



การบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่
Management Of Curculation For Higgh Risk Medical Equipment In
Hatyai Hospital

ณัฐชา โปชนุกูล
Natcha Pochanukool

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Industrial Management

Prince of Songkla University

2568

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



การบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่
Management Of Curculation For Higgh Risk Medical Equipment In
Hatyai Hospital

ณัฐชา โพชนุกูล
Natcha Pochanukool

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University
2568
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อสารนิพนธ์ การบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่
ผู้เขียน นางสาวณัฐชา โพนนุกุล
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

#DS01#
(ดร.ดลยา บัวคำ)

#DS02#ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุกีร์ แดสา)

#DS03#กรรมการ
(ดร.ดลยา บัวคำ)

#DS04#กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลภัสร์ ทองแก้ว)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับ
นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

#DS06#.....
(ดร.สุรียา จิรสถิตสิน)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

(3)

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ #DS05#

(ดร.ตลยา บัวคำ)

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

ลงชื่อ นางสาวณัฐชา โพชนุกูล

นักศึกษา

(4)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ นางสาวณัฐชา โพชนุกูล
นักศึกษา

ชื่อสารนิพนธ์	การบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่
ผู้เขียน	นางสาวณัฐชา โพชนุกูล
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและยกระดับประสิทธิภาพของระบบการจัดการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยมุ่งลดระยะเวลาเฉลี่ยในกระบวนการดำเนินงานลงอย่างน้อยร้อยละ 10 และลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของบุคลากร โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Lean ร่วมกับหลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) และเครื่องมือคุณภาพ เช่น แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM), ผังสาเหตุและปัญหา (Fishbone Diagram), การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis และแผนภาพทางเลือกตัดสินใจ (PDPC) เพื่อวิเคราะห์ปัญหา วางแผน และออกแบบระบบใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลการพัฒนาระบบพบว่า สามารถลดเวลาในการยืมเครื่องมือแพทย์จากเฉลี่ย 84 นาที เหลือเพียง 29 นาที คิดเป็นร้อยละ 65.48 และการคืนเครื่องมือแพทย์จากใช้เวลา 27 นาที เหลือเพียง 17 นาที คิดเป็นร้อยละ 37.04 โดยกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าลดลงอย่างชัดเจน ทั้งยังช่วยลดข้อผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ (Human Error) จากร้อยละ 2.98 เหลือเพียงร้อยละ 0.60 ระบบใหม่รองรับการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถติดตาม ตรวจสอบ และจัดการข้อมูลการยืม-คืนได้แบบเรียลไทม์ และมีระบบสิทธิ์ผู้ใช้งานที่ชัดเจนตามบทบาทหน้าที่ การประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 50 ราย ได้แก่ แพทย์ พยาบาล และช่างซ่อมเครื่องมือแพทย์ พบว่าระบบได้รับคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ “ดีมาก” ในด้านเสถียรภาพ ความปลอดภัย ความสะดวก และประสิทธิภาพในการใช้งาน ยืนยันถึงความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ระบบจริงในบริบทของโรงพยาบาล ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาด และยกระดับการจัดการเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงได้อย่างเป็นระบบ มีความยั่งยืน และสามารถประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลอื่นในอนาคตได้

คำสำคัญ : โปรแกรมยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง, เครื่องมือแพทย์ที่มีความสูง,

เว็บแอปพลิเคชัน

Minor Thesis Title	Management Of Curculation For Higgh Risk Medical Equipment In Hatyai Hospital
Author	Miss Natcha Pochanukool
Major Program	Industrial Management
Academic Year	2024

ABSTRACT

This study aimed to develop and enhance the efficiency of the high-risk medical equipment loan–return management system at Hat Yai Hospital. The primary objective was to reduce the average processing time by at least 10% and minimize operational errors by personnel. The study applied Lean principles in conjunction with ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) and quality improvement tools such as Value Stream Mapping (VSM), Fishbone Diagram, Why–Why Analysis, and the Process Decision Program Chart (PDPC) to analyze problems, plan solutions, and design a more efficient system. The results showed that the developed system successfully reduced the average equipment loan time from 84 minutes to 29 minutes (a 65.48% reduction) and the return time from 27 minutes to 17 minutes (a 37.04% reduction), with a significant decrease in non-value-added (NVA) activities. Moreover, human error decreased from 2.98% to just 0.60%. The new system supports web-based functionality, enabling real-time monitoring, tracking, and management of loan–return data, with clearly defined user roles and permissions. User satisfaction was evaluated among 50 respondents, including doctors, nurses, and biomedical engineers. The system received average satisfaction scores in the “very good” range in terms of stability, security, usability, and overall performance. These findings confirm the system’s suitability for practical implementation in the hospital setting. In conclusion, the developed system has proven to enhance efficiency, reduce errors, and significantly improve the management of high-risk medical equipment in a sustainable and systematic manner. Furthermore, it holds the potential to be adapted for use in other hospitals in the future.

Keyword : Curculation For Higgh Risk Medical Equipment Program, Higgh Risk Medical Equipment, Web Application

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ดร.ตลยา บัวคำ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ของผู้วิจัย รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุกรี แดสา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลภัสร์ ทองแก้ว กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา คำแนะนำในการศึกษา ค้นคว้างานวิจัยฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดีจนประสบความสำเร็จ และขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงที่ได้อบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้จนทำให้สำเร็จการศึกษาไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่กรุณามอบวิชาความรู้อันมีค่าให้แก่ผู้วิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำโครงการหลักสูตรทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณโรงพยาบาลหาดใหญ่ ซึ่งมีความตั้งใจและมุ่งมั่นให้บุคลากรได้รับความรู้ และทักษะจากการศึกษาเพิ่มเติมอยู่เสมอ ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร หัวหน้างานและทีมงานทุกท่านที่มีความเข้าใจและช่วยเหลือทุกอย่างในระหว่างศึกษา

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณและขอมอบความดีให้กับ บิดา มารดา พี่น้อง ครอบครัว เพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อนร่วมงาน ที่คอยช่วยเหลือเอาใจใส่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจเสมอมาและขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่สามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมดในที่นี้ ที่ได้มีส่วนส่งเสริมสนับสนุนส่งผลให้ งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และยังเป็นประโยชน์ต่อยอดในการทำงาน รวมทั้งผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป หากการวิจัยในครั้งนี้ มีบทความใดขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ในการวิจัยผู้วิจัยกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ณัฐชา โพชนุกูล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(5)
ABSTRACT.....	(6)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง	(11)
รายการภาพประกอบ	(12)
รายการภาพประกอบ (ต่อ)	(13)
รายการภาพประกอบ (ต่อ)	(14)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	5
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/วิธีการวิจัย.....	7
2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	7
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย/วิธีการวิจัย	30
3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ กำหนดรูปแบบการวิจัย.....	31
3.2 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ	32
3.3 การวิเคราะห์ปัญหาของงานวิจัย.....	32
3.4 การวางแนวทางออกแบบระบบใหม่	33
3.5 การพัฒนาระบบต้นแบบ (Prototype Development)	34
3.6 การทดลองใช้งานและการประเมินผล	35
3.7 ประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดการยืม คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.8 จัดการอบรม พร้อมแนะนำวิธีการใช้งานโปรแกรมให้กับบุคลากรทางแพทย์ในโรงพยาบาล ขนาดใหญ่.....	37
บทที่ 4 ผลการศึกษา/ผลการวิจัย.....	38
4.1 การนำแนวคิดลิ้นมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน	38
4.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของขั้นตอนที่ไม่เพิ่มคุณค่าโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish bone diagtam) และค้นหาสาเหตุรากของปัญหา (Root Cause Analysis).....	43
4.3 การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงใน โรงพยาบาลขนาดใหญ่	56
4.4 ผลการพัฒนาระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่.....	60
4.5 ผลการศึกษาการวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงด้วยหลักการลดความสูญเปล่าของ กระบวนการ	61
4.6 การประเมินความถูกต้องของระบบ	65
4.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการ ยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่.....	67
4.8 การจัดฝึกอบรมการใช้งานโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ให้กับ บุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลขนาดใหญ่.....	69
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย/อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
5.1 สรุปผลการวิจัย	71
5.2 อภิปรายผล	74
5.3 ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก.....	79
ภาคผนวก ข.....	85
ภาคผนวก ค.....	113

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ประวัติผู้เขียน.....	116

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงชื่อกลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง	1
ตารางที่ 2 แสดงเวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนของการยืมเครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันของโรงพยาบาล หาดใหญ่.....	2
ตารางที่ 3 กระบวนการทำงานของการยืมเครื่องมือแพทย์ก่อนการปรับปรุง (VSM)	41
ตารางที่ 4 กระบวนการทำงานของการคืนเครื่องมือแพทย์ก่อนการปรับปรุง (VSM)	41
ตารางที่ 5 สรุปรากเหง้าของปัญหาและกำหนดแนวทางการปรับปรุง.....	50
ตารางที่ 6 การปรับปรุงด้วยหลักการลดความสูญเปล่าของกระบวนการด้วยหลักการ ECRS.....	61
ตารางที่ 7 เปรียบเทียบวิธีการ ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS	61
ตารางที่ 8 กระบวนการหลังปรับปรุงระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ด้วยแนวคิด Lean	62
ตารางที่ 9 เปรียบเทียบกระบวนการทำงานก่อน - หลังปรับปรุง การยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ในกลุ่ม ความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่	63
ตารางที่ 10 ตรวจสอบฟังก์ชันหลัก (Functional Verification)	65
ตารางที่ 11 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Data Accuracy)	66
ตารางที่ 12 ความน่าเชื่อถือของระบบ (System Reliability).....	66
ตารางที่ 13 ตัวชี้วัดในการประเมินความถูกต้องของระบบ	66
ตารางที่ 14 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือ แพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่โดยผู้ใช้งาน	68
ตารางที่ 15 TC-001: บันทึกการยืมเครื่องมือ.....	114
ตารางที่ 16 TC-002: บันทึกการคืนเครื่องมือ	114
ตารางที่ 17 แบบสอบถามความพึงพอใจและความน่าเชื่อถือของระบบ.....	115

รายการภาพประกอบ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 การยืมใช้เครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันของโรงพยาบาลขนาดใหญ่	3
ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดของการวิจัย	6
ภาพที่ 3 ภาพรูปการเกิดของเสีย 7 ประการ(7 Waste)	16
ภาพที่ 4 ตัวอย่างแผนผังสายธารแห่งคุณค่า	18
ภาพที่ 5 ตัวอย่างผังก้างปลา	19
ภาพที่ 6 วิธีการคิดของ Why-Why Analysis	20
ภาพที่ 7 โครงสร้างทั่วไปของ PDPC	22
ภาพที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	30
ภาพที่ 9 ขั้นตอนการยืมใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ก่อนปรับปรุง	39
ภาพที่ 10 ขั้นตอนการคืนใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ก่อนปรับปรุง	40
ภาพที่ 11 แผนผังก้างปลา (Fish bone diagtam) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของงานยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่	43
ภาพที่ 12 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาไม่มีระบบดิจิทัลสำหรับการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ด้วย Why-Why Analysis	46
ภาพที่ 13 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาข้อมูลเครื่องมือแพทย์ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างสะดวก ด้วย Why-Why Analysis	47
ภาพที่ 14 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาผู้เกี่ยวข้องไม่สามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมือได้โดยตรง ด้วย Why-Why Analysis	48
ภาพที่ 15 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหามีความผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ (Human Error) ด้วย Why-Why Analysis	49
ภาพที่ 16 แผนภาพทางเลือกตัดสินใจ เพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart,PDPC)	54
ภาพที่ 17 ขั้นตอนของระบบการยืมเครื่องมือที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่	56
ภาพที่ 18 ขั้นตอนของระบบการคืนเครื่องมือที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่	57
ภาพที่ 19 หน้าแรกของเว็บไซต์ระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่	60
ภาพที่ 20 QR Code เข้าสู่เว็บไซต์	60
ภาพที่ 21 ผลการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูง	64
ภาพที่ 22 QR Code เข้าสู่แบบสอบถาม	67
ภาพที่ 23 อบรมให้ความรู้กับบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลขนาดใหญ่	70
ภาพที่ 24 การลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์	86
ภาพที่ 25 ขั้นตอนการยืมเครื่องมือแพทย์	87
ภาพที่ 26 ผู้ใช้งานขอยืมเครื่องมือแพทย์	88

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 27 ผู้ใช้งานขอยืมเครื่องมือแพทย์.....	89
ภาพที่ 28 Admin ผู้ดูแลระบบ รับเรื่อง พร้อมตรวจเช็คจำนวนเครื่องมือแพทย์	90
ภาพที่ 29 กรอกรหัส สนย. เครื่องมือแพทย์ ที่จะส่งมอบให้แก่ผู้ใช้งาน	91
ภาพที่ 30 ขั้นตอนส่งมอบเครื่องมือแพทย์.....	92
ภาพที่ 31 Admin check list ก่อนส่งมอบเครื่องมือแพทย์	93
ภาพที่ 32 ขั้นตอนการคืนเครื่องมือแพทย์.....	94
ภาพที่ 33 หน้าแรกของเว็บไซต์ระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่	95
.....	95
ภาพที่ 34 QR Code เข้าสู่เว็บไซต์.....	95
.....	96
ภาพที่ 35 การ login เข้าสู่ระบบ.....	96
.....	97
ภาพที่ 36 การขอใช้เครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง	97
.....	98
ภาพที่ 37 แสดงหน้าจอแสดงสถานะการใช้งาน	98
.....	98
ภาพที่ 38 แสดงหน้าจอการขอยืมเครื่องมือแพทย์.....	98
.....	99
ภาพที่ 39 แสดงหน้าจอการตรวจสอบจำนวนเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด	99
.....	100
ภาพที่ 40 แสดงหน้าจอข้อมูลการจอง.....	100
.....	100
ภาพที่ 41 แสดงรายการจองเครื่องมือแพทย์.....	100
.....	101
ภาพที่ 42 กรณีเครื่องมือไม่เพียงพอ เจ้าหน้าที่จะรายการไปในระบบว่า รับเรื่อง/แจ้งผู้จองยืนยันข้อมูล	101
.....	101
ภาพที่ 43 เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูล จัดเตรียมเครื่องรอส่งมอบ	101
.....	102
ภาพที่ 44 แสดงรายการจัดสรร/เตรียมส่งมอบเครื่องมือแพทย์	102
.....	102
ภาพที่ 45 แสดงสถานะการจอง	102
.....	103
ภาพที่ 46 แสดงภาพรายการรอส่งมอบเครื่องมือแพทย์	103
.....	103
ภาพที่ 47 แสดงภาพการส่งมอบเครื่องมือแพทย์.....	103
.....	104
ภาพที่ 48 แสดงรายการยืมและคืนเครื่องมือแพทย์	104
.....	105
ภาพที่ 49 แสดงการคืนเครื่องมือแพทย์.....	105
.....	106
ภาพที่ 50 การแสดงข้อมูลเครื่องมือแพทย์	106
.....	106
ภาพที่ 51 แสดงรายการซ่อมเครื่องมือแพทย์	106
.....	107
ภาพที่ 52 แสดงการเปลี่ยนสถานะเครื่องมือแพทย์หลังจากการซ่อมเครื่องมือแล้วเสร็จ	107
.....	107
ภาพที่ 53 แสดงรายละเอียดการประกันเครื่องมือแพทย์	107
.....	108
ภาพที่ 54 แสดงรายละเอียดรายการประกัน	108
.....	108
ภาพที่ 55 แสดงรายละเอียดของผู้ใช้งานระบบ	108
.....	109
ภาพที่ 56 แสดงการเปลี่ยนสถานะของผู้ใช้งาน	109

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 57 แสดงแผนภูมิแท่ง บอกสถานะการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ภาพที่ 58 แสดงการเปลี่ยนสถานะของผู้ใช้งาน.....	109
ภาพที่ 59 แสดงแผนภูมิแท่ง บอกสถานะการใช้งานของเครื่องมือแพทย์	112

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ตลอดหลายสิบปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีด้านเครื่องมือแพทย์ได้เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีบทบาทสำคัญสำหรับระบบการดูแลสุขภาพและระบบการรักษาพยาบาลผู้ป่วย โดยเฉพาะในโรงพยาบาลที่ซึ่งเป็นศูนย์กลางการให้การรักษายาบาลแก่ผู้ป่วยทุกประเภท จำเป็นต้องมีเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ช่วยการวินิจฉัยโรค ใช้รักษาโรค ใช้ฟื้นฟูสมรรถภาพและในด้านอื่น ๆ เช่น เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) เครื่องวัดความดันและเข้มข้นของออกซิเจน เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor) เป็นต้น ซึ่งเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิดพัฒนาขึ้นจากเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน มีวิธีการใช้งาน การซ่อมบำรุง การบำรุงรักษา การเทียบมาตรฐาน รวมทั้งระดับของอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อเครื่องมือทำงานผิดพลาดแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของเครื่องมือแพทย์

ทางโรงพยาบาลขนาดใหญ่ได้แบ่งเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงเป็นเครื่องมือช่วยชีวิต เครื่องช่วยฟื้นฟูชีพ เฝาระวังภาวะวิกฤตและเครื่องมืออื่น ๆ ที่ถ้าเสียหรือใช้ผิดจะก่อให้เกิดอันตรายรุนแรงแก่ผู้ป่วยหรือผู้ใช้ได้ ซึ่งทางโรงพยาบาลขนาดใหญ่ได้แบ่งกลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงออกเป็น 10 กลุ่ม โดยมีรายละเอียดและจำนวนเครื่องดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1)

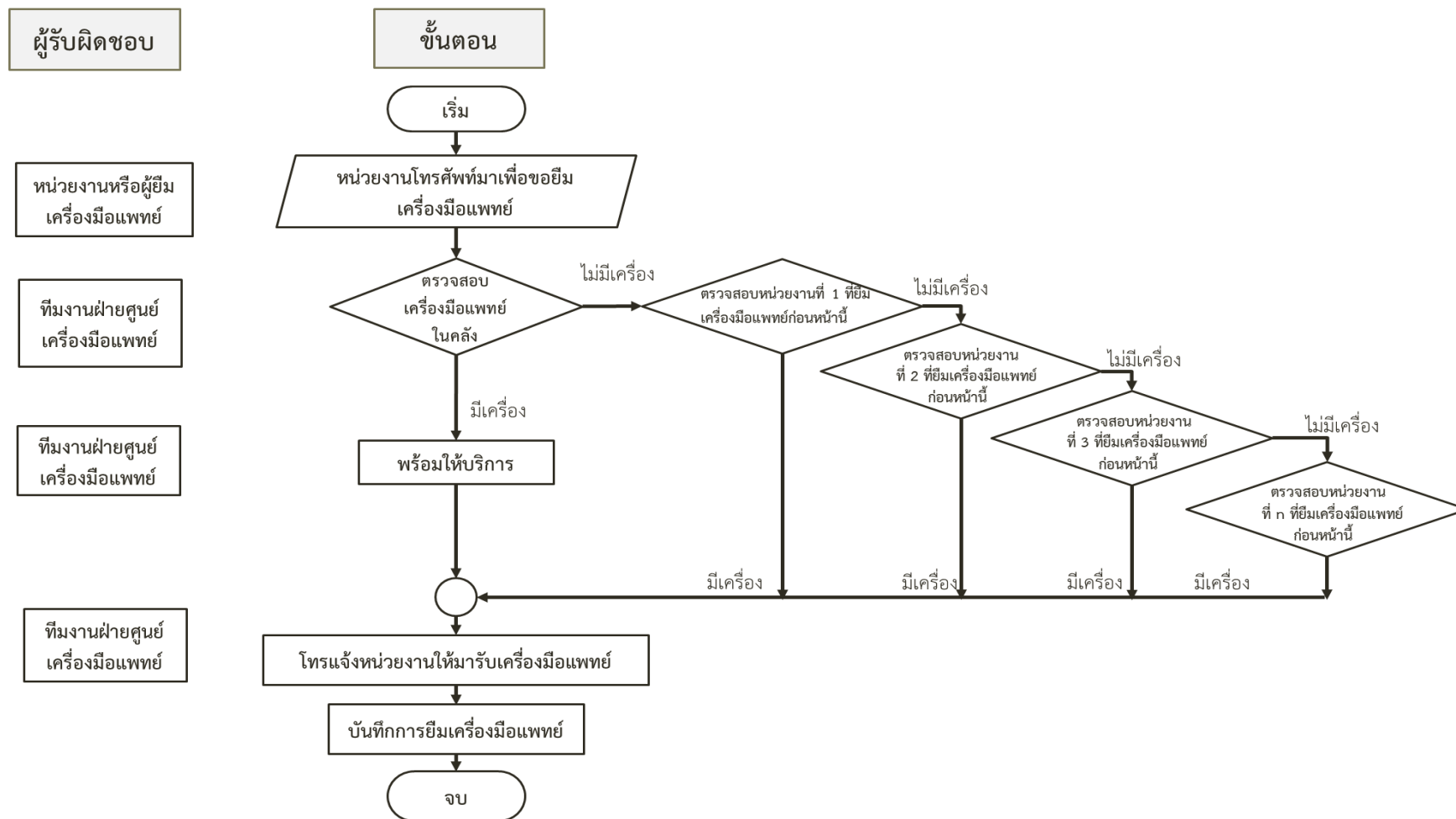
ตารางที่ 1 แสดงชื่อกลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง

รหัสเครื่อง	ประเภทเครื่องมือแพทย์	จำนวนเครื่องทั้งหมด	จำนวนเครื่องซ่อม	คงเหลือใช้ปกติ
VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	267	43	224
SRP	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syring Pump)	441	39	402
INP	เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)	589	39	550
MBD	เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)	556	10	546
PUO	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	215	6	209
DEF	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	93	8	85
EKG	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	53	4	49
MON2	เครื่องวัดความดันและเข้มข้นของออกซิเจน	68	4	64
HF	เครื่องให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง	86	1	85
NIBP	สอตแขน	75	3	72

จากภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการยืมใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลหาดใหญ่ในปัจจุบันพบว่ายังคงเป็นการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในรูปแบบของโทรศัพท์ประสานงานเพื่อขอยืมใช้เครื่องมือแพทย์ ซึ่งจากตารางที่ 2 ได้แสดงเวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนของการยืมเครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันของโรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยได้ทำเก็บข้อมูลเป็นเวลา 3 เดือน คือเดือน มิถุนายน 2564 - เดือนสิงหาคม 2564 พบว่าในกรณีที่มีเครื่องพร้อมให้บริการ Lead Time จะมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 84 นาที ต่อการส่งมอบเครื่องมือแพทย์ให้แก่ผู้ใช้งาน และในกรณีไม่มีเครื่องพร้อมให้บริการ Lead Time จะมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 170 นาที ต่อการส่งมอบเครื่องมือแพทย์ให้แก่ผู้ใช้งาน และค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากเจ้าหน้าที่ (Human Error) คิดเป็น ร้อยละ 2.98

ตารางที่ 2 แสดงเวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนของการยืมเครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันของโรงพยาบาลหาดใหญ่

กรณีมีเครื่องพร้อมให้บริการ	ใช้เวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอน (Cycle time) (นาที)
หน่วยงานโทรมาเพื่อขอยืมเครื่องมือแพทย์	10
สำรวจเครื่องมือแพทย์ในคลัง	31
โทรแจ้งให้หน่วยงานให้มารับเครื่องมือแพทย์	36
บันทึกการยืมเครื่องมือแพทย์	5
รวม (Lead Time) (นาที)	84
กรณีไม่มีเครื่องพร้อมให้บริการ	
หน่วยงานโทรมาเพื่อขอยืมเครื่องมือแพทย์	4
สำรวจเครื่องมือแพทย์	48
โทรหาหน่วยงานที่ยืมก่อนหน้า	72
โทรแจ้งให้หน่วยงานให้มารับเครื่องมือแพทย์	40
บันทึกการยืมเครื่องมือแพทย์	5
รวม (Lead Time) (นาที)	170
Human Error	2.98%



ภาพที่ 1 การยืมใช้เครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันของโรงพยาบาลหาดใหญ่

จากปัญหาที่พบในบางครั้งหน่วยงานที่มาขอยืมเครื่องมือแพทย์อาจจะไม่ได้ใช้งานเครื่องมือแพทย์ แต่ไม่ได้ส่งคืนมายังศูนย์เครื่องมือแพทย์ เจ้าหน้าที่ของศูนย์เครื่องมือแพทย์ก็ไม่สามารถทราบสถานะการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ได้ และการเก็บข้อมูลของศูนย์เครื่องมือแพทย์ยังคงเป็นการจดบันทึกข้อมูลลงสมุดบันทึก ซึ่งทำให้ในสมุดบันทึกนั้นสามารถเก็บข้อมูลได้เพียงหนึ่งเดือน พอครบหนึ่งเดือนเอกสารจะจัดเก็บลงในแฟ้มเอกสารโดยแยกตามประเภทตามกลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่ได้กล่าวไว้ (ตารางที่ 1) พอครบหนึ่งปีงบประมาณแล้วก็จะเอาเอกสารในแฟ้มออก จากข้อมูลที่กล่าวข้างต้น การค้นหาเพื่อประมวลผลข้อมูลทำได้ยากและวิธีการประมวลผลข้อมูลสามารถถูกเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแจ้งจากผู้ใช้งาน และบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องในงานจัดการเครื่องมือแพทย์ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง ต้องขอข้อมูลจากฝ่ายจากศูนย์เครื่องมือแพทย์ รวมถึงไม่สามารถทราบได้ว่าเครื่องมือแพทย์เหล่านี้จะใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพหรือไม่ อีกทั้งโปรแกรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันทำได้เพียงประมวลผลตามคำสั่งหรือสูตรมาตรฐานที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้เพียงเท่านั้น

ปัจจุบันโรงพยาบาลหาดใหญ่ได้มีฐานข้อมูลที่เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องของการจัดการเครื่องมือแพทย์ อาทิเช่น ระบบทะเบียนครุภัณฑ์ ระบบงานซ่อมบำรุง ระบบงานบำรุงรักษาและเทียบมาตรฐาน (หน่วยสอบเทียบ) เป็นต้น แต่ยังคงขาดการพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบงานยืม - คืนเครื่องมือแพทย์ ทางผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูง โดยมีการทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านการปฏิบัติงาน การจัดการเอกสารและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาล รวมถึงผู้ปฏิบัติงานสามารถตรวจสอบสถานะการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ได้ และติดตามงานซ่อมบำรุง บำรุงรักษาหรือเทียบมาตรฐานได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงระบบเครือข่าย ตลอดจนสามารถสร้าง เครือข่ายโรงพยาบาลด้านการจัดการเครื่องมือแพทย์และกลไกการจัดการเครื่องมือแพทย์ให้มีความเข้มแข็งและมีประสิทธิภาพ ร่วมสร้างหรือแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านการจัดการเครื่องมือแพทย์กับโรงพยาบาลอื่น ๆ ร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลสำคัญที่จำเป็นต่อการประเมินการเลือกใช้เทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงได้อย่างเหมาะสมกับบริบทและความต้องการของประเทศไทย รวมทั้งเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นนี้แก่โรงพยาบาลอื่น ๆ ที่แสดงความสนใจ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้นพบว่าปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากการขาดการจัดการอย่างเป็นระบบ ซึ่งขบวนการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วย การวางแผนการจัดการเทคโนโลยีด้านสุขภาพ การประเมินความต้องการเทคโนโลยีใหม่และการจัดลำดับความสำคัญ ระบบลงทะเบียนเครื่องมือแพทย์ การทบทวนการใช้ประโยชน์และการบำรุงรักษา การทบทวนความต้องการในการจัดหาทดแทนและการยกเลิกใช้งาน ส่วนด้านบุคลากรควรประกอบด้วย ผู้ใช้งาน ผู้ดูแลและซ่อมบำรุง และคณะผู้บริหาร ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้จะทำให้ขบวนการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงมีประสิทธิภาพสูงสุด ถ้าหากกระบวนการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลไม่มีประสิทธิภาพ ก็จะทำให้เครื่องมือแพทย์นั้นขาดการดูแลและการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง ไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การ

นำไปใช้งานอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานหรือผู้ป่วยจนถึงแก่ชีวิตได้ เกิดการกระจุกตัวของเครื่องมือแพทย์ หรือแม้แต่การนำเครื่องมือแพทย์ที่ไม่ได้มาตรฐานมาใช้งานโดยไม่รู้ตัว

ด้วยความสำคัญของระบบจัดการเครื่องมือแพทย์นี้เอง จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในเรื่องของการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในกลุ่มความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เพื่อพัฒนาระบบการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในกลุ่มความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ให้ทำงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างฐานข้อมูลด้านการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ให้มีข้อมูลสำคัญครบถ้วนต่อการใช้งาน พัฒนาระบบปฏิบัติการสำหรับการช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการ ใช้เทคนิคการบันทึกข้อมูล คัดแยกและเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจวางแผนจัดการการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ การวางแผนการบำรุงรักษาและเทียบมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ การตรวจสอบความก้าวหน้าของงานซ่อมเครื่องมือแพทย์ และใช้ประกอบการวางแผนจัดหาเครื่องมือแพทย์ในอนาคต โดยพัฒนาระบบการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในกลุ่มความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาล ให้สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลสำคัญในการบันทึกข้อมูลให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กรของโรงพยาบาลได้อย่างเหมาะสม ซึ่งอาจทำให้ค้นพบองค์ความรู้ใหม่ได้และยังสามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการความรู้ได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1.2.1 พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2.2 เพื่อลดเวลาในการยืมคืนเครื่องมือแพทย์เฉลี่ยอย่างน้อย 10 %

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้ระบบสารสนเทศเพื่อช่วยงานจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลที่เหมาะสม สามารถเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ได้ระหว่างโรงพยาบาลอย่างเป็นระบบ

1.3.2 สามารถตรวจสอบสถานะใช้งานปัจจุบันของเครื่องมือแพทย์ได้

1.3.3 ช่วยลดเวลาในขั้นตอนการยืม – คืนเครื่องมือแพทย์ได้

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งขอบเขตของการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.4.1 ขอบเขตของการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

1.4.1.1 ระบบทะเบียนครุภัณฑ์เครื่องมือแพทย์และอะไหล่สำรอง ใช้สำหรับรับลงทะเบียนและจัดเก็บข้อมูลของเครื่องมือแพทย์ทั้งหมดภายในโรงพยาบาล และเครื่องมือแพทย์ชิ้นใหม่เข้าสู่โปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

1.4.1.2 ระบบงานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ ใช้สำหรับรับแจ้งซ่อม บันทึกรายการซ่อมตรวจสอบติดตามงานซ่อมจนกระทั่งปิดงานซ่อมและพิมพ์รายงานการซ่อมเครื่องมือแพทย์ เป็นระบบสำคัญสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของเครื่องมือแพทย์สำหรับวางแผนบริหารจัดการ

1.4.1.3 ระบบงานเทียบมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ คือระบบช่วยบริหารงานสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ ช่วยในการจัดตารางเวลาและสร้างตารางงานสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ได้ตลอดทั้งปี

1.4.1.4 ระบบงานยืม-คืน เครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล ทำหน้าที่ดูแล ให้บริการ ยืม - คืน เครื่องมือแพทย์แก่หน่วยงานพยาบาลต่าง ๆ

1.4.1.5 ระบบงานสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นระบบสรุปผลข้อมูลการจัดการ เครื่องมือแพทย์สำหรับนำเสนอผู้บริหาร

1.4.1.6 ระบบฐานข้อมูลเครื่องมือแพทย์และอะไหล่สำรอง ใช้เก็บข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิด เช่น รหัสเครื่อง ชื่อเครื่อง ยี่ห้อ รุ่น สถานที่ตั้ง บริษัทผู้ผลิต ข้อมูลทางเทคนิค ฯลฯ รวมทั้งข้อมูลด้านอื่น ๆ ซึ่งจะได้รับจากทั้งฝ่ายผู้บริหารจัดการและผู้ใช้งาน เครื่องมือแพทย์

1.4.2 กลุ่มเครื่องมือแพทย์สำหรับการทดสอบ

เป็นกลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ได้แบ่งประเภท 10 กลุ่ม ดังนี้

1.4.2.1 เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)

1.4.2.2 เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syring Pump)

1.4.2.3 เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)

1.4.2.4 เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)

1.4.2.5 เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)

1.4.2.6 เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)

1.4.2.7 เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

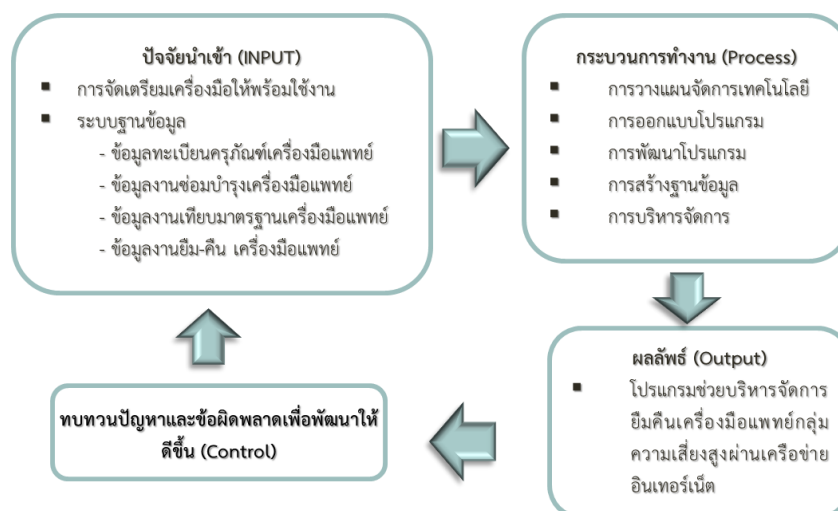
1.4.2.8 เครื่องวัดความดันและเข้มข้นของออกซิเจน

1.4.2.9 เครื่องให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง

1.4.2.10 NIBP สอดแขน

1.4.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคลากรในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล ผู้บริหารระดับสูง พยาบาล ในหอผู้ป่วยในและช่างเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/วิธีการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ผู้วิจัยมีการศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 นิยามของเครื่องมือแพทย์

2.1.1.1 ศูนย์เครื่องมือแพทย์ (Medical Device Center) หมายถึง ศูนย์ปฏิบัติการด้านเครื่องมือแพทย์ เพื่อเป็นศูนย์กลางการรวบรวมและหมุนเวียนเครื่องมือแพทย์ ระหว่างหอผู้ป่วย มีกระบวนการจัดการเครื่องมือในด้านการใช้งาน การซ่อมและบำรุงรักษา การทดสอบมาตรฐาน การจัดเก็บ ให้มีความเพียงพอ พร้อมใช้ ได้มาตรฐานปลอดภัยกับผู้ใช้และผู้มารับบริการ

2.1.1.2 เครื่องมือแพทย์ (Medical Device) หมายถึง

1) เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องกล วัสดุที่ใช้ใส่เข้าไปในร่างกายมนุษย์หรือสัตว์ นำยาที่ใช้ตรวจในห้อง ปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ ซอฟต์แวร์หรือวัตถุอื่นใด ที่ผู้ผลิตมุ่งหมายเฉพาะสำหรับใช้ อย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ไม่ว่า จะใช้โดยลำพัง ใช้ร่วมกันหรือใช้ ประกอบกับสิ่งอื่นใด

(ก) ประกอบโรคศัลยปะ ประกอบวิชาชีวะเวชกรรม ประกอบวิชาชีวะการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ประกอบวิชาชีวะทันตกรรม ประกอบวิชาชีวะเทคนิคการแพทย์ ประกอบวิชาชีวะกายภาพบำบัด และประกอบวิชาชีวะการสัตวแพทย์ตามกฎหมาย ว่าด้วยการนั้นหรือประกอบวิชาชีวะแพทย์และสาธารณสุขอื่นตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

(ข) วินิจฉัย ป้องกัน ติดตาม บำบัด บรรเทา หรือรักษา โรคของมนุษย์หรือสัตว์

(ค) วินิจฉัย ติดตาม บำบัด บรรเทา หรือรักษา การบาดเจ็บของมนุษย์หรือสัตว์

(ง) ตรวจสอบ ทดแทน แก้ไข ดัดแปลง พุง คำ หรือจุนด้านกายวิภาคหรือกระบวนการทางสรีระ ของร่างกายมนุษย์หรือสัตว์

(จ) ประคับประคองหรือช่วยชีวิตมนุษย์หรือสัตว์

(ฉ) คุ่มกำเนิด หรือช่วยการเจริญพันธุ์ของมนุษย์หรือสัตว์

(ช) ช่วยเหลือหรือช่วยชดเชยความทุพพลภาพหรือพิการของมนุษย์หรือสัตว์

(ซ) ให้ข้อมูลจากการตรวจสิ่งส่งตรวจจากร่างกายมนุษย์หรือสัตว์ เพื่อวัตถุประสงค์ทางการแพทย์ หรือการวินิจฉัย

(ณ) ทำลายหรือฆ่าเชื้อสำหรับเครื่องมือแพทย์

2) อุปกรณ์ หรือส่วนประกอบของเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องกล ผลิตภัณฑ์ หรือวัตถุตาม (1) (3) เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องกล ผลิตภัณฑ์ หรือวัตถุอื่นที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดว่าเป็นเครื่องมือแพทย์

2.1.1.3 การนำส่งเครื่องมือแพทย์ หมายถึงการส่งมอบเครื่องมือแพทย์แก่บุคคลหนึ่งหรือหน่วยงาน เพื่อนำไปใช้บำบัดทางการแพทย์โดยหน่วยงานมารับเองหรือส่งเองจากเจ้าหน้าที่ศูนย์

เครื่องมือแพทย์เป็นผู้นำส่ง

2.1.1.4 การประเมินระดับความเสี่ยงของเครื่องมือแพทย์ [1]

การประเมินระดับความเสี่ยงของเครื่องมือแพทย์ที่ต้องการการบำรุงรักษาจะแบ่งความเสี่ยงออกเป็น 3 ระดับ ตามความเสี่ยงที่บุคลากรทางการแพทย์หรือผู้ใช้งานอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต จากกรณีที่เครื่องมือแพทย์ทำงานผิดพลาด หรือการใช้งานเครื่องมือแพทย์ไม่ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยคำนึงถึงความเสี่ยงที่จะเป็นของผลกระทบที่อาจเกิดและความรุนแรงของเหตุการณ์ ซึ่งในปี พ.ศ. 2564 ได้ประเมินระดับความเสี่ยงของเครื่องมือแพทย์จำนวน 83 ประเภทดังต่อไปนี้

1) เครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงต่ำ

กลุ่มเป็นเครื่องมือที่เมื่อทำงานผิดปกติหรือการใช้งานอย่างไม่ถูกวิธี ไม่มีโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะก่อให้เกิดผลกระทบร้ายแรงต่อผู้ใช้งานและผู้ป่วย

2) เครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงปานกลาง

กลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่เมื่อทำงานผิดปกติ หรือปิดการใช้งานบางพารามิเตอร์โดยไม่มี การเปลี่ยนทดแทน จะทำให้เกิดผลกระทบอย่างมากต่อการรักษาพยาบาลผู้ป่วยแต่ไม่ทำให้บาดเจ็บสาหัส

3) เครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง

กลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการช่วยชีวิต การติดตามสัญญาณชีพที่สำคัญ ปล่อยพลังงาน และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เมื่อทำงานผิดปกติหรือการใช้งานอย่างไม่ถูกวิธี มีแนวโน้มที่จะทำให้ผู้ป่วยหรือบุคลากรทางการแพทย์บาดเจ็บสาหัส

2.1.1.5 การเรียกคืน (Recall) หมายถึง

กระบวนการในการแจ้งหน่วยงานผู้รับบริการ เพื่อขอรับเครื่องมือแพทย์กลับสู่ศูนย์เครื่องมือแพทย์ อันเนื่องมาจากการตรวจพบข้อบกพร่องในการให้บริการ เช่น เครื่องมือแพทย์ได้รับการทดสอบหรือสอบเทียบ โดยเครื่องมือแพทย์มาตรฐานที่เลยกำหนดส่งสอบเทียบ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการใช้ และความเป็นมาตรฐานของเครื่องมือแพทย์

2.1.1.6 การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีประสิทธิภาพปลอดภัย พร้อมใช้และมั่นใจในการใช้งาน

เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยโดยตรง หากเกิดความผิดพลาดอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อหลายสิ่งทั้งผู้ป่วย ผู้ใช้ การให้บริการและชื่อเสียง ดังนั้นการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยพร้อมใช้และผู้ที่มีความมั่นใจในการใช้งาน จึงแบ่งประเภทการตรวจสอบและบำรุงรักษาไว้ 2 ประเภท ดังนี้

1) การตรวจสอบเบื้องต้นก่อนและหลังใช้งาน

การตรวจสอบเบื้องต้นหรือการทวนสอบก่อนใช้งาน สามารถทำได้โดยแผนกผู้ใช้งานโดยเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์จะมีการตรวจสอบการใช้งานเบื้องต้นที่ แตกต่างกันได้ สามารถศึกษาได้จากคู่มือและจากการสอนการใช้งานจากผู้แทนบริษัทที่จำหน่าย

เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์นั้น ๆ และหลังใช้งานแผนกผู้ใช้งานหากตรวจสอบและทำความสะอาดตามคู่มือการตรวจเช็คเครื่องมือการแพทย์นั้น ๆ หากพบว่าเครื่องมือมีปัญหาให้ติดป้ายบ่งบอกว่าชำรุด ห้ามใช้งานและรีบแจ้ง งานซ่อมบำรุงให้ เข้ามาแก้ไขโดยทันที

2) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นถือเป็นมาตรการเชิงรุกในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดกำหนดให้เป็นหน้าที่ของหน่วยงานซ่อมบำรุง หรือบริษัทที่รับผิดชอบ ซึ่งจะจัดทำแผนบำรุงรักษาแผนการเปลี่ยนอะไหล่และเปลี่ยนแบตเตอรี่ตามอายุการใช้งาน โดยความถี่ของการบำรุงรักษาแบ่งได้ตามระดับความเสี่ยงของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ประกอบกับคู่มือการบำรุงรักษาของเครื่องมือแพทย์แต่ละเครื่อง และดำเนินการให้เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ป่วยและผู้ใช้เครื่องมือทั้งแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ แผนกซ่อมบำรุง หรือบริษัทที่รับผิดชอบ ต้องแจ้งแนวทางและตารางเวลาการลงปฏิบัติงานโดยยึดตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทางการแพทย์และประสานงานกับแผนกผู้ใช้ให้เตรียมการเมื่อต้องหยุดการใช้งานเครื่องมือแพทย์นั้นชั่วคราว

2.1.1.7 การสอบเทียบเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีความเที่ยงตรง

การควบคุมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีความเที่ยงตรง [2] โดยการสอบเทียบประจำปี ซึ่งแผนกซ่อมบำรุงต้องทำการสอบเทียบเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีความเที่ยงตรงและแม่นยำ ยกเว้นเครื่องมือเฉพาะทางบางอย่างที่จำเป็นต้องให้ช่างจากบริษัทผู้จำหน่ายเข้ามาทำการสอบเทียบ ซึ่งต้องกำหนดไว้ในสัญญาการจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์นั้น ตั้งแต่ตอนต้น แผนกซ่อมบำรุงจะดำเนินการตรวจเช็คการทำงานของเครื่อง ตรวจสอบระบบความปลอดภัยจากระบบไฟฟ้า (Electrical Safety) ระบบ Clinical Alarms System และอื่น ๆ ตามคำแนะนำคู่มือเครื่องเพื่อให้มั่นใจว่า เครื่องมือนั้นมีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ คุณภาพพร้อมใช้งาน และรายงานผลการดำเนินการให้หน่วยงานเจ้าของเครื่องมือและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เก็บบันทึกผลการดำเนินการลงในประวัติของเครื่องมือนั้นการควบคุมเครื่องมือให้มีความเที่ยงตรงโดยใช้เครื่องมือวัด (Equipment Tester) งานซ่อมบำรุงจะวางแผนการสอบเทียบประจำปี เพื่อทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือและควบคุมให้เครื่องมือนั้นมีความเที่ยงตรงที่มาตรฐานและตามที่คู่มือเครื่องกำหนด ซึ่งรายละเอียดในการสอบเทียบจะอ้างอิงจากคู่มือการใช้งานของเครื่องมือหรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ โดยปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือทางการแพทย์ ซึ่งปัจจุบันทางโรงพยาบาลหาดใหญ่ สามารถทำการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ได้ 10 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)
2. เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syring Pump)
3. เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)
4. เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)
5. เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)
6. เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพวกพา (Pulse Oximeter)

7. เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
8. เครื่องวัดความดันและเข้มข้นของออกซิเจน
9. เครื่องให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง
10. NIBP สอดแขน

2.1.1.8 โปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการ (Software Application for Management) [3]

โปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการ (Software Application) โรงพยาบาลจะต้องดำเนินการ ดังนี้

- 1) จัดทำโปรแกรมประยุกต์ที่เหมาะสมกับโครงสร้างพื้นฐานระบบสารสนเทศ (IT Infrastructure) ของโรงพยาบาล เพื่อใช้สำหรับบริหารจัดการศูนย์เครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล
- 2) จัดทำแผนและขั้นตอนการสำรองข้อมูล (Backup) เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย โดยกำหนดระยะเวลาในการสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ และต้องดำเนินการทดสอบกู้คืนระบบและฐานข้อมูลอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 3) จัดทำแผนเตรียมความพร้อมและขั้นตอนปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินให้สามารถกู้คืนระบบกลับมาได้ภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

แนวทางสำหรับศูนย์เครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลในการดำเนินงาน

- จัดทำโปรแกรมประยุกต์ที่เหมาะสมกับโครงสร้างพื้นฐานระบบสารสนเทศ (IT Infrastructure) ของโรงพยาบาล เพื่อใช้สำหรับบริหารจัดการศูนย์เครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล โดยควรมีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อย ดังนี้ ระบบการจัดการผู้ใช้งาน ระบบการจัดการครุภัณฑ์ เครื่องมือแพทย์ ระบบสำรองอะไหล่ ระบบการซ่อม-บำรุงรักษา ระบบการจัดการ สำรอง ยืม-คืน เครื่องมือแพทย์ และระบบรายงานผล

- กำหนดผู้รับผิดชอบในการกำหนดแผนและจัดทำขั้นตอนการสำรองข้อมูล (Backup) แผนทดสอบการกู้คืนระบบ และแผนเตรียมความพร้อมขั้นตอนปฏิบัติในการกู้คืนระบบกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

เอกสาร/บันทึก/หลักฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่น

- คำสั่งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบ
- แผนและขั้นตอนการสำรองข้อมูล (Backup)
- แผนเตรียมความพร้อมและขั้นตอนปฏิบัติในการกู้คืนระบบกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

2.1.2 ประโยชน์ของเครื่องมือแพทย์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ [3] ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเครื่องมือแพทย์ไว้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1.2.1 ทางด้านการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรค โดยนำเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ และรังสีเอ็กซ์มาใช้ในการวินิจฉัยและรักษาโรค เช่น ใช้แสงเลเซอร์ในงานศัลยกรรมผ่าตัด ใช้รังสีเอ็กซ์ฉายภาพกระดูกในร่างกาย เป็นต้น การนำเทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรมศาสตร์มาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์

เพื่อการตรวจวินิจฉัยโรค เช่น ผลผลิตภัณฑ์ตรวจวินิจฉัยโรคเอดส์ โดยใช้เทคนิคโพลีเมอร์เชน รีแอคชั่น (Polymerase chain reaction) การใช้สนามแม่เหล็กในการตรวจวินิจฉัยเป็นต้น

2.1.2.2 ด้านการดูแลรักษาสุขภาพ เป็นเครื่องมือแพทย์อีกกลุ่มหนึ่งที่ประชาชนสามารถซื้อมาใช้ได้ด้วยตนเองได้และมีแนวโน้มว่ามีความต้องการสูงขึ้น ซึ่งรวมทั้งเครื่องมือแพทย์ที่ผู้ป่วยสามารถนำติดตัวไปตรวจและบำบัดโรคที่บ้านได้ เครื่องมือแพทย์ในกลุ่มนี้ เช่น เครื่องนวด กระแสไฟฟ้า ที่ใช้นวดเพื่อคลายความปวดเมื่อย เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดดิจิทัลเพื่อใช้วัดความดันโลหิต ชุดผลิตภัณฑ์ตรวจสภาวะบางอย่างของร่างกาย เช่น ชุดตรวจสอบน้ำตาลในปัสสาวะ ชุดตรวจสอบการตั้งครรภ์ เป็นต้น

2.1.3 อันตรายจากเครื่องมือแพทย์

เครื่องมือแพทย์แม้มีประโยชน์กว้างขวางแต่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานหรือถูกนำไปใช้งานไม่ได้หากไม่ได้มาตรฐานและยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์ หรือเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ [3] ได้กล่าวถึงอันตรายจากเครื่องมือแพทย์ไว้ ดังนี้

2.1.3.1 เครื่องมือแพทย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือความแม่นยำเพียงพอ อาจทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดและเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานหรือถูกนำไปใช้งานได้ เช่น ชุดผลิตภัณฑ์ตรวจวินิจฉัยโรคเอดส์ หากมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอในการตรวจวินิจฉัยเชื้อ เอชไอวี การนำไปใช้ตรวจโลหิตผู้ให้บริจาคอาจตรวจไม่พบเชื้อเอชไอวีที่อาจมีอยู่ในโลหิตนั้น ซึ่งทำให้ผู้รับบริจาคโลหิตติดเชื้อได้

2.1.3.2 เครื่องมือแพทย์ที่ไม่ปลอดภัยเพียงพอและมีคุณภาพต่ำ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน เช่น การถูกลูกปืนคอนกรีตหรือวัตถุอันตรายอื่น ๆ อาจเกิดการแตกขณะที่ยังอยู่ในร่างกาย ซึ่งทำให้เกิดฟุ้งกระจายและเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ส่วนเครื่องมือแพทย์บางชนิดอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์ เช่น เครื่องเอกซเรย์สำหรับการวินิจฉัยโรค หากผู้ป่วยได้รับการฉายรังสีเอ็กซ์บ่อยครั้ง โอกาสเสี่ยงของการเป็นมะเร็งอาจสูงขึ้นได้

2.1.3.3 เครื่องมือแพทย์บางชนิดมีข้อห้ามใช้ หรือข้อควรระวังในการใช้งานกับผู้ป่วยที่มีภาวะบางอย่าง เช่น ผู้ป่วยที่มีการติดตั้งเครื่องช่วยการเต้นของหัวใจ (Pacemaker) ภายในร่างกาย ไม่สามารถรับการใช้งานเครื่องชุดหินปูนได้ เนื่องจากการทำงานของเครื่องชุดหินปูนรบกวนการทำงานของเครื่องดังกล่าวและเป็นเหตุให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้

2.1.4 การบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล

ปัจจุบันเครื่องมือแพทย์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการร่วมรักษา [4] หากขบวนการบริหารจัดการไม่มีประสิทธิภาพจะทำให้เกิดความสูญเสียทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเครื่องมือแพทย์ราคาสูง การใช้งานต้องคำนึงถึงปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ด้วย เช่น ความคุ้มค่าในการครอบครอง การบำรุงรักษา จุดคุ้มทุน ฯลฯ ขบวนการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล มีแนวทางดังนี้

2.1.4.1 การวางแผนการจัดการเทคโนโลยีด้านสุขภาพ

เนื่องจากเทคโนโลยีทางการแพทย์ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและแยกออกเป็นสาขาเฉพาะทางจึงมีเครื่องมือแพทย์เฉพาะทางออกมารองรับกับความต้องการของแพทย์หรือผู้ใช้งานตามสาขาเฉพาะทางที่เชี่ยวชาญ ดังนั้นโรงพยาบาลต้องประเมินตนเองเพื่อเลือกจัดหาเครื่องมือแพทย์

เฉพาะทางชนิดใดที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทและแนวทางการพัฒนาของโรงพยาบาลซึ่ง มีประเด็นที่ควรพิจารณาร่วมกัน คือ

1) ความต้องการ พิจารณาวัตถุประสงค์ทางคลินิกว่าต้องการใช้เครื่องมือแพทย์ชนิดใด เทคโนโลยีชนิดใด เครื่องควรมีคุณลักษณะพิเศษประการใด มีช่วงของข้อมูลทางสรีรวิทยาเป็นอย่างไร และมีข้อจำกัดโดยธรรมชาติของการแพทย์เป็นประการใด

2) ชนิดของเทคโนโลยี ทางเลือก คณะผู้วางแผนควรค้นหาบทความซึ่งเปรียบเทียบการทดสอบการใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิดจากวารสาร หรือจากเอกสารหลาย ๆ ฉบับก่อนทำการตัดสินใจเลือก หรือให้ตัวแทนจำหน่ายจากหลายบริษัทมาสาธิตการใช้งานของเครื่องจนเป็นที่พอใจ จึงเริ่มต้นหาสัญญาจะซื้อ - จะขาย

3) ซื้อหรือเช่า ปัจจุบันบริษัทหลายแห่งที่ให้เช่าเครื่อง โดยคิดค่าเช่าเป็นจำนวนเคสหรือปริมาณการใช้งานแทนการซื้อเครื่องในกรณีที่เครื่องมือชนิดนั้นมีปริมาณการใช้งานไม่มากนักในแต่ละเดือน ทำให้ประหยัดต้นทุนมากกว่าการต้องซื้อเครื่องมือมาเก็บไว้เก็บไว้ง

4) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการสำรวจหาจุดวางเครื่องมือแพทย์ที่จะนำมาใช้งาน สิ่งที่ควรพิจารณาคือ

(1) สถานที่ตั้งเครื่อง ควรศึกษาว่าเครื่องที่จะนำมาใช้นั้นต้องการความโปร่งโล่งของสถานที่หรือไม่ ต้องใช้สถานที่มากน้อยเพียงใด หรือต้องการการปกป้องจากสิ่งใดหรือไม่

(2) การระเบิดและการติดไฟได้ เนื่องจากเครื่องมือหรือวัสดุบางชนิดสามารถถูกติดไฟได้ง่ายเมื่ออยู่ใกล้หรือทำงานร่วมกับก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์

(3) กำลังงานที่ใช้กับเครื่อง เครื่องมือแพทย์ชนิดนั้นต้องการกำลังไฟฟ้าในการใช้งานมากน้อยเพียงใด สามารถต่อใช้ไฟฟ้าจากระบบสายไฟที่มีอยู่หรือต้องเดินระบบไฟฟ้าใหม่

(4) น้ำหนัก การสั่นสะเทือนและการกระทบกระแทกของเครื่อง พิจารณาว่าเครื่องนั้นต้องการพื้นที่ที่มั่นคงเพียงใดในการจัดวาง

(5) สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก เครื่องนั้นมีการปล่อยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กออกมามากน้อยเพียงใด ต้องการสิ่งกำบังเพื่อป้องกันหรือไม่

5) ประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือ สำหรับเทคโนโลยีใหม่นั้น ควรต้องการกระบวนการประเมินเทคโนโลยี เพื่อทดสอบความน่าเชื่อถือในประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเทคโนโลยีใหม่เทียบกับเทคโนโลยีเก่า

6) การซ่อมบำรุงและการบำรุงรักษา เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เพราะอย่างยิ่งเครื่องมือใช้เทคโนโลยีสูงมากเท่าใดนั้น การซ่อมบำรุงและการบำรุงรักษาจึงต้องการบุคลากรเฉพาะทางมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการซ่อมบำรุง ยังต้องการอะไหล่และอุปกรณ์ที่ไม่สามารถหาทดแทนได้ภายในประเทศ

7) ตัวแทนจำหน่ายและผู้ให้บริการ ควรเลือกบริษัทที่มีชื่อเสียงที่ดี มีความสามารถและสมรรถภาพสูงพอในการให้บริการหลังการขาย สามารถหาอุปกรณ์เสริมที่ถูกต้องผลิตขึ้นภายหลังให้ได้ ถ้าบริษัทนั้นสามารถให้บริการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องได้จะดีมาก

8) ความคุ้มทุน พิจารณาถึงปริมาณการใช้งานเครื่องต่อปีเทียบกับราคาเครื่องว่าจะถึงจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลากี่ปี และถ้าเช่าเครื่องมือแทนการซื้อได้ประโยชน์กว่าหรือไม่

รวมทั้งประเมินค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงแต่ละครั้ง การทำการบำรุงรักษาและการปรับเทียบเครื่องมือ

2.1.4.2 การประเมินความต้องการเทคโนโลยีใหม่และการจัดลำดับความสำคัญ

เทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทำให้อายุของเทคโนโลยีแต่ละชนิดสั้นลง เกิดเทคโนโลยีใหม่ขึ้นมาแทนที่ตลอดเวลา ดังนั้นโรงพยาบาลจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและมีการประเมินความต้องการทางเทคโนโลยีว่าสมควรนำมาใช้งานหรือสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาขององค์กรหรือไม่ รวมทั้งต้องประเมินความต้องการของแผนกผู้ร้องขอการมีเครื่องมือใหม่

2.1.4.3 ระบบลงทะเบียนเครื่องมือแพทย์ [5]

นิยมใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการช่วยจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้การบันทึกและค้นหาข้อมูลทำได้ง่ายมีประสิทธิภาพและมีได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา แต่การพัฒนาโปรแกรมนี้จะต้องมีความยุ่งยากและใช้ทุนทรัพย์สูง อีกทั้งยังมีความยุ่งยากในการนำไปใช้งานในระยะเริ่มต้น แต่หากพัฒนาสำเร็จจะเป็นประโยชน์อย่างมากมหาศาล โดยข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ที่จะถูกจัดเก็บจะสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนในเชิงการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ได้ เช่น การซ่อมบำรุง การบำรุงรักษา การจัดซื้อและการยกเลิกการใช้งาน ประโยชน์ที่จะได้รับจากข้อมูลของระบบลงทะเบียนคือ

1) เป็นหลักฐานที่ดีสำหรับการจัดลำดับความต้องการเครื่องมือแพทย์ชนิดใหม่ และใช้กำหนดความต้องการของเครื่องมือชนิดใหม่หรืออุปกรณ์เสริมใหม่

2) ใช้จำแนกว่าต้องทำการบำรุงรักษาเมื่อไร ก็ครั้ง และใช้งบประมาณเท่าไร

3) บันทึกประวัติการใช้งานของเครื่องมือแพทย์

4) บันทึกประวัติการทดสอบการทำงานของเครื่องมือแพทย์ก่อนการใช้งาน

5) การบันทึกสถานที่ติดตั้งเครื่องมือแพทย์

6) ลดการเกิดอันตรายของเครื่องมือแพทย์ต่อผู้ป่วย

2.1.4.4 การทบทวนการใช้ประโยชน์และการบำรุงรักษา

เครื่องมือต่าง ๆ เมื่อใช้งานไปในระยะเวลาหนึ่ง จำเป็นต้องมีการทบทวนการใช้ประโยชน์จากเครื่องนั้น ๆ เพื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าและประสิทธิผลที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในเครื่องมือแพทย์ราคาสูงหรือเครื่องมือแพทย์ที่มีอายุการใช้งานมานาน การทบทวนนี้จะเป็นดัชนีชี้วัดว่ายังสมควรใช้งานเครื่องนั้นต่อไปหรือควรให้มีการบำรุงรักษาต่อ ปัจจัยที่ต้องทำการทบทวนแบ่งออกเป็นปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีและปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์

2.1.4.5 การทบทวนความต้องการในการจัดหาทดแทนและการยกเลิกการใช้งาน

เครื่องมือแพทย์ถูกใช้งานไปเป็นระยะเวลาอันยาวนานประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเครื่องจะก็ลดลงไปตามเวลา จนกระทั่งถึงจุดที่มีคำถามว่า เครื่องนั้นยังสมควรใช้งานต่อไปหรือไม่ กระบวนการทบทวนความต้องการในการจัดหาทดแทนและการยกเลิกการใช้งาน จะถูกนำมาใช้เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหานี้ได้ โดยข้อมูลสำคัญต่าง ๆ จะสามารถนำมาวิเคราะห์ได้จากฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ

2.1.5 แนวคิดลีน (Lean)

ลีน (Lean)[6] เปรียบเสมือนเครื่องมือเพื่อสร้างความเป็นเลิศของกระบวนการต่างๆ ในการผลิตโดยมีเป้าหมายในเรื่องของการจัดการกระบวนการ คือ การทำอะไรให้กระบวนการทั้งหมดในการผลิตปราศจากความสูญเสียที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากกระบวนการนั้นๆ เพื่อให้เกิดการปรับตัวตอบสนองความต้องการของตลาดได้ทันทั้งที่และที่สำคัญการมีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งรายอื่นๆ ที่อยู่ในตลาดเดียวกัน

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบลีน (Lean Systems)

ลีน (Lean) เป็น holistic & sustainable approach ที่ใช้ทุกสิ่งทุกอย่างอย่างน้อยลง แต่ให้ได้ผลงานมากกว่า ผลงานที่ใกล้เคียงความต้องการของลูกค้ามากที่สุดสิ่งที่ลดน้อยลง คือ ความสูญเปล่า (Waste), ระยะเวลา, ผู้ส่งมอบ, การใช้แรงงาน เครื่องมือ เวลา และพื้นที่ปฏิบัติงาน

(Lean Thinking) คือการเปลี่ยนจาก ความสูญเปล่า (waste) ไปสู่ คุณค่า (value) ในมุมมองของผู้รับผลงาน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไม่รู้จบ

ลีน (Lean) ไม่ใช่เรื่องของการทำงานให้หนักขึ้นหรือเร็วขึ้น แต่เป็นการค้นหาความสูญเปล่า และเปลี่ยนให้เป็นคุณค่าที่ผู้รับผลงานของเราต้องการไม่ใช่ชุดเครื่องมือสำเร็จรูป แต่เป็นการผสมผสานอย่างลงตัวระหว่างแนวคิด กิจกรรม และวิธีการที่จะช่วยผลักดันให้วัฒนธรรมขององค์กรเป็นไปในทิศทางที่เหมาะสม ผ่านการพัฒนาจิตสำนึกที่ดีและแนวคิดที่ถูกต้องในการทำงานแก่พนักงานทุกระดับ

ดังนั้น ลีน (Lean) จึงหมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิต หรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ในทุกๆ กระบวนการไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางโลจิสติกส์ หรือกระบวนการในสายการผลิตไปจนถึงตอบสนองความต้องการของตลาดไปถึงลูกค้าแบบทันที โดยเน้นสร้างประสิทธิผลสูงสุด และลดการสูญเสียนองการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก

2.1.5.1 หลักการ 5 ประการของลีน (5 Leans Principles)

สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันของแต่ละหลักการของการผลิตแบบลีนได้ ซึ่งจะประกอบด้วยหลัก 5 ประการ ดังนี้ คือ

1) การนิยามคุณค่า (Value Definition) การจัดการกับความสูญเปล่า (Waste) นั้นต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างยิ่งในการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ออกจากกระบวนการ ดังนั้นถือได้ว่ากระบวนการสร้างคุณค่าจึงมีความสำคัญดังนั้นประเภทของความสูญเสียนั้น Muda คือ กระบวนการผลิตที่ลูกค้าไม่ต้องการบริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์ และความสามารถของผลิตภัณฑ์ ในการเสนอราคาให้กับลูกค้าบริษัทที่ทำการผลิตแบบลีน จะทำความเข้าใจและถามลูกค้าว่าต้องการอะไรแล้วบริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การบริหารองค์กรและพนักงานเพื่อให้บรรลุตามแผนการผลิต

2) การวิเคราะห์การไหลของคุณค่า (Value Stream Analysis) คุณค่าของกระบวนการผลิตจะเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า ซึ่งการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพของกระบวนการที่กำหนดขั้นตอนผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนจะมีคำถามว่า "จะสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ได้ตามความคิดของลูกค้าหรือไม่" ซึ่งความต้องการนี้จะป็นขั้นตอนที่มีผล

ต่อการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่อจากนั้น เราจะค้นหาและกำจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการผลิตจะเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการเพิ่มคุณค่า สามารถสร้าง Value Stream Mapping (VSM) โดยกำหนดให้ Value Stream คือกิจกรรมหรืองานทั้งหมด (สิ่งก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่มีคุณค่า) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ดังนั้น VSM ก็ คือการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่างๆ

สำหรับการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์จะมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนทั้งหมดโดยพิจารณาให้เป็น Muda แล้วอธิบายถึงการไหลของคุณค่า แยกเป็น 3 ประเด็นได้แก่การแก้ปัญหา การจัดการสารสนเทศและการแปรสภาพ เมื่อคุณเข้าใจว่าอะไรคือการไหลที่ก่อให้เกิดคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์จะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้

- การสร้างคุณค่าเพิ่มในกระบวนการไหลเป็นขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม ในเรื่องหน้าที่การทำงานของวัตถุดิบสู่กระบวนการที่ได้ผลิตภัณฑ์ออกมา
- การสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็นตั้งแต่ขั้นตอนในกระบวนการผลิตรวมถึงการตรวจสอบ การรอคอย และการขนส่ง
- การสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและควรกำจัดออกทันที ถ้ากิจกรรมนั้นปรากฏชัดว่าไม่เกิดคุณค่าและประโยชน์แก่กระบวนการควรยกเลิกออกไป

3) การไหล (Flow) ในองค์กรต่างๆ ก็ต้องการความสนับสนุนโดยเฉพาะเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์ด้วยความรวดเร็ว จะกระทำโดยการกำจัดอุปสรรคและระยะทางระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานมีผลทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย

การไหลแบบต่อเนื่องทำให้การผลิตมีช่วงเวลานำน้อยทำให้สามารถวางแผนการผลิตแบบ Make to Order แทนการผลิตแบบ Make to Stock และการควบคุมระดับการผลิตโดยทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกันจะเป็นการป้องกันความสูญเปล่า (Waste) ในการผลิต นอกจากนี้การไหลแบบต่อเนื่องจะไม่เกิดการรอคอยวัสดุคงคลังสินค้าเป็น ศูนย์ช่วยลดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดจากการคงคลังสินค้าส่วนระดับการผลิตที่เหมาะสมทำให้สามารถสลับเปลี่ยนในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ง่ายเกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการผลิต

4) การดึง/ทันเวลาพอดี (Pull) ในแนวคิดการผลิตแบบลีนสินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกคิดเป็นเรื่องการสูญเปล่า (Waste) ฉะนั้นการผลิตสินค้าใดๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้ถือว่าเป็นความสูญเปล่า สิ่งสำคัญต้องทราบความต้องการของลูกค้าที่แท้จริงแล้วใช้การดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบโดยใช้หลักการปรับปรุงปริมาณที่ต้องมีเพียงพอในช่วงที่ต้องการวัตถุดิบประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือการสร้างสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการเพื่อการจัดการความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นแต่ในการปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงนำ Tact Time มาเป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล ซึ่งจะมีความสำคัญช่วยให้การกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดในขั้นตอนโดยการย้ายวัสดุคงคลังเหล่านั้นออกไป

5) ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) การที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น ควรมาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพ คือ เรื่องของการลดเวลา ลดพื้นที่ลดต้นทุนและลดความผิดพลาดที่

เกี่ยวข้องกับการสร้างและการจัดการผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่การผลิตแบบสลิมนุ่งเน้น ได้แก่การบรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมในกระบวนการผลิตที่เป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า, การวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่องระบบคงคลังเป็นศูนย์, การผลิตทันเวลาพอดี และของเสียเป็นศูนย์ และความสมบูรณ์แบบในการเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2.1.5.2 ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste or MUDA)

ในการปรับปรุงกระบวนการแบบดั้งเดิม (Tradition Process Improvement) โดยมิได้มองไปที่คุณค่า การปรับปรุงก็คือการลดการปฏิบัติการ (Operation) ลงทั้งหมดเพื่อลดกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่า แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นคือกิจกรรมที่สร้างคุณค่าก็ลดลงไปด้วยแต่แนวคิดแบบสลิมนพยายามสร้างมุมมองให้เห็นถึงกิจกรรมที่ทำทั้งหมดตลอดกระบวนการและจำแนกคุณค่าให้เห็นถึงกิจกรรมที่ทำคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าแล้วกำจัดมันออกไปให้เหลือน้อยที่สุดแนวคิดแบบสลิมน ได้จำแนกสิ่งไร้ค่า หรือ Waste ซึ่งในภาษาญี่ปุ่นคือ Muda ออกเป็น 7 ประเภท คือ



ภาพที่ 3 ภาพรูปการเกิดของเสีย 7 ประการ(7 Waste)

1) การผลิตที่มากเกินไป (Overproduction) ความต้องการของลูกค้า หมายถึงทุกอย่างที่ผลิตขึ้นมากเกินไปไม่ว่าจะเป็น Safety stock งานระหว่างกระบวนการ (Work-In-Process) สินค้าคงคลังเป็นต้น ททรัพยากรแรงงานและวัตถุดิบถูกใช้ไปโดยไม่ได้สนองตอบความต้องการของลูกค้า

2) การรอคอย (Waiting) รวมทั้งหมดไม่ว่าจะรอคอยวัตถุดิบ ข้อมูลข่าวสาร อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ในระบบของสลิมนั้นต้องการที่จะจัดหาและรองรับการผลิตหรือการบริการแบบทันเวลาพอดี (Just-in-time) ไม่มาเร็วกว่า หรือช้ากว่าเวลาที่กำหนด

3) การขนส่ง (Transportation) วัตถุดิบต้องส่งถึงในตำแหน่งที่ต้องการจะ ใช้หมายถึง การทดแทนวัตถุดิบที่ถูกส่งจากผู้จัดหาไปสู่บริเวณรับสินค้า ผ่านกระบวนการผลิต เคลื่อนย้ายสู่ โกดังเก็บสินค้า รวมถึงการขนส่งชิ้นส่วนในสายการผลิต ระบบสลิมนมีความต้องการที่จะให้ วัตถุดิบผ่านโดยตรงจากผู้จัดหาไปสู่สายการผลิตที่จะใช้โดยทันที

4) กระบวนการที่ทำแล้วไม่เกิดคุณค่า (Non Value Added Processing) ตัวอย่างเช่น งานที่ถูกนำกลับมาทำใหม่ (Reworking) ผลิตภัณฑ์หรือบริการใดๆก็ตามที่ไม่สำเร็จ

ถูกต้องภายในครั้งเดียว ชั้นประกอบที่ทำออกมาแล้วคู่ประกอบร่วมยังไม่ได้ผลิตออกมา (Debarring) การตรวจสอบ (Inspecting) ชั้นส่วนที่ผลิตออกมาโดยใช้วิธีการควบคุมทางสถิติเพื่อให้จำนวนการตรวจสอบน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย

5) สินค้าคงคลังที่มากเกินไป (Excess Inventory) ประกอบไปด้วยวัตถุดิบ งานระหว่างกระบวนการ และสินค้าสำเร็จ สิ่งเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันกับการผลิตที่มากเกินไป

6) ของเสีย (Defects) หรือ บริการผิดพลาดที่เกิดขึ้นทำให้เสียแหล่งวัตถุดิบ ใน 4 ลักษณะคือวัตถุดิบ แรงงานที่ผลิตหรือให้บริการไปหากครั้งแรกไม่ผ่าน แรงงานที่ต้องทำงานใหม่อีกครั้งแรงงานที่ต้องอยู่เพื่อรอรับการร้องเรียนที่กำลังจะตามมาจากลูกค้า

7) การเคลื่อนไหวที่มากเกินไป (Excess Motion) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นมีสาเหตุมาจากเส้นทางการไหลของงานที่แย่, ผังโรงงานที่ไม่ดี การดูแลรักษาสถานที่ทำงาน และวิธีการทำงาน

2.1.5.3 แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping,VSM)

แผนผังสายธารแห่งคุณค่า [7] เป็นเครื่องมือสำคัญที่มุ่งศึกษาคุณค่าหรือความต้องการในมุมมองของลูกค้า (Focus on Customer Needs) ดังนั้นแผนผังสายธารแห่งคุณค่าจึงแสดงถึงภาพรวมการไหลของงานตลอดทั้งกระบวนการ (Holistic Approach) ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะทำให้สามารถระบุขอบเขตและกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงที่มุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยมีการจำแนกระหว่างกิจกรรมที่เกิดคุณค่ากับกิจกรรมที่เกิดความสูญเปล่าสำหรับในมุมมองลูกค้าจะยินดีจ่ายเงินเพื่อได้รับในสิ่งที่เกิดคุณค่าโดยไม่สนใจต่อความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าใดๆ เช่น ของเสียงานที่ต้องแก้ไข เป็นต้น หากสามารถจำแนกความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นกับกระบวนการก็จะกำหนดแนวทางขจัดความสูญเปล่าเหล่านี้ได้ง่ายขึ้นแต่หากไม่สามารถจำแนกประเภทความสูญเปล่าทั้งหลายที่ซ่อนเร้นในกระบวนการความสูญเปล่าเหล่านั้นก็จะยังคงส่งผลกระทบต่อต้นทุนที่สูงขึ้นจนไม่สามารถแข่งขันได้ด้วยเหตุนี้สายธารแห่งคุณค่าจึงมีบทบาทต่อการจำแนกความสูญเปล่าเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงสู่สถานะอนาคตที่คาดหวังได้อย่างสมบูรณ์ตามแนวคิดลีนโดยนำข้อมูลผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สถานะปัจจุบัน (Current State) ที่ถูกแสดงด้วยเอกสารสำหรับกำหนดสถานะในอนาคต (Future State) หลังจากการปรับปรุง โดยวัตถุประสงค์ของ VSM มีดังต่อไปนี้

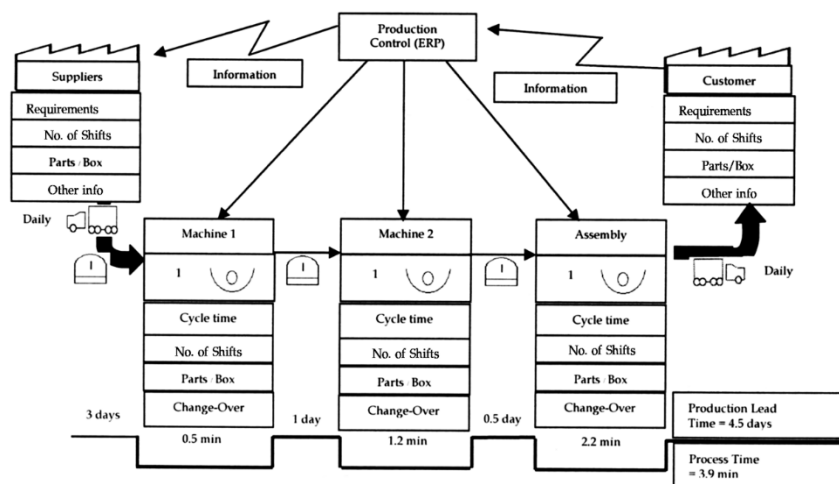
1) VSM จะช่วยให้ทราบถึงภาพการไหลของข้อมูลและงานทั้งหมดไม่ใช่เพียงจุดใดจุดหนึ่งของกระบวนการ

2) ไม่เพียงแต่จะช่วยให้เห็นความสูญเปล่า VSM หากจัดทำอย่างถูกต้องจะช่วยให้ทราบถึงต้นตอของความสูญเปล่าด้วย

3) ช่วยให้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลและงานว่าเป็นอย่างไร

4) ช่วยให้องค์กรสามารถจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมที่กำลังจะทำการปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) ที่สำคัญที่สุดช่วยเปิดวิสัยทัศน์ให้กับคนในองค์กรด้วยการสื่อสารให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกระบวนการที่ผู้คนเหล่านั้นเกี่ยวข้อง และการมีส่วนร่วมของผู้คนเหล่านั้น



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

2.1.5.4 เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุและปัญหา

2.1.5.4.1 แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

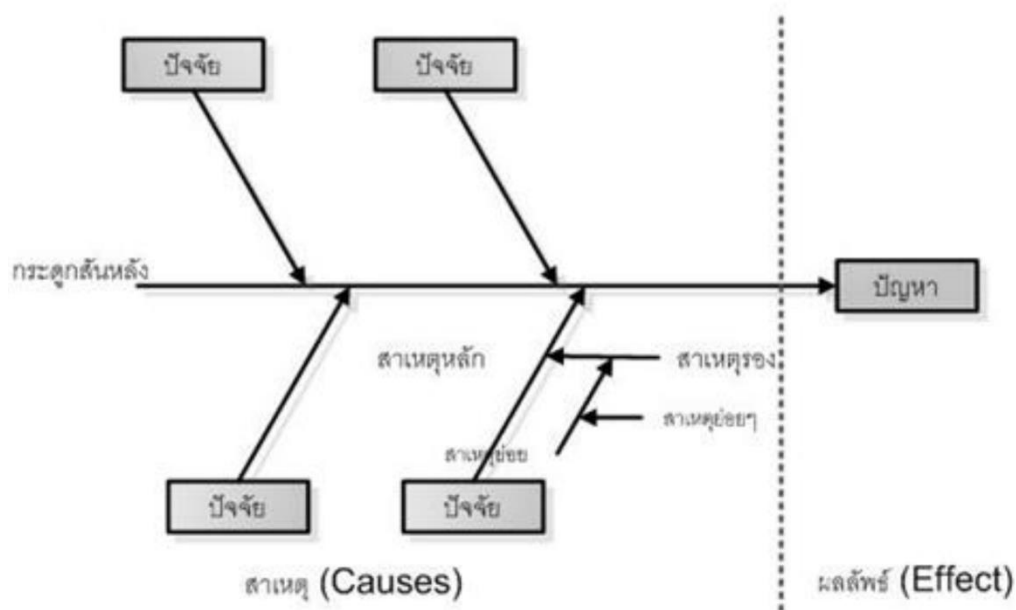
หรือเรียกเป็นทางการว่าแผนผังสาเหตุและผล[7] (Cause and Effect Diagram) แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผลในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปีค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุอิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัย โตเกียว สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของผังก้างปลา นี้ว่า "เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา

เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล

- (1) เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
- (2) เมื่อต้องการทำการศึกษาทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจกับกระบวนการ อื่นๆ เพราะว่า โดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้วจะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
- (3) เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจ ในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ชั้น ตอน 6 ชั้น ตอน ดังต่อไปนี้

- (1) กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
- (2) กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ
- (3) ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
- (4) หาสาเหตุหลักของปัญหา
- (5) จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
- (6) ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น



ภาพที่ 5 ตัวอย่างผังก้างปลา

ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

- ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
- สาเหตุหลัก
- สาเหตุย่อย

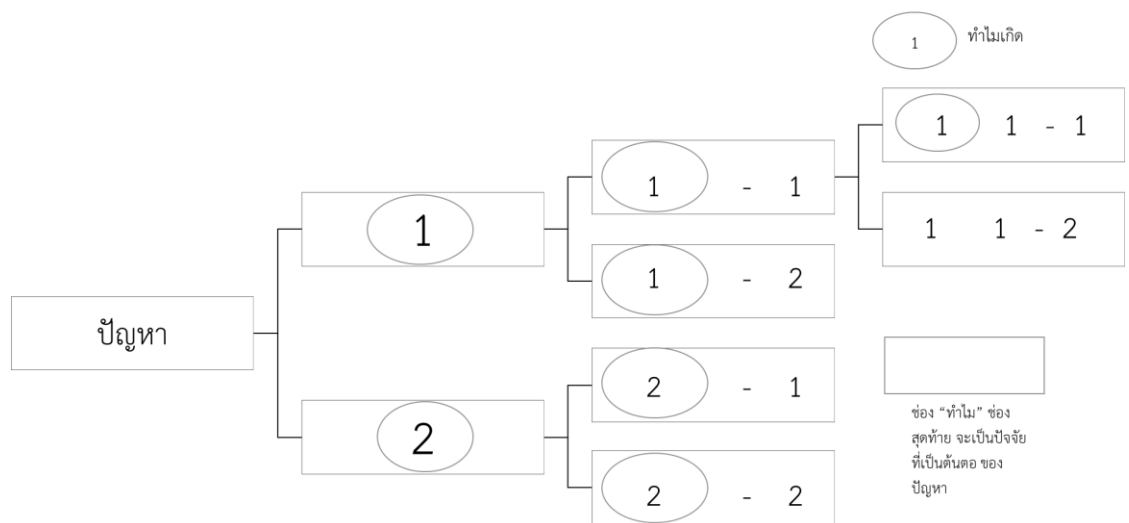
2.1.5.4.2 แนวคิด Why-Why Analysis

Why-Why Analysis [8] ผู้คิดค้นคือ Kaoru Ishikawa ซึ่งเป็นนักสถิติและวิศวกรที่มหาวิทยาลัยโตเกียว ซึ่งหลักการนี้ได้ใช้กันแพร่หลายภายใต้ชื่อ Ishikawa Diagram ในการทำกิจกรรมควบคุมคุณภาพ TQM หรือ Total Quality Management ของบริษัทโตโยต้า มอเตอร์ คอร์ปอเรชั่น โดยเริ่มจากการเขียนหัวปลาหันไปทางขวา ซึ่งจากการสนธิฐานข้อมูลว่าคนญี่ปุ่นนิยมอ่านหนังสือจากขวาไปซ้าย และคนญี่ปุ่นเชื่อว่าการหันขวาเป็นสิริมงคล โดยหลังจากระดมสมองถึงสาเหตุของปัญหา แลวนั้น ขั้นตอนถัดไปต้องตรวจสอบว่าสาเหตุเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ และไม่มีสาเหตุใดที่ตก หล่นจึงใช้คำถาม “ทำไม” เพื่อให้สาเหตุแคบลง และในการตรวจสอบผลลัพธ์

เทคนิค Why-Why Analysis

เทคนิค Why-Why Analysis [8] หมายถึง การวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยให้เราสามารถค้นพบสาเหตุปัญหาและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิม ๆ จะไม่เกิดขึ้น หากปัญหาเดิม ๆ ยังเกิดขึ้นอยู่แสดงว่าการวิเคราะห์นั้นมาผิดทางหรือสาเหตุบางอย่างอาจจะตกลงไป จึงต้องมา ทำการวิเคราะห์ใหม่ ซึ่งเครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก จึงต้องอาศัยความเข้าใจ และความชำนาญงานของผู้วิเคราะห์เอง รวมทั้งจะต้องมีความรู้ทางวิศวกรรมที่ Toyota Why-Why Analysis ถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์สาเหตุปัญหาการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis เป็นเพียงเครื่องมือการวิเคราะห์หาสาเหตุเท่านั้น [9] การจะทำให้ปัญหา หหมดไปจะต้องนำไปประยุกต์กับหลักการอื่นๆ เช่น เทคนิค Poka-Yoka, Triz เป็นต้น โดยจะประยุกต์ กับหลักการไหนนั้นขึ้นอยู่กับสภาพปัจจุบันที่กำลังวิเคราะห์อยู่

เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นสิ่งที่จะต้องทำต่อจากนั้นคือการหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้น โดยการตั้งคำถามว่า “ Why หรือ ทำไม” ไปเรื่อย ๆ ในปัญหานั้นจนหาต้นตอของปัญหาในช่องสุดท้าย ได้ ซึ่งปัจจัยที่อยู่หลังสุด จะต้องเป็นปัจจัยที่สามารถพลิกกลับกลายเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพ คือ เป็นมาตรการป้องกันไม่ให้อีกปัญหานั้นเกิดขึ้นซ้ำอีก ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 วิธีการคิดของ Why-Why Analysis

วิธีการมองปัญหาของ Why-Why Analysis

1. การมองจากสภาพที่ควรจะเป็น โดยการนึกในหัวว่าการที่จะทำให้ดีขึ้นควรจะเป็น แบบไหน รูปแบบ ลักษณะ เงื่อนไขอย่างไร ซึ่งการมองแบบนี้เป็นการเปรียบเทียบวิธีการของตนเองกับมาตรฐานหรือที่คนทั่วไปเขายอมรับ “การมองจากสภาพที่ควรจะเป็น” เป็นการกำหนด แนวทางที่ควรจะเป็นเปรียบเทียบกับที่เป็นอยู่ หลังจากที่กำหนดแนวทางที่ควรจะเป็นได้แล้ว ก็ให้ใช้คำถาม “Why หรือ ทำไม” เพื่อหาปัญหาหรือสาเหตุออกมา
2. การมองจากหลักเกณฑ์หรือทฤษฎี เป็นการทำความเข้าใจกับหลักเกณฑ์หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาหาปัญหาหรือสาเหตุต่างๆ

ข้อควรระวังในการทำ Why-Why Analysis คือ

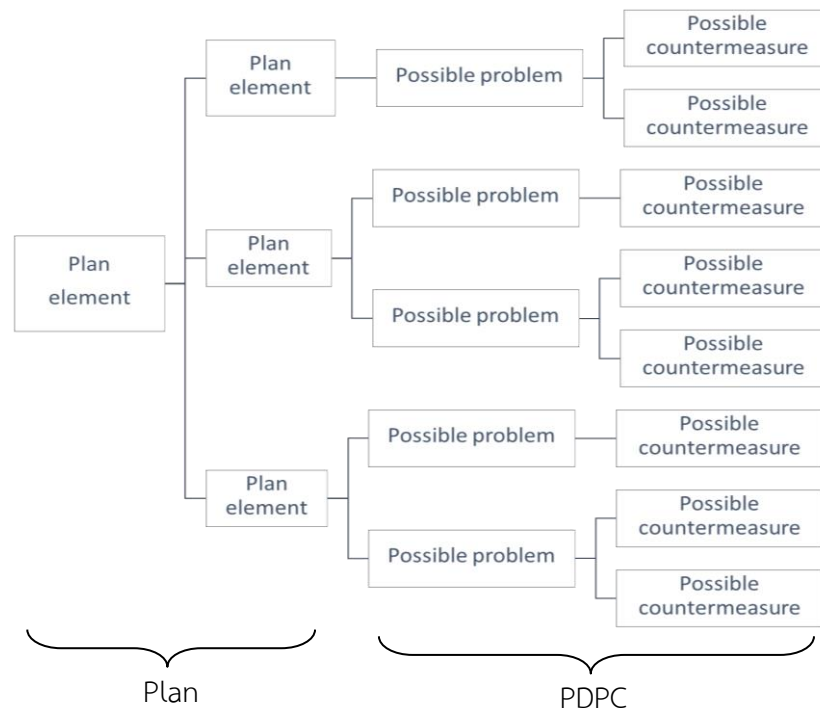
1. ข้อความที่ใช้เขียนตรงช่อง “ปัญหา” และช่อง “ทำไม” ต้องให้สั้นและกระชับ
 2. หลังจากที่ทำ Why-Why Analysis แล้วจะต้องยืนยันความถูกต้องตามหลักตรรกวิทยา โดยอ่านย้อนจาก “ทำไม” ช่องสุดท้ายกลับมายังช่อง “ปัญหา”
 3. ให้ถามว่า “ทำไม” ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบปัจจัยหรือสาเหตุที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ การวางมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก
 4. ให้เขียนเฉพาะส่วนที่คิดว่าคลาดเคลื่อนไปจากสภาพปกติ (ผิดปกติ) เท่านั้น
 5. ให้หลีกเลี่ยงการค้นหาสาเหตุที่มาจากสภาพจิตใจของคน พยายามวิเคราะห์ไป ทางด้านระบบหรือวิธีการจัดการมากกว่า
 6. อย่าใช้คำว่า “ไม่ดี” ในประโยคสำหรับช่อง “ทำไม”
- 2.1.5.4.3 แผนภาพทางเลือกตัดสินใจ เพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart)

PDPC [10] เป็นเครื่องมือทางการวางแผนและจัดการ (Planning and management tool) ที่ใช้ในการประเมินเหตุการณ์ หรือผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินการใดๆ PDPC มีวัตถุประสงค์เพื่อคาดการณ์เหตุการณ์ (โดยทั่วไปมักมองในเหตุการณ์ด้านลบ) เพื่อหาแนวทางป้องกัน ดังนั้น PDPC จึงมักอยู่ในขั้นตอนของการออกแบบหรือการวางแผน เพื่อพิจารณาเหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ใดๆ ที่จะนำมาซึ่งปัญหา หรือผลลัพธ์ในด้านลบ

PDPC เหมาะสมสำหรับการใช้งานในสถานการณ์ ต่อไปนี้

- ออกแบบสินค้าหรือกระบวนการใหม่
- แก้ไขหรือปรับเปลี่ยนสินค้าหรือกระบวนการใหม่
- วางแผนในการดำเนินกิจกรรม หรือการดำเนินการใดๆ
- หาแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหา

โครงสร้างโดยทั่วไปของ PDPC ดังแสดงในภาพที่ 7 นั้นคือประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือส่วนของการวางแผน (Plan) กิจกรรม หรือขั้นตอนต่างๆ ในการทำงาน และส่วนต่อมาคือส่วนของ PDPC นั่นคือการพิจารณาจากกิจกรรมหรือขั้นตอนในการทำงานนั้นๆ ว่ามีปัญหาใดที่อาจเกิดขึ้นได้ (Possible Problem) หรือคือการตั้งคำถาม “what-if” เพื่อค้นหาเหตุการณ์ที่จะเกิดในด้านลบกับขั้นตอนต่างๆ จากนั้นจึงทำการกำหนดมาตรการป้องกัน (Possible countermeasure) หรือแนวทางตอบโต้ต่อสถานการณ์ในด้านลบดังกล่าว



ภาพที่ 7 โครงสร้างทั่วไปของ PDPC

นอกจากนี้พบว่ามีคำแนะนำ PDPC ในรูปแบบประยุกต์กับผังงาน (flow chart) นั่นคือพิจารณาในแต่ละขั้นตอนตามผังงาน และคาดการณ์ผลในด้านลบที่อาจเกิดในแต่ละขั้นตอน จากนั้นจึงเขียนบูรณาการเข้าไปในผังงานเพื่อความสะดวก นั่นคือเมื่อผู้ปฏิบัติมาศึกษาผังงานเพื่อจะนำไปปฏิบัติจะได้ทราบถึงข้อควรระวังหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน

2.1.5.4.4 การลดความสูญเปล่าของกระบวนการด้วยหลักการ ECRS

แนวคิด Eliminate Combine Rearrange and Simplify (ECRS) เป็นแนวคิดสำหรับกำจัด ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นภายหลังการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสาเหตุและผล และการตั้งคำถามด้วย Why-Why Analysis เพื่อ พิจารณาขั้นตอนของงานว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมควรหาแนวทางการปรับปรุง แต่ถ้าเหมาะสมอยู่แล้วก็จะพิจารณาวิธีการอื่นที่ดีกว่า มีหรือไม่ มีวิธีการอย่างไร กระบวนการพิจารณาตรวจสอบเหล่านี้ จะช่วยให้เห็นแนวทางการปรับปรุงการทำงาน เพื่อปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานทั้งหมดให้มี ประสิทธิภาพสูงสุด [11] ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การกำจัด (Eliminate) พิจารณาการดำเนินงานปัจจุบัน และทำการลดหรือการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการที่เป็น Waste ทั้ง 7 ประการนั้นออกไป
2. การรวมกัน (Combine) การพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานได้ หรือไม่ ลดงานที่ไม่จำเป็นได้หรือไม่ เช่น งานทั้งหมด 5 ขั้นตอน สามารถรวมงานและลดขั้นตอนลงได้ หรือไม่ ส่งผลต่อระยะเวลา ความยุ่งยาก ซับซ้อนหรือต้นทุนที่ลดลงได้
3. การจัดใหม่ (Rearrange) การจัดกระบวนการทำงานใหม่ เพื่อลดการเคลื่อนที่ ไม่จำเป็นหรือลดการรอคอย เช่น การสลับขั้นตอนการทำงานลำดับที่ 2 และ 3 โดยเริ่มทำ 3 ก่อน จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลดลง เป็นต้น

4. การทำให้ง่าย (Simplify) การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น เช่น การออกแบบ Jig หรือ Fixture เพื่อให้ขั้นตอนการทำงานง่าย สะดวกและแม่นยำขึ้น สามารถลดของเสีย และการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นได้ [12]

ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้ได้นำเครื่องมือการวิเคราะห์หลายประเภทมาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยเริ่มจากการประยุกต์ใช้ แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมในกระบวนการทำงาน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มมูลค่า (Necessary but Non-Value Added: NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value Added: NVA)

การจัดประเภทกิจกรรมดังกล่าวช่วยให้สามารถมองเห็นกระบวนการที่สร้างคุณค่าและส่วนที่ควรปรับปรุงได้อย่างชัดเจน จากนั้นจึงดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในกระบวนการผ่านเครื่องมือ แผนผังแสดงสาเหตุและผล (Fishbone Diagram) และ การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis เพื่อค้นหารากของปัญหา (Root Cause)

นอกจากนี้ ยังได้ใช้ แผนภาพทางเลือกตัดสินใจเพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart: PDPC) ในการวางแผนเชิงป้องกันสำหรับเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ รวมถึงการประยุกต์ใช้แนวคิด ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และสนับสนุนการทำงานอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

2.1.6 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)[13] คือ การแบ่งขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบงาน หรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางธุรกิจหรือตอบสนองความต้องการขององค์กรโดยระบบที่จะพัฒนานั้นอาจเป็นการพัฒนาระบบใหม่ หรือการปรับปรุงระบบเดิมให้ดีขึ้นก็ได้ การพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.6.1 การค้นหาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition) เป็นกิจกรรมแรกที่สำคัญในการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงโดยใช้ระบบเข้ามาช่วยนำข้อมูลปัญหาที่ได้มา จำแนกจัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญ เพื่อใช้คัดเลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุดมาพัฒนา โดยโครงการที่จะทำการพัฒนาต้องสามารถแก้ปัญหาที่มีในองค์กรและให้ประโยชน์กับองค์กรมากที่สุด

2.1.6.2 การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ว่าเหมาะสมหรือไม่ที่จะปรับเปลี่ยนระบบ โดยให้เสียค่าใช้จ่าย (Cost) และเวลา (Time) น้อยที่สุดแต่ให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ และหาความต้องการของผู้เกี่ยวข้องใน 3 เรื่อง คือ เทคนิคเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ บุคลากรและความพร้อม และความคุ้มค่า เพื่อให้นำเสนอต่อผู้บริหารพิจารณาอนุมัติดำเนินการต่อไป

2.1.6.3 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลปัญหาความต้องการที่มีเพื่อนำไปออกแบบระบบ ขั้นตอนนี้จะศึกษาจากผู้ใช้ โดยวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม (As Is) และความต้องการที่มีจากระบบใหม่ (To Be) จากนั้นนำผลการศึกษาและวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนภาพผังงานระบบ (System Flowchart) และทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

2.1.6.4 การออกแบบ (Design) นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบเป็นแนวคิด (Logical Design) เพื่อแก้ไขปัญหา โดยในส่วนนี้จะยังไม่ได้มีการระบุถึงรายละเอียดและคุณลักษณะอุปกรณ์มากนัก เน้นการออกแบบโครงร่างบนกระดาษ แล้วส่งให้ผู้ออกแบบระบบนำไปออกแบบ (System Design) ซึ่งขั้นตอนนี้จะเริ่มมีการระบุลักษณะการทำงานของระบบทางเทคนิค รายละเอียดคุณลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ เทคโนโลยีที่ใช้ ชนิดฐานข้อมูลการออกแบบ เครือข่ายที่เหมาะสม ลักษณะของการนำข้อมูลเข้า ลักษณะรูปแบบรายงานที่เกิด และผลลัพธ์ที่ได้

2.1.6.5 การพัฒนาและทดสอบ (Development & Test) เป็นขั้นตอนการการเขียนโปรแกรม (Coding) เพื่อพัฒนาระบบจากแบบบนกระดาษให้เป็นระบบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนมั่นใจว่าถูกต้องและตรงตามความต้องการ หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการทำงานของระบบต้องปรับแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมใช้งานก่อนนำไปติดตั้งใช้จริง

2.1.6.6 การติดตั้ง (Implementation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่พัฒนาจนสมบูรณ์มาติดตั้ง (Installation) และเริ่มใช้งานจริง ในส่วนนั้นนอกจากติดตั้งระบบใช้งานแล้ว ยังต้องมีการจัดเตรียมขั้นตอนการสนับสนุนส่งเสริมการใช้งานให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งาน (Training) เอกสารประกอบระบบ (Documentation) และแผนการบริการให้ความช่วยเหลือ (Support) เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

2.1.6.7 การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนการบำรุงรักษา ระบบต่อเนื่องหลังจากเริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบอาจจะพบกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลัง เช่น ปัญหาเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ จึงควรกำหนดแผนค้นหาปัญหาอย่างต่อเนื่อง ติดตามประเมินผล เก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ จากนั้นออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขและติดตั้ง ซึ่งต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้แก่ผู้ใช้งาน เพื่อที่จะทราบความพึงพอใจของผู้ใช้

การที่องค์กรมีการดำเนินการตามแนวทางวงจรการพัฒนาจะช่วยให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางและขั้นตอนในการดำเนินงานที่ชัดเจน สามารถควบคุมเวลาและงบประมาณได้ง่าย โดยจะเลือกดำเนินการตามแนวทางทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันไปตามวิธีการหรือขั้นตอนที่จะนำมาใช้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อให้เหมาะสมกับความพร้อมของแต่ละองค์กรได้ และควรมีการทำซ้ำในขั้นตอนการติดตามประเมินผล และหาวิธีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้นไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ ได้ทำการอ้างอิงองค์ความรู้จากผู้วิจัยท่านอื่น ๆ ที่มีความสนใจในการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ ได้แก่ จากงานวิจัยของ ญัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ [14] ศึกษาเรื่องการสร้างเครือข่ายโรงพยาบาลเพื่อการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับเว็บเพื่อช่วยบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผู้วิจัยออกแบบโปรแกรมบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล WepMEt ที่มีคุณลักษณะเหมาะสมต่อการจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลและเป็นไปตามมาตรฐานการประกันคุณภาพมาตรฐานโรงพยาบาลในประเทศไทย โดยการปรับปรุงจากงานวิจัย ระบบสนับสนุน

การตัดสินใจการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล และใช้การวิพากษ์จากคณะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลจำนวน 5 คน ประกอบด้วย มหาวิทยาลัยมหิดล 1 คน โรงพยาบาลราชวิถี 2 คน สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี 2 คน ทำการวิพากษ์จนได้กระบวนการการทำงานและข้อมูลประกอบการทำงานที่เหมาะสม จากนั้นจึงนำเข้าสู่กระบวนการพัฒนาโปรแกรม และเมื่อสิ้นสุดการพัฒนาโปรแกรมท่านได้นำไปทดลองใช้งานในโรงพยาบาลทั้งสองเป็นระยะเวลา 3 เดือนจึงทำการประเมินความพึงพอใจ ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะดังนี้

1. ใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในการค้นคืน คัดแยก และจัดเก็บข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ประกอบด้วย ฐานข้อมูลเครื่องมือแพทย์ ฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ฐานข้อมูลอะไหล่สำรอง

2. ระบบงานทะเบียนเครื่องมือแพทย์และอะไหล่สำรอง ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเครื่องมือแพทย์ และอะไหล่สำรองทั้งหมด ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของระบบจัดการเครื่องมือแพทย์ในโปรแกรมนี้

3. ระบบงานซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ ออกแบบให้สามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงรองรับการทำงานจากภายนอกองค์กร โดยเฉพาะการซ่อมบำรุงแบบ Out source ซึ่งช่างจากบริษัทผู้ซ่อมสามารถเข้าร่วมใช้งานและบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงได้จากภายนอกโรงพยาบาล

4. ระบบการเทียบมาตรฐานของเครื่องมือแพทย์ ทำงานร่วมกับแบบจำลองการตัดสินใจการเทียบมาตรฐานซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการวางแผนการเทียบมาตรฐานของเครื่องมือแพทย์ทั้งหมดภายในโรงพยาบาลได้ การบันทึกผลการทดสอบใช้แนวทาง (Guide line) จากมาตรฐานของสถาบันวิจัยการดูแลภาวะฉุกเฉิน (ECRI : Emergency Care Research Institute)

5. ระบบงานสำรองยืมคืนเครื่องมือแพทย์ ใช้บริหารงานสำรองเครื่องมือแพทย์ที่มีราคาสูง ซึ่งไม่มีความจำเป็นต้องมีไว้ในงานในทุกแผนกการพยาบาล

6. ระบบรายงานผล พัฒนาจากความต้องการใช้ข้อมูลของผู้ใช้งาน จึงตอบสนองต่อการใช้งานอย่างแท้จริง

7. ระบบงานผู้ดูแลระบบ (Back office) ที่สามารถจัดการระบบงานต่าง ๆ ในโปรแกรมนี้ได้เหมาะสมและใช้สำหรับแก้ไข เพิ่ม ลบ รายละเอียดสำคัญของข้อมูลที่จำเป็นต่อการทำงานของโปรแกรม

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมนั้น ผู้วิจัยปรับปรุงจากงานวิจัย ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล และใช้การวิพากษ์จากคณะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลจำนวน 5 คน ประกอบด้วย มหาวิทยาลัยมหิดล 1 คน โรงพยาบาลราชวิถี 2 คน สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี 2 คน ทำการวิพากษ์จนได้กระบวนการการทำงานและข้อมูลประกอบการทำงานที่เหมาะสม จากนั้นจึงสร้างต้นแบบของ

โปรแกรมที่ละส่วนงานเพื่อนำไปทดลองใช้และเก็บข้อมูลมาแก้ไขจนกระทั่งได้โปรแกรมที่สมบูรณ์จึงนำไปทดสอบการทำงาน

จากผลการทดสอบการทำงานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า

1. โปรแกรมสามารถทำงานบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในโรงพยาบาลและทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. โปรแกรมสามารถเลือกจ่ายงานให้ช่างซ่อมได้อัตโนมัติหรือจ่ายงานโดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ
3. ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบประวัติการซ่อมของเครื่องเพื่อประกอบการตัดสินใจก่อนทำรายการส่งซ่อมและติดตามความก้าวหน้าของงานซ่อมได้
4. สามารถแสดงระยะเวลาการซ่อมเครื่องแต่ละรายการด้วยแถบสี ทำให้ตรวจสอบงานค้างซ่อมได้อย่างรวดเร็ว
5. ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมและแสดงผลรายงาน ทำให้ได้สารสนเทศที่เข้าใจได้ง่าย
6. โรงพยาบาลสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลสำคัญของการจัดการภายในโปรแกรมนี้ให้เหมาะสมกับบริบทการบริหารของตนได้
7. ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนช่วงของข้อมูลในการทดสอบความเที่ยงตรงได้ โดยที่โปรแกรมยังสามารถคำนวณค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบได้โดยอัตโนมัติ
8. โปรแกรมพัฒนาขึ้นจากการประยุกต์องค์ความรู้สากลเข้ากับประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน จึงได้ฐานข้อมูลที่มีข้อมูลครอบคลุมและตอบสนองต่อการใช้วางแผนบริหารงาน

สุภารักษ์ เมินกระโทก [15] ศึกษาเรื่องการใช้ระบบยืม-คืนหนังสือด้วยตนเองของนักศึกษาและคณาจารย์ กรณีศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการใช้ระบบการยืม-คืนหนังสือด้วยตนเอง ความคิดเห็นของผู้ใช้ต่อระบบการยืม-คืนหนังสือด้วยตนเอง ตลอดจนปัญหาและข้อเสนอแนะของผู้ใช้ต่อระบบการยืม-คืนหนังสือด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลโดยสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้กลุ่มสำนักวิชาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งชั้น ได้จำนวนนักศึกษาแยกตามกลุ่มสำนักวิชา ประกอบด้วยนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 504 คน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 118 คน และคณาจารย์ จำนวน 73 คน แบบสอบถามที่ได้นำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS/PC+ for Windows สถิติที่ใช้ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ANOVA

ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์และนักศึกษาส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้บริการยืม-คืนหนังสือด้วยตนเอง 2 ปี มากที่สุด การเรียนรู้วิธีการใช้บริการยืม-คืนหนังสือด้วยตนเองเรียนรู้จากการแนะนำบนหน้าจอของระบบยืม-คืนหนังสือด้วยตนเองมากที่สุด สำหรับทรัพยากรสารสนเทศที่ยืมด้วยระบบ

การยืม-คืนหนังสือด้วยตนเองมากที่สุด คือ หนังสือ ตารา และนำส่งคืนหนังสือ ณ ตู้รับคืนอาคารบรรณสาร มากที่สุด

ความคิดเห็นต่อการใช้ระบบยืม-คืนหนังสือด้วยตนเอง พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยในทุก ๆ ด้านที่สอบถาม ได้แก่ ด้านผู้ให้บริการ ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้บริการ ด้านความสามารถของระบบ ด้านการออกแบบหน้าจอระบบการยืมหนังสือด้วยตนเอง ด้านสลิปการยืม ในขณะที่ผู้ตอบแบบสอบถามบางส่วน เห็นว่าควรปรับปรุงการออกแบบหน้าจอปรับปรุงตัวอักษรบนสลิปให้มีความคมชัด เพิ่มขนาดตัวอักษร และเพิ่มเติมข้อมูลบนสลิป ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต เพื่อประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา จึงควรทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถของระบบยืม-คืนหนังสือด้วยตนเอง ในมุมมองของผู้ให้บริการและผู้ปฏิบัติงาน มีการศึกษาความคุ้มค่าในการนำระบบยืม-คืนหนังสือด้วยตนเองมาใช้ และควรมีการพัฒนาาระบบยืม-คืนหนังสือด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง เช่น การแจ้งค่าปรับ การแจ้งรายชื่อนหนังสือเกินกำหนดส่ง การชำระค่าปรับผ่านตู้รับคืนหนังสือ การตรวจสอบรหัสการยืมด้วยตนเอง (กรณีลืมรหัส) เป็นต้น

กัลยาณี ลิมานวิวัฒน์ (2546:[16]) ศึกษาเรื่องโปรแกรมบริหารงานเครื่องมือแพทย์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่างานวิจัยชิ้นนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยการบริหารงานเครื่องมือแพทย์ ในโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาให้ติดต่อกับผู้ใช้งานผ่านเมนู โปรแกรมดังกล่าวมีความสามารถเป็นระบบหลายภารกิจที่รองรับผู้ใช้งานได้หลายคนในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ ระบบได้รับการออกแบบให้ใช้งานบนเครือข่ายภายในโรงพยาบาล เพื่อให้ผู้ใช้ระบบได้รับประโยชน์สูงสุด

โปรแกรมดังกล่าวมีระบบงานย่อย 4 ส่วนอันได้แก่ ระบบข้อมูลเครื่องมือแพทย์ที่ใช้บันทึกข้อมูลและภาพถ่ายเครื่องมือแพทย์ ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ใช้วางแผนการบำรุงรักษาล่วงหน้าได้โดยอาศัยจำนวนครั้งในการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านมาแล้วเป็นหลักในการกำหนดล่วงหน้าว่าการบำรุงรักษาครั้งต่อไปว่าควรเริ่มเมื่อไหร่ วิธีนี้จะช่วยให้คาดการณ์ได้ล่วงหน้าเพื่อเตรียมกำลังคนมาดำเนินการบำรุงรักษาในครั้งต่อไป เมื่อดำเนินการบำรุงรักษาแล้วให้บันทึกผลการทำงานลงในประวัติเครื่องมือแพทย์เพื่อให้คอมพิวเตอร์จะได้นำข้อมูลดังกล่าวไปประมวลผลว่าต้องดำเนินการบำรุงรักษาในครั้งต่อไปเมื่อไร

ระบบย่อยต่อมาเป็นระบบการซ่อมบำรุงออนไลน์ที่ให้ผู้ใช้งานซ่อมสามารถส่งข้อมูลการซ่อมบำรุงรับข้อมูลพร้อมตรวจสอบและติดตามงานซ่อมบำรุงผ่านเครือข่ายภายในโรงพยาบาลกล่าวจนกระทั่งปิดงานซ่อมเมื่อซ่อมเครื่องมือเสร็จแล้ว ช่างซ่อมจะบันทึกรายละเอียดการซ่อมบำรุงลงในประวัติเครื่องมือต่อไป ส่วนระบบย่อยสุดท้ายคือระบบการรายงานข้อมูลเครื่องมือแพทย์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนก็คือ การรายงานข้อมูลเครื่องมือแพทย์สำหรับบุคคลทั่วไป และการรายงานข้อมูลเครื่องมือแพทย์สำหรับผู้บริหาร การรายงานข้อมูลเครื่องมือแพทย์สำหรับบุคคลทั่วไปจะกล่าวถึงรายงานการจัดซื้อ สถานที่ติดตั้ง ประวัติการบำรุงรักษา ประวัติการซ่อมบำรุง และอื่น ๆ ส่วนการรายงานข้อมูลสำหรับผู้บริหารจะ แสดงออกมาเป็นกราฟเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนของผู้บริหาร โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการซ่อมบำรุงที่มีกราฟสรุปค่าใช้จ่าย เวลาที่เครื่อง

หยุด ปริมาณงานซ่อมซึ่งกราฟดังกล่าวจะแยกตามกลุ่มเครื่องมือ ประเภทเครื่องมือ แผนกที่เก็บเครื่องมือ วันเวลาในการซ่อมบำรุง และส่วนการจัดซื้อซึ่งมีกราฟแสดงผลสรุปค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องมือแยกตามแผนกเดือน และปี เพื่อเป็นประโยชน์กับผู้บริหารระดับสูง

หลังจากพัฒนาโปรแกรมแล้วได้นำโปรแกรมดังกล่าวไปทดสอบกับระบบงานที่โรงพยาบาลยันฮี โดยนำไปติดตั้งเข้าระบบเครือข่ายภายใน โดยมีผู้ทดลองใช้ 37 คน หลักจากให้ผู้ใช้ทดลองใช้โปรแกรมเป็นระยะเวลา 1 เดือน ได้ออกแบบสำรวจวัดความพึงพอใจและประเมินผลความพึงพอใจจากผู้ที่ใช้โปรแกรมทุกคน

ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ (2555:[17]) ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะ พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และ ประเมินผลความพึงพอใจการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่เหมาะสมตามมาตรฐานการประกันคุณภาพโรงพยาบาล การดำเนินงานวิจัยมี 3 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาคุณลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เก็บข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกหัวหน้าหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์ จาก โรงพยาบาลราชวิถี โรงพยาบาลศิริราชและสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารจำนวน 130 คน พยาบาลจำนวน 194 คนและช่างเครื่องมือแพทย์ 84 คน จากโรงพยาบาลราชวิถี โรงพยาบาลตำรวจ โรงพยาบาลรามธิบดี สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี โรงพยาบาลตากสิน และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ 2) พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) ใช้การพัฒนาโปรแกรมด้วยวิธีการสร้างต้นแบบ (Prototype-based methodology) เพื่อนำไปทดสอบหาข้อผิดพลาดที่ละส่วนโดยผู้เชี่ยวชาญ จนกระทั่งได้ต้นแบบที่สมบูรณ์ 3) ประเมินผลความพึงพอใจการใช้งาน เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้บริหารจำนวน 7 คน พยาบาลจำนวน 36 คนและช่างเครื่องมือแพทย์ 21 คน จากสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

ผลการศึกษาคุณลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ พบว่าหัวข้อคุณลักษณะที่มีค่าร้อยละสูงสุด 3 อันดับ คือ ระบบฐานข้อมูลเครื่องมือแพทย์ มีร้อยละ 70.06 รองลงมาคือ สร้างแผนการบำรุงรักษาจากหน่วยเครื่องมือแพทย์ ร้อยละ 66.88 แสดงประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ ร้อยละ 64.97 ผลการพัฒนาสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลร่วมกับการพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจ จึงได้แบบจำลองการตัดสินใจรูปแบบใหม่ ประกอบด้วย

- 1) แบบจำลองการจัดการอะไหล่คงคลังและการแจ้งเตือน
- 2) แบบจำลองการกระจายงานซ่อมอัตโนมัติ
- 3) แบบจำลองการจำแนกอายุเครื่องมือแพทย์ด้วยแถบสี
- 4) แบบจำลองการจำแนกระยะเวลาการส่งซ่อมด้วยแถบสี
- 5) แบบจำลองการตัดสินใจสร้างแผนการเทียบมาตรฐาน ส่วนผลการปฏิบัติงาน

พบว่าระบบที่ออกแบบนี้สามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดมาตรฐานการประกันคุณภาพมาตรฐานโรงพยาบาลในหมวดเครื่องมือและระบบสาธารณสุขได้เป็นอย่างดี สำหรับการประเมินความพึง

พอใจการใช้งาน พบว่าโปรแกรมสามารถตอบสนองต่อกระบวนการจัดการของผู้บริหาร พยาบาลและช่างเครื่องมือแพทย์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งแสดงให้เห็นได้จากผลการประเมินพึงพอใจจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งทำการประเมิน 4 ด้าน คือ

1) ด้านรูปแบบการทำงาน

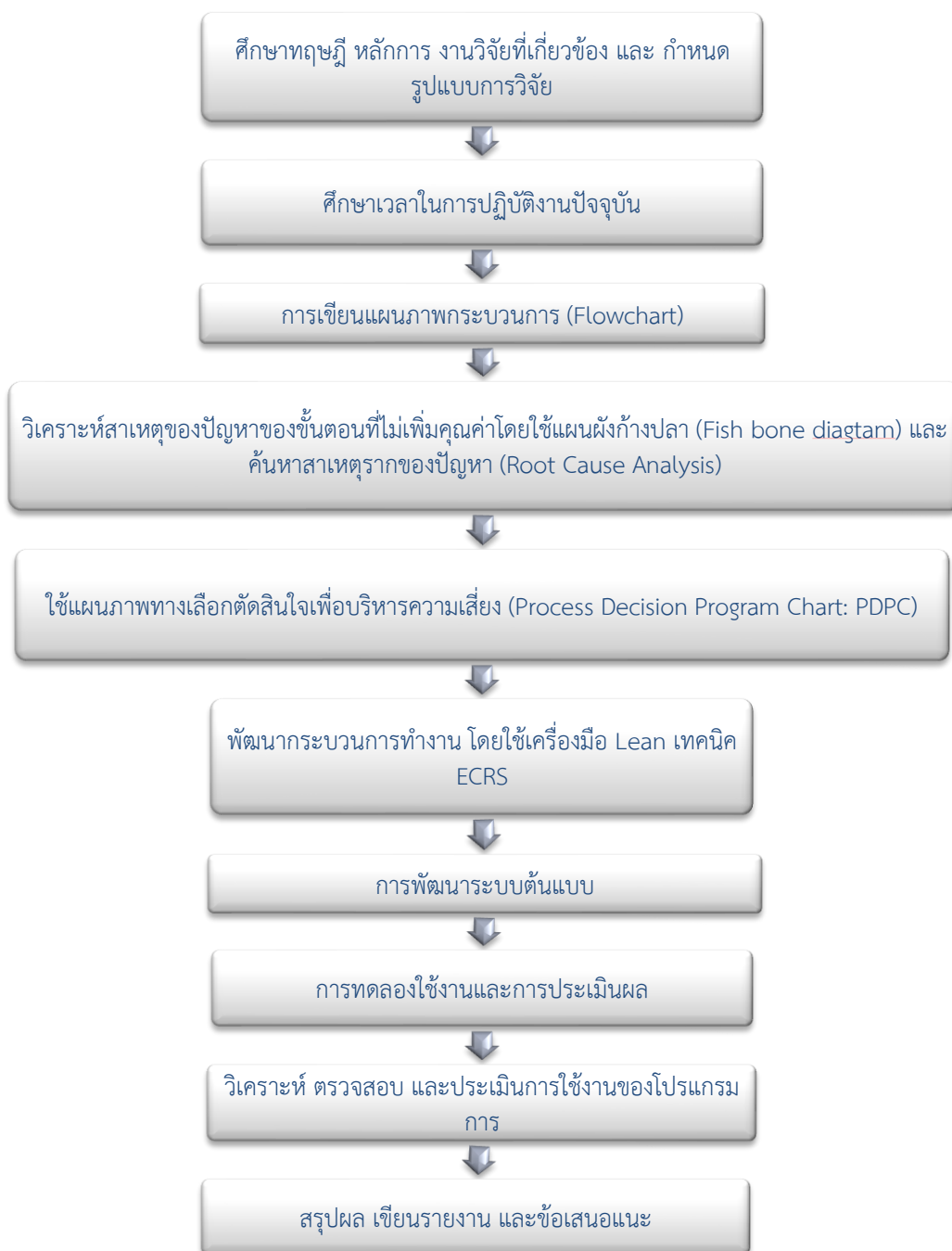
2) ด้านการออกแบบส่วนแสดงผล

3) ด้านการปฏิบัติงานและ

4) ด้านการรักษาความปลอดภัย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกรายหัวข้อในทุกด้าน (3.51 – 4.50) และเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานการประกันคุณภาพโรงพยาบาลพบว่า ผลการวิจัยมีความสอดคล้องกัน คือ มีความเหมาะสมกับมาตรฐานการประกันคุณภาพในโรงพยาบาล ($\bar{X} = 3.61$) มีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 3.55$) มีความครอบคลุมกับระบบงานจริง ($\bar{X} = 3.72$) ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือ ($\bar{X} = 3.73$) และ ทำให้การปฏิบัติงานสะดวก รวดเร็วขึ้น ($\bar{X} = 3.83$)

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย/วิธีการวิจัย

การวิจัย เรื่องการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เพื่อช่วยบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ กำหนดรูปแบบการวิจัย

ทำการศึกษารวบรวมเอกสารข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่,ศึกษาทฤษฎี ที่จะนำมาเป็นแนวทาง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต และแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ซึ่งรูปแบบการวิจัยในครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) ซึ่งมุ่งเน้นการนำองค์ความรู้ด้านระบบสารสนเทศและการจัดการมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในบริบทของโรงพยาบาล โดยเฉพาะในกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วย

รูปแบบการวิจัยใช้กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศที่เรียกว่า System Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาแบบมีขั้นตอนชัดเจน ครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหาไปจนถึงการประเมินผลและปรับปรุงการใช้งาน โดยขั้นตอนหลักของ SDLC ที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วย

3.1.1 การศึกษาปัญหา (Problem Identification)

เริ่มต้นจากการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ โดยใช้วิธีการสอบถาม การสังเกต และการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ เช่น เวลาการให้บริการ อัตราข้อผิดพลาด และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อระบุประเด็นปัญหาและโอกาสในการพัฒนา

3.1.2 การวิเคราะห์ระบบเดิม (Current System Analysis)

ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน วิเคราะห์จุดอ่อน ความซ้ำซ้อน และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Activities) โดยอาศัยแนวคิด Lean และเครื่องมือ ECRS เพื่อกำหนดกรอบแนวทางปรับปรุง

3.1.3 การออกแบบระบบใหม่ (System Design)

นำผลการวิเคราะห์มาจัดทำแบบจำลองระบบใหม่ ทั้งในด้านโครงสร้างข้อมูล (Data Structure), การไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram), แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER Diagram), และหน้าจอการใช้งาน (UI Design) เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพและตอบโจทย์ผู้ใช้จริง

3.1.4 การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ (System Development)

นำแบบจำลองที่ออกแบบไว้ไปพัฒนาเป็นโปรแกรมต้นแบบ (Prototype) ด้วยภาษาโปรแกรมและเครื่องมือที่เหมาะสม โดยโปรแกรมจะครอบคลุมฟังก์ชันการยืม-คืน การแจ้งเตือน และการตรวจสอบสถานะเครื่องมือ

3.1.5 การประเมินผลระบบ (System Evaluation)

ดำเนินการทดลองใช้ระบบในหน่วยงานจริง เช่น ศูนย์เครื่องมือแพทย์ และเก็บข้อมูลการใช้งาน ทั้งในเชิงประสิทธิภาพ (ลดเวลา ลดข้อผิดพลาด) และเชิงคุณภาพ (ความพึงพอใจของผู้ใช้) พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลและเสนอแนะแนวทางการพัฒนาต่อยอด

3.2 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ

ในขั้นตอนนี้ของการวิจัย ผู้วิจัยมุ่งเน้นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ สภาพปัจจุบันของระบบ การจัดการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เพื่อให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและความต้องการในการพัฒนาอย่างตรงจุด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาระบบที่มีอยู่เดิม ทั้งในด้านขั้นตอนการปฏิบัติงาน การจัดเก็บข้อมูล วิธีการติดต่อประสานงาน รวมถึงข้อจำกัดของระบบ เช่น การใช้สมุดบันทึก การประสานงานผ่านโทรศัพท์ และการเก็บข้อมูลแบบกระดาษ และใช้วิธีการสอบถามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์ แพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลจากมุมมองของผู้ใช้จริง จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เช่น เวลาการยืม-คืน (Cycle Time / Lead Time), ความถี่ในการใช้เครื่องมือ, และอัตราความผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) พร้อมทั้งศึกษารูปแบบการบันทึกข้อมูลในอดีต เช่น การบันทึกลงในสมุดแบบรายวัน การแยกแฟ้มเอกสารเป็นหมวดหมู่ ซึ่งพบว่าทำให้เกิดปัญหาในการค้นหาข้อมูลและวิเคราะห์ย้อนหลัง

3.3 การวิเคราะห์ปัญหาของงานวิจัย

หลังจากที่ได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยใช้เครื่องมือทางการจัดการและการวิเคราะห์เชิงคุณภาพที่เหมาะสม ดังนี้

3.3.1 การเขียนแผนภาพกระบวนการ (Flowchart)

ผู้วิจัยได้จัดทำผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนของกระบวนการทำงานปัจจุบันของศูนย์เครื่องมือแพทย์ โดยผังงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงภาพรวมของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในลักษณะเป็นขั้นตอนแบบลำดับ (Sequential Process) ทำให้สามารถเข้าใจระบบการทำงานได้ง่ายขึ้น และสามารถชี้ให้เห็นจุดที่อาจเป็นปัญหา จุดที่มีความล่าช้า หรือจุดที่เกิดข้อผิดพลาดได้อย่างชัดเจน

3.3.2 การใช้แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram หรือ Fishbone Diagram) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมด ผู้วิจัยได้ใช้แผนผังสาเหตุและผล ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยระดมความคิดในการระบุสาเหตุที่อาจเป็นต้นตอของปัญหา โดยจัดกลุ่มสาเหตุออกเป็นหมวดหมู่ เช่น ด้านบุคลากร ด้านเครื่องมือ ด้านวิธีการทำงาน และด้านระบบ/ข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพรวมของสาเหตุที่ส่งผลต่อปัญหาได้อย่างครบถ้วน

3.3.3 การวิเคราะห์แบบ "Why-Why Analysis" หรือ 5 Whys

ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการวิเคราะห์แบบ Why-Why หรือ 5 Whys มาใช้ในการค้นหาสาเหตุรากของปัญหา (Root Cause Analysis) โดยอาศัยการตั้งคำถามซ้ำว่า “ทำไม?” อย่างต่อเนื่องในแต่ละประเด็นที่เกิดขึ้น จนกว่าจะได้คำตอบที่สะท้อนถึงสาเหตุที่แท้จริง การวิเคราะห์เชิงลึกนี้ช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุด และนำไปสู่การออกแบบระบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.4 การวางแผนทางออกแบบระบบใหม่

ในการออกแบบระบบการจัดการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือและแนวคิดที่หลากหลายเพื่อให้สามารถพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยง และตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างแท้จริง โดยมีแนวทางสำคัญในการวางแผนดังนี้

3.4.1 การใช้แผนภาพทางเลือกตัดสินใจเพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart: PDPC)

ผู้วิจัยได้นำแผนภาพ PDPC มาใช้ในการคาดการณ์เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะเหตุการณ์ในเชิงลบหรือไม่พึงประสงค์ที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบ PDPC จึงถูกใช้ในขั้นตอนของการวางแผนระบบใหม่ เพื่อพิจารณาความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม พร้อมกำหนดแนวทางป้องกันหรือแนวทางรองรับ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นจะสามารถรับมือกับปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4.2 การประยุกต์แนวคิด Lean และหลักการ ECRS

เพื่อลดความสูญเปล่า (Waste) และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน ผู้วิจัยได้นำแนวคิด Lean มาวิเคราะห์กระบวนการเดิมร่วมกับการใช้หลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) ซึ่งเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการให้เหมาะสม โดยเน้นการจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เช่น การกรอกข้อมูลซ้ำซ้อน การประสานงานหลายขั้นตอน หรือการค้นหาข้อมูลย้อนหลัง ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้กระบวนการทำงานล่าช้าและไม่มีประสิทธิภาพ

3.4.3 การใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ VSM ในการวิเคราะห์กระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อแสดงภาพรวมของกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในสายงาน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ โดยแบ่งแยกกิจกรรมที่สร้างคุณค่า (Value-Added) และกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่า (Non-Value-Added) ซึ่งช่วยให้สามารถมองเห็นโอกาสในการลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ลดเวลารอคอย และเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของระบบได้อย่างชัดเจน

3.4.4 การใช้หลัก ECRS ตามแนวคิดไคเซ็น

ผู้วิจัยได้นำหลัก ECRS ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญของแนวคิดไคเซ็น (Kaizen) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาแนวทางในการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น ดังนี้

- Eliminate (ตัดออก): ขจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นหรือซ้ำซ้อน
- Combine (รวม): รวมกิจกรรมที่สามารถทำร่วมกันได้เพื่อลดการใช้ทรัพยากร
- Rearrange (จัดลำดับใหม่): ปรับปรุงลำดับขั้นตอนให้มีความเหมาะสมและไหลลื่น
- Simplify (ทำให้ง่าย): ลดความซับซ้อนของกระบวนการและเครื่องมือที่ใช้

แนวทางทั้งหมดนี้ช่วยเสริมให้ระบบใหม่ที่ออกแบบขึ้นมีความทันสมัย ง่ายต่อการใช้งาน มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ และสามารถรองรับความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้งานในโรงพยาบาลได้อย่างครอบคลุม

3.4.5 ออกแบบหน้าจอ ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface / UI) และ ประสบการณ์การใช้งาน โดยเน้นให้ใช้งานง่าย ลดภาระของเจ้าหน้าที่ และเหมาะกับพฤติกรรมการทำงานในโรงพยาบาล

3.5 การพัฒนาระบบต้นแบบ (Prototyp Development)

หลังจากที่ได้ดำเนินการออกแบบระบบตามแนวคิด Lean และ ECRS พร้อมทั้งกำหนดโครงสร้างระบบอย่างชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาระบบต้นแบบ ซึ่งถือเป็นกระบวนการสำคัญในการเปลี่ยนแนวคิดและแบบจำลอง (Model) ให้กลายเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้จริง ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบต้นแบบในลักษณะ Web Application โดยพิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่เหมาะสมกับบริบทการทำงานของโรงพยาบาล

3.5.1 การเขียนโปรแกรมต้นแบบด้วยภาษาที่เหมาะสม ในการพัฒนาระบบต้นแบบ ผู้วิจัยเลือกใช้ภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานบนเครือข่าย (Web-based) ได้ดี เช่น HTML, CSS, JavaScript สำหรับฝั่งผู้ใช้ เพื่อออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ให้เข้าใจง่าย สะดวก และสวยงาม โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานผ่าน Web Browser ได้ทั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์พกพา เช่น แท็บเล็ตที่ใช้ในโรงพยาบาล

3.5.2 การจัดทำฐานข้อมูล

เพื่อให้ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ MySQL หรือระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งสามารถรองรับข้อมูลจำนวนมาก และมีความยืดหยุ่นในการเรียกดูหรือค้นคืนข้อมูลย้อนหลัง ตารางข้อมูลหลักที่จัดทำ ได้แก่: ตารางข้อมูลเครื่องมือแพทย์ (ประเภท, รหัสเครื่อง, สถานะ) ตารางผู้ใช้งาน (ชื่อ, แผนก, สิทธิการเข้าใช้) ตารางบันทึกการยืม-คืน (วันเวลา, ผู้ยืม, เครื่องที่ยืม, สถานะ) ตารางบันทึกการแจ้งเตือนและประวัติการใช้งาน

3.5.3 การพัฒนาโมดูลหลักของระบบ

เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวันของเจ้าหน้าที่ ผู้วิจัยได้พัฒนาคุณสมบัติทั่วไปของโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ประกอบด้วยระบบงานดังต่อไปนี้

1) คุณสมบัติทั่วไปของโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ประกอบด้วยระบบงานดังต่อไปนี้

- 1.1) ระบบงานจอง ยืม และ คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง
- 1.2) ระบบงานครุภัณฑ์เครื่องมือแพทย์
- 1.3) ระบบงานซ่อมเครื่องมือแพทย์
- 1.4) ระบบงานบำรุงรักษาและเทียบมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ และการประกันของเครื่องมือแพทย์
- 1.5) สถานะการใช้งานของเครื่องมือแพทย์
- 1.6) ระบบงานผู้ดูแลระบบ
- 1.7) เป็น Web application รองรับการทำงานผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต

- 1.8) สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขผู้ใช้ระบบได้

1.9) ผู้ใช้ต้องทำการล็อกอิน (login) ถึงจะเข้าสู่ระบบได้ และสามารถเข้าสู่ระบบผ่าน แอปพลิเคชัน ไลน์ (Line) ได้

2) คุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในงานวิจัยนี้จะเน้นในเรื่องของระบบงานสำรองและยืม – คืนเครื่องมือแพทย์

2.1) สามารถแจ้งยืมจากระบบเครือข่ายได้

2.2) สามารถบันทึกการยืม – คืน เครื่องมือแพทย์ได้

2.3) สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องที่ถูกยืมไปได้

2.4) สามารถแสดงลำดับคิว หน่วยงานที่จะได้รับเครื่องยืมและสามารถเปลี่ยนลำดับการให้ยืมได้

2.5) สามารถแสดงจำนวนครั้งที่ใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้

2.6) สามารถตรวจสอบจำนวนเครื่องมือแพทย์ที่พร้อมใช้และชำรุดได้

2.7) สามารถตรวจสอบปริมาณการจองของผู้ใช้งานได้

3) ระบบสรุปและรายงานผลระบบงานสำรองและยืม – คืนเครื่องมือแพทย์

3.1) จำนวนเครื่องมือแพทย์สำรองที่ถูกยืมทั้งหมด โดยแยกตามแผนก/หน่วยงาน และตามชนิดครุภัณฑ์ (Real Time)

3.2) สถิติรวมการยืมเครื่องมือแพทย์สำรองทั้งหมด โดยแยกตามแผนก/หน่วยงาน และตามชนิดครุภัณฑ์

3.3) สถิติการยืมเครื่องมือแพทย์สำรองทั้งหมด โดยแยกตามชนิดครุภัณฑ์ (เรียงลำดับจากมากไปน้อย)

3.4) สถิติความเพียงพอในการใช้งานเครื่องมือแพทย์สำรองทั้งหมด

3.6 การทดลองใช้งานและการประเมินผล

หลังจากพัฒนาระบบต้นแบบเสร็จสมบูรณ์ในระดับที่สามารถใช้งานได้จริง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้งานระบบในบริบทจริงของโรงพยาบาล โดยเฉพาะในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ เพื่อประเมินทั้ง ประสิทธิภาพของระบบ, ความถูกต้องของฟังก์ชัน, และ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

3.6.1 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมฯที่โรงพยาบาลขนาดใหญ่ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

3.6.2 การประเมินความถูกต้องของระบบ เพื่อประเมินว่าโปรแกรมทำงานได้ตรงตามทีออกแบบไว้หรือไม่ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Test Case และ Checklist ซึ่งครอบคลุมฟังก์ชันหลักของระบบ ได้แก่:

- การลงทะเบียนและค้นหาข้อมูลเครื่องมือ
- การบันทึกการยืมและการคืน
- การแสดงสถานะเครื่องมือ (พร้อมใช้งาน/ถูกยืม/ส่งซ่อม)
- ระบบแจ้งเตือนวันครบกำหนด
- การแสดงรายงานและสรุปผลการใช้งาน

ในแต่ละ Test Case จะมีการกำหนด “ข้อมูลนำเข้า” (Input) และ “ผลลัพธ์ที่คาดหวัง” (Expected Output) เพื่อเปรียบเทียบกับ “ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง” และวิเคราะห์ความถูกต้องและเสถียรของระบบ

3.6.3 ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมที่สร้างขึ้น โดยการประเมินด้วยเวลาของการทำงาน โดยเริ่มจากขั้นตอนของผู้ใช้งานเข้ามาใช้บริการจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ โดยมาเปรียบเทียบกับเวลาการทำงานในปัจจุบัน(ก่อนปรับปรุง) เพื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพของการใช้โปรแกรม

3.6.4 ดำเนินการประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง เป็นชนิดคำถามที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เพื่อศึกษาคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งมีลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check List) และเติมคำซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ วุฒิการศึกษา อายุการทำงานและความรู้ความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 2 เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานโปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ประกอบด้วย

- 1) ความพึงพอใจต่อการทำงานของระบบ
- 2) ความพึงพอใจต่อการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ
- 3) ความพึงพอใจด้านเสถียรภาพระบบ
- 4) ความพึงพอใจด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ
- 5) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการพัฒนาในระบบในครั้งต่อไป

การทดลองใช้งานและการประเมินผลระบบต้นแบบนี้ ไม่เพียงช่วยยืนยันความถูกต้องของโปรแกรม แต่ยังสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของระบบในการปรับปรุงกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของความเร็ว ความแม่นยำ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการวิจัยครั้งนี้

3.7 ประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดการยืม คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง

วิเคราะห์ผลและสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยแบ่งการประเมินออกเป็นดังนี้

3.7.1 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมที่สร้างขึ้น ซึ่งประเมินโดยการนำผู้เชี่ยวชาญ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การประเมินความถูกต้องของระบบ นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปตารางและแปลผลโดยการบรรยายประกอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่ได้พัฒนามานั้น สามารถนำไปใช้งานได้จริง

3.7.2 ประเมินประสิทธิภาพของการทำงานของโปรแกรมโดยการประเมินด้วยเวลาของการทำงาน โดยจะเปรียบเทียบการลดเวลาจากโดยเริ่มจากขั้นตอนของผู้ใช้งานเข้ามาใช้บริการจนถึง

ขั้นตอนสุดท้ายของการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ โดยมาเปรียบเทียบกับเวลาการทำงานในปัจจุบัน(ก่อนปรับปรุง)

3.7.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยการเก็บรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมที่ใช้ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางและแปลผลโดยการบรรยายประกอบ

3.8 จัดการอบรม พร้อมแนะนำวิธีการใช้งานโปรแกรมให้กับบุคลากรทางแพทย์ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

การจัดอบรม เป็นการนำโปรแกรมที่ผ่านการทดสอบแล้วไปใช้งานในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่แสดงความต้องการใช้งาน โดยการจัดอบรมการใช้งานโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ให้กับบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด

บทที่ 4 ผลการศึกษา/ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในรูปแบบ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการสำรวจข้อมูลและการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไข และนำไปปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการการศึกษากระบวนการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความสูงของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ในปัจจุบัน แล้วจึงได้ออกแบบและพัฒนาระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 การนำแนวคิดลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิด Lean มาใช้เป็นกรอบแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานของระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และลดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เพื่อให้การวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากเอกสาร (Review Data) และ ข้อมูลภาคสนาม (Field Data) เพื่อให้ครอบคลุมทั้งข้อมูลเชิงระบบและข้อมูลเชิงปฏิบัติ โดยมีวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูล 2 ประการ ได้แก่

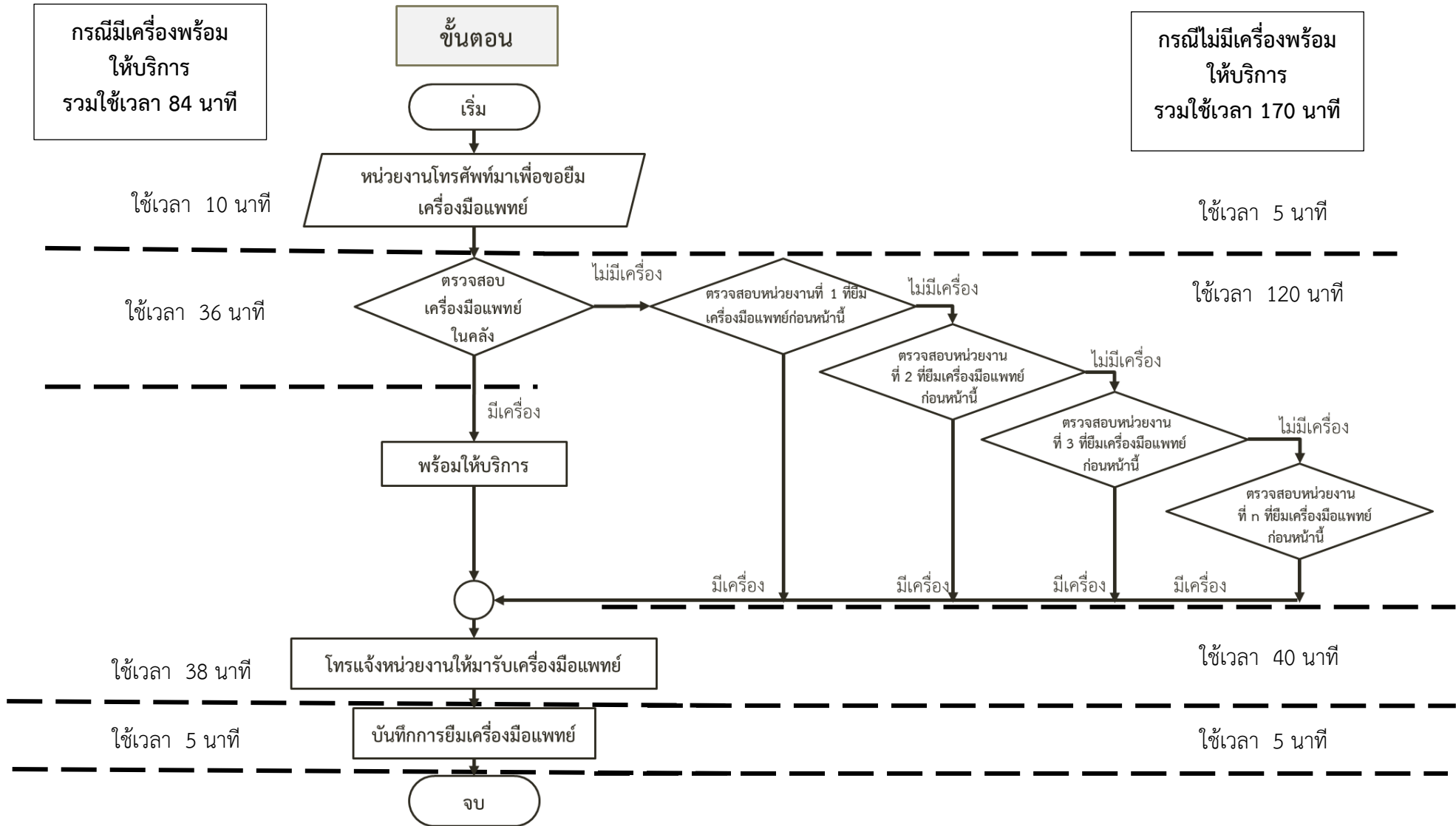
1) เพื่อศึกษาภาพรวมขั้นตอนการดำเนินงานปัจจุบัน ของกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ทั้งในแง่ของขั้นตอนการปฏิบัติงาน ผู้ที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ และระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

2) เพื่อนำแนวคิด Lean มาวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางในการปรับปรุง กระบวนการทำงานดังกล่าว โดยมุ่งเน้นการลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value Activities) และเพิ่มความคล่องตัวให้กับการปฏิบัติงาน เพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัยของผู้ป่วย

ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงานในปัจจุบันของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ พบว่าขั้นตอนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์มีหลายจุดที่สามารถปรับปรุงได้ ทั้งในด้านการประสานงาน การบันทึกข้อมูล และการติดตามสถานะของเครื่องมือ โดยสามารถจำแนกขั้นตอนการทำงานออกเป็นลำดับได้อย่างชัดเจน

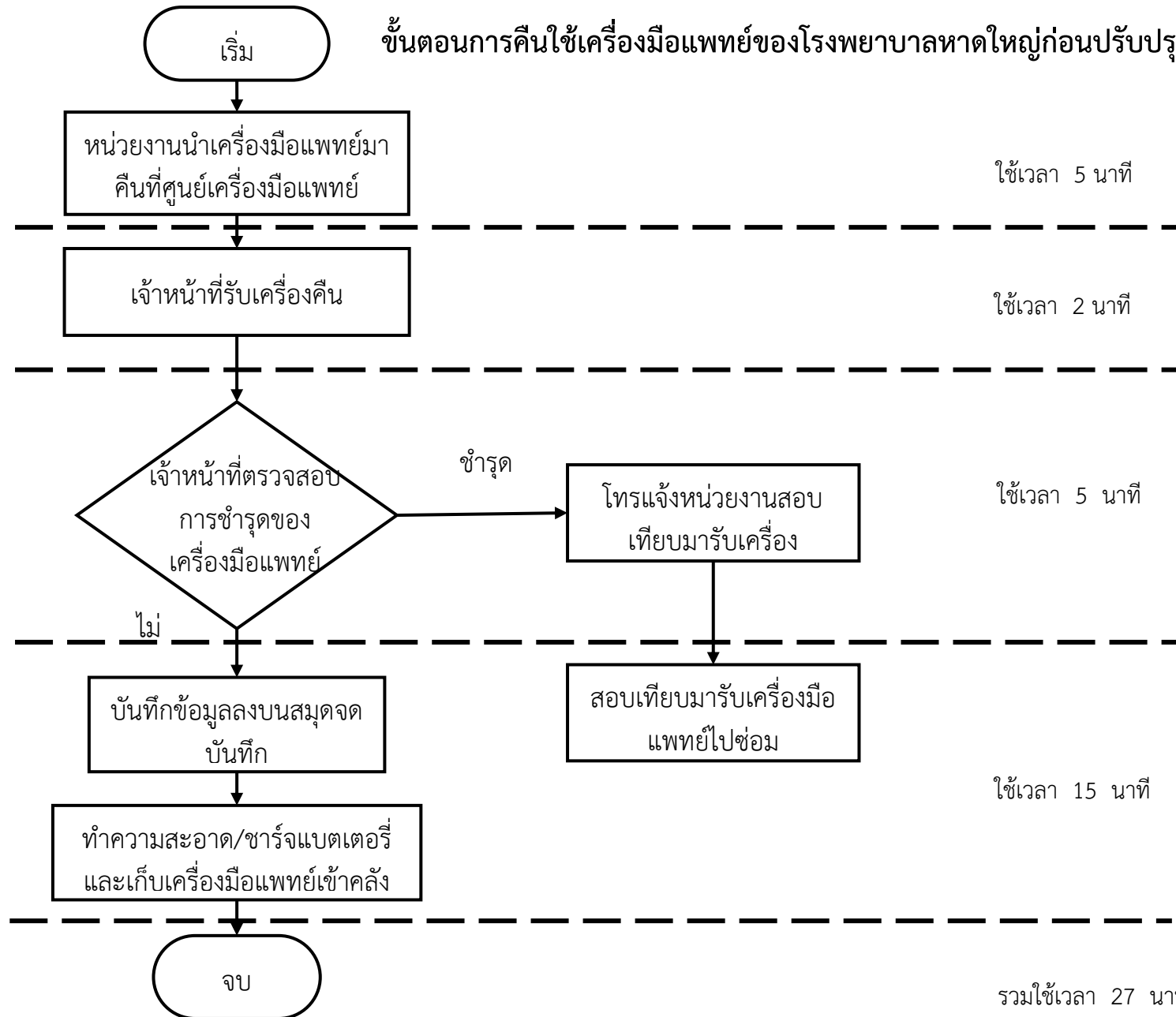
จากข้อมูลดังกล่าว จะถูกนำไปวิเคราะห์ต่อในขั้นตอนถัดไปด้วยเครื่องมือ Lean เช่น Value Stream Mapping (VSM) และ หลักการ ECRS เพื่อระบุจุดที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า และวางแนวทางในการพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการยืมใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลหาดใหญ่ก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการยืมใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลหาดใหญ่ก่อนปรับปรุง

ขั้นตอนการคืนใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลหาดใหญ่ก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการคืนใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลหาดใหญ่ก่อนปรับปรุง

ตารางที่ 3 กระบวนการทำงานของการยืมเครื่องมือแพทย์ก่อนการปรับปรุง (VSM)

ลำดับ	ขั้นตอน	ระยะเวลาเฉลี่ย	คุณค่าต่อผู้ใช้	ความสูญเปล่า(NVA)
1	โทรศัพท์แจ้งความต้องการยืม	10 นาที	×	ต้องรอสาย,สื่อสารซ้ำ
2	ตรวจสอบว่ามีเครื่องมือหรือไม่	31 นาที	✓	-
3	เตรียมเครื่องมือส่งให้หน่วยงาน	38 นาที	✓	อาจมีความล่าช้าในการจัดส่ง
4	ใช้งานเครื่องมือ	ขึ้นอยู่กับผู้ใช้	✓	-
5	เจ้าหน้าที่จดลงสมุด	5 นาที	×	Manual, อาจจดผิด
	รวมเวลาเฉลี่ย	ประมาณ 84 นาที	กิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า (NVA)	ประมาณ 15 นาที (18%)

ตารางที่ 4 กระบวนการทำงานของการคืนเครื่องมือแพทย์ก่อนการปรับปรุง (VSM)

ลำดับ	ขั้นตอน	ระยะเวลาเฉลี่ย	คุณค่าต่อผู้ใช้	ความสูญเปล่า(NVA)
1	นำเครื่องมือแพทย์มาคืนที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์	5 นาที	×	อาจลืมหรือส่งคืนล่าช้า
2	เจ้าหน้าที่รับเครื่องคืน	2 นาที	×	
3	เจ้าหน้าที่ตรวจสอบการชำรุดของเครื่องมือแพทย์	5 นาที	×	อาจกรอกข้อมูลผิด
4	บันทึกข้อมูลลงบนสมุดจดบันทึกและทำความสะอาดเครื่องมือพร้อมชาร์จแบตเตอรี่เครื่องมือแพทย์	15 นาที	✓	
	รวมเวลาเฉลี่ย	ประมาณ 27 นาที	กิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า (NVA)	ประมาณ 12 นาที (44%)

จากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ (ภาพที่ 9 และ 10) พบว่า กระบวนการในปัจจุบันยังคงอาศัยการประสานงานผ่านโทรศัพท์เป็นหลัก โดยเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่ต้องการยืมเครื่องมือจะโทรแจ้งศูนย์เครื่องมือแพทย์โดยตรง ซึ่งก่อให้เกิดข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่

1. ขาดระบบติดตามสถานะ การใช้งานเครื่องมือแบบเรียลไทม์

เนื่องจากไม่มีการลงทะเบียนหรือติดตามผ่านระบบคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่จึงไม่สามารถทราบว่ามีเครื่องมือถูกใช้งานอยู่หรือไม่ และอยู่ในแผนกใด

2. การส่งคืนเครื่องมือไม่เป็นระบบ

บางครั้งหน่วยงานที่ยืมเครื่องมือไม่ได้ใช้งานจริง แต่ไม่ส่งคืน ทำให้เกิดปัญหาเครื่องมือหายหรือไม่สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อมีความจำเป็น

3. การบันทึกข้อมูลยังใช้สมุดบันทึกแบบรายเดือน

ซึ่งทำให้มีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลย้อนหลัง การค้นหาใช้เวลานาน และข้อมูลเสี่ยงต่อการสูญหายหรือแก้ไขโดยไม่ตั้งใจ

4. การเข้าถึงข้อมูลของบุคลากรทางการแพทย์มีข้อจำกัด

ต้องขอข้อมูลผ่านศูนย์เครื่องมือแพทย์เท่านั้น ไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรง ส่งผลต่อความล่าช้าในการตัดสินใจหรือประสานงาน

5. โปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่ครอบคลุมระบบยืม-คืน

สามารถใช้งานได้เฉพาะฟังก์ชันพื้นฐาน เช่น การประมวลผลข้อมูลครุภัณฑ์หรือการซ่อมบำรุง แต่ไม่สามารถตรวจสอบสถานะการยืม-คืนแบบเรียลไทม์ได้

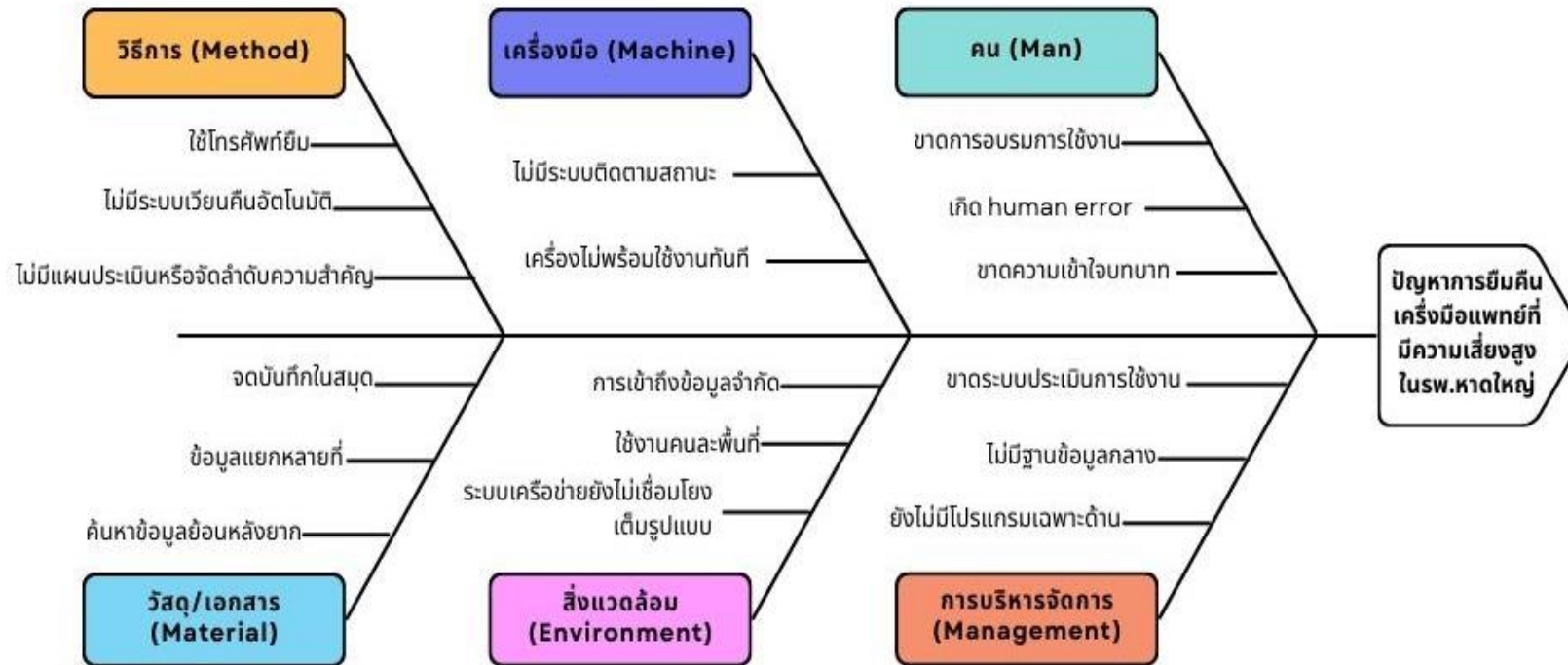
จากผลการวิเคราะห์ สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ในกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ตามตารางที่ 3 และ 4 พบว่าในกระบวนการยืมมี กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added: NVA) อยู่ที่ร้อยละ 18% และในกระบวนการคืนมี NVA สูงถึง 44% ซึ่งเวลาทั้งหมดที่ใช้ไปในกิจกรรมเหล่านี้ เป็นเวลาที่ ไม่ได้ก่อให้เกิดคุณค่าโดยตรงต่อผู้รับบริการ เช่น แพทย์ พยาบาล หรือผู้ป่วย และถือเป็น “ความสูญเปล่า” ตามแนวคิดของ Lean

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบอย่างเป็นรูปธรรม จำเป็นต้องลดกิจกรรม NVA ลงอย่างน้อย 15% โดยมีแนวทางปรับปรุงที่สำคัญ ได้แก่ เปลี่ยนจากระบบการ โทรศัพท์จองเครื่องมือ เป็นระบบจองออนไลน์ ให้เปลี่ยนจากการจดบันทึกด้วยมือ เป็น ระบบดิจิทัลอัตโนมัติ ควรพัฒนา Dashboard แสดงสถานะเครื่องมือแบบ เรียลไทม์ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ทันที และดำเนินการทำ Lean Mapping ใหม่ เพื่อจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้ กระชับ มีลำดับ และลดขั้นตอนซ้ำซ้อน ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะช่วยให้ระบบมีความรวดเร็ว ถูกต้อง โปร่งใส และลดความสูญเปล่าในทุกจุดของกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัญหาที่ระบุข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการปรับปรุงกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ให้มีระบบที่ทันสมัย เข้าถึงง่าย ตรวจสอบได้ และลดภาระของเจ้าหน้าที่ พร้อมทั้งเพิ่มความสามารถในการติดตามและวางแผนการใช้งานเครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของขั้นตอนที่ไม่เพิ่มคุณค่าโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish bone diagtam) และค้นหาสาเหตุรากของปัญหา (Root Cause Analysis)

4.2.1 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของขั้นตอนที่ไม่เพิ่มคุณค่าโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish bone diagtam)



ภาพที่ 11 แผนผังก้างปลา (Fish bone diagtam) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของงานยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่

จากภาพที่ 11 การวิเคราะห์ที่ใช้ผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือผัง ก้างปลา สามารถจำแนกสาเหตุที่ทำให้ระบบยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพออกเป็น 6 หมวดหมู่หลัก โดยแต่ละหมวดหมู่มีรายละเอียด ดังนี้

1. ด้านบุคลากร (Man)

ปัญหาในหมวดนี้เกี่ยวข้องกับความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมของผู้ใช้งานระบบ

- ขาดการอบรมการใช้งานระบบ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจำนวนมากไม่มีการฝึกอบรม อย่างเป็นระบบเกี่ยวกับขั้นตอนการยืม-คืน ทำให้เกิดความไม่มั่นใจในการใช้งาน และอาจเลือกใช้วิธี เดิมที่คุ้นเคยแทนระบบใหม่

- เกิดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) เช่น บันทึกข้อมูลผิดพลาด ลืมกรอก ข้อมูล ลืมส่งคืน ซึ่งเกิดจากความเร่งรีบหรือความไม่เข้าใจขั้นตอน

- ไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ บางหน่วยงานไม่เข้าใจชัดเจนว่าตนมีหน้าที่ส่งคืนเมื่อเลิกใช้ งาน หรือเข้าใจว่าการใช้เครื่องมือแล้วไม่ต้องรายงานกลับ ส่งผลให้เครื่องมือ "ค้าง" อยู่ในหน่วยโดยไม่ ถูกบันทึก

2. ด้านเครื่องมือ (Machine)

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือและระบบเทคโนโลยีที่ใช้สนับสนุน

- ไม่มีระบบติดตามสถานะ ไม่สามารถรู้ได้ว่าเครื่องมือใดถูกยืมออกไป อยู่ที่ไหน หรือ ยังคงพร้อมใช้งานหรือไม่ เพราะไม่มีระบบ QR Code หรือฐานข้อมูลกลาง

- เครื่องมือไม่พร้อมใช้งานทันที บางครั้งเครื่องมืออยู่ระหว่างการซ่อม หรือไม่ได้รับการ ตรวจสอบความพร้อม ทำให้เกิดความล่าช้า

- ขาดระบบเตือนการบำรุงรักษา ไม่มีการแจ้งเตือนอัตโนมัติสำหรับเครื่องมือที่ต้อง ตรวจสอบประจำ ทำให้ใช้งานเครื่องมือที่อาจไม่ได้มาตรฐาน

3. ด้านวิธีการ (Method)

เกี่ยวข้องกับกระบวนการปฏิบัติงานที่ไม่มีมาตรฐานหรือมีความล้าสมัย

- ใช้การโทรศัพท์ประสานงาน วิธีการยืมยังเป็นแบบ manual ไม่สามารถติดตามได้ว่า มีใครโทรมายืม, ขอยืมอะไรหรือเมื่อไหร่

- ไม่มีระบบเวียนคืนแบบอัตโนมัติ ไม่สามารถกำหนดคืนได้ชัดเจน เช่น ยืมไปแล้วไม่มี การกำหนดเวลา หรือ ส่งผลให้ไม่มีการติดตาม

- ขาดแผนการบริหารความสำคัญ ไม่มีระบบจัดลำดับความจำเป็นเร่งด่วน เช่น เครื่องช่วยหายใจควรจัดการต่างจากอุปกรณ์ทั่วไป

4. ด้านเอกสารและข้อมูล (Material)

ปัญหาจากการจัดเก็บและการเข้าถึงข้อมูล

- ข้อมูลบันทึกในสมุดกระดาษ เสี่ยงต่อการสูญหาย หรือแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

- แยกเก็บหลายที่ ไม่มีศูนย์รวมข้อมูล ต้องค้นหาในหลายแหล่ง เช่น สมุด แฟ้ม หรือ โทรตามเจ้าหน้าที่
- ไม่มีระบบ Dashboard ผู้บริหารไม่สามารถเห็นภาพรวมของการใช้เครื่องมือ เช่น จำนวนการยืม-คืน, เครื่องมือที่ยังไม่คืน, หรือแนวโน้มการซ่อมบ่อยครั้ง

5. ด้านสภาพแวดล้อม (Environment)

เกี่ยวข้องกับบริบทของหน่วยงาน การประสานงาน และโครงสร้างระบบ IT

- ข้อมูลเข้าถึงได้เฉพาะศูนย์เครื่องมือ หน่วยงานอื่น ๆ ไม่สามารถตรวจสอบสถานะด้วยตนเอง ต้องสอบถามศูนย์เท่านั้น
- ไม่มีระบบเชื่อมโยงระหว่างแผนก ไม่มีระบบเครือข่ายหรือระบบกลางที่เชื่อมการยืม-คืนระหว่าง หอผู้ป่วยหนัก, หอผู้ป่วยสามัญ หน่วยงานผู้ป่วยนอก เป็นต้น
- ระบบเครือข่ายไม่เต็มรูปแบบ ระบบภายในยังไม่ครอบคลุม ไม่สามารถเข้าถึงระบบจากทุกจุดในโรงพยาบาล

6. ด้านการบริหารจัดการ (Management)

สะท้อนถึงความขาดประสิทธิภาพในการวางแผน ควบคุม และประเมินผล

- ไม่มีการประเมินการใช้งาน ไม่สามารถทราบว่ามีเครื่องมือใดถูกใช้มาก-น้อย หรือควรถูกจัดหาเพิ่ม
- ไม่มีฐานข้อมูลกลางวิเคราะห์แนวโน้ม ทำให้ไม่สามารถตัดสินใจเชิงยุทธศาสตร์ได้ เช่น จัดซื้อเครื่องใหม่ วางแผนซ่อมระยะยาว
- ขาดโปรแกรมเฉพาะด้าน ระบบปัจจุบันไม่ได้ถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับการบริหารเครื่องมือแพทย์ประเภท "ความเสี่ยงสูง"

จากการจำแนกปัญหาตามแนวทางผังก้างปลา จะเห็นได้ว่าสาเหตุของความไม่มีประสิทธิภาพในระบบยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงนั้น ไม่ได้เกิดจากปัจจัยเดียว แต่เกิดจากการสะสมของปัญหาเล็ก ๆ หลายจุดในหลายมิติ เช่น ขาดมาตรฐานวิธีทำงาน ขาดระบบดิจิทัล ขาดฐานข้อมูลร่วม และขาดการจัดการองค์รวม หากต้องการปรับปรุงให้เกิดผลอย่างยั่งยืน จึงจำเป็นต้องมีแนวทางที่ครอบคลุมทั้งด้านเทคโนโลยี บุคลากร และกระบวนการอย่างเป็นระบบ

4.2.2 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาไม่มีระบบดิจิทัลสำหรับการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ ด้วย Why-Why Analysis ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาไม่มีระบบดิจิทัลสำหรับการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ ด้วย Why-Why Analysis

4.2.3 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาข้อมูลเครื่องมือแพทย์ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างสะดวก ด้วย Why-Why Analysis ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาข้อมูลเครื่องมือแพทย์ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างสะดวก ด้วย Why-Why Analysis

4.2.4 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาผู้เกี่ยวข้องไม่สามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมือได้โดยตรง ด้วย Why-Why Analysis ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาผู้เกี่ยวข้องไม่สามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมือได้โดยตรง ด้วย Why-Why Analysis

4.2.5 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาที่มีความผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ (Human Error) ด้วย Why-Why Analysis ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาที่มีความผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ (Human Error) ด้วย Why-Why Analysis

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ด้วยเครื่องมือ Why-Why Analysis สามารถสรุปรากเหง้าของปัญหาและกำหนดแนวทางการปรับปรุงได้ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปรากเหง้าของปัญหาและกำหนดแนวทางการปรับปรุง

สภาพปัญหา	รากเหง้าของปัญหา
1. ไม่มีระบบดิจิทัลสำหรับการยืมคืนเครื่องมือแพทย์	1.1 ขาดการสื่อสารข้อมูลเชิงสถิติและผลกระทบต่อผู้บริหาร 1.2 งานยืมคืนยังถูกมองว่า “เป็นภารกิจย่อย” ที่ไม่สำคัญ 1.3 ขาดโครงสร้างสนับสนุนด้าน IT และบุคลากรเฉพาะทาง 1.4 ไม่มีทีมงานหรือผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่ผลักดันเรื่องนี้โดยตรง
2. ข้อมูลเครื่องมือแพทย์ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างสะดวก	2.1 ไม่มีโครงการนำร่องเพื่อทดลองระบบดิจิทัล 2.2 ไม่มีแผนพัฒนาทักษะไอทีของบุคลากร 2.3 ขาดการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์เพื่อเสนอของบ 2.4 ผู้บริหารบางส่วนยังไม่เห็นความจำเป็นของระบบกลาง 2.5 ยังไม่เคยมีการกำหนดความต้องการ(Requirement) อย่างชัดเจน 2.6 ความกังวลเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลทำให้จำกัดการเข้าถึงเกินความจำเป็น
3. ผู้เกี่ยวข้องไม่สามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมือได้โดยตรง	3.1 ยังไม่มีการกำหนดบทบาท (User Role) และสิทธิ์อย่างเป็นระบบ 3.2 ข้อมูลยังถูกเก็บแบบแมนนวล/ออฟไลน์ 3.3 ยังไม่มีระบบอัตโนมัติ (เช่น Web App / Line Bot / QRScan) 3.4 ไม่มีระบบป้องกันการเข้าถึง (Login/Log system) ที่น่าเชื่อถือ 3.5 ขาดทีมไอทีหรือผู้ดูแลระบบเฉพาะด้านยืมคืน 3.6 งานนี้ไม่เคยถูกประเมินความเสี่ยงหรือจัดหมวดหมู่ข้อมูลชัดเจน
4. มีความผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ (HUMAN ERROR)	4.1 การทำงานแบบแมนนวล (Manual) 4.2 ไม่มีระบบเตือนล่วงหน้า / แจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ 4.3 ไม่รู้ว่าเจ้าหน้าที่ใช้ช่องทางสื่อสารใดเป็นหลัก 4.4 ระบบไม่ได้ออกแบบให้มีลำดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน 4.5 ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานขั้นตอนการคืนเครื่องมือ

4.2.6 ผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานการยืมคืนเครื่องมือแพทย์

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน จากปัญหาที่พบในระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงของโรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยอ้างอิงจากสาเหตุทั้ง 6 ด้านในผังก้างปลา ดังนี้

1) ผลกระทบด้านบุคลากร (Man) ดังนี้

- เกิดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลหรือขั้นตอน เช่น ลืมคืน ลืมบันทึก
- การไม่เข้าใจระบบทำให้เกิดการ “ทำซ้ำ” หรือ “เว้นขั้นตอนสำคัญ”
- ความไม่มั่นใจทำให้ต้องรอสอบถามกันเอง เพิ่มเวลาและลดความคล่องตัว

2) ผลกระทบด้านเครื่องมือ (Machine) ดังนี้

- ไม่สามารถระบุสถานะของเครื่องมือได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้บางเครื่องถูกละเลย
- ขาดระบบเตือน ทำให้ใช้งานเครื่องมือที่อาจหมดรอบบำรุงรักษา นำไปสู่ความเสี่ยงทางคลินิก

- การไม่มีระบบติดตามสถานะทำให้มีความซ้ำซ้อนในการจัดซื้อหรือใช้งานเครื่องมือ

3) ผลกระทบด้านวิธีการ (Method) ดังนี้

- การใช้ระบบโทรศัพท์ ทำให้ข้อมูลไม่ถูกจัดเก็บและติดตามได้ยาก
- ไม่มีการกำหนดเวลาคืน ทำให้เครื่องมือบางชิ้น “ค้าง” นานโดยไม่รู้ตัว
- ขาดระบบวางแผนการจัดลำดับความสำคัญของการยืม ทำให้เกิดความล่าช้าในเคสเร่งด่วน

4) ผลกระทบด้านข้อมูลและเอกสาร (Material) ดังนี้

- ข้อมูลที่แยกเก็บหลายที่และไม่เป็นดิจิทัล ทำให้ค้นหายาก ใช้เวลานาน
- ไม่สามารถสรุปรายงานเพื่อติดตามแนวโน้มการใช้งานได้
- ไม่มี Dashboard ทำให้หัวหน้าแผนกหรือผู้บริหารตัดสินใจช้า

5) ผลกระทบด้านสภาพแวดล้อม (Environment) ดังนี้

- เจ้าหน้าที่แต่ละแผนกไม่สามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมือได้ด้วยตนเอง
- ต้องโทรสอบถามกันซ้ำ ทำให้เพิ่มเวลารอคอยและความสับสน
- ขาดระบบกลางเชื่อมต่อ ทำให้ไม่สามารถวางแผนข้ามแผนกได้

6) ด้านการบริหารจัดการ (Management) ดังนี้

- ขาดข้อมูลจริงในการตัดสินใจ เช่น เครื่องมือใดควรเพิ่ม-ควรซ่อม
- ไม่สามารถติดตามปัญหาซ้ำซ้อน เช่น เครื่องมือที่มักเสียบ่อย
- ไม่มีการประเมินผลเชิงระบบ ทำให้ไม่สามารถปรับปรุงเชิงนโยบาย

ปัญหาทั้งหมดส่งผลให้ ระบบการทำงานขาดความแม่นยำ ความรวดเร็ว ความโปร่งใส และความพร้อมในการให้บริการ ซึ่งเป็นหัวใจของการจัดการเครื่องมือแพทย์ในกลุ่มความเสี่ยงสูง หากไม่ปรับปรุง อาจกระทบถึง คุณภาพการรักษา ความปลอดภัยของผู้ป่วย และความสามารถในการบริหารงบประมาณ ของโรงพยาบาลโดยตรง

4.2.7 วิเคราะห์ความสูญเปล่า 8 ประการ

การวิเคราะห์ “ความสูญเปล่า 8 ประการ” (8 Wastes in Lean Thinking) เป็นเครื่องมือหลักในการค้นหาจุดอ่อนในกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value Added Activities) โดยเฉพาะในงานบริการสุขภาพ เช่น ระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล ซึ่งการเข้าใจความสูญเปล่าเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถกำหนดแนวทางปรับปรุงกระบวนการได้อย่างตรงจุดและครอบคลุม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) Transportation (การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น)

คือความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนย้ายเครื่องมือ/เอกสาร/ข้อมูลโดยไม่มีคุณค่า

- เจ้าหน้าที่ต้องเดินจากหน่วยงานไปยังศูนย์เครื่องมือแพทย์เพื่อขอรับหรือคืนอุปกรณ์
- การส่งเอกสารขอยืมผ่านมือแทนที่จะใช้ระบบดิจิทัล

แนวทางในการปรับปรุง

- ใช้ระบบยืม-คืนผ่านแอปพลิเคชัน
- จัดจุดรับ-ส่งกลางในแต่ละอาคารเพื่อกระจายภาระ

2) Inventory (ปริมาณคงคลังเกินความจำเป็น)

เกิดจากการมีเครื่องมือที่เก็บไว้มากเกินจำเป็น ทำให้บริหารจัดการไม่ทั่วถึง

- เครื่องมือบางประเภทถูกสั่งซื้อไว้มาก แต่ไม่ได้ถูกใช้งานเพราะขาดการติดตาม
- อุปกรณ์บางชนิดมีอยู่มากแต่เจ้าหน้าที่ไม่ทราบ เพราะไม่มีระบบฐานข้อมูลชัดเจน

แนวทางในการปรับปรุง

- จัดทำระบบติดตามเครื่องมือแบบเรียลไทม์
- ใช้ข้อมูลสถิติย้อนหลังช่วยกำหนดระดับการจัดเก็บขั้นต่ำ-สูงสุด

3) Motion (การเคลื่อนไหวของคนโดยไม่จำเป็น)

การเดิน การค้นหา หรือการหยิบจับที่ไม่เป็นระบบ

- เจ้าหน้าที่ใช้เวลาค้นหาข้อมูลในสมุดหลายเล่มเพื่อตามหาเครื่องมือ
- ต้องเดินหาตู้เอกสารหลายแฟ้มเพื่อหาข้อมูลย้อนหลัง

แนวทางในการปรับปรุง

- พัฒนา Dashboard และระบบค้นหาอัตโนมัติ
- วางแผนผังจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารอย่างเป็นระบบ

4) Waiting (การรอคอย)

เกิดจากการรอข้อมูล คน หรืออุปกรณ์

- เจ้าหน้าที่ต้องรอเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือยืนยันการมีอุปกรณ์
- เครื่องมือที่ต้องการถูกยืมแล้วไม่ทราบกำหนดคืน เพราะไม่มีระบบติดตาม

แนวทางในการปรับปรุง

- สร้างระบบแสดงสถานะเครื่องมือแบบเรียลไทม์
- ใช้ระบบจองและแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ

5) Overproduction (การผลิต/ทำเกินความจำเป็น)

ในงานบริการคือการทำงานที่ไม่มีควมจำเป็น ณ เวลานั้น หรือข้อมูลที่เกินจำเป็น

- การกรอกข้อมูลซ้ำซ้อนทั้งในสมุดบันทึก
- สร้างรายงานทุกวันแม้ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

แนวทางในการปรับปรุง

- ลดขั้นตอนเอกสารที่ไม่จำเป็น
- ตั้งระบบอัตโนมัติให้รายงานเฉพาะเมื่อมีความเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

6) Overprocessing (การทำงานซ้ำซ้อนเกินจำเป็น)

การทำงานหลายขั้นตอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เดียวกัน

- เจ้าหน้าที่ต้องบันทึกข้อมูลในสมุด และส่งข้อมูลอีกครั้งทางโทรศัพท์
- ระบบที่มีไม่สามารถ Export รายงานได้ ต้องคีย์ข้อมูลใหม่ด้วยมือ

แนวทางในการปรับปรุง

- พัฒนาระบบที่บันทึกครั้งเดียวและเชื่อมต่อกับทุกหน่วยงาน
- ปรับปรุง UI/UX ให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น ลดขั้นตอนการทำงาน

7) Defects (ข้อผิดพลาดจากงานผิดพลาด)

ความผิดพลาดที่ต้องแก้ไข เช่น ข้อมูลผิด อุปกรณ์เสียหาย

- บันทึกการยืมผิดพลาด เช่น ใส่รหัสเครื่องผิด
- อุปกรณ์ไม่ได้รับการตรวจสอบก่อนส่งต่อ ทำให้เสียกลางทาง

แนวทางในการปรับปรุง

- ใช้ระบบตรวจสอบก่อนส่ง เช่น ระบบเช็คความพร้อม
- พัฒนาโปรแกรมให้มีระบบเตือนเมื่อกรอกข้อมูลผิด

8) Skills underutilized (การใช้ทักษะคนไม่เต็มศักยภาพ)

คือการมอบหมายงานที่ไม่เหมาะสมกับความสามารถของบุคลากร

- เจ้าหน้าที่ระดับสูงใช้เวลาทำงานเอกสารพื้นฐานที่สามารถใช้ระบบจัดการได้
- ขาดการกระจายหน้าที่หรือใช้ระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ

แนวทางในการปรับปรุง

- นำระบบสารสนเทศมาช่วยงานซ้ำซ้อน เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีเวลาทำงานเชิงวิเคราะห์
- ให้โอกาสเจ้าหน้าที่มีส่วนร่วมออกแบบระบบ/เสนอแนวคิดใหม่

ระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันมี “ความสูญเปล่าทั้ง 8 ด้าน” ปรากฏอยู่จริง ทั้งในแง่เวลา การเคลื่อนไหว การจัดเก็บข้อมูล และการประสานงาน หากไม่ทำการปรับปรุง จะทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตทั้งบุคลากร เวลา และคุณภาพการดูแลผู้ป่วยโดยตรง การปรับปรุงตามแนวคิด Lean Healthcare จะช่วยให้กระบวนการทำงานเกิดความคล่องตัว ลดต้นทุนแฝง และสร้างระบบที่ยั่งยืน ตอบโจทย์ทั้งเจ้าหน้าที่และผู้ป่วยในระยะยาวต่อไป

4.2.8 แผนภาพทางเลือกตัดสินใจ เพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart,PDPC)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำ PDPC มาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการวางแผนการพัฒนา ระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยมีเป้าหมายเพื่อลด ความคลาดเคลื่อนในกระบวนการ ทำให้สามารถคาดการณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นล่วงหน้าในแต่ละ ขั้นตอน และกำหนดแนวทางการจัดการปัญหาได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้กระบวนการพัฒนาระบบมี ความรอบคอบ ครอบคลุม และสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องแม้เกิดอุปสรรค ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 แผนภาพทางเลือกตัดสินใจ เพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart,PDPC)

ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบงานขนาดใหญ่ โดยเฉพาะระบบที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วย เช่น ระบบยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ความผิดพลาดในแต่ละขั้นตอนสามารถส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการให้บริการและความปลอดภัยของผู้ป่วยได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการวางแผนและเตรียมรับมือกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น PDPC (Process Decision Program Chart) จึงถูกนำมาใช้ในงานวิจัยนี้

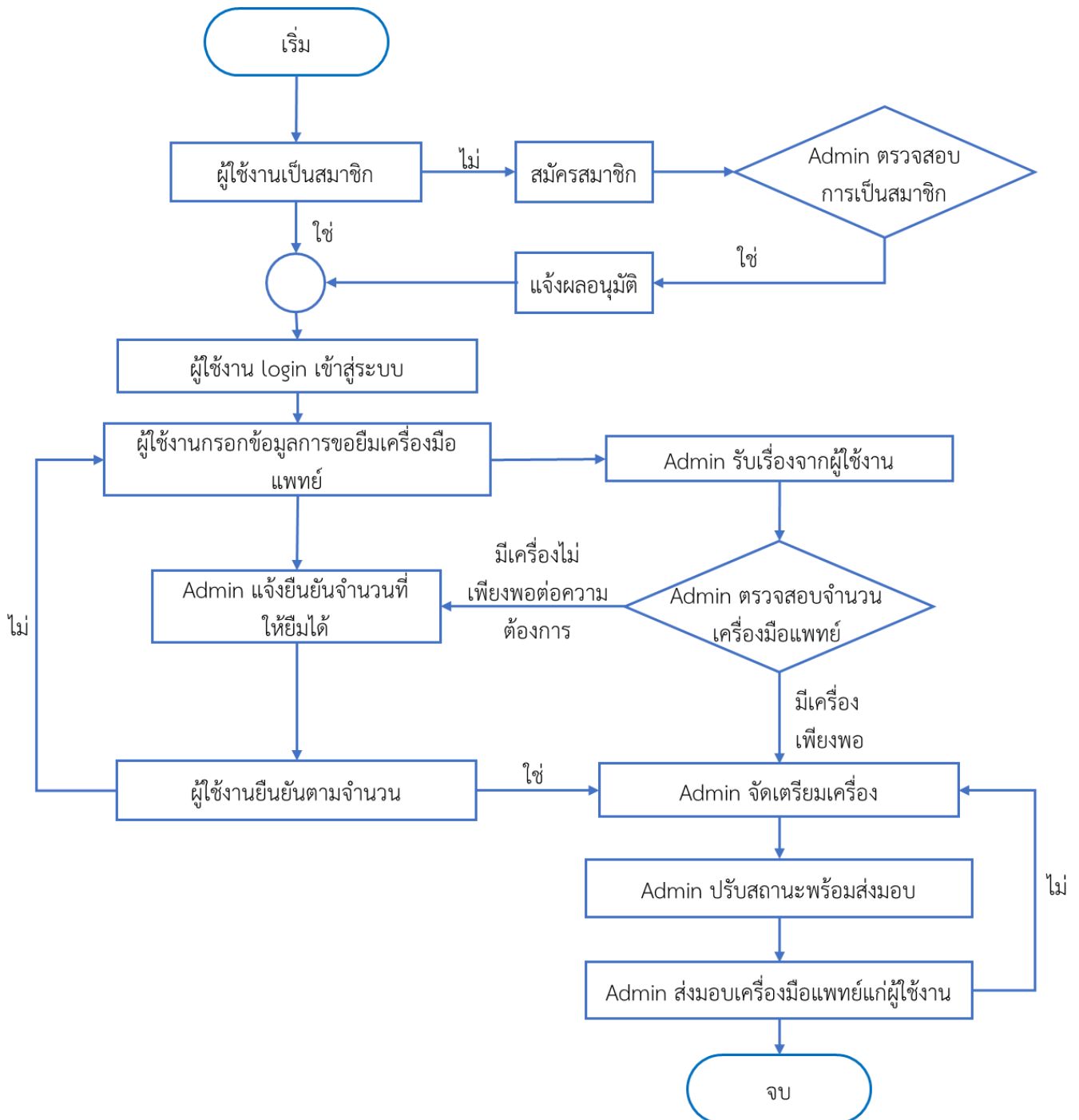
PDPC เป็นเครื่องมือทางการวางแผนและบริหารจัดการ ที่ช่วย คาดการณ์เหตุการณ์ด้านลบหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน พร้อมทั้งวางแผนแนวทางป้องกันหรือทางเลือกแก้ไขไว้ล่วงหน้า โดยเป็นการวางโครงสร้างเชิงระบบ เพื่อให้ทีมพัฒนาสามารถตอบสนองต่อความไม่แน่นอนอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ PDPC ในกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับงานด้านการแพทย์ ไม่เพียงแต่ช่วยลดความเสี่ยง แต่ยังทำให้กระบวนการวางแผนมีความเป็นระบบ รอบคอบ และครอบคลุมทุกจุดเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ช่วยให้ทีมพัฒนาและผู้บริหารสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็ว และวางมาตรการเชิงป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประยุกต์ใช้ PDPC ร่วมกับแนวคิด Lean และหลัก ECRS ยังช่วยให้การพัฒนาระบบนี้สามารถก้าวสู่ความเป็นดิจิทัลได้อย่างมั่นคง ลดการสูญเสีย เพิ่มประสิทธิภาพ และตอบโจทย์ความปลอดภัยของผู้ป่วยในบริบทของโรงพยาบาลยุคใหม่อย่างแท้จริง

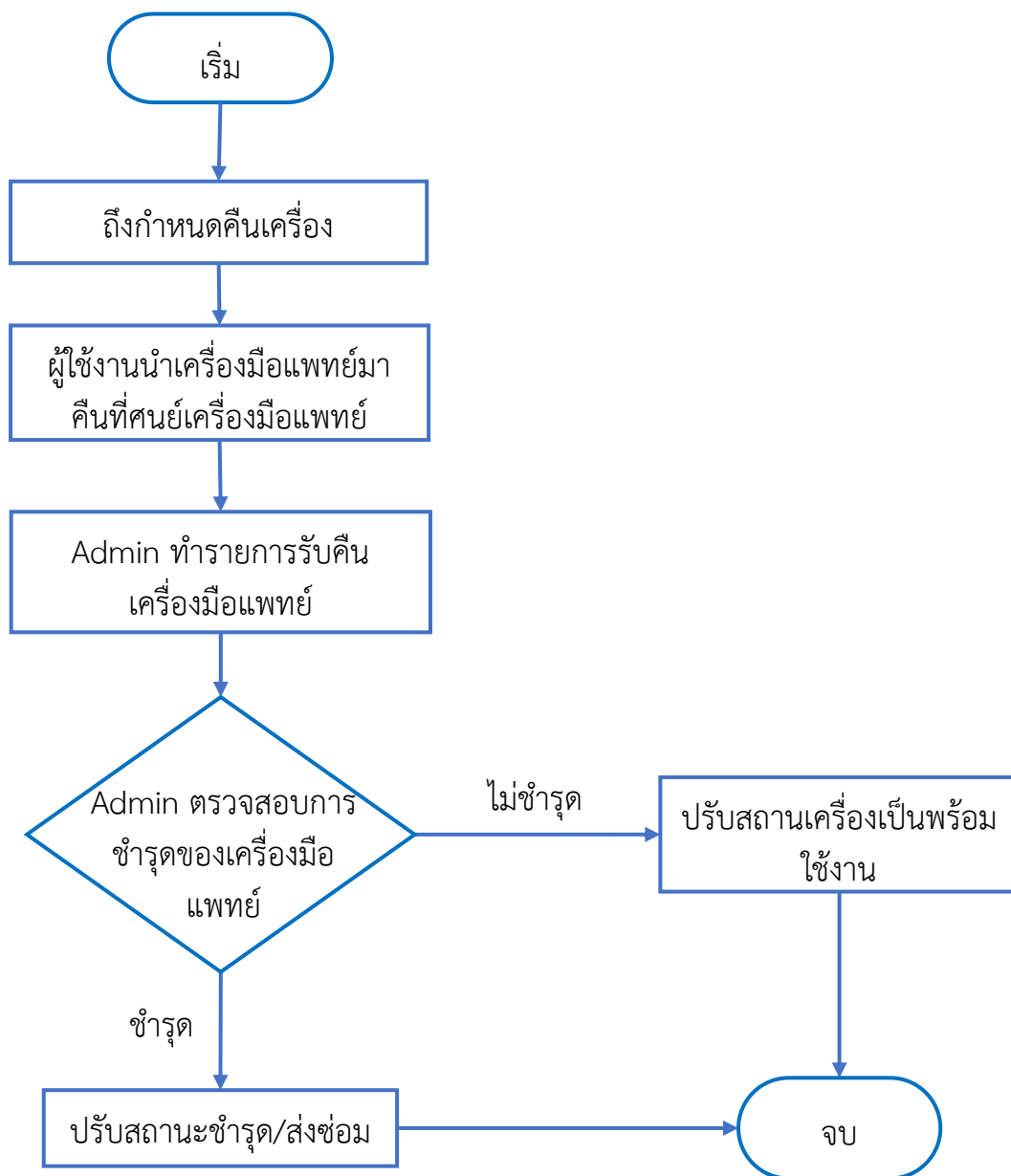
4.3 การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

ขั้นตอนของระบบการยืมเครื่องมือที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่



ภาพที่ 17 ขั้นตอนของระบบการยืมเครื่องมือที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

ขั้นตอนของระบบการคืนเครื่องมือที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่



ภาพที่ 18 ขั้นตอนของระบบการคืนเครื่องมือที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

การจัดการระบบยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลถือเป็นกระบวนการที่สำคัญในการให้บริการทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ การบริหารจัดการเครื่องมือที่เหมาะสมไม่เพียงแต่ช่วยให้เครื่องมือพร้อมใช้งานในยามจำเป็น ยังมีส่วนสำคัญในการลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือที่ไม่พร้อมหรือชำรุด ดังนั้นการออกแบบกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่จึงมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานและยกระดับความปลอดภัยของผู้ป่วย

4.3.1 การแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานและสิทธิ์ในการเข้าถึงระบบ

ในการพัฒนาระบบการจัดการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ทางผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ตามบทบาทหน้าที่และระดับสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล ดังนี้

1) กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (User)

ได้แก่ บุคลากรของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องมือแพทย์ เช่น แพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล และช่างซ่อมเครื่องมือแพทย์ โดยกลุ่มนี้จะมีสิทธิ์เข้าถึงระบบในระดับผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งสามารถดำเนินการได้ดังนี้:

- ส่งคำขอยืมเครื่องมือแพทย์ผ่านระบบ
- ตรวจสอบสถานะการขอยืม และจำนวนเครื่องมือที่สามารถยืมได้
- ทราบจำนวนเครื่องมือที่อยู่ในสถานะ "พร้อมใช้งาน", "กำลังซ่อม", หรือ "ชำรุด"
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัวและเปลี่ยนรหัสผ่านได้ด้วยตนเอง

อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้งานจะไม่สามารถอนุมัติคำขอยืม หรือ ดูรายละเอียดเชิงลึกของเครื่องมือ เช่น หมายเลขรหัสเครื่องมือที่ถูกยืมไปแล้วได้

2) กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์ (Admin)

กลุ่มนี้ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์จำนวน 5 คน ซึ่งมีสิทธิ์ในการเข้าถึงระบบในระดับผู้ดูแล (Administrator) โดยสามารถดำเนินการสำคัญได้ดังนี้:

- ตรวจสอบคำขอจากผู้ใช้งานและอนุมัติการยืมเครื่องมือแพทย์
- จัดการขั้นตอนการรับคืนเครื่องมือ และเป็นผู้กรอกข้อมูลการคืนเข้าสู่ระบบ

โดยเฉพาะ

- ตรวจสอบสภาพเครื่องมือ หากพบว่าชำรุด สามารถดำเนินการส่งซ่อมและบันทึกข้อมูลการซ่อมได้ทันที

- ตรวจสอบข้อมูลการรับประกันของเครื่องมือแพทย์แต่ละรายการ
- เข้าถึงข้อมูลสถานะของเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด ทั้งในส่วนของการใช้งาน การซ่อม

และประวัติการยืม-คืน

- เข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานทั้งหมด รวมถึงสิทธิ์ในการอนุมัติการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้รายใหม่

การแบ่งสิทธิ์ตามลักษณะนี้ช่วยให้ระบบมีความชัดเจนในเชิงการควบคุมข้อมูล (Access Control) เพิ่มความปลอดภัย และช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

4.3.2 ขั้นตอนการสมัครสมาชิกและการล็อกอิน

ขั้นตอนแรกของกระบวนการ คือ การสมัครสมาชิก ผู้ใช้งานต้องทำการสมัครสมาชิกในระบบ หากยังไม่เป็นสมาชิก ให้สมัครสมาชิกและกรอกข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการลงทะเบียน เช่น ชื่อผู้ใช้งาน แผนกที่ทำงาน ตำแหน่ง และข้อมูลติดต่อ หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบและอนุมัติการสมัครสมาชิก เมื่อการอนุมัติสำเร็จ เจ้าหน้าที่จะแจ้งผลให้ผู้ใช้งานทราบ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อทำการจองเครื่องมือแพทย์ได้

4.3.3 การยืม(จอง)เครื่องมือแพทย์

หลังจากล็อกอินเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้งานสามารถทำการ จองเครื่องมือแพทย์ ได้ตามความต้องการ โดยกรอกข้อมูลการจองในระบบ เช่น ชื่อเครื่องมือแพทย์ วันที่ที่ต้องการใช้ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ต้องการ และระยะเวลาใช้งาน เจ้าหน้าที่จะได้รับข้อมูลการจองและทำการตรวจสอบว่าเครื่องมือที่ต้องการยังคงพร้อมใช้งานหรือไม่

หากมีเครื่องมือเพียงพอ เจ้าหน้าที่จะดำเนินการจัดเตรียมเครื่องมือให้ตามจำนวนที่ผู้ใช้งานจอง แต่ถ้าเครื่องมือไม่เพียงพอ เจ้าหน้าที่จะทำการแจ้งจำนวนที่สามารถจัดเตรียมให้ได้ และให้ผู้ใช้งานตัดสินใจว่าจะยืนยันตามจำนวนที่เสนอหรือไม่ หากผู้ใช้งานยืนยัน การดำเนินการก็จะดำเนินต่อไป แต่ถ้าหากไม่ยืนยัน ผู้ใช้งานจะต้องทำการจองใหม่

4.3.4 การเตรียมเครื่องมือและการรับเครื่อง

เมื่อเจ้าหน้าที่จัดเตรียมเครื่องมือเสร็จสิ้น ระบบจะปรับสถานะเป็น "พร้อมส่งมอบ" และผู้ใช้งานสามารถมารับเครื่องมือได้ โดยจะต้องตรวจสอบเครื่องมือก่อนรับไปใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพที่ดีและพร้อมใช้งาน เมื่อผู้ใช้ได้ทำการรับเครื่องมือแพทย์ไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกผลการรับเครื่องและปรับสถานะเป็น "ยืมใช้งาน" ในระบบ เพื่อบันทึกว่าเครื่องมือถูกนำไปใช้งานแล้ว ดังภาพที่ 17

4.3.5 การคืนเครื่องมือแพทย์

เมื่อถึงวันคืนเครื่อง ผู้ใช้งานจะนำเครื่องมือกลับมาคืน เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบสภาพเครื่องมือ หากเครื่องมือยังคงอยู่ในสภาพปกติ จะปรับสถานะเครื่องเป็น "พร้อมใช้งาน" และบันทึกการรับคืนเครื่องมือสำเร็จ

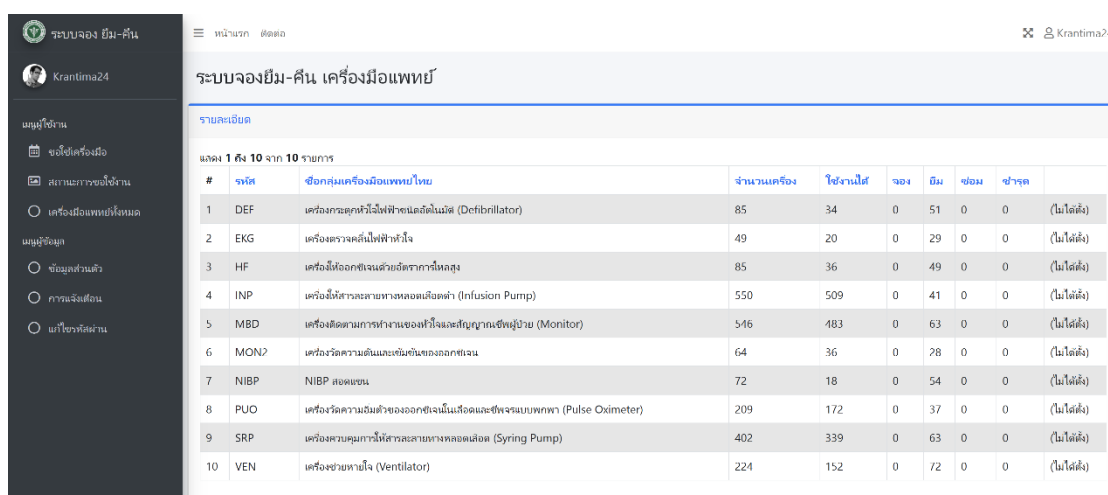
แต่หากพบว่าเครื่องมือมีปัญหาหรือชำรุด เจ้าหน้าที่จะปรับสถานะเครื่องเป็น "ชำรุด" และทำการส่งเครื่องมือไปที่ฝ่ายซ่อมบำรุงเพื่อดำเนินการแก้ไขและคืนสภาพให้พร้อมใช้งานต่อไป ดังภาพที่ 18

กระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ถูกออกแบบมาอย่างมีระบบและสามารถติดตามการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนที่เริ่มจากการสมัครสมาชิก การจองเครื่องมือ การเตรียมเครื่องมือ การรับเครื่อง และการคืนเครื่องมือ ซึ่งทุกขั้นตอนถูกจัดการในระบบที่สามารถตรวจสอบสถานะได้แบบเรียลไทม์ และสามารถดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้ได้อย่างราบรื่น การพัฒนาระบบนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหาร

จัดการเครื่องมือแพทย์ แต่ยังคงช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือที่ไม่พร้อมใช้งานหรือเครื่องมือที่มีข้อผิดพลาดต่อไป

4.4 ผลการพัฒนาระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

การออกแบบระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่เว็บไซต์ <https://mdc-hatyaihospital.com/> ผ่านผู้ชำนาญการด้านการจัดทำเว็บไซต์จนสำเร็จออกมา ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊กและโทรศัพท์มือถือ ทำให้ได้แอปพลิเคชันที่ใช้งานได้ง่าย รวดเร็ว ข้อมูลครบถ้วน รวมถึงการเก็บข้อมูล (Data) ในปริมาณมากได้เป็นอย่างดีและปลอดภัย จากการดำเนินงานวิจัยผ่านการทดสอบระบบพัฒนา ปรับปรุง จนใช้งานได้จริง ดังภาพที่ 19



The screenshot shows a web application interface for medical equipment management. The title is 'ระบบจองยืม-คืน เครื่องมือแพทย์' (Medical Equipment Borrowing/Returning System). It displays a table with 10 rows of equipment, including their ID, name, and various status metrics.

#	รหัส	ชื่อกลุ่มเครื่องมือแพทย์ไทย	จำนวนเครื่อง	ใช้งานได้	จอง	บิ่น	ซ่อม	ชำรุด	
1	DEF	เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	85	34	0	51	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
2	EKG	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	49	20	0	29	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
3	HF	เครื่องให้ออกซิเจนด้วยตัวดูดอากาศที่ห้องสูง	85	36	0	49	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
4	INP	เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)	550	509	0	41	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
5	MBD	เครื่องติดตามการทำงานของห้องและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)	546	483	0	63	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
6	MON2	เครื่องวัดความดันและเซ็นเซอร์ของออกซิเจน	64	36	0	28	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
7	NIBP	NIBP สมอง	72	18	0	54	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
8	PUO	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	209	172	0	37	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
9	SRP	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syng Pump)	402	339	0	63	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
10	VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	224	152	0	72	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)

ภาพที่ 19 หน้าแรกของเว็บไซต์ระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

นอกจากนี้ยังมี QR Code เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าระบบ”การออกแบบและพัฒนาระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 20 QR Code เข้าสู่เว็บไซต์

4.5 ผลการศึกษาการวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงด้วยหลักการลดความสูญเปล่าของกระบวนการ

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการ ECRS ซึ่งเป็นแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายใต้แนวคิด Lean มาประยุกต์ใช้กับกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มความปลอดภัยในการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์พบว่า ระบบเดิมมีขั้นตอนหลายส่วนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าโดยตรง (Non-Value Added: NVA) เช่น การโทรศัพท์ประสานงาน การจดบันทึกลงในสมุด การค้นหาเอกสารย้อนหลัง และการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนในหลายระบบ ซึ่งล้วนแต่ส่งผลต่อความล่าช้า ความผิดพลาดจากมนุษย์ และการสูญเสียทรัพยากรบุคลากรที่ควรใช้กับการดูแลผู้ป่วยโดยตรง ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการ ECRS มาปรับปรุงกระบวนการทำงาน ดังตารางที่ 6 ต่อไปนี้

ตารางที่ 6 การปรับปรุงด้วยหลักการลดความสูญเปล่าของกระบวนการด้วยหลักการ ECRS

หลักการ	แนวทางในระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์	ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้
E - Eliminate (ขจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น)	- ตัดการโทรศัพท์ประสานงาน - ตัดการจดข้อมูลด้วยมือ - ตัดขั้นตอนขออนุมัติหลายชั้น	ลดเวลารอและความผิดพลาดจากคน
C - Combine (รวมขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน)	- รวมหน้าที่บันทึกข้อมูล + ตรวจสอบในระบบเดียว - รวมขั้นตอนรับ-คืน เป็นจุดเดียว - รวมการแจ้งเตือนวันคืนกับสถานะเครื่องมือ	ลดภาระงานซ้ำซ้อนของเจ้าหน้าที่
R - Rearrange (จัดลำดับขั้นตอนใหม่ให้เหมาะสม)	- ปรับให้ผู้ใช้กรอกคำขอยืมผ่านระบบก่อน แล้วเจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายหลัง - เปลี่ยนลำดับการเตรียมอุปกรณ์ให้เริ่มต้นที่หลังคำขอผ่านระบบ	เร่งกระบวนการและตอบสนองผู้ใช้เร็วขึ้น
S - Simplify (ทำให้ง่าย)	- ใช้ระบบบาร์โค้ด/QR Code ในการยืม-คืน - ทำแบบฟอร์มคำขอยืมให้สั้นและกรอกง่าย - แสดงสถานะเครื่องมือแบบ Dashboard	ระบบใช้ง่าย ลดข้อผิดพลาด เพิ่มความพึงพอใจ

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบวิธีการ ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุงด้วย ECRS
วิธีแจ้งยืม	โทรศัพท์ / เขียนบันทึก	กรอกผ่านระบบออนไลน์
การติดตามสถานะ	ต้องโทรสอบถาม	ดูผ่าน Dashboard เรียลไทม์
การคืนเครื่องมือ	แจ้งด้วยปากเปล่า / โทร	กดยืนยันคืนเครื่องมือแพทย์
เวลาเฉลี่ยการยืม	84-170 นาที	20-40 นาที (ลดลง ~60%)
Human Error	2.98%	ลดเหลือ < 1%

กระบวนการหลังปรับปรุงระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาล
 ชาติใหญ่ด้วยแนวคิด Lean

ตารางที่ 8 กระบวนการหลังปรับปรุงระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ด้วยแนวคิด Lean

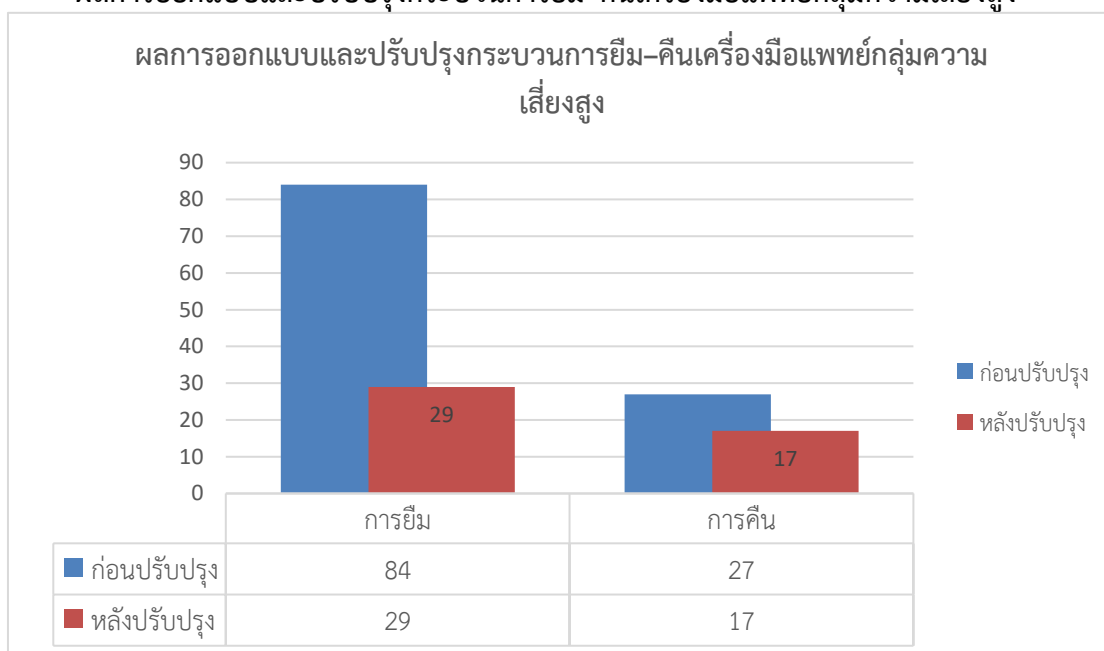
ลำดับ	กระบวนการดำเนินกิจกรรม	ระยะเวลาเฉลี่ย	วิธีปรับปรุง	ผลลัพธ์
1	ขอผ่านระบบออนไลน์	2 นาที	Web/App + แบบฟอร์มดิจิทัล	ลดเวลารอสื่อสาร
2	ระบบตรวจสอบและแสดงสถานะเครื่องมืออัตโนมัติ	<5 นาที	Dashboard + QR Code	ไม่ต้องโทร
3	เจ้าหน้าที่เตรียมเครื่องมือแพทย์	15 นาที	Kanban + จัดลำดับตามลำดับความสำคัญ	เร็วขึ้น
4	ส่งมอบพร้อมบันทึกข้อมูลในระบบ	7 นาที	บันทึกผ่านมือถือ/แท็บเล็ต	แม่นยำขึ้น
5	ใช้งานตามปกติ	-	-	
6	แจ้งคืนเครื่องมือ	2 นาที	แจ้งผ่านแอป + ระบบสแกน QR	ป้องกันลืมคืน
7	การรับคืนและตรวจสอบเครื่อง	15 นาที	มีเช็กลิสต์ดิจิทัล	ลด Human Error

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบกระบวนการทำงานก่อน - หลังปรับปรุง การยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ในกลุ่ม ความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

ลำดับ	กระบวนการทำงานก่อนปรับปรุงงาน	ระยะเวลาเฉลี่ย	กระบวนการทำงานหลังปรับปรุงงาน	ระยะเวลาเฉลี่ย
1	โทรศัพท์แจ้งความต้องการยืม	10 นาที	ขอผ่านระบบออนไลน์	2 นาที
2	ตรวจสอบว่ามีเครื่องมือหรือไม่	31 นาที	ระบบตรวจสอบและแสดงสถานะเครื่องมืออัตโนมัติ	<5 นาที
3	เตรียมเครื่องมือส่งให้หน่วยงาน	38 นาที	เจ้าหน้าที่เตรียมเครื่องมือแพทย์	15 นาที
4	ใช้งานเครื่องมือ	ขึ้นอยู่กับผู้ใช้	ส่งมอบพร้อมบันทึกข้อมูลในระบบ	7 นาที
5	เจ้าหน้าที่จดลงสมุด	5 นาที	ใช้งานตามปกติ	-
รวมเวลาเฉลี่ยการยืมเครื่องมือแพทย์		84 นาที		29 นาที

ลำดับ	กระบวนการทำงานก่อนปรับปรุงงาน	ระยะเวลาเฉลี่ย	กระบวนการทำงานหลังปรับปรุงงาน	ระยะเวลาเฉลี่ย
1	นำเครื่องมือแพทย์มาคืนที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์	5 นาที	แจ้งคืนเครื่องมือ	2 นาที
2	เจ้าหน้าที่รับเครื่องคืน	2 นาที	เจ้าหน้าที่รับเครื่องคืน	1 นาที
3	เจ้าหน้าที่ตรวจสอบการชำรุดของเครื่องมือแพทย์	5 นาที	เจ้าหน้าที่ตรวจสอบการชำรุดของเครื่องมือแพทย์	3 นาที
4	บันทึกข้อมูลลงบนสมุดจดบันทึกและทำความสะอาดเครื่องมือพร้อมชาร์จแบตเตอรี่เครื่องมือแพทย์	15 นาที	บันทึกข้อมูลและทำความสะอาดเครื่องมือพร้อมชาร์จแบตเตอรี่เครื่องมือแพทย์	11 นาที
รวมเวลาเฉลี่ยการคืนเครื่องมือแพทย์		27 นาที		17 นาที
Human Error		2.98%		0.60 %

ผลการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูง



ภาพที่ 21 ผลการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูง

จากการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ โดยประยุกต์ใช้ระบบดิจิทัล เข้ากับทุกขั้นตอนของการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง พบว่าสามารถ ลดระยะเวลาในการดำเนินการได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 8

ซึ่งเวลารวมของกระบวนการ ยืมเครื่องมือแพทย์ ลดลงจาก เฉลี่ย 84 นาที เหลือเพียง 29 นาทีต่อรอบ คิดเป็นร้อยละ 65.48

เวลารวมของกระบวนการ คืนเครื่องมือแพทย์ ลดลงจาก เฉลี่ย 27 นาที เหลือเพียง 17 นาทีต่อรอบ คิดเป็นร้อยละ 37.04 ดังภาพที่ 21

ก่อนการปรับปรุง ระบบเดิมมีข้อผิดพลาดจากบุคลากรเฉลี่ยอยู่ที่ 2.98% ซึ่งมักเกิดจากการจดบันทึกผิด ลืมขั้นตอน หรือประสานงานคลาดเคลื่อน เมื่อปรับมาใช้ระบบดิจิทัลที่มีการแจ้งเตือนอัตโนมัติ และลดการกรอกข้อมูลซ้ำซ้อน พบว่าอัตราข้อผิดพลาดลดลงเหลือเพียง 0.60% แสดงให้เห็นถึงความแม่นยำที่เพิ่มขึ้นของระบบ และผลลัพธ์โดยตรงจากการลดภาระงานซ้ำซ้อนของบุคลากร ดังตารางที่ 9

แม้จะลดระยะเวลาได้มาก แต่กระบวนการยังคงความครบถ้วนของข้อมูล และเพิ่มความน่าเชื่อถือในการติดตาม ตรวจสอบ และบริหารจัดการเครื่องมือได้อย่างเป็นระบบ

โดยมีรายละเอียดของกระบวนการใหม่ที่ปรับปรุงแล้ว ดังนี้

1. การขอยืมเครื่องมือผ่านระบบออนไลน์

ผู้ใช้งานสามารถกรอกแบบฟอร์มขอยืมผ่าน Web หรือ Mobile Application ได้ภายในเวลาเพียง 2 นาที ลดความซ้ำซ้อนจากการโทรศัพท์หรือส่งเอกสาร

2. การตรวจสอบสถานะเครื่องมืออัตโนมัติ

ระบบจะแสดงสถานะเครื่องมือแบบเรียลไทม์ผ่าน Dashboard และ QR Code ภายในเวลาไม่เกิน 2 นาที โดยไม่ต้องสอบถามเจ้าหน้าที่

3. การจัดเตรียมเครื่องมือโดยใช้แนวคิด Kanban

เจ้าหน้าที่สามารถจัดลำดับความสำคัญและเตรียมเครื่องมือได้ทันที ใช้เวลาประมาณ 15 นาที โดยลดขั้นตอนรอคำสั่งหรือค้นหาเครื่องมือ

4. การส่งมอบเครื่องมือและตรวจสอบร่วมกัน

ใช้อุปกรณ์พกพา เช่น แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนในการบันทึกข้อมูลการส่งมอบ เพิ่มความถูกต้องและสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

5. การคืนเครื่องมือที่ง่ายและรวดเร็ว

ผู้ใช้งานสามารถคืนเครื่องมือโดย สแกน QR Code หรือกดปุ่มคืนผ่านแอป ใช้เวลาเพียง 2 นาที ลดปัญหาการลืมคืนหรือการคืนล่าช้า

6. การตรวจสอบและรับคืนโดยเจ้าหน้าที่

เจ้าหน้าที่ใช้ เซ็กวิสต์ดิจิทัล เพื่อบันทึกสถานะเครื่องมือ ลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ และสามารถส่งต่อไปยังแผนกซ่อมหรือบำรุงรักษาได้ทันที หากพบความผิดปกติ

4.6 การประเมินความถูกต้องของระบบ

ตารางที่ 10 ตรวจสอบฟังก์ชันหลัก (Functional Verification)

รายการตรวจสอบ	วิธีตรวจสอบ	ผ่าน (✓)	ไม่ผ่าน (X)	หมายเหตุ
1. ระบบสามารถบันทึกการยืมได้ถูกต้อง	กรอกข้อมูลยืมจริง และตรวจสอบผล	✓		
2. ระบบเปลี่ยนสถานะอุปกรณ์หลังยืม	ตรวจสอบสถานะในระบบหลังบันทึก	✓		
3. ระบบสามารถบันทึกการคืนได้ถูกต้อง	กรอกข้อมูลคืน และตรวจสอบผล	✓		
4. ระบบเปลี่ยนสถานะอุปกรณ์หลังคืน	ตรวจสอบว่าสถานะกลับเป็น “พร้อมใช้งาน”	✓		
5. ระบบแจ้งเตือนครบกำหนดคืน	ตรวจสอบว่ามีแจ้งเตือนอัตโนมัติหรือไม่	✓		

ตารางที่ 11 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Data Accuracy)

รายการตรวจสอบ	วิธีตรวจสอบ	ผ่าน (✓)	ไม่ผ่าน (X)	หมายเหตุ
1. ข้อมูลในระบบตรงกับใบพิมพ์- คืนจริง	สุ่มตรวจ 10 รายการ ย้อนหลัง	✓		
2. ข้อมูลประวัติการใช้งานตรง กับความเป็นจริง	สัมภาษณ์ผู้ใช้งาน/ เจ้าหน้าที่คลัง	✓		
3. ระบบไม่เกิดข้อมูลซ้ำซ้อน	ตรวจการบันทึกซ้ำของ อุปกรณ์เดียวกัน	✓		

ตารางที่ 12 ความน่าเชื่อถือของระบบ (System Reliability)

รายการตรวจสอบ	วิธีตรวจสอบ	ผ่าน (✓)	ไม่ผ่าน (X)	หมายเหตุ
1. ระบบทำงานต่อเนื่อง ไม่ล่ม	ทดสอบใช้งานต่อเนื่อง 1-2 ชม.	✓		
2. ระบบบันทึก log การใช้งาน	ตรวจ log หรือ audit trail	✓		
3. ข้อมูลไม่สูญหายหลัง logout หรือ restart	ทดสอบ logout/restart ระบบ	✓		

ตารางที่ 13 ตัวชี้วัดในการประเมินความถูกต้องของระบบ

ตัวชี้วัด	ผลลัพธ์	เกณฑ์การประเมิน	การแปลผล
ความคลาดเคลื่อนระหว่าง ข้อมูลจริงกับข้อมูลใน ระบบ (%)	5%	> 10% ควรหาสาเหตุ และ ดำเนินการปรับปรุงระบบหรือ ขั้นตอนการทำงาน	อยู่ในเกณฑ์ดี ระบบ สามารถบันทึกข้อมูล ตรงกับความเป็นจริงได้ ในระดับน่าพอใจ
จำนวนข้อผิดพลาดที่เกิด จากโปรแกรม	2%	> 10% ควรหาสาเหตุและ ดำเนินการปรับปรุงระบบหรือ ขั้นตอนการทำงาน	อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ระบบทำงานได้เสถียร มีข้อผิดพลาดต่ำมาก
คะแนนความน่าเชื่อถือ จากผู้ใช้งาน	4.35	ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 = น่าเชื่อถือมาก ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 = น่าเชื่อถือดี ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 3.50 = ควร ปรับปรุง	อยู่ในระดับ “น่าเชื่อถือดี” ควร ปรับปรุงเล็กน้อยเพื่อ ยกระดับเป็น “ดีมาก”

ตัวชี้วัด	ผลลัพธ์	เกณฑ์การประเมิน	การแปลผล
ความถี่ในการเกิดข้อมูลสูญหายหรือผิดพลาด	1.67%	หากค่าเกิน 2-3% ต่อเดือน ควรเริ่มวิเคราะห์สาเหตุ (เช่น จากคน, โปรแกรม, วิธีทำงาน)	ต่ำกว่าเกณฑ์เดือน แสดงว่าโปรแกรมมีระบบป้องกันข้อมูลสูญหายที่ดี

จากตารางที่ 13 ผลการประเมินในทุกตัวชี้วัด พบว่า ระบบมีความถูกต้องและน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีถึงดีมาก ไม่มีตัวชี้วัดใดเกินเกณฑ์วิกฤตที่กำหนดไว้ การดำเนินงานของระบบมีความแม่นยำสูง ความคลาดเคลื่อนต่ำ และข้อผิดพลาดจากระบบอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ อย่างไรก็ตามคะแนนความน่าเชื่อถือจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับ "ดี" แต่ยังไม่ถึงระดับ "ดีมาก" จึงอาจแนะนำให้มีการพัฒนาเพิ่มเติม เช่น การปรับปรุงหน้าจอของระบบ เพิ่มความเร็วในการโหลดข้อมูล, และการอบรมให้ผู้ใช้ใช้งานเข้าใจระบบอย่างลึกซึ้ง เพื่อเพิ่มความมั่นใจและความพึงพอใจต่อระบบในระยะยาว

4.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

การประเมินความพึงพอใจของการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ในรูปแบบ Google sheet โดยสามารถเข้าประเมินได้ตามภาพที่ 33 ผู้วิจัยได้ให้ผู้ใช้งานจริงได้แก่ช่างเครื่องมือแพทย์ พยาบาล แพทย์ และอื่นๆ ได้ทำการทดสอบการใช้งานระบบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบในด้านต่างๆ มีระดับคะแนน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด และ 0 = ไม่พึงพอใจ จำนวน 50 ราย พบว่ามีระดับผลการประเมินดังตารางที่ 4.3



ภาพที่ 22 QR Code เข้าสู่แบบสอบถาม

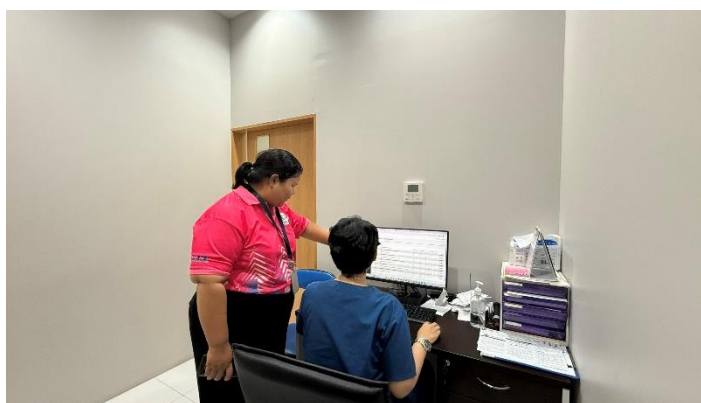
ตารางที่ 14 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่โดยผู้ใช้งาน

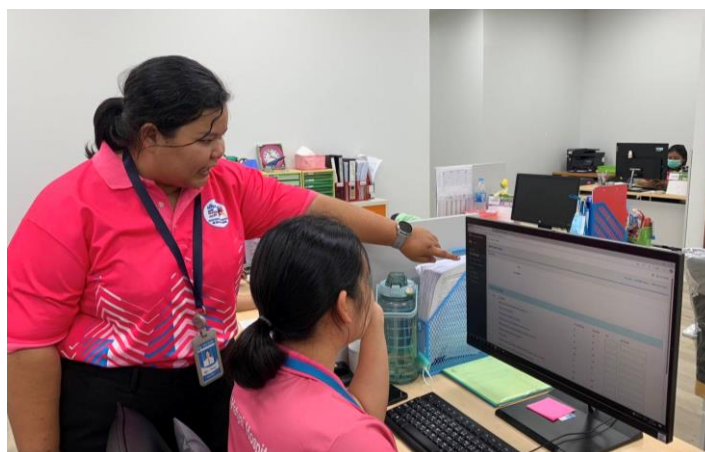
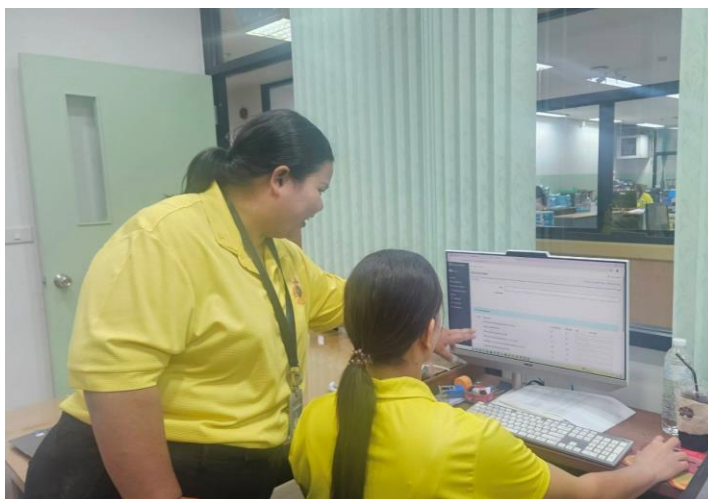
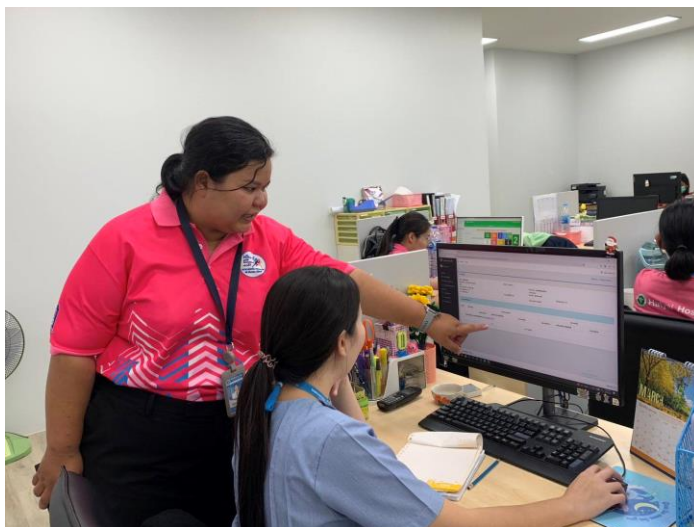
หัวข้อประเมิน	ผลการประเมินในรูปแบบการสอบถามความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1) ความพึงพอใจต่อการทำงานของระบบ	4.71	0.08
2) ความพึงพอใจต่อการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ	4.69	0.10
3) ความพึงพอใจด้านเสถียรภาพระบบ	4.78	0.12
4) ความพึงพอใจด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ	4.70	0.04

จากตารางที่ 14 สรุปผลการประเมินได้ว่า ความพึงพอใจระบบในการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่ จำนวน 50 ราย พบว่าความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความพึงพอใจต่อการทำงานของระบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.71 คะแนน ความพึงพอใจต่อการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.69 คะแนน ความพึงพอใจด้านเสถียรภาพระบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.78 คะแนน ความพึงพอใจด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.7 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในระดับ 4 เท่ากับ ดี สาเหตุที่ด้านความพึงพอใจด้านเสถียรภาพระบบ มีคะแนนสูงสุด เนื่องจาก ระบบมีความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล โปรแกรมทำให้การติดตามงานง่ายขึ้น และ ระบบสามารถใช้งานได้อยู่ตลอดเวลา ส่วนความพึงพอใจต่อการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ มีคะแนนน้อยที่สุด เนื่องจากทางผู้ประเมินให้เหตุผลว่ารูปแบบหน้าจอประมวลผล ยังไม่มีสีสันดึงดูดมากพอ ดูไม่ทันสมัยเท่าที่ควร รูปแบบอักษรและการออกแบบยังไม่น่าสนใจเพียงพอ

4.8 การจัดฝึกอบรมการใช้งานโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง ให้กับบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลขนาดใหญ่

การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหา คือ จัดทำเอกสารขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง จากนั้นได้ทำการอบรมให้ความรู้กับบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลขนาดใหญ่บางส่วน เพื่อให้มีทักษะความรู้ และความสามารถในการใช้โปรแกรมการจัดการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงได้ต่อไป ดังรูปที่ 23





ภาพที่ 23 อบรมให้ความรู้กับบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลหาดใหญ่

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย/อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและยกระดับประสิทธิภาพของระบบการจัดการ ยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยตั้งเป้าหมายในการลดระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการยืม-คืนอย่างน้อยร้อยละ 10 ทั้งนี้ได้นำแนวคิด Lean มาใช้ร่วมกับหลักการ ECRS (การตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอน การจัดลำดับใหม่ และการทำให้เรียบง่าย) พร้อมทั้งใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ในการวิเคราะห์กระบวนการ เพื่อจำแนกกิจกรรมที่ก่อให้เกิดหรือไม่ก่อให้เกิดคุณค่า นอกจากนี้ยังใช้เครื่องมือคุณภาพ ได้แก่ ผังสาเหตุและปัญหา (Fishbone Diagram), การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis และแผนภาพการตัดสินใจเพื่อบริหารความเสี่ยง (PDPC) เพื่อช่วยระบุปัญหา วางแผนแนวทางแก้ไข และออกแบบระบบใหม่ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ลดความสูญเปล่าในทุกขั้นตอนของกระบวนการอย่างเป็นระบบ

จากการศึกษาวิเคราะห์กระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ในปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง) โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ เช่น ผังก้างปลา (Fishbone Diagram) และ Why-Why Analysis พบว่ารากเหง้าของปัญหาหลักที่ส่งผลต่อความล่าช้า ความผิดพลาด และความไม่มีประสิทธิภาพของระบบ สามารถสรุปได้ 4 ประเด็นสำคัญ คือ

1) ขาดระบบการจัดการในการจัดการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์

กระบวนการส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการ Manual เช่น การโทรศัพท์ประสานงาน การจดบันทึกด้วยมือ และการค้นหาข้อมูลย้อนหลังจากแฟ้มเอกสาร ทำให้เกิดข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้การตรวจสอบสถานะเครื่องมือ, การวางแผน, และการจัดลำดับความสำคัญเป็นไปอย่างล่าช้า และไม่สามารถติดตามย้อนกลับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ข้อมูลไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างสะดวก การบันทึกข้อมูลแบบกระดาษมีข้อจำกัดในการเก็บรักษาและค้นหา ขาดระบบฐานข้อมูลกลางในการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้งานเครื่องมือแพทย์ ส่งผลให้ไม่สามารถวางแผนการจัดซื้อ การซ่อมบำรุง หรือการประเมินความคุ้มค่าของเครื่องมือได้*

3) เจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องไม่สามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมือได้โดยตรง ไม่มีระบบออนไลน์สำหรับตรวจสอบสถานะเครื่องมือที่โปร่งใสและเปิดให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าถึงได้ ทำให้เกิดการประสานงานซ้ำซ้อน เช่น การโทรสอบถามซ้ำ การยืมเครื่องมือซ้ำ หรือการรอเครื่องมือที่ไม่พร้อมใช้งานโดยไม่ทราบสาเหตุ

4) ข้อผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ (Human Error) เกิดจากการทำงานแบบ Manual ไม่มีระบบเตือนอัตโนมัติ หรือระบบที่ช่วยลดความเสี่ยงจากการลืมหรือกรอกข้อมูลผิด เช่น การลืมอนุมัติการยืม ลืมบันทึกการคืน หรือส่งเครื่องมือผิดประเภท ซึ่งล้วนส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ขึ้น เพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกในการติดตาม และตรวจสอบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ สามารถลดเวลาการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีใช้อยู่อย่างจำกัด สามารถลดความผิดพลาดในการจัดการเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง สามารถตรวจสอบ

ระบบงานบำรุงรักษาและเทียบมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ การประกันของเครื่องมือแพทย์ รวมถึงการบอกสถานะการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ นอกจากนี้ยังสามารถลดการสูญหายหรือการใช้เครื่องมือที่ไม่ได้มาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยโปรแกรมสามารถทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบจากทุกที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งผลการพัฒนาระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงสามารถใช้งานผ่านในเว็บบไซต์ <https://mdc-hatyaihospital.com/> โดยบุคลากรทางการแพทย์และเจ้าหน้าที่ที่จะต้องทำการลงทะเบียนสมัครการใช้งาน เพื่อนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องลงในระบบ โดยผู้ใช้งานเมื่อสามารถเข้าระบบไปได้แล้ว สามารถทำการขอใช้เครื่องมือแพทย์ สามารถดูสถานะการขอยืมการใช้งานเครื่องมือแพทย์ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่สามารถใช้ได้ และผู้ใช้งานสามารถทำการขอยืมเครื่องมือแพทย์ โดยการเลือกจำนวนเครื่องมือแพทย์ และแจ้งวันที่ต้องการยืมและวันที่ต้องการคืนเครื่องมือแพทย์ จากนั้นก็ให้บันทึกข้อมูล แล้วเจ้าหน้าที่ก็จะทำการตอบรับคำขอของผู้ใช้งาน แล้วให้ผู้ใช้งานมารับเครื่องมือแพทย์ได้ทันที

เมื่อมีการพัฒนาระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าที่ชัดเจนในการลดระยะเวลาและข้อผิดพลาดในการดำเนินงาน โดยข้อมูลจากช่วงก่อนปรับปรุง (มิถุนายน-สิงหาคม พ.ศ. 2564) พบว่า การยืมเครื่องมือแพทย์มีระยะเวลาเฉลี่ย 84 นาที ซึ่งในนั้นเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added: NVA) จำนวน 15 นาที คิดเป็นร้อยละ 18 ส่วนกระบวนการคืนเครื่องมือใช้เวลาเฉลี่ย 27 นาที โดยมีกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added: NVA) รวม 12 นาที คิดเป็นร้อยละ 44

ภายหลังการปรับปรุงระบบ (ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2568) ระยะเวลาในการยืมเครื่องมือแพทย์ลดลงเหลือเพียง 29 นาที และการคืนเครื่องมือแพทย์ลดเหลือ 17 นาที แสดงให้เห็นถึงการลดความสูญเสียในกระบวนการได้อย่างมีนัยสำคัญ ด้านข้อผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ (Human Error) พบว่า ก่อนการปรับปรุง มีการยืม-คืนทั้งหมด 637 ครั้ง เกิดข้อผิดพลาด 19 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 2.98 แต่หลังจากการปรับปรุง พบว่าความผิดพลาดลดลงเหลือเพียง 3 ครั้ง จากจำนวน 500 ครั้ง คิดเป็นเพียงร้อยละ 0.60 โดยข้อผิดพลาดที่พบ ได้แก่ การส่งเครื่องมือผิดประเภท 1 ครั้ง เจ้าหน้าที่ลืมบันทึกการคืน 1 ครั้ง และลืมอนุมัติการใช้งานอีก 1 ครั้ง

จากผลลัพธ์ข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาการทำงานในกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดข้อผิดพลาดที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในรูปแบบของโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และลดระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานอย่างน้อยร้อยละ 10 ได้อย่างเป็นรูปธรรม

เมื่อดำเนินการพัฒนาระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งประกอบด้วยแพทย์ พยาบาล ช่างเครื่องมือแพทย์ และบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง จำนวนรวมทั้งสิ้น 50 ราย ได้รับการเก็บรวบรวมผ่านแบบสอบถามออนไลน์โดยใช้ Google Sheet โดยการประเมินแบ่งออกเป็น 4 ด้านหลัก ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

- ความพึงพอใจต่อการทำงานของระบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.71 คะแนน จัดอยู่ในระดับดีมาก
- ความพึงพอใจต่อการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.69 คะแนน จัดอยู่ในระดับ ดี
- ความพึงพอใจด้านเสถียรภาพของระบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.78 คะแนน จัดอยู่ในระดับ ดีมาก
- ความพึงพอใจด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ได้คะแนนเฉลี่ย 4.70 คะแนน จัดอยู่ในระดับ ดีมาก

ทั้งนี้ คะแนนด้านเสถียรภาพของระบบได้รับค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากผู้ใช้งานเห็นว่าระบบมีความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และช่วยให้การติดตามงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนคะแนนความพึงพอใจด้านการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบได้รับคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดในกลุ่ม เนื่องจากมีข้อเสนอแนะจากผู้ประเมินว่า รูปแบบหน้าจอประมวลผลยังขาดความน่าสนใจ ไม่ทันสมัย และองค์ประกอบด้านสีสันและตัวอักษรยังไม่ดึงดูดเพียงพอ

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับ ดีมาก และเห็นว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงในการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในแง่ของความสะดวก ความปลอดภัย และการลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ได้เป็นอย่างดี โดยสรุปแล้ว โปรแกรมการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ลดเวลา และลดข้อผิดพลาดในการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในระดับดี แต่อาจมีการปรับปรุงเพิ่มเติมในด้านของการออกแบบส่วนแสดงผลเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการลดระยะเวลาในการดำเนินงาน ความแม่นยำของข้อมูล และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยมีประเด็นสำคัญที่สามารถอภิปรายได้ ดังต่อไปนี้

5.2.1 การลดระยะเวลาในกระบวนการ ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ระบบใหม่สามารถลดเวลาการยืมเครื่องมือแพทย์จากเฉลี่ย 84 นาที เหลือเพียง 29 นาที และลดเวลาการคืนจาก 27 นาที เหลือเพียง 17 นาที ซึ่งถือว่าการลดระยะเวลาเฉลี่ยได้มากกว่าร้อยละ 10 ตามเป้าหมายของงานวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) เช่น การรอคอย การค้นหา และการกรอกข้อมูลซ้ำซ้อน สามารถลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมของแนวคิด Lean และการใช้หลักการ ECRS ในการออกแบบกระบวนการใหม่

5.2.2 การลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) จากสถิติพบว่า ก่อนการปรับปรุง ระบบมีข้อผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่สูงถึงร้อยละ 2.98 แต่หลังจากการพัฒนาและใช้งานระบบใหม่ ความผิดพลาดลดลงเหลือเพียงร้อยละ 0.60 ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการสะท้อนถึงความน่าเชื่อถือและความแม่นยำของระบบใหม่ โดยเฉพาะเมื่อมีการใช้ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ การบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล และระบบสิทธิ์การเข้าถึงที่ชัดเจนในแต่ละระดับผู้ใช้งาน

5.2.3 ประสิทธิภาพในการติดตามและตรวจสอบ ระบบใหม่ที่สามารถทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยให้เจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ และตรวจสอบสถานะการยืม-คืนเครื่องมือได้โดยไม่ต้องอาศัยการประสานงานทางโทรศัพท์หรือเอกสาร ทำให้ลดความซ้ำซ้อนในการติดต่อ ลดความล่าช้าในการส่ง-คืนเครื่องมือ และเพิ่มความพร้อมในการใช้งานเครื่องมือที่มีความสำคัญต่อการรักษาผู้ป่วยอย่างทันท่วงที

5.2.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ระบบการทำงาน การออกแบบแสดงผล เสถียรภาพ และความปลอดภัยของระบบ ได้คะแนนเฉลี่ยในระดับ "ดีมาก" แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานรับรู้ถึงประโยชน์ของระบบและสามารถใช้งานได้จริงในบริบทการทำงานประจำ โดยเฉพาะด้านเสถียรภาพที่ได้รับคะแนนสูงสุด สะท้อนถึงความมั่นคงของระบบและความต่อเนื่องในการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ด้านการออกแบบหน้าจอยังเป็นประเด็นที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อเพิ่มความเป็นมิตรกับผู้ใช้ และส่งเสริมให้การใช้งานระบบเป็นไปอย่างราบรื่นมากยิ่งขึ้น

5.2.5 การแก้ปัญหาจากรากเหง้า การใช้เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพ เช่น ผังสาเหตุและผล (Fishbone Diagram) และ Why-Why Analysis ช่วยให้สามารถระบุรากเหง้าของปัญหาได้อย่างครอบคลุม ไม่ว่าจะเป็นปัญหาจากกระบวนการ Manual การขาดระบบดิจิทัล การ

บันทึกข้อมูลแบบกระดาษ หรือการไม่มีระบบฐานข้อมูลกลาง การแก้ไขปัญหาในระดับรากเหง้าดังกล่าว จึงเป็นจุดเริ่มต้นของการยกระดับระบบงานที่ยั่งยืนและสามารถต่อยอดได้ในระยะยาว การประยุกต์ใช้แนวคิด Lean และ ECRS การนำแนวคิด Lean และเครื่องมือสนับสนุน เช่น ECRC, VSM และ PDPC มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ ช่วยให้สามารถระบุและจัดชั้นตอนที่ก่อให้เกิดคุณค่า รวมถึงลดความสูญเสียเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการเดิมได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งยังทำให้เกิดการออกแบบกระบวนการใหม่ที่มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาลขนาดใหญ่มากยิ่งขึ้น

การพัฒนาระบบการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงครั้งนี้ประสบผลสำเร็จทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความแม่นยำ ความสะดวกในการใช้งาน และความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ระบบใหม่นี้ไม่เพียงช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน แต่ยังช่วยลดความผิดพลาดที่อาจกระทบต่อผู้ป่วย อีกทั้งยังเป็นต้นแบบของการประยุกต์ใช้ระบบดิจิทัลและแนวคิด Lean ในการปรับปรุงงานบริการสุขภาพในยุคปัจจุบันได้อย่างเป็นระบบและยั่งยืนต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาระบบยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางทั้งในด้านเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติ ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

ควรมีการต่อยอดงานวิจัยโดยนำระบบไปทดลองใช้ในโรงพยาบาลประเภทอื่น เช่น โรงพยาบาลชุมชนหรือศูนย์การแพทย์เฉพาะทาง เพื่อประเมินความเหมาะสมของระบบในบริบทที่แตกต่างกัน และขยายขอบเขตการใช้งานให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาอินเทอร์เฟซ (UI/UX) ให้มีความทันสมัย ใช้งานง่าย และเป็นมิตรต่อผู้ใช้งานมากขึ้น ทั้งในด้านสีสรรูปแบบตัวอักษร และการจัดวางหน้าจอ พร้อมทั้งควรมีการศึกษาผลการใช้งานในระยะยาว โดยเฉพาะผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการรักษา เช่น การลดความล่าช้าในการให้การรักษารวมถึงผลต่อการตัดสินใจของทีมแพทย์

5.3.2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

ในด้านการปฏิบัติ ควรมีการจัดอบรมบุคลากรอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ใหม่หรือผู้ที่ย้ายแผนก เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง ลดข้อผิดพลาดจากความไม่เข้าใจ นอกจากนี้ควรจัดให้มีทีมดูแลระบบเฉพาะทางที่สามารถให้การสนับสนุนและแก้ไขปัญหาได้ทันที โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีการใช้งานสูง เช่น ในแผนกฉุกเฉินหรือหอผู้ป่วยวิกฤต สุดท้ายควรจัดทำระบบ Dashboard สำหรับผู้บริหาร เพื่อให้สามารถติดตามสถานะเครื่องมือ เช่น เครื่องมือที่ยังไม่คืน เครื่องมือที่เสียบ่อย และแนวโน้มการใช้งาน เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

บรรณานุกรม

- [1] กองวิศวกรรมทางการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, “แนวทางประเมินระดับความเสี่ยงของเครื่องมือแพทย์ที่ต้องการการบำรุงรักษา และกำหนดความถี่ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามรอบเวลา”. บริษัท อาร์เอฟเอส จำกัด, 2564.
- [2] กองวิศวกรรมทางการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, “การสอบเทียบเครื่องมือแพทย์”, ใน *คู่มือวิธีการทวนสอบเครื่องมือทางการแพทย์ เล่มที่ 1*, 1 พิมพ์ครั้งที่, ปี 2567, 1000 ปี, กรุงเทพมหานคร: บริษัท บียอนด์ พับลิชชิง จำกัด.
- [3] “กองควบคุมเครื่องมือแพทย์”. สืบค้น: 9 เมษายน 2025. [ออนไลน์]. Available at: <https://medical.fda.moph.go.th/product/category/diagnosis-home>
- [4] “manage-device-madecal.pdf”. สืบค้น: 9 เมษายน 2025. [ออนไลน์]. Available at: <https://med.msu.ac.th/suddhavej/wp-content/uploads/2020/02/manage-device-madecal.pdf>
- [5] ฝ่ายพัฒนาคุณภาพการวิจัย สวทช., “แนวทางการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์เครื่องมือแพทย์”, ปี 2564.
- [6] น. แสงคำ, “การปรับปรุงกระบวนการให้บริการงานจ่ายกลางโดยใช้แนวคิดแบบLEAN”, *วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อมล้านนา*, ปี 13, น. 1–16, มี.ค. 2023.
- [7] ญัฐพงษ์ เต็งทอง, “การลดเวลาการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์”, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2562.
- [8] สาธิตา โพธิ์สสา, “การวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุปัญหาด้วย Why - Why Analysis และแนวทางลดขั้นตอนการให้บริการของศูนย์บริการผู้ป่วยผ่าตัดแบบครบวงจร”, สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2566.
- [9] ญัฐพงษ์ คงประเสริฐ, “Why-Why Analysis.”, ปี 2562, [ออนไลน์]. Available at: <http://qd.swu.ac.th/Portals/2077/Why%20Why%20Anlysis.pdf?ver=2562-05-24082545-380>
- [10] รัชชานา สินธวาลัย, *Quality Improvement การปรับปรุงคุณภาพ*, 2 พิมพ์ครั้งที่, ปี มกราคม 2561, 200 เล่ม ปี. ไอคิว มีเดีย อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.
- [11] ลักษณะ ฤกษ์เกษมและชนิภา นิवासานนท์, “การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน ในโรงงานตัดเย็บ เสื้อผ้าแฟชั่น”, *วารสารวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*, ปี 2562, ฉบับที่ 2(2), น. 45–46.
- [12] นางลักษณะ นิมิตรภูวตล, “การลดความสูญเปล่าในกระบวนการคลังสินค้า ด้วยแนวคิดลีนกรณีศึกษา อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์”, *วารสารการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ*, ปี 2557, ฉบับที่ 7(2), น. 66–72.
- [13] ว. (System D. L. C. : SDLC), “วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)”, วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC).


บรรณานุกรม (ต่อ)

- สืบค้น: 11 พฤษภาคม 2025. [ออนไลน์]. Available at:
<https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29>
- [14] ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ, “การสร้างเครือข่ายโรงพยาบาลเพื่อการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับเว็บเพื่อช่วยบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต”, ปี 2558.
- [15] สุภารักษ์ เมินกระโทก, “การใช้ระบบอีเมล-คินหนังสือด้วยตนเองของนักศึกษาและคณาจารย์ กรณีศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี”, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2559.
- [16] กัลยาณี ลิมานวิวัฒน์, “โปรแกรมบริหารงานเครื่องมือแพทย์ วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาอุปกรณ์การแพทย์”, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ., 2546.
- [17] ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ, “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล”, มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, 2555.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงในโรงพยาบาล
ขนาดใหญ่และตารางสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ก-1 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงในโรงพยาบาล
หาดใหญ่



แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงโรงพยาบาลหาดใหญ่

แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลหาดใหญ่

p.natcha801@gmail.com [สลับบัญชี](#)

✉ ไม่ใช้ร่วมกัน

** ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น*

เพศ *

ชาย

หญิง

ไม่ต้องการระบุ

อายุ *

ต่ำกว่า 30 ปี

อายุ 30-39

อายุ 40-49

อายุ 50 ปี ขึ้นไป

ระดับการศึกษา *

เลือก ▼

ตำแหน่งงาน *

ช่างเครื่องมือแพทย์

พยาบาล

แพทย์

อื่นๆ: _____

ถัดไป ล้างแบบฟอร์ม

ความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่				
ด้านการทำงานของโปรแกรม				
ทำให้การปฏิบัติงานของท่านสะดวก รวดเร็วขึ้น *				
1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆
โปรแกรมฯ ใช้งานได้ง่ายและเมนูไม่ซับซ้อน *				
1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆
สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานรวดเร็วขึ้น *				
1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆
ทำให้การค้นหาของท่าน หรือสรุปข้อมูลเครื่องมือรวดเร็วขึ้น *				
1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆
รูปแบบและวิธีการนำเสนอข้อมูลท่านมีความเข้าใจได้ง่าย *				
1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆
ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการทำงานของโปรแกรมฯ *				
1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

กลับ






ถัดไป

ล้างแบบฟอร์ม






ความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

ความพึงพอใจต่อการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ






หน้าจอดูง่ายและสะดวกต่อการใช้งานของท่าน *

1	2	3	4	5
				






ปุ่มคำสั่ง หรือเมนูสื่อความหมายเข้าใจง่าย *

1	2	3	4	5
				






สีสันทันที่ใช้มีความเหมาะสมและสื่อความหมายได้ดี *

1	2	3	4	5
				

ประโยชน์ของข้อมูลที่นำมาแสดงผล *

1	2	3	4	5
				

ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ *

1	2	3	4	5
				

[กลับ](#) [ถัดไป](#) ล้างแบบฟอร์ม

ความพึงพอใจการใช้โปรแกรมการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่				
ความพึงพอใจด้านเสถียรภาพระบบ				
มีความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล *				
1	2	3	4	5
				
โปรแกรมทำให้การติดตามงานของท่านง่ายขึ้น *				
1	2	3	4	5
				
ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผล *				
1	2	3	4	5
				
ระบบมีความน่าเชื่อถือ *				
1	2	3	4	5
				
มีความครอบคลุมกับระบบงานจริง *				
1	2	3	4	5
				
ระบบสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา *				
1	2	3	4	5
				
กลับ	ถัดไป	ล้างแบบฟอร์ม		

ความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมการยืมคืนเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ มีชื่อ

ความพึงพอใจด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ

ความถูกต้องของการควบคุมให้ใช้งานได้ตามสิทธิ์ของผู้ใช้งาน *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

การกำหนดรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบ *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

กลับ

ถัดไป

ล้างแบบฟอร์ม

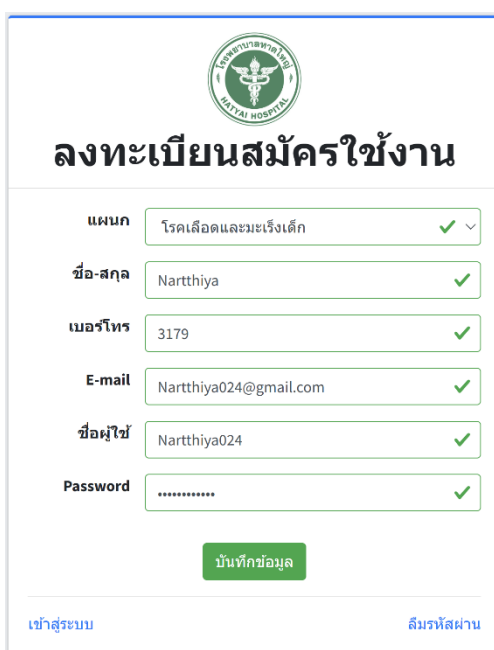
ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้โปรแกรมการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

คู่มือการใช้โปรแกรมการยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลหาดใหญ่

ขั้นตอนที่ 1 การลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์

1.1 ผู้ใช้งาน ลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ <https://mdc-hatyaihospital.com/> ให้กรอกรายละเอียดของข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ แผนก ชื่อ-สกุล เบอร์โทรศัพท์ E-mail ชื่อผู้ใช้ และ Password เพื่อสร้าง User name และ Password สำหรับการเข้าใช้งาน จากนั้นให้กดบันทึกข้อมูล หรือผู้ใช้งานสามารถ ลงทะเบียนผ่าน แอปพลิเคชันไลน์ (Line) ได้



ลงทะเบียนสมัครใช้งาน

แผนก ✓

ชื่อ-สกุล ✓

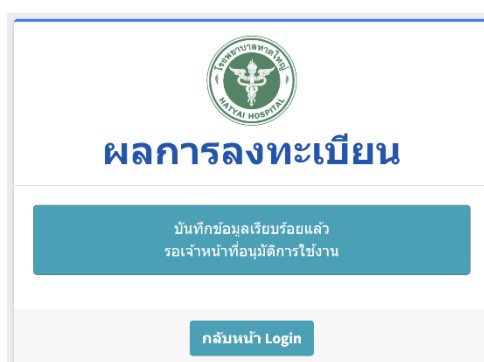
เบอร์โทร ✓

E-mail ✓

ชื่อผู้ใช้ ✓

Password ✓

[เข้าสู่ระบบ](#) [ลืมรหัสผ่าน](#)

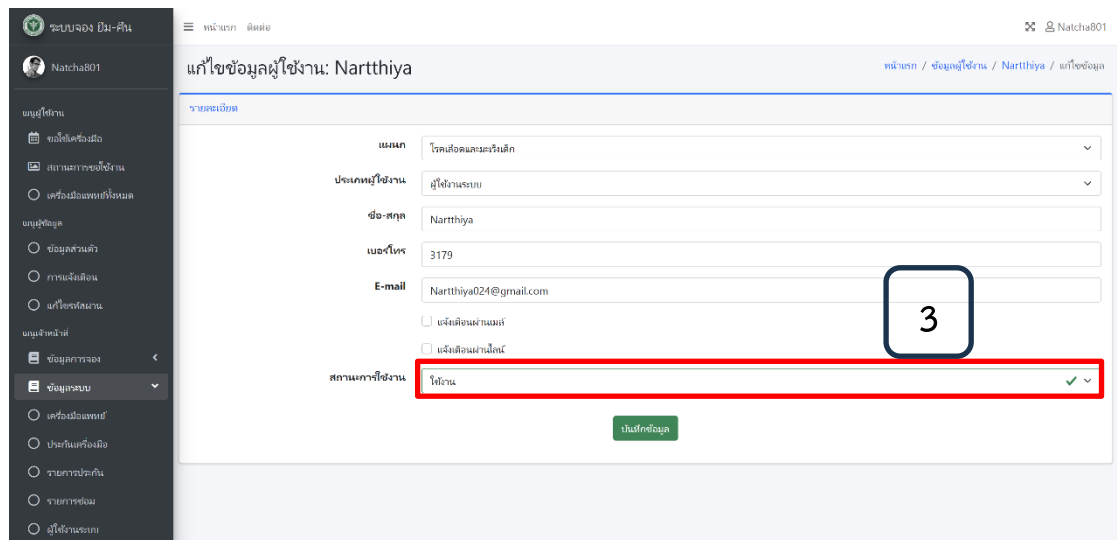
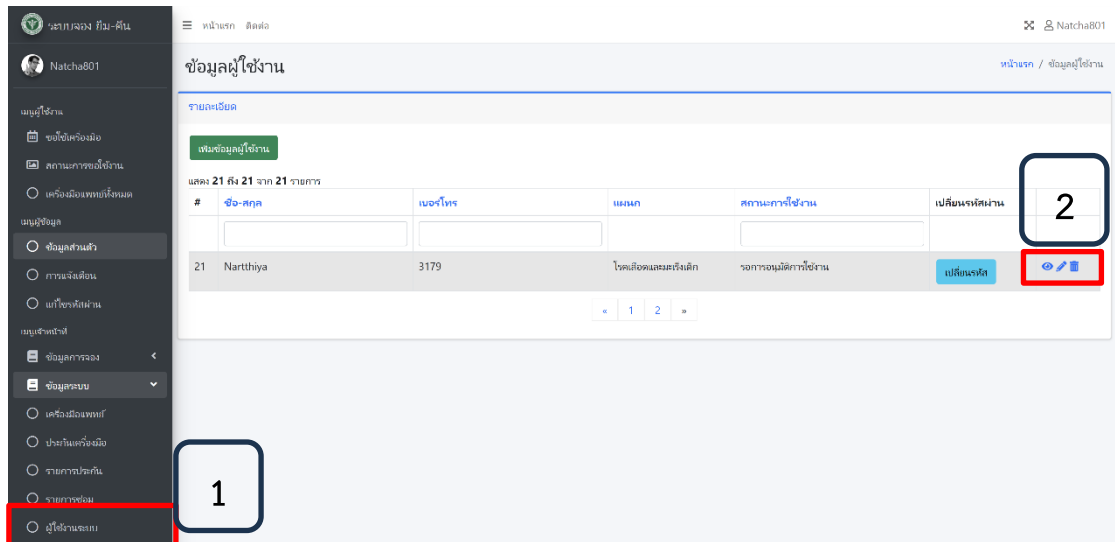


ผลการลงทะเบียน

บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
รอเจ้าหน้าที่อนุมัติการใช้งาน

ภาพที่ 24 การลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์

1.2 Admin ผู้ดูแลระบบ จะอนุมัติการลงทะเบียนของพนักงาน จากนั้นพนักงานก็สามารถเข้าสู่ระบบและสามารถใช้งานได้



ภาพที่ 25 ขั้นตอนการยืมเครื่องมือแพทย์

ขั้นตอนที่ 2 ผู้ใช้งานขอยืมเครื่องมือแพทย์

2.1 ผู้ใช้งาน ทำการ Login เข้าสู่ระบบ

2.2 คลิกเลือก “ขอใช้เครื่องมือ”

2.3 กรอกข้อมูล ระบุ “เรื่อง รายละเอียด จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ต้องการจองเครื่อง
เริ่มใช้งานวันที่ ถึงวันที่ และ หมายเหตุ (ถ้ามี) จากนั้นให้กดปุ่มบันทึกข้อมูล

ระบบจอง ยืม-คืน
Krantima24

หน้าแรก ติดต่อ

หน้าแรก / ประวัติการจอง / เพิ่มรายการจอง

เพิ่มรายการจอง

เรื่อง

รายละเอียด

รายการประเภทเครื่องมือ

#	ลำดับ	ชื่อเครื่องมือ	จำนวนทั้งหมด	ที่จองได้	จอง	หมายเหตุ
<input type="checkbox"/>	1	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	85	29	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	2	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	49	16	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	3	เครื่องมือให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง	85	36	3	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	4	เครื่องมือให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)	550	500	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	5	เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)	546	483	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	6	เครื่องวัดความดันและเซ็นเซอร์ออกซิเจน	64	36	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	7	NIBP สอดแขน	72	15	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	8	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	209	172	2	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	9	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syring Pump)	402	339	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	10	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	224	149	2	<input type="text"/>

เริ่มใช้งานวันที่

ถึงวันที่

หมายเหตุ

บันทึกข้อมูล

ภาพที่ 26 ผู้ใช้งานขอยืมเครื่องมือแพทย์

2.4 ผู้ใช้งาน รอกการอนุมัติใช้ และการจัดสรรเครื่องจาก Admin ผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลสถานะการอนุมัติใช้เครื่องมือแพทย์ได้ จากการคลิกเลือก “สถานะการขอใช้งาน”

รายการจอง

รายละเอียด

จองอนุมัติ

แสดง 1 ถึง 6 จาก 6 รายการ

#	เลขที่	ชื่อผู้จอง	เรื่อง	เริ่มใช้งานวันที่	จำนวนที่ ต้องการ	จำนวนที่มี ใช้	พร้อมส่ง มอบ	สถานะ	#
1	68040014	กานต์มา	ขอใช้เครื่องมือแพทย์	04 เม.ย. 68 - 17 เม.ย. 68	7	0	0	จอง	ดูรายการ แก้ไข
2	68040010	กานต์มา	ขอมีเครื่องมือ	03 เม.ย. 68 - 11 เม.ย. 68	6	6	6	ส่งมอบ	ดูรายการ
3	68040004	กานต์มา	ขอใช้เครื่องมือ	03 เม.ย. 68 - 10 เม.ย. 68	4	2	2	ส่งคืน/มีเครื่อง ชำรุด	ดูรายการ
4	68040003	กานต์มา	ขอใช้เครื่องมือแพทย์	02 เม.ย. 68 - 06 เม.ย. 68	6	6	6	ส่งคืน/ปกติ	ดูรายการ
5	68040002	กานต์มา	ขอใช้เครื่องมือแพทย์	02 เม.ย. 68 - 06 เม.ย. 68	6	0	0	ส่งคืน/ปกติ	ดูรายการ
6	68040001	กานต์มา	ขอใช้เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้า หัวใจ	02 เม.ย. 68 - 11 เม.ย. 68	0	0	0	ส่งคืน/ปกติ	ดูรายการ

ขอใช้เครื่องมือแพทย์

รายละเอียด

เลขที่ : 68040014 สถานะ : จอง ()

ชื่อผู้จอง : กานต์มา หน่วยงาน : ผู้ป่วยหนักอายุขจรธรรม 2

เรื่อง : ขอใช้เครื่องมือแพทย์ รายละเอียด : ขอใช้เครื่องมืออายุขจรธรรม

เริ่มใช้งานวันที่ : 04 เม.ย. 68 วันที่ : 17 เม.ย. 68

จำนวนที่ต้องการ : 7 จำนวนที่มีให้ : 0 หมายเหตุการอนุมัติ :

เจ้าหน้าที่รับเรื่อง :

รายการที่ต้องการ

ลำดับ	รหัส สมย.	สถานะตอนรับ			สถานะคืน		
		อุปกรณ์ครบ	เครื่องใช้งานได้ปกติ	รายละเอียด	อุปกรณ์ครบ	เครื่องใช้งานได้ปกติ	รายละเอียด
1	HF เครื่องมือห้องฉุกเฉินด้วยชุดจากากีโกลสูง / 3 เครื่อง	มี	ได้	0			
รายการจัดสรร...							
2	PUO เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter) / 2 เครื่อง	มี	ได้	0			
รายการจัดสรร...							
3	VEN เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) / 2 เครื่อง	มี	ได้	0			
รายการจัดสรร...							

ภาพที่ 27 ผู้ใช้งานขอยืมเครื่องมือแพทย์

ขั้นตอนที่ 3 Admin ผู้ดูแลระบบ รับเรื่อง พร้อมตรวจเช็คจำนวนเครื่องมือแพทย์

3.1 Admin ทำการ login เข้าสู่ระบบ

3.2 คลิกเลือก “รายการจอง” เพื่อตรวจเช็คการยืมเครื่องมือแพทย์

3.3 เมื่อมีการจองเครื่องมือแพทย์เข้ามา คลิก “รับเรื่อง” และตรวจเช็คจำนวนเครื่องมือแพทย์ ที่ผู้ใช้งานทำรายการจองมา

รายการจอง

แสดง 1 สิ่ง จาก 1 รายการ

#	เลขที่	ชื่อผู้ใช้	เรื่อง	เริ่มใช้งานวันที่	สิ้นสุด	จำนวนที่ ต้องการ	จำนวนที่ได้ ไป	สถานะ	#	#
1	68040014	กานติมา	ขอใช้เครื่องมือแพทย์	04 เม.ย. 68	17 เม.ย. 68	7	0	จอง		

ปุ่ม:

เมนูการใช้งาน: รายการจอง

3.4 Admin ใส่จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ให้ยืมได้ และคลิกที่ช่องสถานะ “จัดเตรียมเครื่องรอส่งมอบ” และกดบันทึกข้อมูล

รายการประเภทเครื่องมือ

ชื่อผู้ใช้: กานติมา
หน่วยงาน:
รายละเอียด: หอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม
วันที่ใช้: 04 เมษายน 2568
ถึงวันที่: 17 เมษายน 2568
จำนวนที่ต้องการ: 7

ลำดับ	รหัสเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน	หมายเหตุ	ให้ยืมได้	หมายเหตุ
1	HF	เครื่องมือออกซิเจนสายชนิดรากลูกลู	3		<input type="text" value="3"/>	
2	PUO	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	2		<input type="text" value="2"/>	
3	VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	2		<input type="text" value="2"/>	

ปุ่ม:

รายการเตรียมสถานะ:

ภาพที่ 28 Admin ผู้ดูแลระบบ รับเรื่อง พร้อมตรวจเช็คจำนวนเครื่องมือแพทย์

3.5 Admin คลิก “จัดสรร” เพื่อกรอกข้อมูลเครื่องมือแพทย์

ระบบจอง ยิม-คีน

หน้าแรก ติดต่อ

Natcha801

รายการจอง

หน้าแรก / รายการจอง

รายละเอียด

แสดง 1 ถึง 1 จาก 1 รายการ

#	เลขที่	ชื่อผู้ขอใช้	เรื่อง	เริ่มใช้งานวันที่	ถึงวันที่	จำนวนที่ต้องการ	จำนวนที่มีได้	พร้อมส่งมอบ	สถานะ	#	#	#
1	68040014	กานติมา	ขอใช้เครื่องมือแพทย์	04 เม.ย. 68	17 เม.ย. 68	7	7	0	จัดเตรียมเครื่องรอส่งมอบ	ดูรายการ	จัดสรร	สถานะ

3.6 Admin กรอกรหัส สนย. เครื่องมือแพทย์ ที่จะส่งมอบให้แก่ผู้ใช้งาน

ระบบจอง ยิม-คีน

หน้าแรก ติดต่อ

Natcha801

รายการจอง

รายการที่ส่งการ

HF :: เครื่องให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง	จำนวนที่จัดสรรได้ 0/3	รหัส สนย.	เพิ่ม
PUO :: เครื่องวัดความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	จำนวนที่จัดสรรได้ 0/2	รหัส สนย.	เพิ่ม
VEN :: เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	จำนวนที่จัดสรรได้ 0/2	รหัส สนย.	เพิ่ม

ภาพที่ 29 กรอกรหัส สนย. เครื่องมือแพทย์ ที่จะส่งมอบให้แก่ผู้ใช้งาน

ระบบจอง ยืม-คืน

หน้าแรก ติดต่อ

Natcha801

เมนูใช้งาน

- ขอใช้เครื่องมือ
- สถานะการขอใช้งาน
- เครื่องมือแพทย์ทั้งหมด

เมนูข้อมูล

- ข้อมูลส่วนตัว
- การแจ้งเตือน
- แก้ไขรหัสผ่าน

เมนูเจ้าหน้าที่

- ข้อมูลการจอง
 - 1.รายการจอง
 - 2.รายการจัดสรร/เตรียมส่ง
 - 3.รายการส่งมอบ
 - ข้อมูลการยืมทั้งหมด
- ข้อมูลครุภัณฑ์
 - เครื่องมือแพทย์
 - ประกันเครื่องมือ
 - รายการประกัน
 - รายการซ่อม
 - ผู้ใช้งานระบบ
 - รายงาน

รายละเอียด

รายการที่ต้องการ

HF :: เครื่องมือห้องฉุกเฉินด้วยอัตราการไหลสูง จำนวนที่จัดสรรได้ 3/3 7,9,11 [เพิ่ม](#)

1	HF-007	ยกเลิก
2	HF-009	ยกเลิก
3	HF-011	ยกเลิก

PUO :: เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter) จำนวนที่จัดสรรได้ 2/2 1,39 [เพิ่ม](#)

1	PUO-001	ยกเลิก
2	PUO-039	ยกเลิก

VEN :: เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) จำนวนที่จัดสรรได้ 2/2 76,77 [เพิ่ม](#)

1	VEN-076	ยกเลิก
2	VEN-077	ยกเลิก

3.7 Admin คลิกปุ่มสถานะ เพื่อเปลี่ยนสถานะการจองเป็น “เครื่องพร้อมส่งมอบ” จากนั้นบันทึกข้อมูล

ระบบจอง ยืม-คืน

หน้าแรก ติดต่อ

Natcha801

เมนูใช้งาน

- ขอใช้เครื่องมือ
- สถานะการขอใช้งาน
- เครื่องมือแพทย์ทั้งหมด

เมนูข้อมูล

- ข้อมูลส่วนตัว
- การแจ้งเตือน
- แก้ไขรหัสผ่าน

เมนูเจ้าหน้าที่

- ข้อมูลการจอง
 - 1.รายการจอง
 - 2.รายการจัดสรร/เตรียมส่ง
 - 3.รายการส่งมอบ
 - 4.รายการคืน
 - ข้อมูลการยืมทั้งหมด

รายละเอียด

วันที่ใช้ 04 เมษายน 2568

ถึงวันที่ 17 เมษายน 2568

รายการพร้อมเครื่องมือ

ลำดับ	รหัสเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน	จำนวนที่จัดสรร	หมายเหตุ
1	HF	เครื่องมือห้องฉุกเฉินด้วยอัตราการไหลสูง	3	3	
2	PUO	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	2	2	
3	VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	2	2	

สถานะการจอง เครื่องพร้อมส่งมอบ

รายละเอียดสถานะ

[บันทึกข้อมูล](#)

ภาพที่ 30 ขั้นตอนส่งมอบเครื่องมือแพทย์

3.8 หลังจาก Admin เปลี่ยนสถานะเป็นเครื่องพร้อมส่งมอบ ระบบจะส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานว่า “เครื่องพร้อมส่งมอบ” ให้ผู้ใช้งานสามารถมารับเครื่องมือแพทย์ได้

#	เลขที่	ชื่อผู้ป่วย	ชื่อเครื่อง	เริ่มใช้งานที่	ถึงวันที่	จำนวนที่ ต้องการ	จำนวนที่ ได้	พร้อมส่ง มอบ	สถานะ	#	#
1	68040014	กานติมา	ชื่อเครื่องมือแพทย์	04 เม.ย. 68	17 เม.ย. 68	7	7	7	เครื่องพร้อมส่งมอบ	ดู รายการ	ส่ง มอบ

3.9 เมื่อผู้ใช้งานมารับเครื่องมือแพทย์ ในระบบจะมีการ check list ของเครื่องมือแพทย์ Admin จะทำการ check list เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ติดมากับเครื่อง และ เครื่องมือแพทย์ใช้งานได้ปกติ จากนั้น Admin จะทำการบันทึก วันที่รับและลงชื่อผู้มารับ จากนั้นคลิก บันทึกข้อมูล

ลำดับ	รหัส ส.ม.	อุปกรณ์ครบ	เครื่องมือใช้งานได้ปกติ	รายการยืม
1 HF เครื่องให้ออกซิเจนแล้วรับจากโรงใหญ่ / 3 เครื่อง				
1.1	HF-007	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
1.2	HF-009	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
1.3	HF-011	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
2 PUO เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter) / 2 เครื่อง				
2.1	PUO-001	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
2.2	PUO-039	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
3 VEN เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) / 2 เครื่อง				
3.1	VEN-076	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
3.2	VEN 077	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...

เจ้าหน้าที่รับเครื่อง:

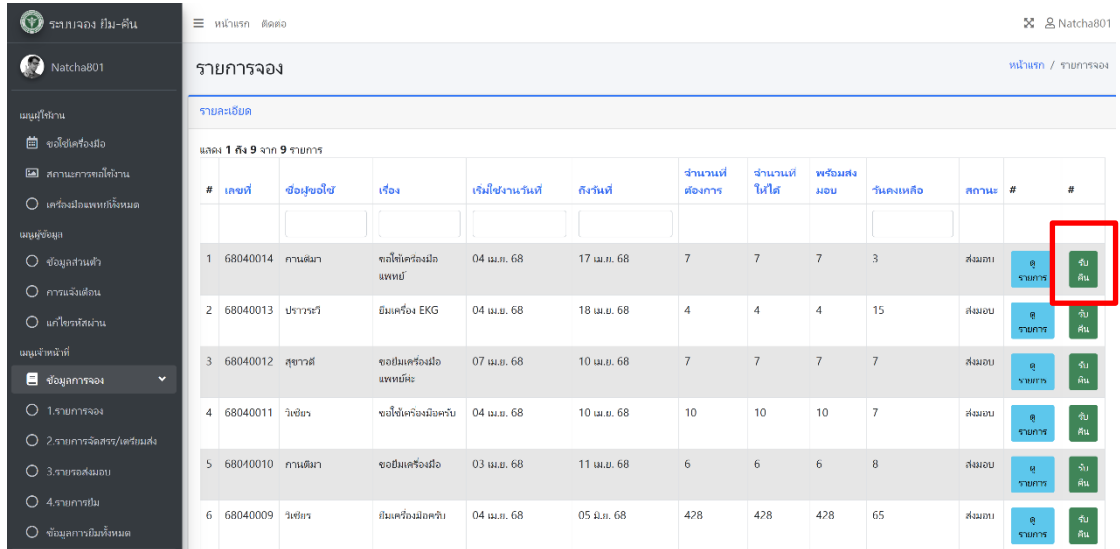
ลงวันที่:

ผู้รับของ:

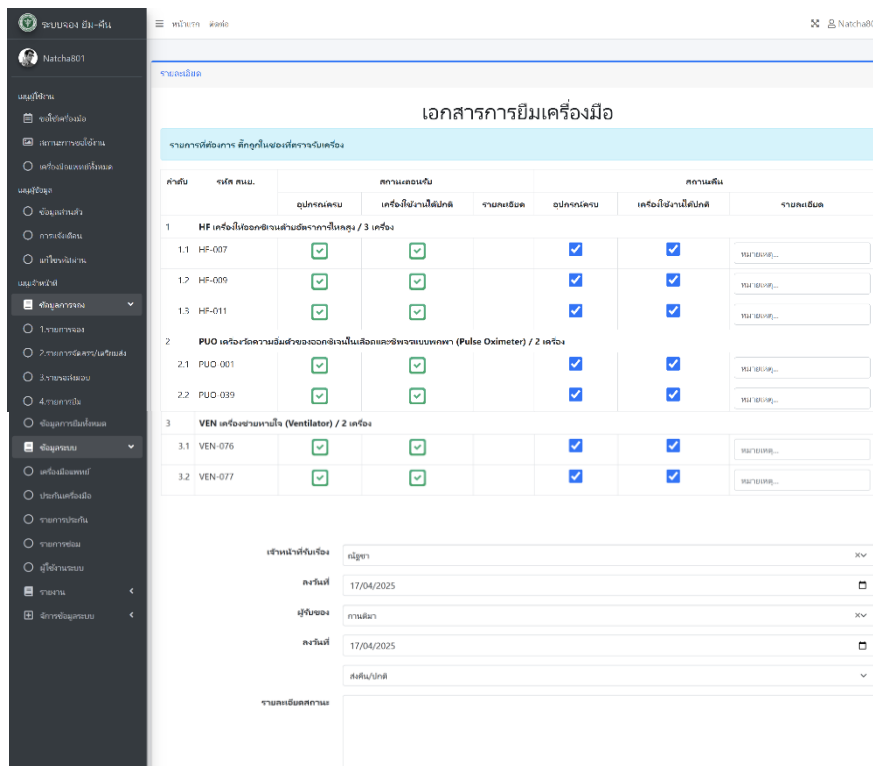
ลงวันที่:

ภาพที่ 31 Admin check list ก่อนส่งมอบเครื่องมือแพทย์

3.10 เมื่อผู้ใช้งาน ใช้เครื่องมือแพทย์เสร็จแล้ว ก็จะนำเครื่องมือแพทย์มาคืนที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์ Admin จะคลิก “รายการยืม” จากนั้นค้นหารายชื่อผู้ยืม และทำการคลิก “รับคืน”



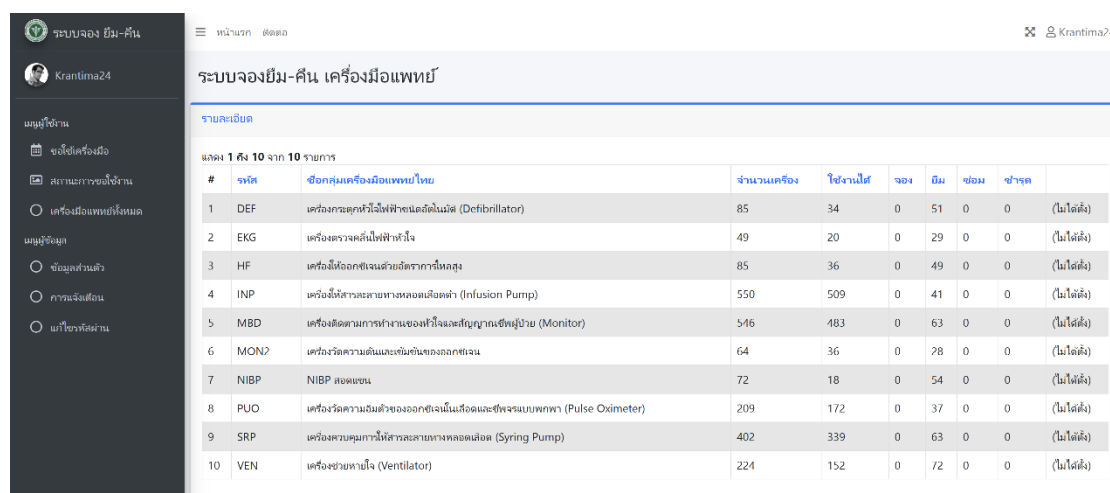
จากนั้น Admin ทำการตรวจเช็คความพร้อมของเครื่องมือแพทย์ และทำการ บันทึก check list และเปลี่ยนสถานะ “ส่งคืน/ปกติ” และบันทึกข้อมูล แต่หากเครื่องมือมีปัญหา ให้กดส่งซ่อมต่อไป



ภาพที่ 32 ขั้นตอนการคืนเครื่องมือแพทย์

การพัฒนาระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

การออกแบบระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่เว็บไซต์ <https://mdc-hatyaihospital.com/> ผ่านผู้ชำนาญการด้านการจัดทำเว็บไซต์จนสำเร็จออกมา ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊กและโทรศัพท์มือถือ ทำให้ได้แอปพลิเคชันที่ใช้งานได้ง่าย รวดเร็ว ข้อมูลครบถ้วน รวมถึงการเก็บข้อมูล (Data) ในปริมาณมากได้เป็นอย่างดีและปลอดภัย จากการดำเนินงานวิจัยผ่านการทดสอบระบบพัฒนา ปรับปรุง จนใช้งานได้จริง โดยมีรายละเอียดดังนี้



The screenshot shows a web application interface for 'ระบบจองยืม-คืน เครื่องมือแพทย์' (Medical Equipment Borrowing/Returning System). It features a sidebar with navigation options like 'เมนูใช้งาน' (Usage Menu) and 'เครื่องมือแพทย์ทั้งหมด' (All Medical Equipment). The main content area displays a table of equipment with columns for ID, Name, Quantity, Location, and Status.

#	รหัส	ชื่อกลุ่มเครื่องมือแพทย์ไทย	จำนวนเครื่อง	ใช้งานได้	จอง	บิ่น	ซ่อม	ชำรุด	
1	DEF	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	85	34	0	51	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
2	EKG	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	49	20	0	29	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
3	HF	เครื่องใส่ออกซิเจนแล้วใส่ตัวตรวจค่าสูง	85	36	0	49	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
4	INP	เครื่องใช้ทางสายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)	550	509	0	41	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
5	MBD	เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)	546	483	0	63	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
6	MON2	เครื่องวัดความดันและชีพจรของอกขณะนอน	64	36	0	28	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
7	NIBP	NIBP สอดแขน	72	18	0	54	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
8	PUO	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	209	172	0	37	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
9	SRP	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syning Pump)	402	339	0	63	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
10	VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	224	152	0	72	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)

ภาพที่ 33 หน้าแรกของเว็บไซต์ระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาล

นอกจากนี้ยังมี QR Code เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าระบบ”การออกแบบและพัฒนา”ระบบยืมคืนเครื่องมือแพทย์กลุ่มความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ดังภาพที่ 34



ภาพที่ 34 QR Code เข้าสู่เว็บไซต์

4.1.1 ผลการพัฒนาส่วน ผู้ใช้งาน

ส่วนนี้ จะเป็นการกรอกและจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานต้องทำการสมัครสมาชิก ซึ่งจำเป็นต้องกรอกข้อมูลต่างๆ แล้วทำการบันทึกข้อมูล หรือสามารถ login ผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้ จากนั้นทางผู้ดูแลระบบ (Admin) จะกดอนุมัติการใช้งานต่อไป ดังภาพที่ 35

The image displays two side-by-side screenshots of a web application interface for a hospital, both featuring the hospital's logo at the top center.

The left screenshot is titled "เข้าสู่ระบบ" (Login). It includes a "Username" field with a placeholder "ชื่อผู้ใช้งาน", a "Password" field with a placeholder "Password", and a "Remember Me" checkbox. A blue "เข้าสู่ระบบ" (Login) button is positioned to the right of the password field. Below these fields is a green button labeled "Login with LINE". At the bottom, there are links for "สมัครสมาชิก" (Register), "สมัครสมาชิกผ่านไลน์" (Register via Line), and "ลืมรหัสผ่าน" (Forgot password).

The right screenshot is titled "ลงทะเบียนสมัครใช้งาน" (Registration). It features a "แผนก" (Department) dropdown menu with "เลือกแผนก" (Select department) as the placeholder. Below this are input fields for "ชื่อ-สกุล" (Name-Surname), "เบอร์โทร" (Phone number), "E-mail", "ชื่อผู้ใช้" (Username), and "Password". A green "บันทึกข้อมูล" (Save information) button is located below the password field. At the bottom, there are links for "เข้าสู่ระบบ" (Login) and "ลืมรหัสผ่าน" (Forgot password).

ภาพที่ 35 การ login เข้าสู่ระบบ

ส่วนผู้ใช้งานจะประกอบไปด้วย 3 โมดูล (Module) คือขอใช้เครื่องมือ สถานะขอใช้งาน และตรวจสอบจำนวนเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด เป็นต้น

1) ขอใช้เครื่องมือ : ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกข้อมูลในการยืม,รายละเอียดต่างๆของการยืมเครื่องมือแพทย์,จำนวนเครื่องมือที่ต้องการจะยืม,วันเดือนปีที่ใช้เครื่องมือแพทย์ และวันเดือนปีที่จะคืนเครื่องมือแพทย์ จากนั้นให้ทำการกดบันทึกข้อมูล แสดงดังภาพที่ 36

เพิ่มรายการจอง

หน้าแรก / ประวัติการจอง / เพิ่มรายการจอง

รายละเอียด

เรื่อง

รายละเอียด

รายการประเภทเครื่องมือ

#	ลำดับ	ชื่อเครื่องมือ	จำนวนทั้งหมด	ที่จองได้	จอง	หมายเหตุ
<input type="checkbox"/>	1	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	85	85	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	2	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	49	49	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	3	เครื่องมือออกซิเจนสายอัตราการไหลสูง	85	81	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	4	เครื่องวัดความดันโลหิตแบบพกพา (Blood Pressure Monitor)	576	576	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	6	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา	64	62	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	7	NIBP สอดแขน	72	72	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	8	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	209	209	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	9	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syring Pump)	402	402	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	10	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	224	224	<input type="text"/>	<input type="text"/>

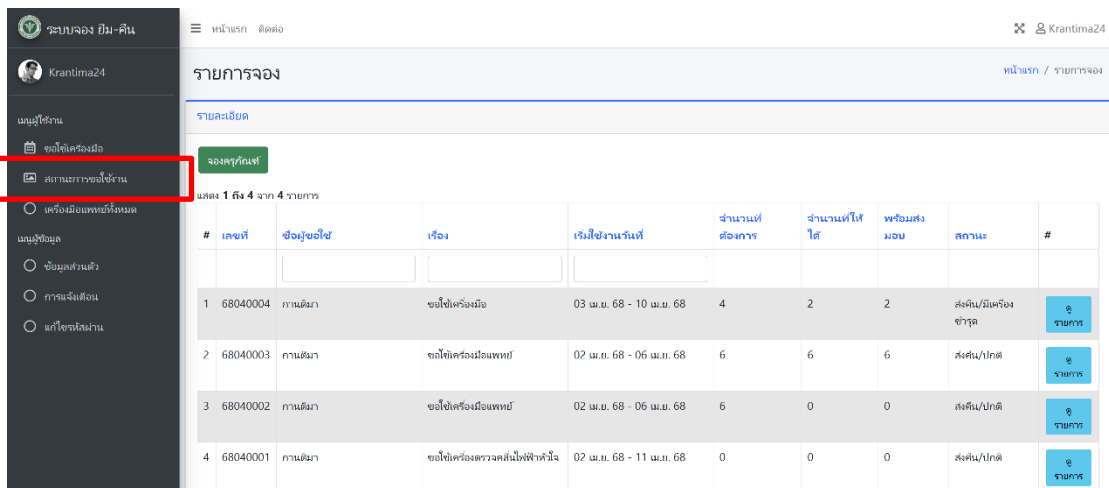
เริ่มใช้งานวันที่

ถึงวันที่

หมายเหตุ

ภาพที่ 36 การขอใช้เครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง

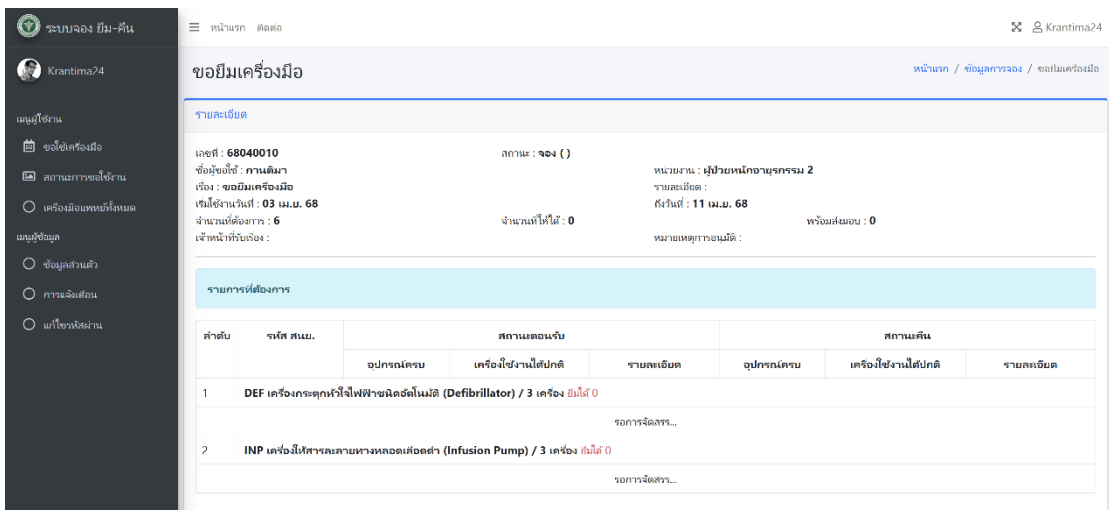
2) สถานะการขอใช้งาน : ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบการจองเครื่องมือแพทย์ของตนเองได้ โดยสามารถทราบรายละเอียดเช่น เลขที่การจองครุภัณฑ์ รายชื่อผู้ใช้เครื่องมือแพทย์ รายละเอียดในการขอใช้เครื่องมือแพทย์ วันที่ต้องการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ต้องการ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์พร้อมส่งมอบได้ สถานะการใช้งาน เป็นต้น ดังภาพที่ 37



#	เลขที่	ชื่อผู้ใช้	เครื่อง	เริ่มใช้งานวันที่	จำนวนที่ต้องการ	จำนวนที่ได้รับ	พร้อมส่งมอบ	สถานะ	#
1	68040004	กานต์มา	ขอใช้เครื่องมือ	03 เม.ย. 68 - 10 เม.ย. 68	4	2	2	ส่งคืน/มีเครื่องขาด	ดูรายการ
2	68040003	กานต์มา	ขอใช้เครื่องมือแพทย์	02 เม.ย. 68 - 06 เม.ย. 68	6	6	6	ส่งคืน/ปกติ	ดูรายการ
3	68040002	กานต์มา	ขอใช้เครื่องมือแพทย์	02 เม.ย. 68 - 06 เม.ย. 68	6	0	0	ส่งคืน/ปกติ	ดูรายการ
4	68040001	กานต์มา	ขอใช้เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	02 เม.ย. 68 - 11 เม.ย. 68	0	0	0	ส่งคืน/ปกติ	ดูรายการ

ภาพที่ 37 แสดงหน้าจอแสดงสถานะการใช้งาน

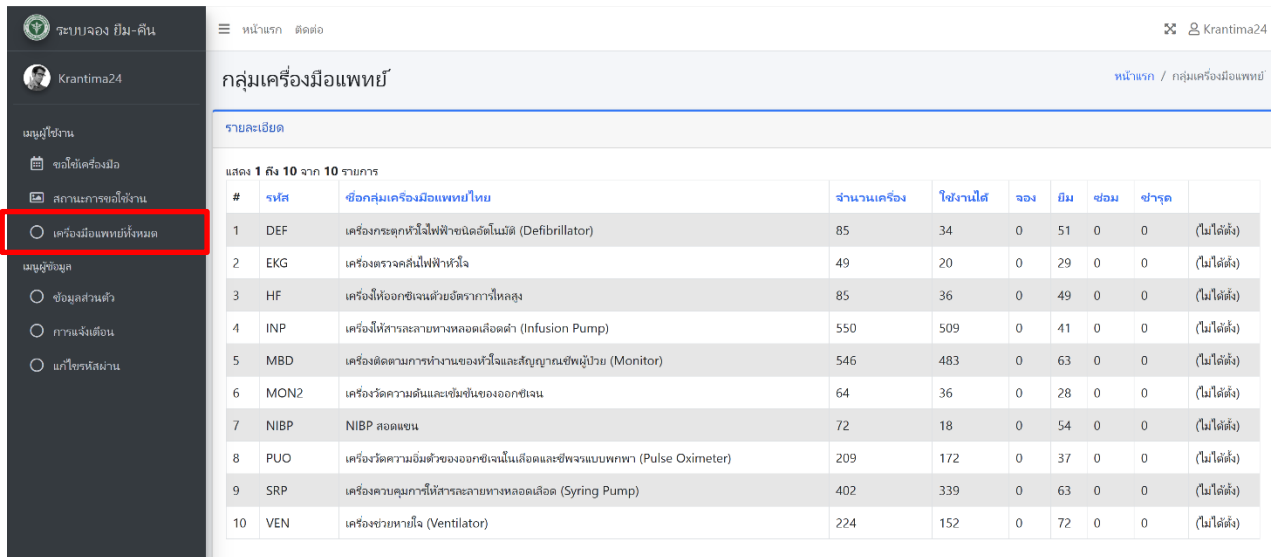
เมื่อกดเข้าไปที่ ดูรายการ จะปรากฏหน้าจอ รอกการจัดสรรเครื่องมือแพทย์จากเจ้าหน้าที่ (Admin) เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ทำการจัดสรรเครื่องมือแพทย์ให้ ก็จะมีแจ้งเตือนให้มารับเครื่องมือแพทย์ต่อไป ดังภาพที่ 38



ลำดับ	รหัส สนม.	สถานะตอนรับ	สถานะคืน				
		อุปกรณ์ครบ	เครื่องใช้งานได้ปกติ	รายการยืม	อุปกรณ์ครบ	เครื่องใช้งานได้ปกติ	รายการยืม
1	DEF เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator) / 3 เครื่อง	ยังไม่ได้รับ					
2	INP เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump) / 3 เครื่อง	ยังไม่ได้รับ					

ภาพที่ 38 แสดงหน้าจอการขอยืมเครื่องมือแพทย์

3) ตรวจสอบจำนวนเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด : ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบจำนวนเครื่องมือแพทย์คงเหลือทั้งหมดได้ โดยจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ รหัสเครื่องมือแพทย์ ชื่อกลุ่มเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูง จำนวนเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด เครื่องมือแพทย์ที่ในปัจจุบันสามารถใช้งานได้ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่มีการจอง การยืม การซ่อม และการชำรุด ดังภาพที่ 39



#	รหัส	ชื่อกลุ่มเครื่องมือแพทย์ไทย	จำนวนเครื่อง	ใช้งานได้	จอง	ยืม	ซ่อม	ชำรุด	
1	DEF	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดดีไฟโบรเเลเตอร์ (Defibrillator)	85	34	0	51	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
2	EKG	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	49	20	0	29	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
3	HF	เครื่องให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง	85	36	0	49	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
4	INP	เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)	550	509	0	41	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
5	MBD	เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)	546	483	0	63	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
6	MON2	เครื่องวัดความดันและเซ็นเซอร์ออกซิเจน	64	36	0	28	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
7	NIBP	NIBP สอดแขน	72	18	0	54	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
8	PUO	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	209	172	0	37	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
9	SRP	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syring Pump)	402	339	0	63	0	0	(ไม่ได้สั่ง)
10	VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	224	152	0	72	0	0	(ไม่ได้สั่ง)

ภาพที่ 39 แสดงหน้าจอการตรวจสอบจำนวนเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด

4.1.2 ผลการพัฒนาส่วน User Admin

ส่วนนี้ จะเป็นการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของผู้ใช้งาน การประเมินผลการใช้งาน และข้อมูลทุกส่วนที่ใช้ในการยืม-คืนเครื่องมือแพทย์ที่มีความเสี่ยงสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ประกอบด้วย 4 โมดูล (Module) ดังนี้

1) ข้อมูลการจอง : ข้อมูลการจอง จะประกอบไปด้วย รายการจอง รายการจัดสรร/เตรียมส่ง รายการรอส่งมอบเครื่องมือแพทย์ รายการยืมเครื่องมือแพทย์ และข้อมูลการยืมทั้งหมด ดังภาพที่ 40

Copyright © 2024. Version 1.0

#	รหัส	ชื่อกลุ่มเครื่องมือแพทย์ไทย	จำนวนเครื่อง	ใช้งานได้	จอง	ยืม	ซ่อม	ชำรุด	
1	DEF	เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	85	34	0	51	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
2	EKG	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	49	20	0	29	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
3	HF	เครื่องให้ออกซิเจนแล้วมีอัตราการไหลสูง	85	36	0	49	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
4	INP	เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)	550	509	0	41	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
5	MBD	เครื่องติดตามการเต้นของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)	546	483	0	63	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
6	MON2	เครื่องวัดความดันและชีพจรของอกซิเจน	64	36	0	28	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
7	NIBP	NIBP สอดแขน	72	18	0	54	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
8	PUO	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจรแบบพกพา (Pulse Oximeter)	209	172	0	37	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
9	SRP	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Syring Pump)	402	339	0	63	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)
10	VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	224	152	0	72	0	0	(ไม่ได้ตั้ง)

ภาพที่ 40 แสดงหน้าจอข้อมูลการจอง

1.1) รายการจอง : เมื่อผู้ใช้งานทำการขอใช้เครื่องมือแพทย์เข้ามา เจ้าหน้าที่ (Admin) จะกดเข้ามาดูรายการ และทำการรับเรื่องเข้าสู่ระบบ ซึ่งในหน้าเว็บนี้จะปรากฏชื่อผู้ขอใช้เรื่องที่ขอใช้ วันเริ่ม-วันจบการใช้งานเครื่องมือแพทย์ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ผู้ใช้งานต้องการ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่เจ้าหน้าที่สามารถให้ใช้ได้ และสถานะของการใช้งาน ดังภาพที่ 41

#	เลขที่	ชื่อผู้จอง	เรื่อง	เริ่มใช้งานวันที่	ถึงวันที่	จำนวนที่ ต้องการ	จำนวนที่มี ได้	สถานะ	#	#
1	68040013	ปรวราศรี	ยืมเครื่อง EKG	04 เม.ย. 68	18 เม.ย. 68	4	0	จอง	ดู รายการ	รับ เรื่อง
2	68040012	สชาดี	ขอยืมเครื่องมือแพทย์	07 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	7	0	จอง	ดู รายการ	รับ เรื่อง
3	68040011	วิษัณ	ขอใช้เครื่องมือ	04 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	10	0	จอง	ดู รายการ	รับ เรื่อง
4	68040010	กานติมา	ขอยืมเครื่องมือ	03 เม.ย. 68	11 เม.ย. 68	6	0	จอง	ดู รายการ	รับ เรื่อง

ภาพที่ 41 แสดงรายการจองเครื่องมือแพทย์

เมื่อเจ้าหน้าที่ กดไปที่รับเรื่อง เจ้าหน้าที่จะกรอกข้อมูลในช่องยืมได้ และใส่ข้อมูลจัดเตรียมเครื่องรอส่งมอบ และกดบันทึกข้อมูล ดังภาพที่ 42 แต่ในกรณีที่ทางศูนย์เครื่องมือแพทย์มี

จำนวนเครื่องไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ให้กรอกจำนวนที่ยืมได้ลงไป และใส่ข้อมูลว่ารับเรื่อง/แจ้งผู้จองยืนยันข้อมูล ระบบจะส่งข้อความไปที่ผู้จอง เพื่อแจ้งจำนวนที่ผู้จองสามารถยืมได้ และให้ผู้จองกดยืนยันอีกครั้ง ดังภาพที่ 43

เมนูใช้งาน

- ขอตีตราเครื่องมือ
- สถานะการจองใช้งาน
- เครื่องมือแพทย์ทั้งหมด

เมนูผู้จัด

- ข้อมูลส่วนตัว
- การแจ้งเดือน
- แก้ไขรหัสผ่าน

เมนูเจ้าหน้าที่

- ข้อมูลการจอง
- 1.รายการจอง
- 2.รายการจัดสรร/เตรียมส่ง
- 3.รายการส่งมอบ
- 4.รายการยืนยัน
- ข้อมูลการยื่นทั้งหมด
- ข้อมูลระบบ
- เครื่องมือแพทย์
- ประกันเครื่องมือ

ชื่อผู้จอง ปารารรี

หน่วยงาน

รายละเอียด

วันที่ใช้ 04 เมษายน 2568

ถึงวันที่ 18 เมษายน 2568

จำนวนที่ต้องการ 4

รายการประเภทเครื่องมือ

ลำดับ	รหัสเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน	หมายเหตุ	ให้ยืมได้	หมายเหตุ
1	EKG	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	4		4	

จัดเตรียมเครื่องส่งมอบ

รายละเอียดสถานะ

บันทึกข้อมูล

ภาพที่ 43 เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูล จัดเตรียมเครื่องส่งมอบ

เมนูใช้งาน

- ขอตีตราเครื่องมือ
- สถานะการจองใช้งาน
- เครื่องมือแพทย์ทั้งหมด

เมนูผู้จัด

- ข้อมูลส่วนตัว
- การแจ้งเดือน
- แก้ไขรหัสผ่าน

เมนูเจ้าหน้าที่

- ข้อมูลการจอง
- 1.รายการจอง
- 2.รายการจัดสรร/เตรียมส่ง
- 3.รายการส่งมอบ
- 4.รายการยืนยัน
- ข้อมูลการยื่นทั้งหมด
- ข้อมูลระบบ
- เครื่องมือแพทย์
- ประกันเครื่องมือ

ชื่อผู้จอง ปารารรี

หน่วยงาน

รายละเอียด

วันที่ใช้ 04 เมษายน 2568

ถึงวันที่ 18 เมษายน 2568

จำนวนที่ต้องการ 4

รายการประเภทเครื่องมือ

ลำดับ	รหัสเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน	หมายเหตุ	ให้ยืมได้	หมายเหตุ
1	EKG	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	4		2	

รับเรื่อง/แจ้งผู้จองยืนยันจำนวน

รายละเอียดสถานะ

บันทึกข้อมูล

ภาพที่ 42 กรณีเครื่องมือไม่เพียงพอ เจ้าหน้าที่จะรายการไปในระบบว่า รับเรื่อง/แจ้งผู้จองยืนยันข้อมูล

1.2) รายการจัดสรร/เตรียมส่งมอบ : ขั้นตอนนี้เจ้าหน้าที่ (Admin) จะตรวจสอบเครื่องมือแพทย์ที่พร้อมใช้งานในศูนย์เครื่องมือแพทย์ และทำการจัดสรรจำนวนเครื่องมือแพทย์ให้กับผู้ใช้งาน และให้เปลี่ยนสถานะการจอง ดังภาพที่ 44 เป็นสถานะเครื่องพร้อมส่งมอบ ดังภาพที่ 45 และให้กดปุ่มบันทึกข้อมูล

#	เลขที่	ชื่อผู้ขอใช้	เรื่อง	เริ่มใช้งานวันที่	ถึงวันที่	จำนวนที่ ต้องการ	จำนวนที่ มีให้	พร้อมส่ง มอบ	สถานะ	#	#	#
1	68040013	ปรารศรี	มีมเครื่อง EKG	04 เม.ย. 68	18 เม.ย. 68	4	4	4	จัดเตรียมเครื่อง รอส่งมอบ	ดู รายการ	จัดสรร	สถานะ
2	68040012	สุชาติ	ขอมีเครื่องมือ แพทย์ตะ	07 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	7	7	7	จัดเตรียมเครื่อง รอส่งมอบ	ดู รายการ	จัดสรร	สถานะ
3	68040011	วิเชียร	ขอใช้เครื่องมือครบ	04 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	10	10	10	จัดเตรียมเครื่อง รอส่งมอบ	ดู รายการ	จัดสรร	สถานะ
4	68040010	กานต์นา	ขอมีเครื่องมือ	03 เม.ย. 68	11 เม.ย. 68	6	6	6	จัดเตรียมเครื่อง รอส่งมอบ	ดู รายการ	จัดสรร	สถานะ

ภาพที่ 44 แสดงรายการจัดสรร/เตรียมส่งมอบเครื่องมือแพทย์

ลำดับ	รหัสเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน	จำนวนที่จัดสรร	หมายเหตุ
1	NIBP	NIBP สอดเซน	4	4	
2	VEN	เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)	3	3	

สถานะการจอง: เครื่องพร้อมส่งมอบ ✓

รายละเอียดสถานะ: [Empty text area]

บันทึกข้อมูล

ภาพที่ 45 แสดงสถานะการจอง

1.3) รายการรอส่งมอบ : ในขั้นตอนนี้ระบบจะแจ้งเตือนในระบบให้ผู้ใช้งานสามารถมารับเครื่องมือแพทย์ได้ เมื่อผู้ใช้งานมารับเครื่องมือแพทย์ เจ้าหน้าที่ (Admin) จะกดส่งมอบเครื่องมือแพทย์ในระบบ และทำการรับเครื่อง ดังภาพที่ 46 และ 47

รายการจอง

แสดง 1 ถึง 4 จาก 4 รายการ

#	เลขที่	ชื่อผู้ใช้	เรื่อง	เริ่มใช้งานวันที่	ถึงวันที่	จำนวนที่ ต้องการ	จำนวนที่มี ได้	พร้อมส่ง มอบ	สถานะ	#	#
1	68040013	ปราชญ์	อิมเครื่อง EKG	04 เม.ย. 68	18 เม.ย. 68	4	4	4	เครื่องพร้อมส่งมอบ	ดูรายการ	ส่งมอบ
2	68040012	ศุภชาติ	ขอยืมเครื่องมีนพพหุทัศ	07 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	7	7	7	เครื่องพร้อมส่งมอบ	ดูรายการ	ส่งมอบ
3	68040011	วิเชียร	ขอยืมเครื่องมือครบ	04 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	10	10	10	เครื่องพร้อมส่งมอบ	ดูรายการ	ส่งมอบ
4	68040010	กานต์เมฆ	ขอยืมเครื่องมือ	03 เม.ย. 68	11 เม.ย. 68	6	6	6	เครื่องพร้อมส่งมอบ	ดูรายการ	ส่งมอบ

เมนูผู้ใช้งาน

- ขอยืมเครื่องมือ
- สถานะการขอยืมใช้งาน
- เครื่องมือแพทย์ทั้งหมด

เมนูข้อมูล

- ข้อมูลส่วนตัว
- การแจ้งเตือน
- แก้ไขรหัสผ่าน

เมนูเจ้าหน้าที่

- ข้อมูลการจอง
 - 1.รายการจอง
 - 2.รายการจัดส่ง/เตรียมส่ง
 - 3.รายการส่งมอบ
 - 4.รายการคืน
 - ข้อมูลการมีทั้งหมด

ภาพที่ 46 แสดงภาพรายการรอส่งมอบเครื่องมือแพทย์

เอกสารการยืมเครื่องมือ

รายการที่ส่งมอบ ตั้งอยู่ในห้องที่ตรวจรับเครื่อง

ลำดับ	รหัส สม.	อุปกรณ์/เครื่อง	เครื่องใช้งานได้ปกติ	รายละเอียด
1	EKG เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ / 4 เครื่อง			
1.1	EKG-013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
1.2	EKG 014	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
1.3	EKG-015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
1.4	EKG 016	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...

เจ้าหน้าที่รับเรื่อง:

ลงวันที่:

ผู้รับของ:

ลงวันที่:

ภาพที่ 47 แสดงภาพการส่งมอบเครื่องมือแพทย์

1.4) รายการยืมและคืนเครื่องมือแพทย์ : ในขั้นตอนนี้ จะเป็นขั้นตอนที่แสดงรายชื่อผู้ขอใช้ วันที่ขอใช้และวันที่คืนเครื่องมือแพทย์ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ขอใช้ จำนวนเครื่องมือแพทย์ที่ส่งมอบให้ วันคงเหลือของการใช้เครื่องมือแพทย์ และสถานะการส่งมอบเครื่องมือแพทย์ ดังภาพที่ 48 จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการจะคืนเครื่องมือแพทย์ ให้นำเครื่องมือแพทย์มาคืนได้ที่ศูนย์เครื่องมือแพทย์ เจ้าหน้าที่ (Admin) ก็จะทำการตรวจเช็คเครื่องมือแพทย์ ก่อนที่จะรับคืนเครื่องมือแพทย์

#	เลขที่	ชื่อผู้ขอใช้	เรื่อง	ยืมใช้งานวันที่	คืนวันที่	จำนวนที่ ต้องการ	จำนวนที่ ได้ใช้	พร้อมส่ง มอบ	วันคงเหลือ	สถานะ	#	#
1	68040013	ปารวริ	ยืมเครื่อง EKG	04 เม.ย. 68	18 เม.ย. 68	4	4	4	15	ส่งมอบ	ดู รายการ	ลบ คืน
2	68040012	สุชาวดี	ขอยืมเครื่องมือแพทย์ใช้	07 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	7	7	7	7	ส่งมอบ	ดู รายการ	ลบ คืน
3	68040011	วิเชียร	ขอยืมเครื่องมือศัลยกรรม	04 เม.ย. 68	10 เม.ย. 68	10	10	10	/	ส่งมอบ	ดู รายการ	ลบ คืน
4	68040010	กานต์มา	ขอยืมเครื่องมือ	03 เม.ย. 68	11 เม.ย. 68	6	6	6	8	ส่งมอบ	ดู รายการ	ลบ คืน
5	68040009	วิเชียร	ยืมเครื่องมือหีบ	04 เม.ย. 68	05 เม.ย. 68	428	428	428	65	ส่งมอบ	ดู รายการ	ลบ คืน
6	68040008	สุชาวดี	ยืมเครื่องมือ ccu	02 เม.ย. 68	30 เม.ย. 68	45	45	45	29	ส่งมอบ	ดู รายการ	ลบ คืน
7	68040007	ปารวริ	ขอยืมเครื่องมือแพทย์	03 เม.ย. 68	09 เม.ย. 68	7	3	3	8	ส่งมอบ	ดู รายการ	ลบ คืน

ภาพที่ 48 แสดงรายการยืมและคืนเครื่องมือแพทย์

เมื่อเจ้าหน้าที่ (Admin) ตรวจเช็คเครื่องมือแพทย์เสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่ก็จะบันทึกเข้าไปในระบบ โดยระบบจะมีช่องให้บันทึกสองช่อง คือ ช่องอุปกรณ์ครบและเครื่องใช้งานได้ปกติ เมื่อบันทึกในระบบเสร็จแล้ว ให้บันทึกในช่องสถานะส่งคืน พร้อมกรอกวันเดือนปีที่ผู้ใช้งานมาคืน และชื่อผู้คืน ดังภาพที่ 49 แต่ถ้าพบว่าตรวจเช็คเครื่องมือแพทย์และพบปัญหา เจ้าหน้าที่ก็ต้องบันทึกในช่องสถานะว่า ส่งคืน/เครื่องชำรุด และแจ้งซ่อมต่อไป

ระบบจอง ยืม-คืน

Natcha801

หน้าแรก ติดต่อ

รายงาน

เอกสารการยืมเครื่องมือ

รายการที่ต้องการ ติดถูกในช่องที่ตรวจรับเครื่อง

ลำดับ	รหัส สนย.	สถานตอนรับ			สถานะคืน		
		อุปกรณ์ครบ	เครื่องมือใช้งานได้ปกติ	รายละเอียด	อุปกรณ์ครบ	เครื่องมือใช้งานได้ปกติ	รายละเอียด
1 INP เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump) / 4 เครื่อง							
1.1	INP-001	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
1.2	INP-002	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...
2 NIBP NIBP สอดแขน / 3 เครื่อง							
2.1	NIBP-001	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเหตุ...

เจ้าหน้าที่รับเรื่อง:

ลงวันที่:

ผู้รับของ:

ลงวันที่:

ส่งคืน/ปกติ:

รายละเอียดสถานะ:

บันทึกข้อมูล

ภาพที่ 49 แสดงการคืนเครื่องมือแพทย์

2) ข้อมูลระบบ : ในส่วนนี้จะมีข้อมูลทั้งหมด 5 โมดูล (Module) คือ เครื่องมือแพทย์ ประกันเครื่องมือแพทย์ รายการประกัน รายการซ่อมเครื่องมือแพทย์ และผู้ใช้งานระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1) เครื่องมือแพทย์ จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ รหัส สนย. ชื่อเครื่องมือแพทย์ รหัสประเภทของเครื่องมือแพทย์ สถานะเครื่องมือแพทย์ สถานะการรับประกัน ส่งซ่อม และการแก้ไขข้อมูล ดังภาพที่ 50 ซึ่งในช่องนี้สามารถแจ้งซ่อมเครื่องมือได้ โดยข้อมูลจะไปแสดงที่รายการซ่อมเครื่องมือแพทย์ ช่างซ่อมเครื่องมือแพทย์จะสามารถทราบได้ว่ามีการส่งซ่อมเครื่องมือแพทย์ขึ้นมา ดังภาพที่ 51

เพิ่มเครื่องมือ

แสดง 1 ถึง 20 จาก 2,287 รายการ

#	รหัส สมย.	ชื่อภาษาไทย	รหัสประเภท	สถานะเครื่องมือ	สถานะการรับประกัน	ส่งซ่อม	
1	DEF-001	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️
2	DEF-002	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️
3	DEF-003	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️
4	DEF-004	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️
5	DEF-005	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️
6	DEF-006	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️
7	DEF-007	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️
8	DEF-008	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	DEF	ยืม	อยู่ในประกัน	ส่งซ่อม	👁️ 🗑️

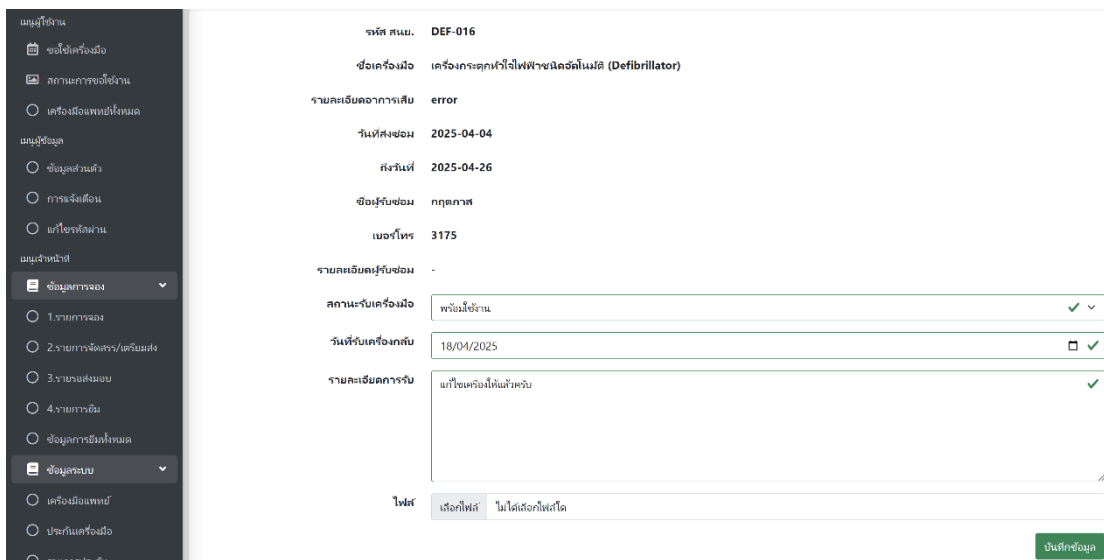
ภาพที่ 50 การแสดงข้อมูลเครื่องมือแพทย์

แสดง 1 ถึง 10 จาก 10 รายการ

#	รหัส สมย.	ชื่อเครื่องมือ	รายละเอียดอาการ	วันที่ส่งซ่อม	วันที่รับเครื่องกลับ	สถานะเครื่อง	
1	DEF-003	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	asdfsdfsdfs	21 ก.พ. 68	22 ก.พ. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
2	DEF-008	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	fgdfgdfgdf	22 ก.พ. 68	23 ก.พ. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
3	DEF-010	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	มีรบกวน	18 มี.ค. 68	18 มี.ค. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
4	DEF 016	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	เครื่องเปิดไม่ติด	03 เม.ย. 68	04 เม.ย. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
5	DEF 010	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	ยัดไม้ได้	03 เม.ย. 68	11 เม.ย. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
6	DEF-010	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	เสียงดังมาก	11 เม.ย. 68	19 เม.ย. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
7	DEF-010	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	ทท	02 เม.ย. 68	09 เม.ย. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
8	DEF-058	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	เปิดเครื่องไม่ติด	03 เม.ย. 68	12 เม.ย. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
9	DEF-061	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	ชำรุด	04 เม.ย. 68	19 เม.ย. 68	พร้อมใช้งาน	👁️ 🗑️
10	DEF-016	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	error	04 เม.ย. 68	👉	ชำรุด	👁️ 🗑️

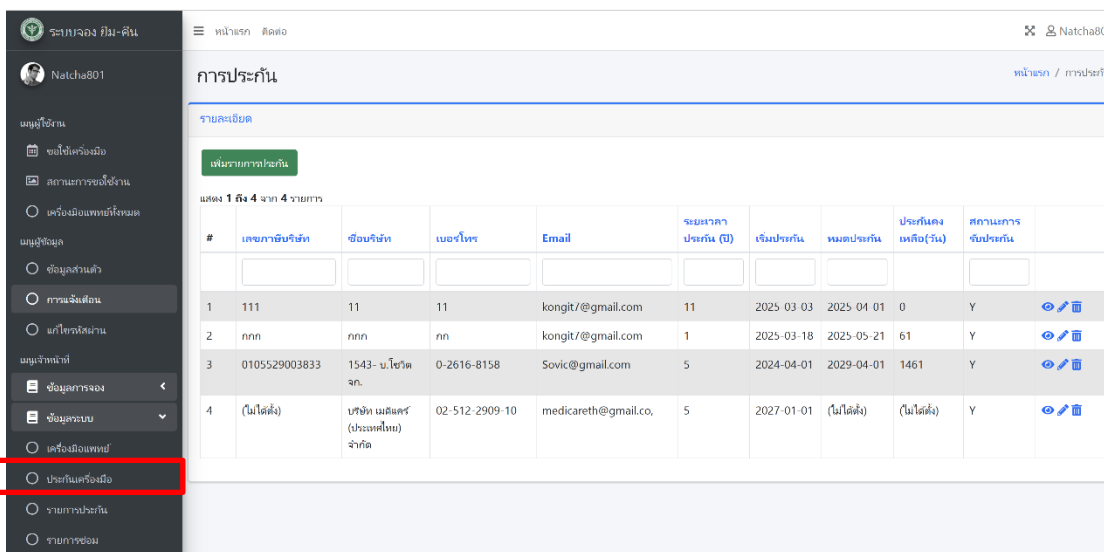
ภาพที่ 51 แสดงรายการซ่อมเครื่องมือแพทย์

2.2) รายการซ่อม : จะเป็นการแสดงรายการซ่อมเครื่องมือแพทย์ เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ทำการซ่อมเครื่องมือแพทย์เสร็จแล้ว ให้กดรับเครื่อง และเปลี่ยนสถานะเครื่องให้เป็นพร้อมใช้งาน ระบบก็จะส่งข้อมูลไปที่เครื่องมือแพทย์ให้สามารถใช้งานได้ ดังภาพที่ 52



ภาพที่ 52 แสดงการเปลี่ยนสถานะเครื่องมือแพทย์หลังจากการซ่อมเครื่องมือแล้วเสร็จ

2.3) ประกันเครื่องมือ : จะเป็นการบอกรายละเอียดของงานประกันเครื่องมือแพทย์ โดยจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ เลขภาษีบริษัท ชื่อบริษัท เบอร์โทร Email ระยะเวลาประกัน (ปี) วันเริ่มและวันจบประกันเครื่องมือแพทย์ ประกันคงเหลือ และสถานะการรับประกัน ดังภาพที่ 53



ภาพที่ 53 แสดงรายละเอียดการประกันเครื่องมือแพทย์

2.4) รายการประกัน : จะเป็นการแสดงเครื่องมือแพทย์ที่อยู่ในประกัน โดยจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ รหัส สนย. ชื่อเครื่องมือแพทย์ ระยะเวลาประกัน(ปี) วันเริ่มวันจบการประกัน เครื่องมือแพทย์ สถานะการรับประกัน และเหลือระยะเวลาประกัน(วัน) ดังภาพ 54

# รหัส สนย.	ชื่อเครื่องมือ	ระยะเวลาประกัน (ปี)	เริ่มประกัน	หมดประกัน	สถานะการรับประกัน	เหลือระยะเวลา (วัน)
1 EKG-001	เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	11	2025-03-03	2025-03-12	N	0
2 DEF-001	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	11	2025-03-03	2025-03-12	N	0
3 DEF-008	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	1	2025-03-18	2025-05-21	Y	61
4 DEF-009	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	1	2025-03-18	2025-05-21	Y	61
5 DEF-022	เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Defibrillator)	5	2024-04-01	2029-04-01	Y	1461

ภาพที่ 54 แสดงรายละเอียดรายการประกัน

2.5) ผู้ใช้งานระบบ : จะเป็นการแสดงข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ชื่อ-สกุล ของผู้ใช้งาน เบอร์โทรศัพท์ แผนก สถานะการใช้งาน ดังภาพที่ 55

# ชื่อ-สกุล	เบอร์โทร	แผนก	สถานะการใช้งาน
1 Admin	1111	โรคหลอดเลือดและหัวใจเด็ก	ใช้งาน
2 พยาบาล1	123	อภิบาลผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม (PICU)	ใช้งาน
3 ศัลยชา	0942499354	โรคหลอดเลือดและหัวใจเด็ก	ใช้งาน
4 ทดสอบ	123456464	อภิบาลผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม (PICU)	ใช้งาน
5 กานุงนา ซิมเมลิ	0635356643	กุมารเวชกรรม 2	ใช้งาน
6 ศัลยชา	0942499354	อภิบาลผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม (PICU)	ใช้งาน
7 เจ้าหน้าที่พยาบาล	0000000000	กุมารเวชกรรม 2	ใช้งาน
8 staff02	0000000000	ผู้ป่วยหนักอายุกรรม 2	ใช้งาน
9 ทดสอบ ทดสอบ	11111	อภิบาลผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม (PICU)	ใช้งาน
10 กานังนา	0942358743	ผู้ป่วยหนักอายุกรรม 2	ใช้งาน

ภาพที่ 55 แสดงรายละเอียดของผู้ใช้งานระบบ

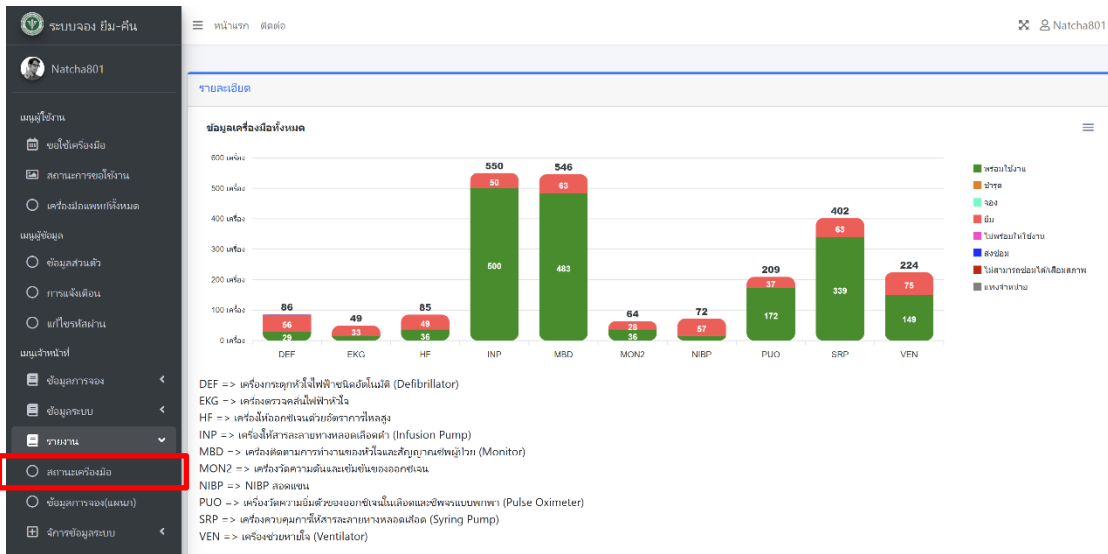
การอนุมัติใช้งานของผู้มาใช้งานนั้น เจ้าหน้าที่(Admin) จะต้องมาเปลี่ยนสถานะการใช้งานของผู้ใช้งาน จากเดิมหน้าจจะแสดงหน้าจว่า ปิดการใช้งาน ให้เจ้าหน้าที่(Admin) เปลี่ยนมาเป็นใช้งาน ผู้ใช้งานถึงจะสามารถเข้าระบบได้ ดังภาพที่ 56

The screenshot shows a web application interface for managing users. The page title is 'แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน: กัญญา ชิดมณี' (Edit User Information: Kanya Chidmani). The user's current status is 'ใช้งาน' (Active), which is highlighted with a red box. The form includes fields for 'แผนก' (Department), 'ประเภทผู้ใช้งาน' (User Type), 'ชื่อ-สกุล' (Name), 'เบอร์โทร' (Phone Number), and 'E-mail'. There are also checkboxes for 'แจ้งเตือนผ่านเมล' (Notify via email) and 'แจ้งเตือนผ่านไลน์' (Notify via Line). A green button labeled 'บันทึกข้อมูล' (Save Information) is at the bottom.

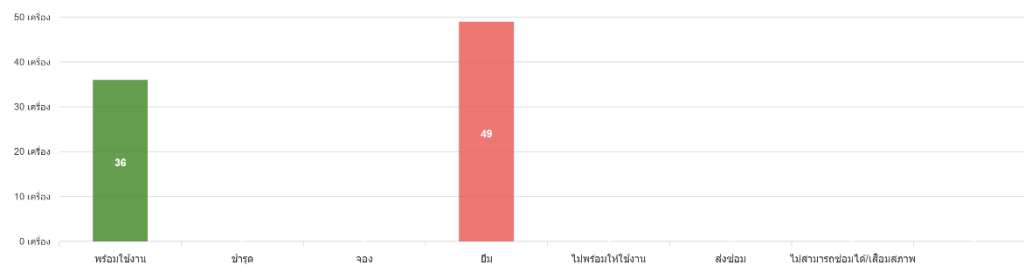
ภาพที่ 56 แสดงการเปลี่ยนสถานะของผู้ใช้งาน

3) รายงาน : ในส่วนนี้จะมีข้อมูลทั้งหมด 2 โมดูล (Module) คือ สถานะเครื่องมือแพทย์ และข้อมูลการจอง(แผนก) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

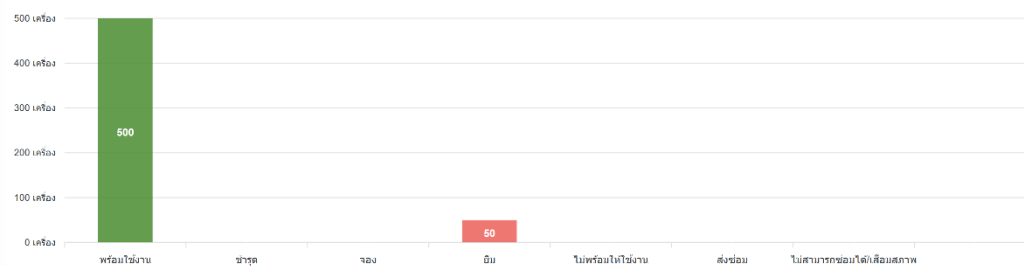
3.1) สถานะเครื่องมือแพทย์ : เป็นแผนภูมิแท่ง แสดงสถานะใช้งานของเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิด ดังภาพที่ 31 เจ้าหน้าที่ (Admin) สามารถตรวจสอบข้อมูลของแผนภูมิแท่ง เพื่อทราบการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ได้ และผู้บริหารสามารถนำข้อมูลทั้งหมด มาบริหารจัดการการใช้เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลได้



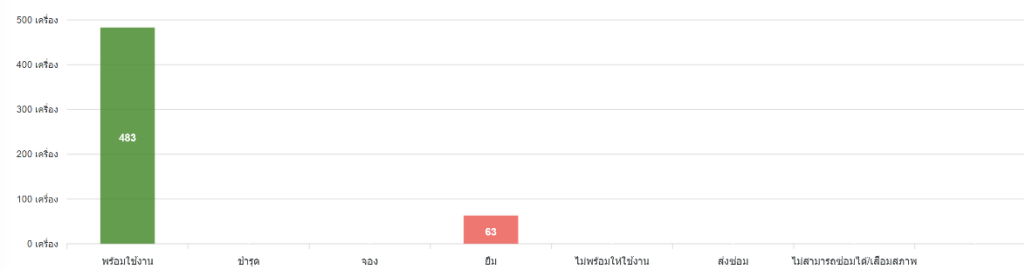
HF เครื่องให้ออกซิเจนด้วยวิธีการไหลสูง



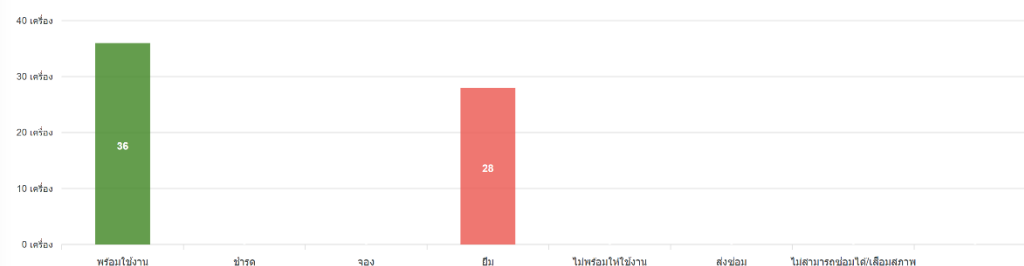
INP เครื่องให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)

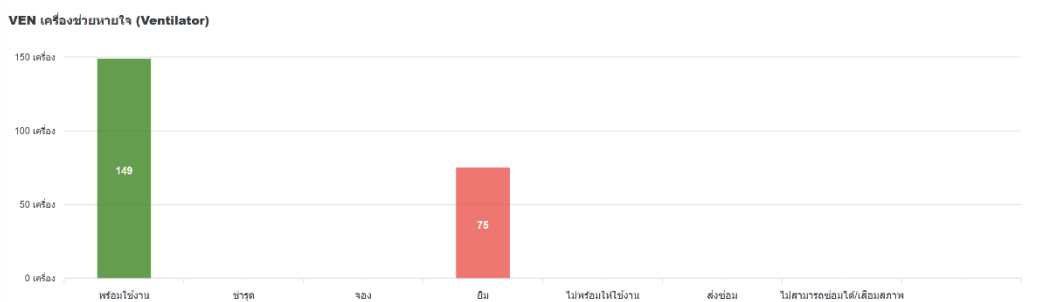
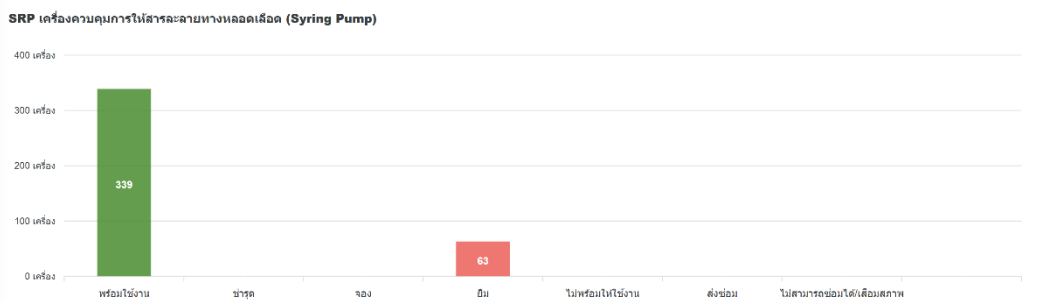
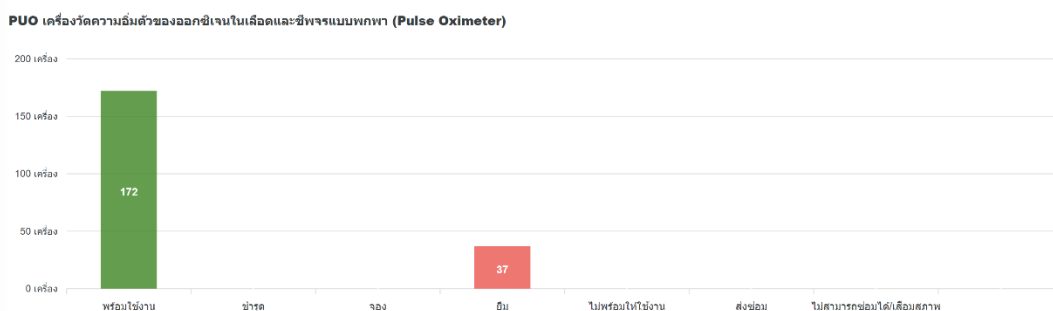
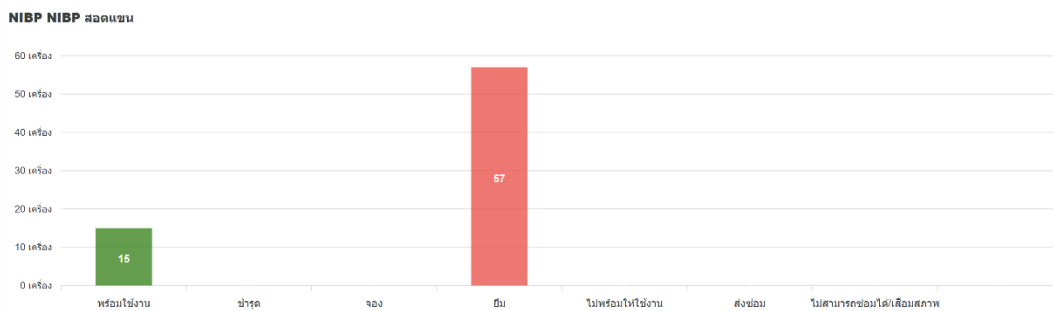


MBD เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพผู้ป่วย (Monitor)



MON2 เครื่องวัดความดันและชีพจรของออกซิเจน





ภาพที่ 59 แสดงแผนภูมิแท่ง บอกลักษณะการใช้งานของเครื่องมือแพทย์

ภาคผนวก ค
แบบฟอร์มการประเมินความถูกต้องของระบบ

Test Case: ระบบบริหารการยืมคืนเครื่องมือแพทย์

ตารางที่ 15 TC-001: บันทึกการยืมเครื่องมือ

รายการ	คำอธิบาย
Test Case ID	TC-001
วัตถุประสงค์	ตรวจสอบว่าระบบสามารถบันทึกการยืมเครื่องมือได้ถูกต้อง
ขั้นตอนการทดสอบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดระบบ 2. กรอกชื่อผู้ยืม 3. เลือกเครื่องมือ: Infusion Pump 4. กดปุ่ม “ยืม”
ข้อมูลนำเข้า (Input)	ผู้ใช้: พยาบาล A / เครื่องมือ: Infusion Pump
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (Expected Result)	ระบบแสดงข้อความ “ยืมสำเร็จ” และสถานะเครื่องมือเปลี่ยนเป็น “กำลังใช้งาน”
ผลลัพธ์ที่ได้จริง (Actual Result)	(บันทึกผลตอนทดสอบจริง)
ผ่าน/ไม่ผ่าน	(✓ / X)

ตารางที่ 16 TC-002: บันทึกการคืนเครื่องมือ

รายการ	คำอธิบาย
Test Case ID	TC-002
วัตถุประสงค์	ตรวจสอบว่าระบบสามารถบันทึกการคืนเครื่องมือได้ถูกต้อง
ขั้นตอนการทดสอบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดระบบ 2. กรอกชื่อผู้คืน 3. เลือกเครื่องมือ: Infusion Pump 4. กดปุ่ม “คืน”
ข้อมูลนำเข้า (Input)	ผู้ใช้: พยาบาล A / เครื่องมือ: Infusion Pump
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (Expected Result)	ระบบแสดงข้อความ “คืนสำเร็จ” และสถานะเครื่องมือเปลี่ยนเป็น “พร้อมใช้งาน”
ผลลัพธ์ที่ได้จริง (Actual Result)	(บันทึกผลตอนทดสอบจริง)
ผ่าน/ไม่ผ่าน	(✓ / X)

แบบสอบถามความพึงพอใจและความน่าเชื่อถือของระบบ

คำชี้แจง: กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5 = มากที่สุด / 4 = มาก / 3 = ปานกลาง / 2 = น้อย / 1 = น้อยที่สุด

ตารางที่ 17 แบบสอบถามความพึงพอใจและความน่าเชื่อถือของระบบ

ลำดับ	รายการประเมิน	1	2	3	4	5
ด้านความน่าเชื่อถือของระบบ						
1	ระบบให้ข้อมูลถูกต้องและครบถ้วน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ระบบทำงานต่อเนื่อง ไม่ล่มหรือค้าง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ระบบสามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมือได้จริง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	การแจ้งเตือนการยืม-คืนมีความแม่นยำ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	ระบบสามารถติดตามย้อนหลังได้ชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน						
6	ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	ขั้นตอนการจองและยืมรวดเร็ว	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	การส่งมอบและรับคืนเครื่องมือสะดวก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	หน้าจอและการแสดงผลเข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	โดยรวมแล้ว ท่านพึงพอใจต่อระบบนี้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวณัฐชา โพนนุกุล
รหัสประจำตัวนักศึกษา 6310121026

วุฒิการศึกษา

วุฒิ
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา

ชื่อสถาบัน

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ปีที่สำเร็จการศึกษา

2559

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่ง วิศวกรโยธา
สถานที่ทำงาน โรงพยาบาลหาดใหญ่