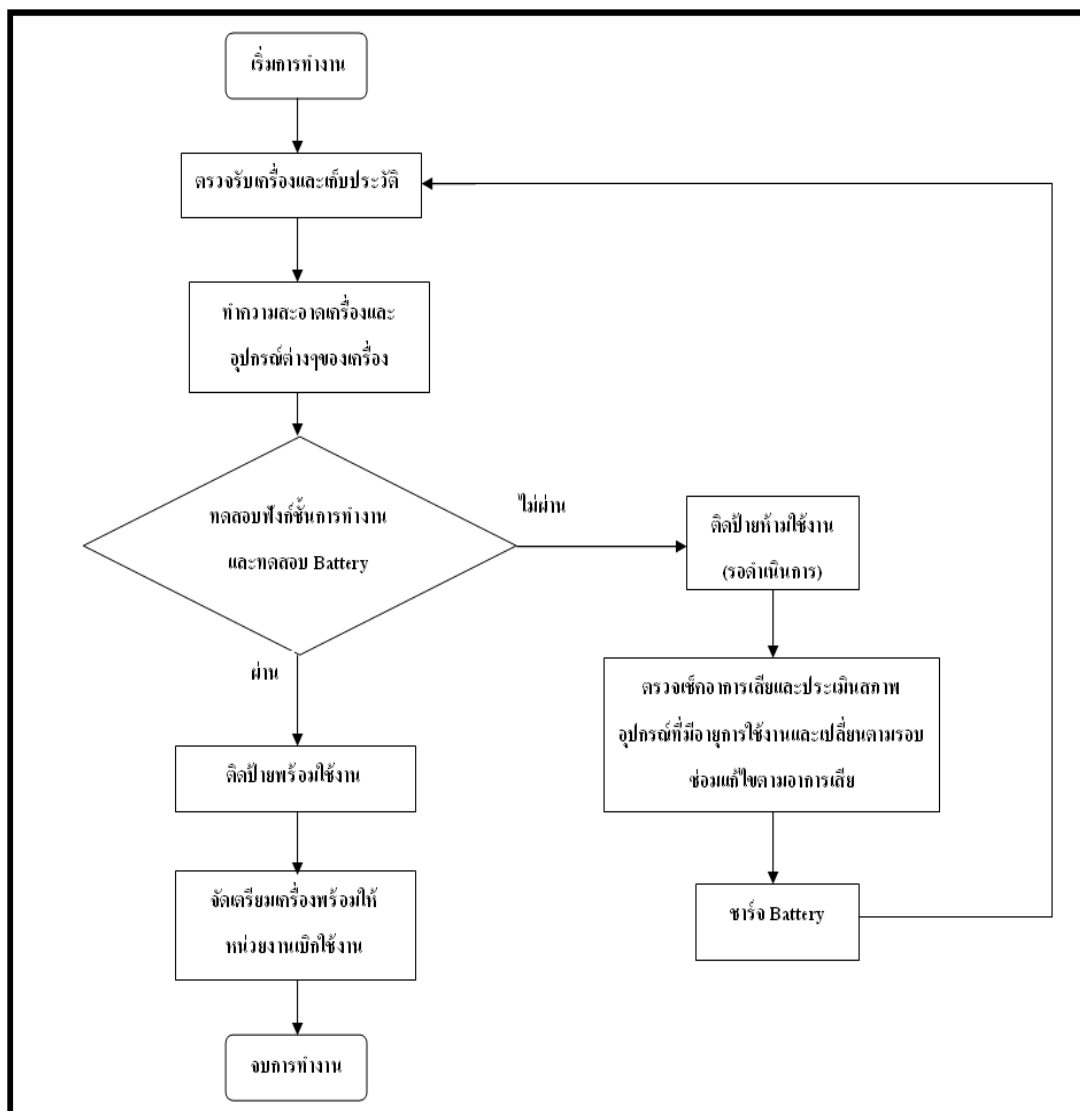
มากที่สุดคือ เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (1) BNH ME 1864 (2) BNH ME 1908 (3) BNH ME 1907

จากข้อมูลเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราชำรุด (ครั้ง) มากที่สุดจากอาการเสียหลัก 4 อาการเสียและข้อมูลเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุดจากอาการเสียหลัก 4 อาการเสีย เป็นข้อมูลแสดงเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ชำรุดจากอาการเสียทั้งหมดจำนวน 4 อาการเสียโดยทำการเลือกเครื่องให้สารละลายที่เป็นเครื่องที่มีอาการเสียมากที่สุดของแต่ละอาการเสียและนำมาวิเคราะห์โดยหลักการพาเรโต โดยเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อยอีกครั้งพบว่า มี 3 เครื่องที่อัตราชำรุด(ครั้ง)มากที่สุด รวมจำนวน 7 ครั้งคือเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (1) BNH ME 1860 (2) BNH ME 1908 (3) BNH ME 1870 และเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำจำนวน 3 เครื่องที่มีจำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม(วัน)มากที่สุดรวมจำนวน 257 วันคือเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (1) BNH ME 1864 (2) BNH ME 1908 (3) BNH ME 1907 ทางผู้วิจัยได้เลือกมาจากหลักการพาเรโต แสดงประวัติเครื่องที่ชำรุดสรุปการวิเคราะห์ปัญหาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

ตารางที่ 3.24 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราชำรุด (ครั้ง) และ จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุด

เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอัตราชำรุด (ครั้ง) และ จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน) มากที่สุด					
ลำดับ	เครื่อง	อัตราชำรุด (ครั้ง)	ลำดับ	เครื่อง	จำนวนวันที่ใช้ในการซ่อม (วัน)
1	BNH ME 1860	3	1	BNH ME 1864	119
2	BNH ME 1908	2	2	BNH ME 1908	77
3	BNH ME 1870	2	3	BNH ME 1907	61
	รวม	7		รวม	257

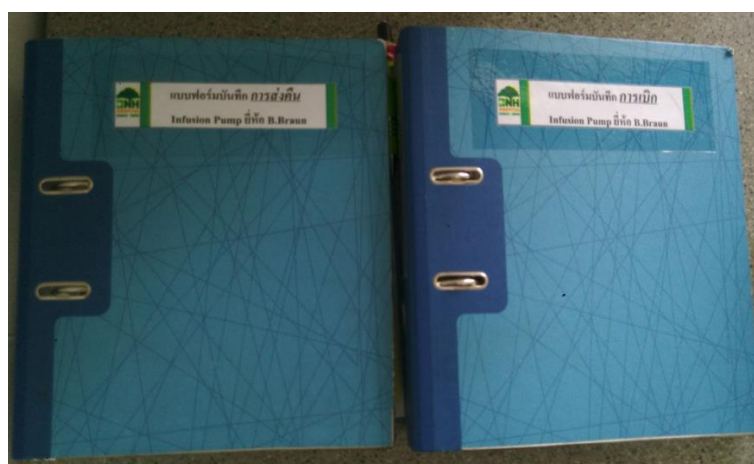
3.8 แนวทางการการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และขั้นตอนปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3.32 ขั้นตอนการตรวจเช็คเครื่องก่อนการใช้งาน

จากภาพที่ 3.32 แสดงขั้นตอนและวิธีการตรวจเช็คเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำก่อนการใช้งานโดยแยกขั้นตอนที่เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ผ่านการตรวจเช็คและพร้อมใช้งานและทำการติดป้ายพร้อมใช้งาน จัดเตรียมเพื่อให้หน่วยงานเบิกใช้งาน และเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่ไม่ผ่านการตรวจสอบต้องมีการติดป้ายห้ามใช้งานและมีการแก้ไขพร้อมทดสอบซ้ำอีกครั้งจนกระทั่งเครื่องที่ผ่านการทดสอบและทำการติดป้ายพร้อมใช้งาน จัดเตรียมและเครื่องเพื่อให้หน่วยงานเบิกใช้งาน

3.8.1 ผู้ใช้งานต้องทำการบันทึกลงในสมุด การเบิกเครื่อง และการส่งคืนของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำก่อนและหลังการใช้งานเพื่อเป็นการเก็บประวัติการใช้งานของเครื่อง โดยผู้ใช้งานต้องทำการลงรายละเอียดในแบบฟอร์มของการรับและส่งเครื่อง เป็นแนวทางทำให้ผู้วิจัยได้รู้สถานะของเครื่องว่าปัจจุบันเครื่องใช้งานอยู่ที่ไหน และทราบถึงระยะเวลาของการเบิกไปใช้งานทำให้ผู้วิจัยได้ทราบว่าปัจจุบันเครื่องไหนที่มีการใช้งานมากที่สุด และเครื่องไหนมีการใช้งานน้อยที่สุด ทำให้มีแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลงรายละเอียดของแต่ละเครื่องต่อไป



ภาพที่ 3.33 สมุดบันทึกการเบิก และการส่งคืนของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

แบบฟอร์มบันทึก การเบิก									
Infusion Pump ยี่ห้อ B. Braun									
วันที่	ชื่อ	รหัส	เลขที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่
1	1/1/2561	1	01/01/2561						
2	2/1/2561	2	02/01/2561						
3	3/1/2561	3	03/01/2561						
4	4/1/2561	4	04/01/2561						
5	5/1/2561	5	05/01/2561						
6	6/1/2561	6	06/01/2561						
7	7/1/2561	7	07/01/2561						
8	8/1/2561	8	08/01/2561						
9	9/1/2561	9	09/01/2561						
10	10/1/2561	10	10/01/2561						
11	11/1/2561	11	11/01/2561						
12	12/1/2561	12	12/01/2561						
13	13/1/2561	13	13/01/2561						
14	14/1/2561	14	14/01/2561						
15	15/1/2561	15	15/01/2561						
16	16/1/2561	16	16/01/2561						
17	17/1/2561	17	17/01/2561						
18	18/1/2561	18	18/01/2561						
19	19/1/2561	19	19/01/2561						
20	20/1/2561	20	20/01/2561						
21	21/1/2561	21	21/01/2561						
22	22/1/2561	22	22/01/2561						
23	23/1/2561	23	23/01/2561						
24	24/1/2561	24	24/01/2561						
25	25/1/2561	25	25/01/2561						
26	26/1/2561	26	26/01/2561						
27	27/1/2561	27	27/01/2561						
28	28/1/2561	28	28/01/2561						
29	29/1/2561	29	29/01/2561						
30	30/1/2561	30	30/01/2561						
31	31/1/2561	31	31/01/2561						
32	32/1/2561	32	32/01/2561						
33	33/1/2561	33	33/01/2561						
34	34/1/2561	34	34/01/2561						
35	35/1/2561	35	35/01/2561						
36	36/1/2561	36	36/01/2561						
37	37/1/2561	37	37/01/2561						
38	38/1/2561	38	38/01/2561						
39	39/1/2561	39	39/01/2561						
40	40/1/2561	40	40/01/2561						
41	41/1/2561	41	41/01/2561						
42	42/1/2561	42	42/01/2561						
43	43/1/2561	43	43/01/2561						
44	44/1/2561	44	44/01/2561						
45	45/1/2561	45	45/01/2561						
46	46/1/2561	46	46/01/2561						
47	47/1/2561	47	47/01/2561						
48	48/1/2561	48	48/01/2561						
49	49/1/2561	49	49/01/2561						
50	50/1/2561	50	50/01/2561						

รูปที่ 3.34 แบบฟอร์มการบันทึกการเบิก และการส่งคืนของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

3.8.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มการตรวจเช็คเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำเพื่อเป็นการบันทึกการทำงานและตรวจสอบความพร้อมใช้งานทำให้ทราบถึงข้อมูลของเครื่องที่รับเข้ามาหลังจากการใช้งานแล้วสถานะเครื่องพร้อมใช้งานหรือพร้อมใช้งาน และเพื่อเป็นการทวนสอบการเบิกไปใช้งานของหน่วยงานอีกครั้งว่ามีการบันทึกลงในสมุดการเบิกหรือไม่ ทำให้ทางผู้วิจัยทราบถึงข้อมูลการรับเข้าและการเบิกไปใช้งานจริงของผู้ใช้งาน

ภาพที่ 3.35 แบบฟอร์มการที่การตรวจเช็คเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

3.9 แนวทางการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

3.9.1 การทำความสะอาดแบบตรวจสอบคือการตรวจสอบเครื่องมือเบื้องต้นเพื่อหาสิ่งผิดปกติจุดที่ตรวจสอบได้ยากและที่มาของความสกปรกมองหาปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น ในระหว่างที่ทำความสะอาดไม่ได้ให้เพียงแค่เช็ดทำความสะอาดเพียงอย่างเดียวแต่ต้องตั้งคำถามกับตัวเองเสมอว่า ความสกปรกที่พบนั่นมาจากที่ไหนจากนั้นทำการเข้าไปทำความสะอาดทุกอย่างเครื่องมือที่ไม่มี การเสื่อมสภาพพร้อมทั้งทำการวิเคราะห์หาสาเหตุว่าความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้อย่างไรแล้วจึงหาทางพิสูจน์ว่าสาเหตุนั้นเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาหรือไม่

3.9.2 การแก้ไขที่มาของแหล่งกำเนิดปัญหาคือหลังจากที่ทำความสะอาดในขั้นตอนต่อไป หากตรวจเช็คพบปัญหาต้องทำการหาที่มาของปัญหาหรือความสกปรกให้พบ เพื่อลดเวลาในการทำงานลง แต่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นการฝึกให้พนักงานและผู้ปฏิบัติงานได้รู้จักทำการวิเคราะห์ ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหาและแก้ไขที่เหตุเพื่อเป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

3.9.3 การเตรียมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองคือหลังจากที่ทำการแก้ไขที่มาของความสกปรกได้แล้วในขั้นนี้เราต้องหาทางป้องกันเพื่อไม่ให้สาเหตุนั้นๆกลับมาเกิดขึ้นอีกโดยการจัดทำเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบเครื่องมือและเป็นการฝึกให้พนักงานรู้จักกับการป้องกันปัญหามากกว่าการแก้ไขปัญหา

3.9.4 การตรวจสอบโดยรวมคือเมื่อจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบแล้วนั้นเราก็ต้องให้พนักงานมีความรู้เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้การตรวจสอบเครื่องมือของเรานั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้นในขั้นตอนนี้จะเป็นการให้ความรู้แก่พนักงานมากขึ้นโดยเฉพาะความรู้ทางวิศวกรรมพื้นฐานและปรับปรุงมาตรฐานขึ้นมามากขึ้นและเป็นการฝึกให้พนักงานได้เรียนรู้สิ่งใหม่และนำความรู้ใหม่มาใช้ในการแก้ไขปัญหามากขึ้น

3.9.5 การตรวจสอบด้วยตนเองคือเป็นขั้นตอนที่ให้ความรู้กับพนักงานที่เป็นเรื่องเฉพาะที่ต้องใช้ในเครื่องมือต่างๆและทำการปรับมาตรฐานการบำรุงรักษาให้แม่นยำมากขึ้นและเริ่มเข้าใจความสัมพันธ์ของของเสียกับการเดินเครื่องและเป็นการฝึกให้พนักงานใช้ความรู้มาวิเคราะห์ แก้ไขปัญหามากขึ้น

3.9.6 การจัดทำเป็นมาตรฐานคือหลังจากที่พนักงานมีความรู้เฉพาะเรื่องแล้วนั้นพนักงานต้องใช้ความรู้ทั้งหมดมาจัดทำเป็นมาตรฐานในการทำงานไม่ใช่แค่มาตรฐานในการบำรุงรักษาแต่เป็นมาตรฐานในการทำงานทุกอย่างที่เกิดขึ้นในหน่วยงานนั้นๆและเป็นการเริ่มถ่ายโอนความเป็นเจ้าของทั้งหมดให้กับพนักงานเดินเครื่อง

3.9.7 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องคือเป็นขั้นตอนที่สูงที่สุด เป็นขั้นตอน ที่เราสามารถให้ความเชื่อถือ กับพนักงานในการดูแล การทำงานทั้งหมดได้ด้วยตัวของพนักงานเองในการดำเนินการแต่

ฉะนั้น จะมีเครื่องมือ ในการดำเนินการที่แยกย่อยลงไป เพื่อให้พนักงานได้ฝึกหัด อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ด้วยกลยุทธ์นี้เอง การทำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองนั้น จึงเป็นการใช้เครื่องมือเป็นเครื่องมือในการสอนคน ให้คิดเป็น ทำเป็น ไม่ได้เป็นเพียงแค่ การบำรุงรักษาเท่านั้น

3.10 วิธีปฏิบัติการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

3.10.1 ตรวจเช็คสภาพของเครื่อง Infusion Pump ภายนอก

ตรวจสอบการชำรุด แดก หักของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ ตรวจเช็คความพร้อมใช้ และวันหมดอายุของเครื่อง โดยมีการตรวจเช็คสต็อกเกอร์การสอบเทียบและการบำรุงรักษาให้อยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.36 และทำการเช็คทำความสะอาด คราบ สิ่งสกปรกต่างๆ บริเวณภายนอกและภายในตัวเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ และอุปกรณ์ต่างๆที่ติดมากับตัวเครื่อง ภาพที่ 3.37(เป็นการทำความสะอาดภายในตัวเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ)



ภาพที่ 3.36 การตรวจเช็คสภาพโดยรวมของเครื่อง



ภาพที่ 3.37 การทำความสะอาดส่วนต่างๆ ที่สกปรกของเครื่อง

3.10.2 Functional Inspection

ทำการเสียบ Adapter เข้าที่ตัวเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำและทำการเปิดเครื่องพร้อมทำการสังเกต Indicator ที่หน้าจอของเครื่องจะแสดงสถานะรูปปลั๊กไฟแสดงขึ้นมา และให้ทำการถอด Adapter ออกจากตัวเครื่อง เพื่อทำการทดสอบโดยใช้ Battery รูปปลั๊กจะหายไป แสดงแต่รูป Battery ทำงานแสดงสถานะการใช้งานของเครื่องโดยใช้ Battery พร้อมทำการตรวจสอบระดับความพร้อมใช้งานของ Battery ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.38



ภาพที่ 3.38 การตรวจเช็ค Functional Inspection

3.10.3 เปิดเครื่องรอการ Self Test

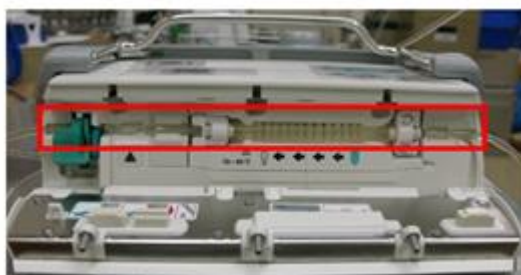
ทำการเปิดเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ และให้ทำการเข้าสู่หน้าจอหลักให้ทำการเปิดประตูเครื่องออก และสังเกตไฟสีส้มติดค้างและทำการกด Clamp สีเขียวลงจนสุด ไฟสีส้มจะแสดงสถานะกระพริบตลอดเวลาแสดงว่าปกติดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.39



ภาพที่ 3.39 การ Self Test ของเครื่อง

3.10.4 ติดตั้งชุด IV SET

ทำการติดตั้งชุด IV SET เข้ากับตัวเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำและสังเกต Clamp ทำงานไฟกระพริบสีส้มจะดับลงเพื่อเป็นการทดสอบการทำงานของชุด Clamp และระบบการล็อกชุด IV SET ว่ามีการทำงานปกติ ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.40



ภาพที่ 3.40 การติดตั้งชุด IV SET กับตัวเครื่อง

3.10.5 ปิดประตู และเลือกชนิดของชุด IV SET

ทำการปิดประตู ของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำและทำการเลือกชนิดของชุด IV SET ที่ใช้งานให้ตรงกัน และให้ทำการกดปุ่ม Prime เพื่อไล่สารละลายภายในสาย IV SET และให้ทำการตั้งค่า Rate 300 ml/h และตั้งค่า Volume 20 ml (เครื่องจะทำการคำนวณเวลาให้ Time จะเท่ากับ 4 นาที) และกดปุ่ม Start เพื่อเป็นการทดสอบการทำงานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.41



ภาพที่ 3.41 การทดสอบการ Prime IV SET

3.10.6 ทดสอบ Pressure Up Stream Alarm

ให้ทดสอบระดับการทำงานและการแจ้งเตือนของเครื่อง (Alarm จะขึ้นคำว่า “Check upstream” พร้อมเสียงดังและแสงเพื่อแจ้งเตือนดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.42

Pressure 1 ปิด Roller Clamp Alarm ทำงานหรือไม่

Pressure 5 ปิด Roller Clamp Alarm ทำงานหรือไม่

Pressure 9 ปิด Roller Clamp Alarm ทำงานหรือไม่



ภาพที่ 3.42 ทดสอบ Pressure Up Stream Alarm

3.10.7 ทดสอบ Pressure Downstream Alarm

ให้ทำการทดสอบระดับการทำงานและการแจ้งเตือนของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ หรือการ Alarm โดยการบีบสาย IV SET ฟังที่จะเข้าคนไข้และเครื่องจะมีเสียงเตือนดังขึ้น และแสงติดที่ LED และจะขึ้นคำว่า “Pressure Alarm” ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.43



ภาพที่ 3.43 ทดสอบ Pressure Downstream Alarm

3.10.8 ทดสอบ Air In Line Alarm

ทำการทดสอบโดย ทำการจำลอง Air ให้เกิดขึ้นมาภายในสายและรอกจน Air อยู่ที่ตำแหน่ง Air Sensor เครื่องจะแจ้งเตือน “Air Bubble Alarm” พร้อมเสียงดังและแสง เพื่อเป็นการแจ้งเตือนดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.44



ภาพที่ 3.44 ทดสอบ Air In Line Alarm

3.10.9 ทดสอบ Nearly Empty Alarm

เครื่องจะมีเสียงเตือน Alarm ดังขึ้นเมื่อเวลาการให้สารละลายทำงานแล้วเหลือน้อยกว่า 3 นาทีเครื่องจะ Alarm แจ้งเตือน “VTBI near end” พร้อมเสียงดังและแสงเพื่อแจ้งเตือนดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.45



ภาพที่ 3.45 ทดสอบ Nearly Empty Alarm

3.10.10 ทดสอบ End of Alarm

เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำจะ Alarm เมื่อหมดเวลาการให้สารละลายและ KVO mode จะเริ่มทำงานที่เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ จะโชว์ “KVO Mode” พร้อมเสียงดังและแสงเพื่อแจ้งเตือนดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.46



ภาพที่ 3.46 ทดสอบ End of Alarm

3.10.11 ทดสอบ Safety Free Flow

ทำการกดปุ่ม Stop และทำการเปิดประตูเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ และให้ทำการสังเกต Safety Free Flow Clamp บน IV SET ต้องปิด ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.47



ภาพที่ 3.47 ทดสอบ Safety Free Flow

3.10.12 ทดสอบ Final Setting

ทำการเข้า Option และให้ทำการปรับตั้งค่า (ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.48)

Pressure เท่ากับ 5

Up Stream เท่ากับ 5

Alarm Volume เท่ากับ 5



ภาพที่ 3.48 ทดสอบ Final Setting

3.10.13 ทำการชาร์จ Battery

ให้เต็มก่อนส่งไปใช้งานในกรณีที่เครื่องขึ้นแสดง Battery Maintenance ให้ทำการกดปุ่ม OK เครื่องจะทำการ Discharge และทำการ Charge Battery ใหม่ใช้เวลาประมาณ 12 ชั่วโมงในการทำ Battery Maintenance ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.49



ภาพที่ 3.49 Battery Maintenance

3.10.14 ทำการปิดป้ายห้ามใช้งาน

กรณีที่เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำไม่พร้อมใช้งานและ เมื่อทำการตรวจเช็คเจอจากการทดสอบการทำงานก่อนการใช้งานรอการแก้ไข โดยการติดป้ายห้ามใช้งานเพื่อรอดำเนินการแก้ไขต่อไปดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.50



ภาพที่ 3.50 เครื่องไม่พร้อมใช้งานอยู่ระหว่างการดำเนินการ

3.10.15 สิ้นสุดขั้นตอนทดสอบ

ทำการคาดสายและบันทึกวันที่ทำ และวันหมดอายุ และลงชื่อผู้ตรวจสอบเครื่องทดสอบเรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งานส่งเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำเพื่อให้หน่วยงานใช้งานตามปกติ ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.51



ภาพที่ 3.51 เครื่องทดสอบเรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งาน

3.10.16 การใช้งานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ Infusion Pump กับผู้ป่วย

ซึ่งผู้ป่วยในแต่ละคนจะใช้งานเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ที่แตกต่างกันไปตามแต่อาการป่วยและการวินิจฉัยจากแพทย์ซึ่งผู้ป่วยหนักในการรักษาบางครั้งอาจต้องใช้งานเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำในครั้งเดียวกันที่หลายๆเครื่อง ดังนั้นเครื่องที่จะมีการนำไปใช้งานควรมีการทดสอบก่อนการใช้งานทุกเครื่อง ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3.52



ภาพที่ 3.52 การใช้งานของเครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ