

การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์  
ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ  
IMPROVEMENT OF DISBURSEMENT AND INVENTORY  
SYSTEMS FOR THE MEDICAL SUPPLIES OF  
THE SURGERY DEPARTMENT STOREROOM :  
A CASE STUDY OF SAMUTPRAKARN HOSPITAL

นางสาวนิสาชล แสงโชติ

MS. NISACHON SAENGCHOTE

นางสาวสรลักษณ์ ไกวัลสกุล

MS. SARALUK KAIWANSAKUL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์  
ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ  
IMPROVEMENT OF DISBURSEMENT AND INVENTORY  
SYSTEMS FOR THE MEDICAL SUPPLIES OF  
THE SURGERY DEPARTMENT STOREROOM :  
A CASE STUDY OF SAMUTPRAKARN HOSPITAL

นางสาวนิศาชล แสงโชติ  
MS. NISACHON SAENGCHOTE  
นางสาวสรลักษณ์ ไกวัลสกุล  
MS. SARALUK KAIWANSAKUL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2557

IMPROVEMENT OF DISBURSEMENT AND INVENTORY  
SYSTEMS FOR THE MEDICAL SUPPLIES OF  
THE SURGERY DEPARTMENT STOREROOM :  
A CASE STUDY OF SAMUTPRAKARN HOSPITAL

MS. NISACHON SAENGCHOTE

MS. SARALUK KAIWANSAKUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2014

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของ  
คลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ  
IMPROVEMENT OF DISBURSEMENT AND INVENTORY  
SYSTEMS FOR THE MEDICAL SUPPLIES OF THE SURGERY  
DEPARTMENT STOREROOM : A CASE STUDY OF  
SAMUTPRAKARN HOSPITAL

นักศึกษา

นางสาวนิศาชล                      แสงโชติ                      รหัส 54010720  
นางสาวสรลักษ์ณ์                      ไกวัลสกุล                      รหัส 54011343

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์



---

(รศ.ดร.สิทธิพร พิมป์สกุล)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของ คลังพัสดุแผนกผ่าตัด ภาควิชาโรงพยาบาลสมุทรปราการ
นักศึกษา	นางสาวนิศาชล แสงโชติ นางสาวสรลักษณ์ ไกวัลสกุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด และทำการเปรียบเทียบระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมกับแบบใหม่ จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการ พบว่า มีการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์จำนวนมากเกินความต้องการใช้ แต่บางรายการจัดเก็บไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ เนื่องจากระบบการเบิกและการจัดเก็บใช้วิธีการอนุญาตของเจ้าหน้าที่และประสบการณ์ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิกและจัดเก็บ โดยไม่สมเหตุสมผลกับความต้องการใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงโดยการวิเคราะห์ความสำคัญของวัสดุทางการแพทย์ด้วยวิธี ABC การพยากรณ์ความต้องการใช้ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์และการจำลองการคำนวณผลการปรับปรุงทำให้ได้วิธีการพยากรณ์ความต้องการใช้ รูปแบบการเขียนฟังก์ชันการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังและปริมาณการเบิกในแต่ละรอบ จำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ได้จากการจำลองการคำนวณ ซึ่งมีเหมาะสมกับความต้องการใช้ของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการ ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่นี้จะเป็นแนวทางเบื้องต้นในการบริหารจัดการวัสดุทางการแพทย์คงคลังของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่จะสามารถลดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลงได้ 51.31% ลดมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลงได้ 50.52% และลดอุบัติเหตุวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

Thesis Title	Improvement of Disbursement and Inventory Systems for The Medical Supplies of the Surgery Department Storeroom : A Case Study of Samutprakarn Hospital
Student	Ms. Nisachon Saengchote Ms. Saraluk Kaiwansakul
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2014
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Sittiporn Pimsakul

### ABSTRACT

The objectives of the thesis are to design disbursement and inventory systems for the medical supplies of the surgery department storeroom and to compare between the old and new system. From our research in the current system, we found out that there're many items that overly stocked and some are less stocked. That is because the system is based on the judgement and experience of the staff but not on the demand of each item. We developed the system by using ABC Classification. Forecasting the demand by using Moving Average Method. Design the new system and simulation of calculation. The result of this improvement is the forecasting model of the demand, the functions of calculation inventory and the quantity of each order. We get the time of safety stock level and service level for each item which are appropriate to demand from simulation. This new system will be the initial way to manage the inventory of the Surgery department storeroom. After improvement the inventory is reduced by 51.31% and the value of inventory is reduced by 50.52% and the incidences of medical supplies which are not enough for using.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำ ความเอาใจใส่และทุกสิ่งทุกอย่าง และการช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาต่างๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ออกมาสมบูรณ์

นพ.สัมพันธ์ คมฤทธิ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมุทรปราการ และนพ.ชูศักดิ์ เรืองจตุโพธิ์พาน รองผู้อำนวยการด้านพัฒนาระบบบริการสุขภาพโรงพยาบาลสมุทรปราการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสให้ ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษากระบวนการทำงาน และสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

นพ.อนุวัตร สุขสมานพาณิชย์ นพ.ชำนาญการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้ ความช่วยเหลือและคอยให้คำแนะนำ ชี้แนวทางในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

นางวันเพ็ญ เพชรรักษ์ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการและคณะเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลสมุทรปราการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความช่วยเหลือ คำแนะนำและความเอาใจใส่ในทุกๆด้าน

นางสาวระวี แซ่มชื่น และนางสาวประทุม ทับทิม พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้ ความช่วยเหลือ ความร่วมมือ และคอยให้คำแนะนำต่างๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครู อาจารย์ ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอนและให้ความช่วยเหลือต่างๆ อย่างดีมาโดยตลอดพร้อมทั้งเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจเสมอมา จนทำให้ผู้จัดทำโครงการนี้สำเร็จมาจนถึงจุดนี้

นางสาวนิศาชล แสงโชติ

นางสาวสรลักษณ์ ไกวัลสกุล

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ

### บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาปริญญาโท.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท.....	2
1.3 ขอบเขตของปริญญาโท.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 นิยามศัพท์.....	3

### บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ.....	4
2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น.....	4
2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง.....	5
2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง.....	6
2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว.....	7
2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากขึ้นตอน.....	7
2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย.....	8
2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย.....	8
2.2 แผนผังสาเหตุและผล.....	9
2.2.1 เหตุผลของการใช้แผนผังสาเหตุและผล.....	9
2.2.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผล.....	9
2.2.3 ส่วนประกอบของแผนผังสาเหตุและผล.....	10
2.2.4 ข้อดีของแผนผังสาเหตุและผล.....	10

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.5 ข้อจำกัดของแผนผังสาเหตุและผล.....	11
2.3 การพยากรณ์.....	11
2.3.1 ประเภทของการพยากรณ์.....	11
2.3.2 ระบบการพยากรณ์.....	11
2.3.3 วิธีอนุกรมเวลา.....	15
2.3.4 การควบคุมการพยากรณ์.....	17
2.4 การควบคุมพัสดุคงคลัง.....	18
2.4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC.....	18
2.5 ระบบรอบเวลาสั่งคงที่.....	22
2.5.1 สต็อกปลอดภัย ปริมาณการสั่งและสต็อกสูงสุดภายใต้ระบบรอบเวลาสั่งคงที่....	23
2.6 ระดับการบริการ.....	26
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน</b>	
3.1 การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน.....	28
3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา.....	30
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	32
3.4 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา.....	33
3.5 การดำเนินการแก้ไขปัญหา.....	36
3.5.1 การเลือกตัวแบบการพยากรณ์.....	36
3.5.2 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์.....	54
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	
4.1 การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือและปริมาณวัสดุทางการแพทย์ ที่จัดเก็บที่ได้จากการจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือก.....	62
4.2 การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและ แบบใหม่.....	75

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลดำเนินงาน	
5.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน.....	84
5.2 แนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	84
5.3 ผลการดำเนินงาน.....	85
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	86
เอกสารอ้างอิง.....	87
ภาคผนวก ก.....	ผก1
ภาคผนวก ข.....	ผข1
ภาคผนวก ค.....	ผค1
ภาคผนวก ง.....	ผง1

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของ วัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC.....	34
ตารางที่ 3.2 รายการวัสดุทางการแพทย์ประเภท A.....	35
ตารางที่ 3.3 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่.....	40
ตารางที่ 3.4 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่.....	42
ตารางที่ 3.5 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก.....	45
ตารางที่ 3.6 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก.....	47
ตารางที่ 3.7 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย.....	50
ตารางที่ 3.8 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย.....	51
ตารางที่ 3.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์จากการพยากรณ์ด้วย วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีปรับเรียบ เอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย.....	53
ตารางที่ 3.10 ปริมาณการใช้จริงในช่วงเวลาที่ 1 ถึง 25 และค่าพยากรณ์ความต้องการ ของช่วงเวลาที่ 26.....	58
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของเผือก OCL SPLINT 4 INCH 288. ....	62
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของเผือก OCL SPLINT 4 INCH 288.....	64
ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของเผือก OCL SPLINT 6 INCH 288.....	66
ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของเผือก OCL SPLINT 6 INCH 288.....	68

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.....	70
ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.....	72
ตารางที่ 4.7 ข้อมูลปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ...	77

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบในการสร้างแผนผังสาเหตุและผล.....	10
รูปที่ 2.2 การออกแบบระบบการพยากรณ์.....	12
รูปที่ 2.3 ลักษณะของข้อมูล.....	14
รูปที่ 2.4 เวลาของข้อมูล.....	16
รูปที่ 2.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์สะสมของรายการพัสดुकงคลังและ เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของพัสดुकงคลังทั้งหมด.....	19
รูปที่ 2.6 แผนภาพแสดงกลไกการทำงานของระบบรอบเวลาสั่งคงที่.....	23
รูปที่ 2.7 การกำหนดจุด ROP และระดับสต็อกปลอดภัยภายใต้อัตราการใช้ในช่วงเวลานำ มีการแจกแจงปกติ.....	25
รูปที่ 3.1 สถานที่จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในแผนกผ่าตัด.....	28
รูปที่ 3.2 กระบวนการในการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด....	29
รูปที่ 3.3 แผนผังเหตุและผลของปัญหาระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ.....	31
รูปที่ 3.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลา ของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288.....	37
รูปที่ 3.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลา ของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288.....	37
รูปที่ 3.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลา ของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. ....	37
รูปที่ 3.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลาของ IOBAN 90X45 CM.....	38
รูปที่ 3.8 การจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel.....	57
รูปที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของแต่ละรายการระหว่าง ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่.....	79
รูปที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของแต่ละรายการระหว่าง ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่.....	80
รูปที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบโดยภาพรวมของปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่าง ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่.....	81

## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบโดยภาพรวมของมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่าง ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่.....	82
รูปที่ 4.5 แผนภูมิกระบวนการของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการ.....	83

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาปริญญานิพนธ์

ช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2546 – 2555) พบว่า อัตราการป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอัตราการป่วยที่เพิ่มขึ้นอาจไม่ใช่จากการเจ็บป่วยของผู้ป่วยด้วยโรคต่างๆ เพิ่มขึ้น แต่เพียงอย่างเดียวอาจมีปัจจัยอื่นร่วม เช่น สัดส่วนผู้สูงอายุที่สูงขึ้น พฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ สภาวะแวดล้อม และโรคอุบัติใหม่ เป็นต้น (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2556) โรงพยาบาลชุมชนเป็นสถานบริการแห่งแรกที่มีความใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด และจำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพการบริการที่เป็นรูปธรรมตามความคาดหวังของประชาชน ทำให้โรงพยาบาลต่างๆ ได้มีการริเริ่มโครงการเพื่อพัฒนาการบริการของโรงพยาบาลโดยเน้นไปที่การสร้างสัมพันธภาพ อธิษาศัยที่ดีของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ในการบริการผู้ป่วย ขั้นตอนการตรวจรักษาที่รวดเร็ว คุณภาพการรักษาที่ดี การจัดสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลได้สะอาด สวยงาม สะดวกและเหมาะสม เพื่อให้ผู้มารับบริการมีความพึงพอใจต่อการบริการของโรงพยาบาลสูงสุด

โรงพยาบาลสมุทรปราการเป็นโรงพยาบาลทั่วไปให้บริการด้านสุขภาพ การรักษาพยาบาล การส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค และการฟื้นฟูสภาพ ในระดับปฐมภูมิ ทติยภูมิ ตติยภูมิ แก่ประชาชนในจังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งในปัจจุบันโรงพยาบาลมีจำนวนเตียงขนาด 415 เตียง มีผู้ใช้บริการเฉลี่ยวันละ 2,469 คน แบ่งเป็นผู้ป่วยนอก (OPD) เฉลี่ยวันละ 2,002 คน และผู้ป่วยใน (IPD) เฉลี่ยวันละ 467 คน (โรงพยาบาลสมุทรปราการ, 2557) จากสถิติของโรงพยาบาลสมุทรปราการพบว่า มีจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยต่อวันค่อนข้างสูง ทางโรงพยาบาลจึงได้จัดสรรงบประมาณที่รัฐบาลจัดให้สำหรับโครงการพัฒนาอาคารสถานที่ เช่น สร้างตึกผู้ป่วย เพื่อให้สามารถรองรับการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยได้อย่างเพียงพอ ส่งผลให้งบประมาณไม่เพียงพอสำหรับพัฒนาด้านอื่นๆ ทางคณะผู้บริหารโรงพยาบาลสมุทรปราการจึงได้มีแนวคิดที่จะลดค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลืองและไม่ก่อให้เกิดคุณค่าใดๆ กับผู้ป่วย

จากการตรวจสอบพบว่า มีการสูญเสียงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุทางการแพทย์ในส่วนของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด เนื่องจากมีการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์จำนวนหลายรายการในปริมาณที่มากเกินไปเกินความต้องการใช้งาน เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุทางการแพทย์สำหรับใช้ทำการผ่าตัดตลอดเวลา โดยปริมาณการเบิกและการจัดเก็บพัสดुकงคลังเพื่อความปลอดภัยถูกกำหนดโดยพิจารณาจากและประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ จึงทำให้มีวัสดุทางการแพทย์อยู่ในคลังจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้พื้นที่จัดเก็บมาก ส่งผลให้เกิดต้นทุนจม วัสดุเสื่อมคุณภาพ หมดยุการใช้งาน ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

นอกจากนั้นยังพบว่า มีการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์บางรายการในปริมาณที่น้อยกว่าความต้องการใช้งาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ซึ่งการผ่าตัดเป็นการแพทย์เฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับการใช้หัตถการหรือเครื่องมือในการผ่าตัดเข้าในร่างกายผู้ป่วยเพื่อสืบค้นหา และรักษาความผิดปกติของโรคหรือการบาดเจ็บต่างๆ เพื่อช่วยในการแก้ไขการทำงานหรือรูปลักษณะของร่างกาย หรือด้วยเหตุผลอื่นๆ เช่น การผ่าตัดสมอง การผ่าตัดหัวใจ การผ่าตัดในช่องอก การผ่าตัดตา การผ่าตัดไต และการผ่าตัดกระดูก เป็นต้น ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์และวัสดุทางการแพทย์ที่จำเพาะ การเกิดอุบัติเหตุวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน อาจส่งผลร้ายแรงโดยตรงกับผู้ป่วย อันตรายถึงชีวิต ผู้วิจัยและคณะผู้บริหารของโรงพยาบาลได้ร่วมกันพิจารณาแล้ว เห็นว่าปัญหาที่เกิดจากการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ทั้งที่มีมากเกินความต้องการใช้งานและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เป็นปัญหาที่มีส่งผลกระทบต่อหลายประการ ทั้งกับทางโรงพยาบาลและผู้ป่วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าปัญหาดังกล่าวควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไข โดยใช้ทฤษฎีทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุคงคลังมาปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการ เพื่อให้ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมีตัวชี้วัด 2 ตัว ได้แก่ ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลดลงอย่างน้อย 5% และอุบัติเหตุวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งานเป็นศูนย์

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. ออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการรูปแบบใหม่
2. เปรียบเทียบระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมกับระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่

## 1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. ศึกษาเฉพาะวัสดุทางการแพทย์ที่มีการใช้งานในแผนกผ่าตัดจนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2557) จำนวนทั้งสิ้น 209 รายการ
2. ศึกษาข้อมูลปริมาณการใช้รายสัปดาห์ ราคาต่อชิ้น และปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของแผนกผ่าตัดในช่วงระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2557

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แผนกผ่าตัดของโรงพยาบาลมีระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
2. ลดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลง
3. ลดอุบัติเหตุกรณีวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

#### 1.5 นิยามศัพท์

การเบิกจ่าย หมายถึง การระบุปริมาณและรายการวัสดุทางการแพทย์ที่ต้องการลงในใบเบิก เพื่อใช้ในการเบิกวัสดุทางการแพทย์จากคลังพัสดุกลาง

การจัดเก็บ หมายถึง ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไว้ในคลังพัสดุแผนกผ่าตัด เพื่อใช้สำหรับการรักษาผู้ป่วย

วัสดุทางการแพทย์ หมายถึง วัสดุและเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่แพทย์ใช้ในการรักษาผู้ป่วย เช่น ฝือก ถุงมือ ไหมเย็บแผล และเข็มฉีดยา เป็นต้น

คลังพัสดุแผนกผ่าตัด หมายถึง ห้องเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการ

คลังพัสดุกลาง หมายถึง สถานที่ที่เป็นศูนย์กลางในการเก็บวัสดุทางการแพทย์ เวชภัณฑ์ ยา และอุปกรณ์สำนักงานของทุกแผนกในโรงพยาบาลสมุทรปราการ

วัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย หมายถึง วัสดุทางการแพทย์ส่วนหนึ่งที่จัดสำรองไว้ในคลังเพื่อรองรับกับความไม่แน่นอน ซึ่งอาจเนื่องมาจากความต้องการมีมากกว่าที่คาดไว้

ช่วงเวลานำ หมายถึง ช่วงเวลานับตั้งแต่วันที่ส่งใบเบิกให้กับคลังพัสดุกลางจนกระทั่งถึงวันที่คลังพัสดุแผนกผ่าตัดได้รับของ (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552)

ระดับการบริการ หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ความต้องการของผู้ป่วยที่ไม่เกินกว่าปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่มีอยู่ในคลังพัสดุแผนกผ่าตัดในขณะนั้น (agriman.doae, 2007)

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปริญญาณิพนธ์ฉบับนี้เป็นการปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของ คลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ โดยทำการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา และดำเนินการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ เพื่อให้การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปริญญาณิพนธ์ มีดังต่อไปนี้

1. ความสูญเปล่า 7 ประการ
2. แผนผังสาเหตุและผล
3. การพยากรณ์
4. การควบคุมพัสดुकคลัง
5. ระบบรอบเวลาสั่งคงที่
6. ระดับการบริการ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า (7 Wastes) คือ สิ่งที่สูญเปล่าไปในกระบวนการผลิตโดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ แต่กลับทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง ความสูญเปล่าสังเกตได้จากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ด้อยคุณภาพ ต้นทุนการผลิตสูง ใช้เวลาผลิตนาน มีของเสียมาก วัสดุอุปกรณ์สูญหายบ่อยหรือใช้พนักงานมากเกินไป เป็นต้น ความสูญเปล่ามี 7 ประการ ดังนี้ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546)

##### 2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น (Overproduction) คือ การผลิตสินค้าในปริมาณมากเกินไปหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดดั้งเดิมที่ต้องการให้แต่ละกระบวนการผลิตจะต้องผลิตชิ้นงานออกมาให้มากที่สุด เพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำสุดโดยไม่ได้คำนึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in Process, WIP) จึงทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น หรือเมื่อแต่ละ

สถานียงานที่อยู่ในสายงานการผลิตเดียวกันจำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องกัน ไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างสมดุลก็จะเกิดงานระหว่างทำการผลิต ยิ่งมีมากก็จะทำให้งานระหว่างทำในกระบวนการผลิตมากขึ้นไปด้วย ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต (Work in Process, WIP)
3. เกิดการขนย้าย
4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
5. ต้นทุนจม
6. ปิดบังปัญหาการผลิต

#### การปรับปรุง

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง
  - จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
  - แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
    - จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
    - กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรอกงาน
    - จัดหาหรือทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว
3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle Neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต
4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น
5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

#### 2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) คือ การซื้อวัสดุครั้งละจำนวนมาก เพื่อรับประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพอตลอดเวลาหรือสั่งซื้อวัสดุตามปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดในกรณีมีส่วนลดด้านราคา ส่งผลให้มีปริมาณวัสดุอยู่ในคลังมากเกินไปความต้องการใช้งานอยู่เสมอ จึงทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าพื้นที่จัดเก็บ และค่าแรงต่างๆ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

#### ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. ต้นทุนจม
3. วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)

4. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

5. ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

#### การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

2. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย

3. ใช้ระบบเข้าก่อนออกก่อน (First in First out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

4. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value Engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้งานเพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

#### 2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) คือ การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการกับกระบวนการ โรงงานหนึ่งไปอีกโรงงานหนึ่ง หรือการขนส่งขนย้ายชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง ถ้าการบริหารจัดการและควบคุมการขนส่งไม่เหมาะสม จะทำให้ต้นทุนการขนส่งสูงขึ้น เช่น การขนถ่ายวัสดุซ้ำซ้อน เลือกเส้นทางการขนส่งไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางการขนส่งวัสดุให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น เพราะการขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ส่งผลให้เสียเวลา และเสียแรงงาน

#### ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน

2. เสียเวลาในการผลิต

3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

#### การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน

2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

3. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้น ไม่ต้องเสียเวลารอนาน

#### 2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) คือ การเคลื่อนไหวด้วยท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่อีกไกลตัว ก้มด้วยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น หรือการทำงานกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีขนาด น้ำหนัก และสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และยังก่อให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

##### ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต
2. เกิดความล้าและความเครียด
3. เกิดอุบัติเหตุ
4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

##### การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักกายศาสตร์ (Ergonomics) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working Condition) ให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

#### 2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Excess Processing) คือ การมีขั้นตอนการผลิตที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็นหรือกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำกันหลายขั้นตอนเกินความจำเป็นจะทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น

##### ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. สูญเปล่าพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ
3. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

##### การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation Process Chart
2. ใช้หลักการ 5W1H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ
3. หากกระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

### 2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Waiting) คือ การที่เครื่องจักรหรือพนักงานหยุดทำงานเนื่องจากต้องรอคอยปัจจัยการผลิต เช่น วัตถุดิบ ชิ้นส่วน เครื่องจักรขัดข้อง จัดสายงานการผลิตไม่สมดุล การเปลี่ยนรุ่นผลิต เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การผลิตเป็นไปด้วยความล่าช้าไม่เต็มกำลังการผลิตและการส่งมอบสินค้าอาจไม่ทันกำหนด

#### ปัญหาจากการรอคอย

1. ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าเสียหาย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

#### การปรับปรุง

1. จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
3. จัดสรรงานให้มีความสมดุล
4. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
5. เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง
6. ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

### 2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defects) คือ การทำงานที่ไม่มีคุณภาพจะทำให้มีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการ ต้นตอหลักๆของความไม่มีคุณภาพได้แก่ คนที่ไม่มี ความชำนาญ และไม่มีจิตสำนึกด้านคุณภาพ เครื่องจักรขาดการดูแลมีการเสื่อมสภาพ และวัตถุดิบที่ไม่มีคุณภาพ ไม่มีการควบคุมผู้จัดส่งวัตถุดิบที่ตีพ้อ ไม่มีการตรวจรับเข้า หรือตรวจเป็นพิธี ปัจจัยเหล่านี้ย่อมทำให้เกิดของเสียในกระบวนการมากมายที่จะต้องนำกลับไปทำใหม่ หรือ ซ่อม หรือลดเกรดขายถูกๆ หรือไม่ก็ทิ้ง เป็นความสูญเปล่าทั้งสิ้น ทำให้ภาพลักษณ์ขององค์กรเสียหาย ขาดความน่าเชื่อถือในคุณภาพของสินค้า (Top of Quality, 1996)

#### ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเปล่าไปโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
4. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

## การปรับปรุง

1. มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
3. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka -Yoke)
4. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
5. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick Response System)

## 2.2 แผนผังสาเหตุและผล

แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) บางครั้งอาจใช้แผนผังสาเหตุและผลในชื่อของ ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) เนื่องจากหน้าตาแผนผังมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้างหรือรู้จักในชื่อของ แผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว (อิชิคาตี ชยานุภัทร์กุล, 2551)

### 2.2.1 เหตุผลของการใช้แผนผังสาเหตุและผล

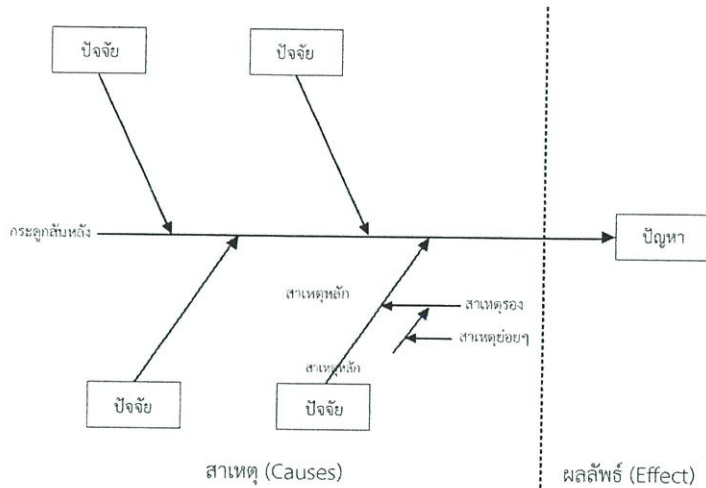
1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2. เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่นๆ เพราะโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำแผนผังสาเหตุและผลจะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

### 2.2.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผล

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือ ต้องทำเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มโดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. คัดเลือกสาเหตุที่เป็นสาเหตุที่จะนำไปสู่การแก้ไข
5. หาวิธีการในการแก้ไขสาเหตุนั้นๆ

ส่วนประกอบในการสร้างแผนผังสาเหตุและผลแสดงดังรูปที่ 2.1 (บุชบา พฤษชาพันธุ์รัตน์, 2552)



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบในการสร้างแผนผังสาเหตุและผล

### 2.2.3 ส่วนประกอบของแผนผังสาเหตุและผล

ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลาส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

1. ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
2. สาเหตุหลัก
3. สาเหตุย่อย

สาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรอง และก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น หลักการเบื้องต้นของแผนผังสาเหตุและผล คือการไล่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนผังโดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นไล่ชื่อของปัญหาย่อยซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub Bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ไล่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีกถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 - 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนผังที่สมบูรณ์แล้วจะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมดที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

### 2.2.4 ข้อดีของแผนผังสาเหตุและผล

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่างๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิก แผนผังสาเหตุและผลจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม
2. ทำให้ทราบสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยของปัญหา ทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาซึ่งทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

## 2.2.5 ข้อจำกัดของแผนผังสาเหตุและผล

1. ความคิดไม่อิสระ เนื่องจากมีแผนผังสาเหตุและผลเป็นตัวกำหนด ซึ่งความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนผังสาเหตุและผล
2. ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูงจึงจะสามารถใช้แผนผังสาเหตุและผลในการระดมความคิด

## 2.3 การพยากรณ์

การพยากรณ์ (Forecasting) คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะนำมาใช้เป็นประโยชน์เพื่อการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ การพยากรณ์อย่างง่ายคือ การคาดเดาหรือใช้ข้อมูลในอดีตแทนค่าในอนาคต ขั้นตอนในการพยากรณ์และวิธีการพยากรณ์ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ การพยากรณ์โดยเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) และการพยากรณ์โดยวิธีเชิงปริมาณ (Quantitative Method) อย่างไรก็ตามไม่มีวิธีการใดที่จะสามารถพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ แต่วิธีเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับช่วยในการตัดสินใจได้ การวัดความเที่ยงตรงของการพยากรณ์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละองค์กรรวมถึงการติดตามและควบคุมการพยากรณ์นี้ไว้เพื่อเป็นการยืนยันว่าวิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นยังคงมีประสิทธิภาพที่เพียงพอที่จะใช้ต่อไป (บุษบา พฤชาพันธุ์รัตน์, 2552)

### 2.3.1 ประเภทของการพยากรณ์

2.3.1.1 การพยากรณ์โดยวิธีการเชิงคุณภาพ เป็นวิธีที่อาศัยความชำนาญในการประมาณการและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ส่วนมากจะใช้กับการตัดสินใจในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ปัจจัยภายนอกมีผลต่อการเกิดความต้องการสินค้า หรือกรณีที่ข้อมูลในอดีตมีจำนวนจำกัดหรือไม่ปรากฏอยู่ เช่น ในกรณีของสินค้าหรือบริการใหม่ที่จะนำเสนอแก่ลูกค้า

2.3.1.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ วิธีนี้จะอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการตัดสินใจสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

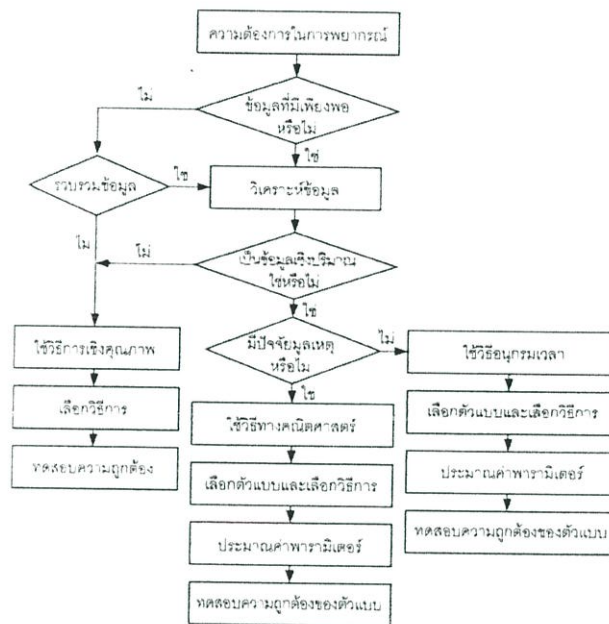
- 1) การพยากรณ์โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (Causal Method) ได้แก่ วิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) โดยสมมุติว่าความต้องการสินค้ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยบางอย่าง
- 2) การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) วิธีนี้จะยึดหลักการที่ว่า ข้อมูลในอดีตสามารถนำมาใช้ในการทำนายความต้องการในอนาคตได้

### 2.3.2 ระบบการพยากรณ์

การจะเรียนวิธีการพยากรณ์ต่างๆ จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในระบบการพยากรณ์เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยระบบพยากรณ์จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลายประการดังนี้

### 2.3.2.1 การวิเคราะห์ปัญหา

เนื่องจากการพยากรณ์เป็นการจัดหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นจะต้องวิเคราะห์ก่อนว่าการพยากรณ์จะมีผลกับการตัดสินใจที่เกิดขึ้นหรือไม่ เพราะหากไม่มีผลก็ไม่มีความจำเป็นที่ต้องทำการพยากรณ์ หากการตัดสินใจมีความสำคัญมาก การพยากรณ์ก็ยิ่งมีความจำเป็นและต้องการความถูกต้องมาก การวิเคราะห์ปัญหานี้เกิดขึ้นเพื่อให้ทราบถึงจุดมุ่งหมายของปัญหาที่จะต้องทำการพยากรณ์ หรือก็คือความต้องการในการพยากรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 (บุชบา พลุกษาพันธุ์รัตน์, 2552)



รูปที่ 2.2 การออกแบบระบบการพยากรณ์

### 2.3.2.2 ปัจจัยในการเลือกวิธีการพยากรณ์

1. ช่วงเวลาการพยากรณ์ การพิจารณาลักษณะของปัญหาคือ การพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดช่วงเวลา (Time Frame) รายละเอียดของการพยากรณ์ที่ต้องการ ความเที่ยงตรงที่ต้องการ จำนวนหน่วยที่จะพยากรณ์ ในการพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดช่วงเวลาสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ การตัดสินใจระยะยาว เช่น การตัดสินใจในการสร้างโรงงานใหม่ การตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของลูกค้า ซึ่งมักจะจัดอยู่ในหน่วยรวม ระยะเวลาที่พิจารณาอยู่ในช่วง 1-10 ปี โดยไม่ต้องการการพยากรณ์ที่มีความเที่ยงตรงสูง ใช้ได้ทั้งวิธีการพยากรณ์ทางคณิตศาสตร์และวิธีเชิงคุณภาพ ในการพยากรณ์การตัดสินใจระยะกลาง เช่น การตัดสินใจในการพิจารณาเพิ่มกำลังการผลิตบางส่วน ปริมาณสินค้าจะพิจารณาเป็นหน่วยรวมที่เกี่ยวข้องการเพิ่มกำลังการผลิตในส่วนนั้น ระยะเวลาที่พิจารณาอยู่ที่ 6-18 เดือน โดยต้องมีการประมาณที่มีความเที่ยงตรงสูง ซึ่งวิธีเชิงปริมาณจะถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจในระดับนี้ การตัดสินใจระยะสั้น เช่น จะต้องทำการผลิตสินค้า A จำนวนเท่าใด ในกรณีนี้ต้องการจำนวนหน่วยที่แท้จริง

ของสินค้าแต่ละประเภท การตัดสินใจจะพิจารณาเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน หรือทุกสามเดือน โดยมากจะใช้วิธีอนุกรมเวลา หรือในบางกรณีอาจใช้วิธีทางคณิตศาสตร์

2. ลักษณะของข้อมูล การพิจารณาข้อมูลอาจได้มาจากการจดบันทึกของบริษัท หรือแหล่งข้อมูลทางการค้าของเอกชนหรือภาครัฐโดยจะต้องพิจารณาก่อนว่ามีข้อมูลหรือไม่ อยู่ในรูปแบบใด กรณีไม่มีข้อมูลวิธีการที่นิยมใช้ในการพยากรณ์คือ วิธีการเชิงคุณภาพ และหากมีข้อมูลอยู่ ข้อมูลเหล่านั้นเพียงพอสำหรับการพิจารณาหรือไม่หากมีไม่เพียงพออาจต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม หรืออาจต้องเลือกใช้วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพแทน หากมีข้อมูลอยู่เพียงพอ ข้อมูลเหล่านั้นมีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ ซึ่งก็ต้องเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ตามลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ด้วย การวิเคราะห์เหล่านี้ได้แสดงดังรูปที่ 2.3 ทั้งนี้เพื่อให้มีการเลือกใช้วิธีการได้อย่างถูกต้อง เมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณในอดีตอยู่ ก่อนอื่นควรทำการวาดกราฟดูรูปแบบของข้อมูลว่ามีลักษณะใด เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาหาวิธีการที่เหมาะสมก่อนไม่ว่ากราฟความสัมพันธ์ของความถี่ของสินค้ากับเวลาหรือความต้องการสินค้ากับปัจจัยมูลเหตุอื่นๆ ซึ่งลักษณะของข้อมูลอาจแบ่งได้เป็น

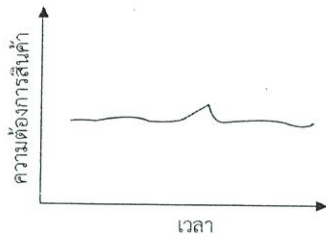
1) กระบวนการแบบคงที่ (Constant Process) คือ ข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ มีความแปรปรวนบ้างเล็กน้อย ซึ่งเกิดอย่างสุ่มโดยไม่สามารถควบคุมได้

2) กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Process) เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สินค้านั้นกำลังเติบโตหรือกำลังเสื่อมลง โดยแนวโน้มที่เกิดขึ้นอาจเป็นแบบเชิงเส้นหรือไม่ใช่เชิงเส้นก็ได้ ค่อยๆ เพิ่มขึ้นหรือค่อยๆ ลดลงอย่างคงที่

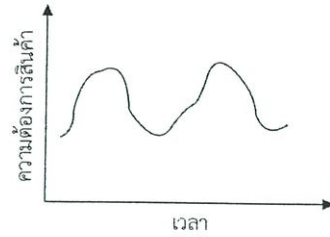
3) กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal Process) เป็นรูปแบบที่มีการเกิดขึ้นซ้ำๆ ตามรอบของเวลาเช่น ทุกสามเดือน ทุกครึ่งปี หรือทุกปี โดยเฉพาะสินค้าที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล

4) กระบวนการแบบวัฏจักร (Cyclical Process) เป็นรูปแบบที่มีการเกิดขึ้นแบบขึ้นๆ ลงๆ คล้ายลูกคลื่น รูปแบบนี้แตกต่างจากแบบฤดูกาลคือ จะไม่ทราบว่าช่วงเวลาในการเกิดวัฏจักรนั้นมีระดับความสูงต่ำเพียงใดและนานเท่าใด การเปลี่ยนแปลงแบบวัฏจักรส่วนใหญ่แล้วเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดซ้ำกันเนื่องจากสถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ

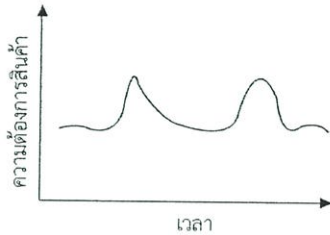
5) ความแปรปรวนอย่างสุ่ม (Random Variation) เป็นความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติเกิดจากปัจจัยที่ไม่คาดคิดมาก่อน เช่น อุทกภัย สงคราม การประท้วง เป็นต้น



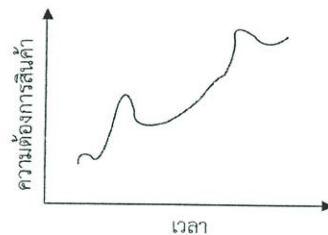
(ก) กระบวนการแบบคงที่และความแปรปรวนอย่างสุ่ม



(ข) กระบวนการแบบวัฏจักร



(ค) กระบวนการแบบฤดูกาล



(ง) กระบวนการแบบแนวโน้มและแบบฤดูกาล

### รูปที่ 2.3 ลักษณะของข้อมูล

จากรูปที่ 2.3 (บุษบา พงกษาพันธุรัตน์, 2552) แสดงลักษณะของข้อมูลที่มีลักษณะเป็น กระบวนการแบบคงที่และความแปรปรวนอย่างสุ่ม กระบวนการแบบวัฏจักร กระบวนการตามฤดูกาล กระบวนการแบบแนวโน้มและแบบฤดูกาล ในการวาดกราฟเพื่อดูลักษณะของกระบวนการนั้น ขนาดสเกลที่ใช้ก็มีความสำคัญ เนื่องจากอาจทำให้มองเห็นเป็นกระบวนการที่แตกต่างกันออกไป ส่วนข้อมูลที่แตกต่างจากข้อมูลอื่นอย่างเด่นชัดนั้นควรตัดข้อมูลเหล่านั้นออกเสียก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ก็คือ การทำความเข้าใจถึงธรรมชาติของการเกิดความต้องการสินค้า เพื่อสามารถไปกำหนดตัวแบบในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าได้อย่างถูกต้อง

#### 2.3.2.3 การเลือกวิธีในการแก้ปัญหา

การเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาคือ หากทราบปัจจัยมูลเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการ ตัวแบบมูลเหตุที่จะสามารถเลือกใช้ได้คือ วิธีการถดถอย (Regression) แต่ถ้าปัจจัยมูลเหตุหลักคือ เวลา ตัวแบบอนุกรมก็จะถูกนำมาใช้ สำหรับปัญหาที่ทราบตัวแบบอยู่แล้วและทราบค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ จะสามารถพยากรณ์ค่าได้อย่างง่ายดาย แต่เนื่องจากไม่ทราบค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบของสมการได้ จึงต้องทำการประมาณค่าขึ้น วิธีที่ใช้ประมาณมักจะประมาณเพื่อลดความแตกต่างระหว่างค่าที่ประมาณขึ้นกับข้อมูลในอดีต เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์เท่านั้นแล้วจึงนำมาใช้กับตัวแบบที่เลือกไว้

#### 2.3.2.4 การตีความหมายและการนำไปใช้แก้ปัญหา

การตีความถือได้ว่าเป็นหน้าที่หลักของระบบการพยากรณ์ ซึ่งขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการตีความและแก้ปัญหาคือ เมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้น ต้องทำการปรับปรุงการพยากรณ์เดิมเพื่อให้ระบบการพยากรณ์มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยคุณภาพของการพยากรณ์ต้องอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ซึ่งก็คืออยู่ในค่าที่

ควบคุมได้ แต่หากไม่อยู่ในค่าที่ควบคุม ก็จะต้องออกแบบวิธีการพยากรณ์ใหม่ว่าควรต้องมีการพิจารณา ค่าพารามิเตอร์ใดใหม่หรือไม่ หรือควรที่จะเปลี่ยนแปลงวิธีการพยากรณ์ แต่ถ้าอยู่ในค่าที่ควบคุมก็จะถูก นำไปใช้ในการพยากรณ์ครั้งต่อไป ซึ่งผู้จัดการจะเป็นผู้พิจารณาตัดสินใจว่าควรยอมรับหรือปรับปรุงระบบ การพยากรณ์นั้นหรือไม่ โดยทั่วไปแล้วระบบการพยากรณ์ที่ออกแบบขึ้นจะไม่ได้รวมความแปรปรวน เนื่องจากปัจจัยภายนอกเข้าไปด้วย

### 2.3.3 วิธีอนุกรมเวลา

วิธีอนุกรมเวลา (Time Series Methods) เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ข้อมูลในอดีต โดยมีสมมุติฐานว่าข้อมูล ในอดีตสามารถใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ การพยากรณ์โดยวิธีนี้จะพิจารณาปัจจัยเพียงปัจจัย เดียวคือ เวลา โดยข้อมูลในอดีตสามารถจัดเป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ได้ วิธีการที่จัดอยู่ในประเภทอนุกรม เวลา ได้แก่ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย หรือวิธีแนวโน้มเชิงเส้น เป็นต้น วิธีเหล่านี้เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการพยากรณ์ในระยะสั้นทั้งใน อุตสาหกรรมและบริการต่างๆ มากที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่ายในการใช้งานและทำความเข้าใจ โดย วิธีการที่ได้รับความนิยมสูงสุดในกลุ่มนี้คือ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย ในการเลือกว่าจะใช้วิธีใดนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลว่ามีกระบวนการเกิดในลักษณะใด

2.3.3.1 การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบ จะเหมาะกับข้อมูลมีลักษณะแบบแนวราบ ไม่มีแนวโน้มและไม่มี ฤดูกาลหรือเหตุการณ์ เป็นแบบสุ่มที่ไม่อาจคาดการณ์ได้ มีแบบแผนที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยทุกครั้งที่มีการสังเกตหรือข้อมูลใหม่ ก็จะนำค่าสังเกตหรือข้อมูลใหม่นั้นไปปรับสมการพยากรณ์ ซึ่งการ พยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบ สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

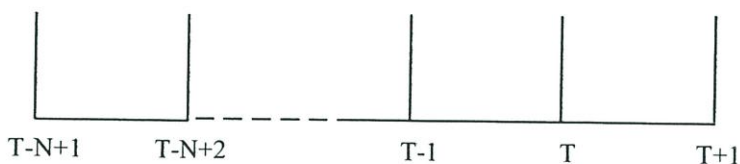
1) วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) แทนที่จะทำการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล ทุกค่า อาจทำการเลือกข้อมูลที่มีความทันสมัยบางส่วนมาหาค่าเฉลี่ยก็ได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการผสมผสานวิธี การใช้จุดข้อมูลสุดท้าย (Last Data Point, LDP) จากวิธีการอย่างง่าย และวิธีการหาค่าเฉลี่ยไว้ด้วยกัน วิธีการนี้เรียกว่า วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ การกำหนดระยะในการพยากรณ์อาจเป็น 3 หรือ 5 เดือน ขึ้นอยู่กับ นักพยากรณ์ว่าต้องการให้ข้อมูลราบเรียบมากน้อยเพียงใด โดยถ้าใช้ข้อมูลปริมาณมาก ก็จะทำให้ราบเรียบ มากขึ้น

ให้  $N$  เป็นจำนวนช่วงเวลาที่เราจะพิจารณาในวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ และ  $M_T$  เป็นค่าถ่วงเฉลี่ย เคลื่อนที่ ถ้า ณ ปัจจุบันเราอยู่ที่เวลา  $T$  ค่าถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่คำนวณหาได้จากผลรวมของข้อมูล  $N$  ข้อมูล สุดท้าย

$$M_T = \frac{1}{N} (d_{T-N+1} + d_{T-N+2} + \dots + d_T) \quad (2.1)$$

$$M_T = \frac{1}{N} \sum_{t=T-N+1}^T d_t \quad (2.2)$$

เวลาของข้อมูลแสดงได้จากเส้นเวลาตามรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 เวลาของข้อมูล

เนื่องจากการพิจารณานี้เป็นการพิจารณาสำหรับตัวแบบแบบคงที่ ดังนั้นค่าพยากรณ์ที่ได้จึงเป็นค่าพยากรณ์สำหรับเวลาในอนาคตใดๆ

$$F_{T+k} = M_T \quad (2.3)$$

สำหรับค่าของ  $k$  ใดๆ โดยมากจะกำหนดให้มีค่าเป็น 1 ซึ่งก็คือช่วงเวลาถัดไป เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามาเราจะต้องทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ใหม่ สูตรนี้มีความสะดวกในการปรับปรุงข้อมูลใหม่ด้วยเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับกระบวนการแบบคงที่ เนื่องจากมีค่ากำลังสองของความแปรปรวนที่ต่ำ

2) วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average Method) ในวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่นั้นจะให้น้ำหนักความสำคัญกับข้อมูลที่นำมาพิจารณาเท่าๆกัน แต่วิธีนี้จะให้น้ำหนักความสำคัญกับข้อมูลที่นำมาพิจารณาไม่เท่ากัน โดยมากแล้วน้ำหนักความสำคัญจะถูกเพิ่มให้กับข้อมูลที่มีความทันสมัยที่สุด

$$WH_T = \sum_{t=T-N+1}^T w_t d_t = w_{T-N+1} d_{T-N+1} + w_{T-N+2} d_{T-N+2} + \dots + w_T d_T \quad (2.4)$$

เมื่อ  $W_t$  = ค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับช่วงเวลา  $t$  มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 100 เปอร์เซนต์

$$\sum W_t = 1.00 \quad (2.5)$$

การพิจารณาค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมนั้น จะต้องมีการลองผิดลองถูกเช่นเดียวกับการเลือกจำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการพิจารณา ถ้ามีการถ่วงน้ำหนักมากให้แก่ข้อมูลใหม่ ก็จะมีการแกว่งตัวมากตามข้อมูล แต่ถ้ามีการถ่วงน้ำหนักให้กับข้อมูลใหม่น้อย ก็จะมีการแกว่งตัวน้อย

3) วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing Method) วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่ายเป็นวิธีการหาค่าเฉลี่ยวิธีหนึ่ง โดยให้น้ำหนักความสำคัญกับข้อมูลใหม่มากกว่าพยากรณ์จะตอบสนองตามข้อมูลใหม่เป็นหลัก ซึ่งเหมาะสมหากข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงนั้นมีผลและพยากรณ์ได้ยาก วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากอีกวิธีหนึ่ง เนื่องจากใช้ข้อมูลจำนวนน้อย คือ ใช้เพียงข้อมูลค่าพยากรณ์ก่อนหน้าค่าความต้องการในปัจจุบันและค่าปัจจัยที่เรียกว่า ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ นอกจากนี้ยังง่ายต่อการทำความเข้าใจ การคำนวณโดยใช้วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่ายนี้คำนวณได้จาก

$$F_{T+1} = \alpha d_T + (1 - \alpha)F_T \quad (2.6)$$

เมื่อ	$F_{T+1}$	คือ	ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป
	$d_T$	คือ	ค่าความต้องการจริงในช่วงเวลาปัจจุบัน
	$F_T$	คือ	ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาปัจจุบัน
	$\alpha$	คือ	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 ถึง 1.0 ซึ่งหมายถึง น้ำหนักความสำคัญที่จะให้กับข้อมูลล่าสุด ตัวอย่างเช่น ให้  $\alpha = 0.2$  จะได้

$$F_{T+1} = 0.2d_T + (0.8)F_T \quad (2.7)$$

ซึ่งก็หมายความว่าค่าพยากรณ์ค่าในช่วงเวลาถัดไปจะยึดข้อมูลปัจจุบัน 20 % และยึดข้อมูลในอดีต (ซึ่งแทนด้วย  $F_T$ ) 80% ถ้ากำหนดให้  $\alpha = 0$  ก็หมายความว่า ยึดข้อมูลพยากรณ์ในอดีตเป็นหลัก โดยไม่คำนึงถึงข้อมูลปัจจุบัน แต่ถ้า  $\alpha = 1$  ก็หมายความว่าใช้ข้อมูลปัจจุบันเป็นค่าพยากรณ์ ดังนั้นเมื่อ  $\alpha$  มีค่าสูง นั่นก็หมายความว่าค่าพยากรณ์จะแกว่งตามข้อมูลในปัจจุบัน แต่ถ้า  $\alpha$  มีค่าน้อย การแกว่งตัวของค่าพยากรณ์ก็จะน้อย ค่าของ  $\alpha$  ที่นิยมใช้จะอยู่ในช่วง 0.01 ถึง 0.5 แต่อย่างไรก็ตาม ค่าที่เหมาะสมนั้นจะต้องมีการลองผิดลองถูก หรือขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของนักพยากรณ์ โดยความเที่ยงตรงจะขึ้นอยู่กับการประมาณค่า  $\alpha$

#### 2.3.4 การควบคุมการพยากรณ์

ในการพยากรณ์ค่าที่คำนวณได้มักไม่เท่ากับค่าจริง นั่นก็คือเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบค่าพยากรณ์ที่ได้ทำการพยากรณ์ขึ้น เพื่อให้มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด โดยจะต้องอยู่ในช่วงของความผิดพลาดที่สามารถยอมรับได้ หากค่าพยากรณ์มีค่าคลาดเคลื่อนมาก อาจหมายความว่าวิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์อยู่ไม่เหมาะสม หรืออาจจะต้องเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์บางค่าให้เหมาะสม ในการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มีวิธีดังต่อไปนี้

#### 2.3.4.1 ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์

ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD) เป็นวิธีที่ง่ายและนิยมที่สุดวิธีหนึ่งในการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ MAD คือค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์และข้อมูลจริง ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=j}^T |e_t| \quad (2.8)$$

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=j}^T |d_t - F_t| \quad (2.9)$$

เมื่อ	n	คือ จำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่มีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน
	j	คือ ช่วงเวลาที่เริ่มคำนวณความคลาดเคลื่อน
	$d_t$	คือ ความต้องการสินค้าที่เวลา t
	$F_t$	คือ ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่เวลา t

ยิ่งค่า MAD น้อยก็ยิ่งแสดงว่าการพยากรณ์มีความเที่ยงตรงสูง คือให้ค่าที่ใกล้เคียงกับข้อมูลจริง

### 2.4 การควบคุมพัสดุคงคลัง

พัสดุคงคลังมีการใช้กันอย่างกว้างขวางทั้งในอุตสาหกรรมบริการ การขายส่ง และการขายปลีก เนื่องจากพัสดุคงคลังสามารถช่วยให้เกิดผลกำไรและเกิดความสามารถในการแข่งขันแก่องค์กรได้ เป้าหมายของการจัดการพัสดุคงคลังคือ เก็บพัสดุคงคลังให้เพียงพอกับความต้องการและมีประสิทธิภาพในมุมมองของต้นทุน พักคงคลังสามารถแบ่งได้เป็น สินค้าสำเร็จรูป สินค้ากึ่งสำเร็จรูปหรืองานระหว่างทำ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และวัสดุสิ้นเปลือง ในการตัดสินใจเกี่ยวกับพัสดุคงคลังนั้นจะเป็นการพิจารณาเกี่ยวกับ ปริมาณ และ เวลา เป็นหลัก โดยคำนึงถึงต้นทุนพัสดุคงคลัง ซึ่งประกอบไปด้วยต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า และต้นทุนราคาสินค้า พักคงคลังแต่ละประเภทนั้นมีความสำคัญไม่เท่ากัน ดังนั้นระบบที่จะเลือกใช้สำหรับพัสดุแต่ละประเภทก็ย่อมแตกต่างกัน โดยจะต้องมีการจัดกลุ่มของพัสดุคงคลังเสียก่อน แล้วจึงจะสามารถกำหนดระบบในการควบคุมพัสดุคงคลังของแต่ละกลุ่ม ในภาวะที่มีความไม่แน่นอนสูง การเก็บพัสดุคงคลังปริมาณมากอาจมีความจำเป็น ซึ่งก็จะส่งผลให้เกิดเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าได้ (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552)

#### 2.4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC

การบริหารพัสดุคงคลังมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการควบคุมพัสดุคงคลังมีต่ำที่สุด ขณะที่สามารถรักษาระดับบริการลูกค้าได้ตามที่คาดหวังไว้ อย่างไรก็ตามบริษัทมักจะมิพัสดุคงคลังมากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ งานระหว่างผลิต หรือสินค้าสำเร็จรูป ตลอดจนงานที่ใช้ในสำนักงาน ถ้าเราจะให้ความสนใจควบคุมพัสดุคงคลังเหล่านี้อย่างใกล้ชิดทุกรายการก็จะทำให้สิ้นเปลือง

ค่าใช้จ่ายและเสียเวลามาก พัสตุดคคลังบางประเภทถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้มาก แต่ราคาอาจจะต่ำ เช่น พัสตุดทวตะปู เส้นลวด น็อต สกรู เป็นต้น การให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดกับพัสตุดคคลังประเภทนี้จะคุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ แต่พัสตุดคคลังบางประเภทถึงแม้จะมีจำนวนการใช้น้อย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของพัสตุดคคลังทั้งหมด แต่มูลค่าอาจจะสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสตุดคคลังทั้งหมด การให้ความสนใจกับพัสตุดประเภทนี้จะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้คุ้มกับเวลาที่เสียไปมากกว่า ดังนั้นนอกเหนือจากนโยบายของบริษัทแล้ว การควบคุมพัสตุดคคลังควรพิจารณาถึงความสำคัญของพัสตุดคคลังแต่ละประเภทด้วย โดยแบ่งออกเป็นประเภทที่มีความสำคัญมากและน้อยรองลงไป

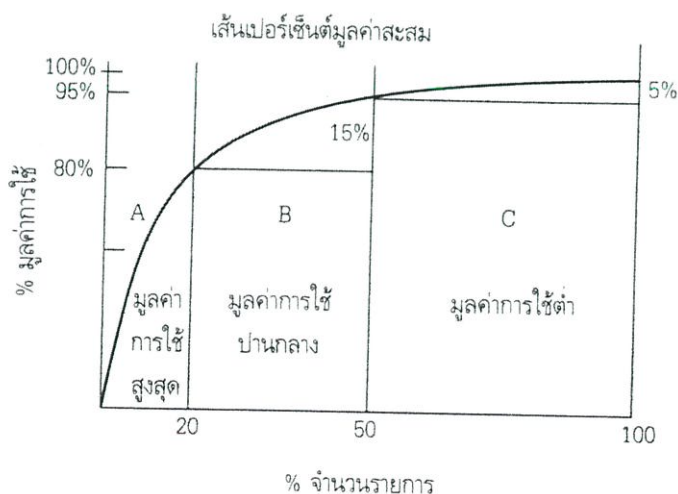
การแบ่งประเภทพัสตุดคคลังที่รู้จักกันทั่วไปคือ ระบบ ABC ซึ่งเป็นระบบที่แบ่งประเภทความสำคัญพัสตุดคคลังตามมูลค่าการใช้พัสตุดคคลังที่หมุนเวียนในรอบปี โดยจะแบ่งพัสตุดคคลังออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภท A เป็นพัสตุดคคลังที่มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีสูงที่สุด ประเภท B มีมูลค่าปานกลาง ส่วนประเภท C มีมูลค่าต่ำสุด

สำหรับการกำหนดจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่เราจะใช้ในการแบ่งประเภทพัสตุดคคลังค่อนข้างยุ่งยาก แต่ Magee (2009) และ Boodman (2009) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทพัสตุดคคลังพอสรุปได้ดังนี้

ประเภท A มีพัสตุดคคลังประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสตุดคคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสตุดคคลังทั้งหมด

ประเภท B มีพัสตุดคคลังประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสตุดคคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสตุดคคลังทั้งหมด

ประเภท C คือพัสตุดคคลังส่วนใหญ่ที่เหลือประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสตุดคคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าโดยประมาณเพียง 5-10 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสตุดคคลังทั้งหมด



รูปที่ 2.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์สะสมของรายการพัสตุดคคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของพัสตุดคคลังทั้งหมด

จากรูปที่ 2.5 (พิภพ สถิตาภรณ์, 2552) เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์สะสมของรายการพืชสดคองคั่งและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของพืชสดคองคั่งทั้งหมด โดยได้แบ่งประเภทพืชสดคองคั่งออกเป็น 3 ประเภท ตามเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวข้างต้น จากรูปที่ 2.5 แกนนอนแสดงถึงจำนวนเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพืชสดคองคั่ง แกนตั้งแสดงเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าพืชสดคองคั่งน้อยแต่มีมูลค่าสูงจะเป็นประเภท A ในทางตรงกันข้ามพืชสดคองคั่งที่มีเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพืชสดคองคั่งสูงแต่มีมูลค่าต่ำจะเป็นประเภท C ส่วนประเภท B จะเป็นเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพืชสดคองคั่งและเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพืชสดคองคั่งใกล้เคียงกัน

สำหรับขั้นตอนในการแบ่งประเภทพืชสดคองคั่งตามระบบการวิเคราะห์ ABC พอสรุปได้ดังนี้

1) คำนวณหาปริมาณการใช้พืชสดคองคั่งแต่ละรายการในรอบ 1 ปี และหาราคาต่อหน่วยพืชสดคองคั่งแต่ละรายการ

2) คำนวณหามูลค่าพืชสดคองคั่งที่หมุนเวียนในรอบปีของพืชสดคองคั่งแต่ละรายการ โดยการคูณปริมาณการใช้พืชสดคองคั่งแต่ละรายการในรอบปีด้วยราคาพืชสดคองคั่งรายการนั้น สำหรับราคาที่ใช้ อาจจะเป็นราคามาตรฐาน ราคาเฉลี่ย หรือราคาซื้อขายล่าสุดก็ได้ เพราะไม่ทำให้ผลการวิเคราะห์ผิดพลาดไปจากเดิม

3) เรียงลำดับพืชสดคองคั่งแต่ละรายการตามมูลค่าพืชสดคองคั่งจากมากไปหาน้อยตามลำดับ

4) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพืชสดคองคั่งและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าพืชสดคองคั่งแต่ละรายการได้เรียงลำดับไว้ในขั้นตอนที่ 3

5) นำเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 4 มาสร้างกราฟโดยให้เปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพืชสดคองคั่งเป็นแกนนอนและให้เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าพืชสดคองคั่งเป็นแกนตั้ง แล้วทำการแบ่งประเภทพืชสดคองคั่งแต่ละรายการให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม

การแบ่งประเภทความสำคัญของพืชสดคองคั่งอาจไม่จำเป็นต้องแบ่งตามหลักเกณฑ์มูลค่าการใช้ในรอบปีดังที่ได้กล่าวถึงข้างต้น แต่เนื่องจากวิธีนี้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทางธุรกิจในการลดพืชสดคองคั่ง จึงเป็นวิธีที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป แต่ละบริษัทอาจจะมีเกณฑ์หรือวิธีในการแบ่งประเภทความสำคัญของพืชสดคองคั่งที่แตกต่างกันออกไป หรืออาจจะนำเกณฑ์อื่นมาพิจารณาร่วมกันกับเกณฑ์มูลค่าการใช้ในรอบปี เพราะพืชสดคองคั่งบางรายการถึงแม้จะมีมูลค่าการใช้ต่ำ แต่ก็อาจจะมีผลกระทบต่อ การส่งมอบหรือก่อให้เกิดความเสียหายมาก หากขาดพืชสดคองคั่งรายการดังกล่าวขึ้นไป สำหรับหลักเกณฑ์อื่นๆ ที่มักจะใช้ร่วมด้วยในการพิจารณาลำดับความสำคัญของพืชสดคองคั่ง ได้แก่

- ต้องใช้เวลานานในการจัดหาหรือผลิตได้ยาก
- เป็นวัสดุหรือวัตถุดิบที่มีความจำเป็นต่อการผลิตมาก
- มีความพร้อมทางด้านทรัพยากร กำลังคน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตพืชสดรายการดังกล่าว
- เป็นวัสดุที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ มีค่าจัดส่งแพง

- มีความจำเป็นในการจัดเก็บสำหรับรายการพัสดุดังกล่าว
- ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อกสูง
- มีการเปลี่ยนแปลงเร็วในการออกแบบทางวิศวกรรม
- เสี่ยงต่อการถูกลักขโมย อายุการใช้งานสั้น และคุณลักษณะอื่นๆ

ในการควบคุมพัสดुकงคลัง ฝ่ายบริหารจะให้ความสำคัญและความสนใจในการควบคุมและตรวจสอบพัสดुकงคลังประเภท A อย่างใกล้ชิดมาก เพราะเป็นพัสดुकงคลังที่มีมูลค่าสูง หากสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในพัสดुकงคลังประเภท A ได้ 5 เปอร์เซ็นต์ จะมีมูลค่าเท่ากับการประหยัดพัสดुकงคลังประเภท B ได้ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และประเภท C ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ในการควบคุมพัสดुकงคลังประเภท B และ C ก็มีค่าใช้จ่ายที่มากกว่า ถ้าจะต้องทำการควบคุมอย่างใกล้ชิดเหมือนกับพัสดुकงคลังประเภท A ดังเมื่อคิดถึงผลที่จะได้รับกับความพยายามที่ต้องใช้ในการควบคุมแล้ว จึงควรให้ความสนใจพัสดुकงคลังประเภท C เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ต่อไปนี้เป็นแนวทางในการควบคุมพัสดुकงคลังแต่ละประเภท เพื่อแสดงให้เห็นว่าควรจะมีมาตรการในการควบคุมพัสดुकงคลังแต่ละประเภทอย่างไรจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในด้านของการดำเนินงานและการประหยัดค่าใช้จ่าย

การควบคุมพัสดुकงคลังประเภท A จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดและเข้มงวด การสั่งและการใช้ของจะต้องมีการบันทึกรายการให้เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด มีการตรวจสอบอยู่เสมอ การควบคุมอย่างใกล้ชิดอาจจะหมายรวมถึงสต็อกวัตถุดิบที่จะนำมาใช้อย่างต่อเนื่องในปริมาณมากๆ แผนการจัดซื้ออาจจะต้องทำสัญญากับผู้ส่งมอบ ให้ส่งวัตถุดิบเหล่านี้มาให้อย่างต่อเนื่องในอัตราที่สอดคล้องกับอัตราการใช้ และต้องระมัดระวังในเรื่องของการกำหนดขนาดของการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อ ไปสั่งซื้อที่ยังไม่ได้รับของจากผู้ส่งมอบจะต้องติดตามอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ส่งของทันกับกำหนดที่ต้องใช้ ระดับสต็อกปลอดภัยจะต้องอยู่ในระดับที่ทำให้ระดับการให้บริการดีเยี่ยม และมีโอกาสที่จะเกิดของขาดมีน้อย

การควบคุมพัสดुकงคลังประเภท B พัสดुकงคลังเหล่านี้ควรควบคุมและติดตามโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ผู้บริหารต้องเป็นผู้พิจารณากำหนดช่วงเวลาในการควบคุมและตรวจสอบ เช่น มีการตรวจสอบในช่วงทุกๆ 3-4 เดือน หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ขนาดของการสั่งและกำหนดจุดสั่งซื้อพัสดुकงคลังเหล่านั้น เราสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้ตัวแบบพัสดुकงคลังหลายๆ แบบที่ได้กล่าวถึงในบทนี้ อย่างไรก็ตาม การพิจารณาการสั่งซื้อจะไม่บ่อยครั้งเท่ากับพัสดुकงคลังประเภท A ต้นทุนพัสดูขาดแคลนของพัสดुकงคลังประเภท B ไม่ควรจะทำให้เกิดขึ้นโดยพยายามจัดสต็อกปลอดภัยให้เพียงพอต่อการควบคุมพัสดูขาดแคลน แม้ว่าการสั่งซื้อจะเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้ง

การควบคุมพัสดुकงคลังประเภท C เป็นพัสดुकงคลังที่มีมูลค่าต่ำแต่มีจำนวนมาก การควบคุมไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ใช้วิธีง่ายๆ แต่ก็ควรให้มีการตรวจสอบที่เป็นงานประจำอย่างเพียงพอ ส่วนใหญ่จะไม่มีกรบันทึกรายการบัญชี หรือหากมีควรเป็นการบันทึกทำรายการแบบง่ายๆ ในการดำเนินการสั่งซื้ออาจไม่จำเป็นต้องประเมินจุดสั่งซื้อใหม่หรือหาขนาดของการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order

Quantity, EOQ) โดยทั่วไปนิยมใช้ระบบสองถาด (Two-bin System) ซึ่งระบบสองถาด (Two-bin System) มักไม่มีการตรวจสอบพัสดุคงคลังในถาดที่ 2 ดังนั้นถ้าอัตราการใช้เปลี่ยนแปลงไป เมื่อถึงช่วงสั่งซื้ออาจจะทำให้พัสดุคงคลังมีมากเกินไปหรือไม่เพียงพอ การใช้ระบบสองถาด (Two-bin System) จึงควรที่จะมีการพิจารณาตรวจสอบครั้งปึกครั้งหรือปีละครั้ง เพื่อปรับปรุงค่าต่างๆ ให้ถูกต้อง เช่น อัตราการใช้ ช่วงเวลานำ ต้นทุน และค่าใช้จ่าย ซึ่งอาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

## 2.5 ระบบรอบเวลาสั่งคงที่

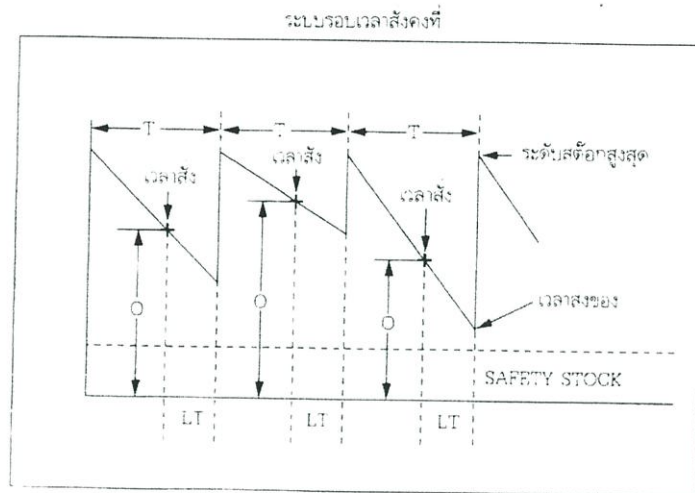
ระบบรอบเวลาสั่งคง (Fixed Order Period System, FOP) ที่มีความแตกต่างจากระบบปริมาณการสั่งซื้อที่คือเวลาออกไปสั่งจะไม่ดูจากพัสดุคงเหลือ แต่จะกำหนดด้วยรอบเวลาซึ่งได้กำหนดไว้คงที่ เช่น ทุกๆ 30 วัน เป็นต้น แต่ปริมาณการสั่งในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน โดยจะแปรเปลี่ยนไปในแต่ละรอบ ซึ่งขึ้นอยู่กับพัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ ณ จุดที่ออกไปสั่ง โดยจะทำการสั่งให้เพียงพอที่จะให้ระดับพัสดุคงคลังกลับขึ้นไปเท่ากับระดับสูงสุดที่กำหนดไว้ ซึ่งจะอยู่ในระดับเดียวกันทุกรอบ และสามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อได้ดังนี้ (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552)

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณการสั่ง} &= \text{ระดับพัสดุคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้} - \text{ระดับพัสดุคงคลังที่มีอยู่} \\ &+ \text{ปริมาณการใช้โดยเฉลี่ยในช่วงเวลานำ} \end{aligned} \quad (2.10)$$

จากสูตรการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อข้างต้น เราจะเห็นว่าเมื่อถึงรอบเวลาในการทบทวนระดับพัสดุคงคลัง หากพบว่ามีระดับพัสดุคงคลังในมือค่อนข้างต่ำ การสั่งพัสดุคงคลังในรอบนั้นก็จะมีมาก ในทางตรงกันข้ามหากพบว่ามีระดับพัสดุคงคลังในมือค่อนข้างสูง ปริมาณการสั่งก็จะน้อย ระบบ FOP จะปรับตัวมันเองในพัสดุคงคลังอยู่ในระดับที่ต้องการบนพื้นฐานของรอบเวลาปกติ สำหรับพัสดุคงคลังบางรายการ การทบทวนพัสดุคงคลังแบบต่อเนื่องตามระบบ FOQ อาจจะทำไม่ได้ไม่สะดวก แต่การทบทวนตามรอบเวลา อาจจะมีเหมาะสมมากกว่า ถ้ารายการพัสดุคงคลังมีไม่มากจนเกินไปการควบคุมด้วยระบบนี้จะมีความสะดวกสำหรับผู้ควบคุมพัสดุคงคลัง เพราะจะช่วยลดงานธุรการ ไม่ต้องคอยเฝ้าติดตามระดับพัสดุคงคลังบ่อยๆ

ในระบบ FOP การทบทวนระบบดับพัสดุคงคลังไม่จำเป็นจะต้องเฝ้าติดตามตลอดเวลา เนื่องจากได้มีการกำหนดรอบเวลาในการทบทวนไว้แล้ว และรู้วันที่จะมีการทบทวนรับพัสดุคงคลังแล้ว ดังนั้นการทบทวนจะเริ่มขึ้นเมื่อถึงรอบเวลาการสั่งในครั้งต่อไป ในช่วงเวลาระหว่างการทบทวนแต่ละครั้งนี่มักจะมี ความไม่แน่นอนเกิดขึ้นทั้งอัตราการใช้และช่วงเวลานำ ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการขาดสต็อกมากกว่าระบบ FOQ ทั้งนี้เนื่องจากระบบ FOQ มีการทบทวนระดับพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง ทำให้รับรู้ถึงระดับพัสดุคงคลังอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการขาดสต็อกจึงมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ในช่วงระหว่างช่วงเวลานำเท่านั้น

แต่สำหรับ FOP ไม่มีการทบทวนระดับพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง การขาดสต็อกจึงมีโอกาสเกิดขึ้นได้เกือบตลอดเวลา ด้วยเหตุผลนี้โดยปริยาย FOP จึงมีความจำเป็นจะต้องมีสต็อกปลอดภัยเผื่อไว้มากกว่า เพื่อรองรับกับความเสี่ยงต่อการขาดสต็อกที่เพิ่มขึ้น แผนภาพแสดงกลไกการทำงานของระบบรอบเวลาสั่งคงที่แสดงดังรูปที่ 2.6 (พิภพ สถิตาภรณ์, 2552)



รูปที่ 2.6 แผนภาพแสดงกลไกการทำงานของระบบรอบเวลาสั่งคงที่

สำหรับค่าการควบคุมของระบบจะประกอบด้วยขนาดรุ่นของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต ซึ่งจะแปรเปลี่ยนไปในแต่ละรอบการควบคุมการดำเนินงาน มีค่าที่ต้องคำนวณดังนี้

- ระดับสต็อกสูงสุด (Maximum Stock)
- ระดับสต็อกปลอดภัย (Safety Stock)

### 2.5.1 สต็อกปลอดภัย ปริมาณการสั่ง และสต็อกสูงสุดภายใต้ระบบรอบเวลาสั่งคงที่

สำหรับจุดที่ต้องควบคุมภายใต้ระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ คือ รอบเวลาการสั่ง ระดับสต็อกสูงสุด ระดับสต็อกปลอดภัย และปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ ซึ่งระดับเหล่านี้เป็นกลไกการทำงานในระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ โดยในการควบคุมระดับเหล่านี้ มีปัจจัยที่จะต้องพิจารณาดังนี้ คือ

- รอบเวลาการสั่ง ( $T$ )
- อัตราการใช้หรืออัตราความต้องการโดยเฉลี่ย ( $\bar{d}$ )
- ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย ( $\overline{LT}$ ) หมายถึง ช่วงเวลานับตั้งแต่วันที่ออกไปสั่งจนถึงวันที่ได้รับของที่สั่ง
- ความแปรปรวนของอัตราการใช้หรือความต้องการต่อหน่วยเวลา ( $\sigma_d$ )
- ระดับพัสดุคงคลังในมือ ( $OH$ )
- ระดับบริการ

ภายใต้ความไม่แน่นอน จุดควบคุมต่างๆ สามารถคำนวณได้ดังสมการดังนี้

$$\text{ระดับสต็อกสูงสุด} = (\bar{d} \times T) + SS \quad (2.11)$$

เมื่อ  $SS =$  ระดับสต็อกปลอดภัย

ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบสามารถคำนวณได้จากสมการ 2.12 (พิภพ สถิตินาถ, 2552)

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ} &= \text{ระดับสต็อกสูงสุดที่กำหนดไว้} - \text{ระดับพัสดุคงคลังในมือ} \\ &+ \text{ปริมาณการใช้โดยเฉลี่ยในช่วงเวลานำ} \end{aligned} \quad (2.12)$$

$$= (\bar{d} \times T) + SS - OH + (\bar{d} \times \overline{LT}) \quad (2.13)$$

เมื่อจัดสมการใหม่จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\text{ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ} = \bar{d}(T + \overline{LT}) + SS - OH \quad (2.14)$$

เช่นเดียวกับกับในระบบปริมาณการสั่งคงที่ กฎเกณฑ์สำคัญในการคำนวณจุดควบคุมต่างๆ นั้นอยู่ที่ระดับสต็อกปลอดภัย ซึ่งการคำนวณระดับสต็อกปลอดภัยในระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ก็จะคล้ายกับระบบปริมาณการสั่งคงที่ โดยพิจารณาการกระจายของข้อมูลอัตราการใช้ต่อหน่วยเวลาที่มีการแจกแจงแบบปกติและเป็นอนุกรมอิสระ จะแตกต่างกันก็เพียงแต่ว่าการพิจารณาความเสี่ยงในการขาดสต็อกจะพิจารณาในช่วงเวลา  $T + LT$  แทนที่จะเป็น  $LT$  และได้กำหนดในช่วงเวลานำคงที่เนื่องจากในระบบรอบเวลาสั่งคงที่ผู้ดูแลระบบจะต้องคอยเป็นเวลา  $T$  แล้วจึงจะเริ่มทบทวนตำแหน่งพัสดุคงคลัง หลังจากนั้นจะทำการออกไปสั่ง แต่ของที่สั่งจะยังไม่มาถึงจนกว่าจะถึงกำหนดตามช่วงเวลานำ การสั่งในรอบใดๆ จะต้องมั่นใจว่าจะมีพัสดุคงคลังรองรับความต้องการใช้จนกว่าจะได้รับวัสดุที่สั่งในรอบถัดไปซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวนับจากการสั่งครั้งแรกจนกระทั่งได้รับวัสดุจากการสั่งครั้งถัดไปเรียกว่า ช่วงเวลาปกป้อง (Protection Interval, PI) ซึ่งจำเป็นต้องเท่ากับ  $T + LT$  ดังนั้นในการพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ แทนที่จะเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในช่วงเวลานำเหมือนในระบบปริมาณการสั่งคงที่ เราจะใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในช่วงเวลา  $T + LT$

โดยทั่วไปในระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ จะอนุโลมให้ช่วงเวลานำ ( $LT$ ) คงที่ เนื่องจากในระบบนี้ช่วงเวลานำมีความสำคัญน้อยลงเมื่อเทียบกับรอบเวลาการสั่ง ( $T$ ) ดังนั้นสูตรในการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจึงเป็นแบบอัตราการใช้มีความแปรปรวนแต่ช่วงเวลานำคงที่ ดังนี้

$$\sigma_{d(T+LT)} = \sigma_d \sqrt{T + \frac{LT}{R}} \quad (2.15)$$

เมื่อ  $\sigma_{d(T+LT)}$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในระยะเวลา  $T + LT$  ซึ่งในแต่ละหน่วยเวลาเป็นอิสระต่อกัน

$R$  = จำนวนช่วงเวลาของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่อยู่ในหน่วยเวลาเดียวกันกับช่วงเวลา  $n$

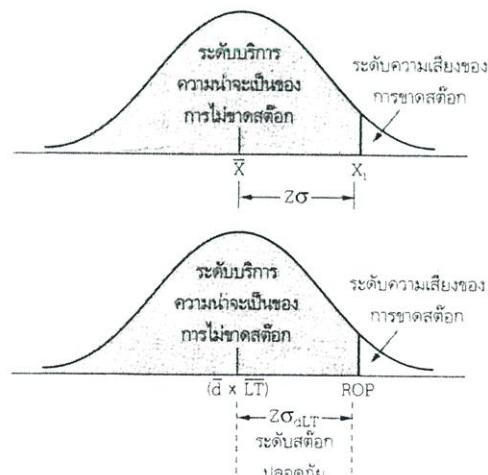
สำหรับสูตรในการหาสต็อกปลอดภัยสำหรับรอบเวลาการสั่งซื้อที่สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$SS = Z\sigma_{d(T+LT)} \quad (2.16)$$

หรือ

$$SS = Z\sigma_d \sqrt{T + LT} \quad (2.17)$$

ในการคำนวณระดับสต็อกปลอดภัย ค่าของสต็อกปลอดภัยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับบริการและความแปรปรวนของข้อมูล เมื่อพิจารณาจากสูตรการหาสต็อกปลอดภัยข้างต้นจะเห็นว่าหากต้องการระดับบริการสูงขึ้น ระดับสต็อกปลอดภัยก็จะสูงขึ้นด้วย และหากสถานการณ์มีขนาดของความแปรปรวนมากขึ้น สต็อกปลอดภัยก็จะมากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน สำหรับค่า  $Z$  ควรจะเป็นเช่นไร ขึ้นอยู่กับระดับบริการหรือความเสี่ยงในการขาดสต็อกที่ยอมรับได้ หากผู้บริหารต้องการความมั่นใจมากขึ้นว่าจะไม่เกิดการขาดสต็อกในระหว่างช่วงเวลานำก็ต้องทำให้ค่า  $Z$  เพิ่มขึ้น จากรูปที่ 2.7 (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552) ประกอบ เมื่อเรากำหนดระดับบริการที่ยอมรับได้แล้วสามารถจะพิจารณาค่า  $Z$  ได้โดยการเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ



รูปที่ 2.7 การกำหนดจุด ROP และระดับสต็อกปลอดภัยภายใต้อัตราการใช้ในช่วงเวลานำ มีการแจกแจงปกติ

## 2.6 ระดับการบริการ

ระดับการให้บริการ (Service Level) เป็นวิธีการวัดปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในด้านคุณภาพ โดยปกติในระบบคุณภาพลูกค้าจะมีการคาดหวังในระดับที่กำหนด เป็นร้อยละของการสั่งซื้อที่สามารถจัดส่งได้หรือไม่ ซึ่งขึ้นกับนโยบายที่ป้องกันสต็อกขาดมือ โดยขึ้นอยู่กับต้นทุนสำหรับสต็อกเพิ่มเติม และเสียยอดขายเนื่องจากไม่สอดคล้องกับอุปสงค์ (การจัดการสินค้าคงคลัง ,2537) อาทิเช่น ระดับการบริการ = 95% ถ้ามีลูกค้าสั่งวัสดุหรือสินค้า 100 ครั้งจะมีแค่ 5 ครั้งที่เราจะไม่ มีวัสดุหรือสินค้าให้ ทันที (วัสดุหรือสินค้าที่มีอยู่ในคลังวัสดุหรือสินค้าไม่เพียงพอ) ถ้าระดับการบริการสูง จะมีในการตัดสินใจว่าจะกำหนดระดับบริการ เป็นเท่าไรต้องคำนึงถึงต้นทุนที่เกิดเพิ่มซึ่งคือต้นทุนในการ เก็บวัสดุหรือ สินค้าไว้ในคลังในรูปแบบของสต็อกเพื่อความปลอดภัย ถ้าระดับการบริการสูงจะมีต้นทุน ในการเก็บวัสดุหรือสินค้าไว้ในคลัง (The Cost of Carrying Safety Stock) มาก และต้นทุนจากการที่ วัสดุหรือสินค้าขาด (The Cost of a Stock Out) น้อย (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2555)

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐพล พุทธิพงษ์และธนัญญา วสุสี (2549) ศึกษาการควบคุมวัสดุคงคลังในโรงงานทอเยา เพื่อปรับปรุงการควบคุมวัสดุคงคลังให้มีประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC และประยุกต์ใช้ตัวแบบการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด และวิธีการสุ่มเชิงตรรกะของ Silver-meal เพื่อหารูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสม ผู้ศึกษาได้ใช้ตัวแบบการคำนวณหาระดับสต็อกเพื่อความ ปลอดภัยผ่านวิธีช่วงเวลานำคงที่อัตราการใช้มีความแปรปรวนที่ระดับการบริการเท่ากับร้อยละ 95 การศึกษาพบว่าการสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยวิธีการสุ่มเชิงตรรกะของ Silver-meal และการพิจารณาแยกตาม ผู้จัดส่งวัตถุดิบทำให้ต้นทุนวัสดุคงคลังต่ำที่สุด

นิตยา แซ่ถาวร (2549) การจัดการพัสดุคงคลังให้ทันกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยใช้วิธีการ จำแนกกลุ่มอะไหล่ตามการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC ซึ่งพิจารณาพัสดุขาดมือที่ เกิดขึ้น และวิธีการจัดการควบคุมปริมาณอะไหล่ในแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะสามารถสนองต่อความต้องการ ของผู้ใช้งานได้อย่างทันเวลาผู้ศึกษาพบว่าในอะไหล่กลุ่ม A ควรใช้นโยบายระบบควบคุมแบบ จุดการ สั่งซื้อ-แบบระดับการสั่งซื้อ ส่วนที่เหลือใช้วิธีการวางแผนต้องการใช้พัสดุ (MRP) สำหรับกลุ่มอะไหล่ที่มี ความต้องการแบบแน่นอน จากนโยบายดังกล่าวสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าไว้ในสต็อกและยัง เพิ่มระดับการให้บริการแก่ลูกค้าในการตอบสนองต่อความต้องการให้บริการด้วย

ศาดานาถ รุจิโรจน์กุล (2551) การวางแผนและควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม เพื่อ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งการเก็บสินค้าคงคลังไว้ในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของ ลูกค้าจะไม่ทำให้เกิดปัญหาสินค้าขาดมือโดยนำเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาใช้ ในการบริหารสินค้า

คงคลังและแนวคิดที่เกี่ยวกับต้นทุนรวมในระดับความเชื่อมั่นในการส่งสินค้าที่ร้อยละ 95 ในการให้บริการลูกค้าสามารถเพิ่มระดับการให้บริการจาก 87% เป็น 96% โดยมีระดับต้นทุนรวมต่ำที่สุด

วงสวรรค์ ตาลวังโปรงและอภิญา คมสันนิรศักดิ์ (2556) การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่และการคำนวณหาจำนวนผ้า สามัญที่ทำการเบิกจ่ายของแผนกอายุรกรรมหญิง อายุรกรรมชาย และอายุรกรรมรวมในโรงพยาบาลสมุทรปราการ โดยทำการศึกษาระบบการทำงานในปัจจุบันของศูนย์ผ้า จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าโรงพยาบาลมีปัญหาที่สำคัญคือ ผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ จึงทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและดำเนินการแก้ไขโดย แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ 1. ออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ โดยให้ศูนย์ผ้าเป็นผู้ควบคุมการเบิกจ่ายผ้าสามัญทั้งหมด 2. คำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่าย โดยหาสมการถดถอยด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย จากนั้นใช้ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ผลที่ได้จากการปรับปรุง พบว่าการออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ ทำให้กิจกรรมการเบิกจ่ายผ้าสามัญ มีคุณค่าเพิ่มขึ้น 11.11 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาลดลง 27 นาที 50 วินาที ระยะการเคลื่อนที่ของพนักงานลดลง 198.5 เมตร กิจกรรมการจัดผ้า ใส่รถเข็นผ้า ใช้ระยะเวลาลดลง 2 นาที 30 วินาที ระยะการเคลื่อนที่ของพนักงานลดลง 40 เมตร เส้นทางการเดินของ พนักงานของทั้งสองกิจกรรมมีความซับซ้อนน้อยลง และในการคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่าย สามารถนำสมการพยากรณ์มาประยุกต์ใช้ในระบบงานจริงของทางโรงพยาบาลทั้งหมด 15 ชนิดผ้าจาก 22 ชนิด

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ที่เลือกจะทำการวิจัยโดยใช้วิธีการจำแนกกลุ่มสินค้าคงคลังตามลำดับความสำคัญ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC และการพยากรณ์ความต้องการสินค้าด้วยการนำเทคนิคการพยากรณ์เข้ามาใช้โดยใช้ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำหลักการดังกล่าวเข้ามาใช้ในการปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ เพื่อให้แผนกผ่าตัดของโรงพยาบาลมีระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น สามารถลดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ ลดมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและลดอุบัติเหตุการฉีกขาดวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งานลงได้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำปฏิญญานิพนธ์เรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการฉบับนี้มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน
2. การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา
5. การดำเนินการแก้ไขปัญหา

#### 3.1 การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน

ผู้วิจัยได้เข้าไปโรงพยาบาลสมุทรปราการ เพื่อศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด ซึ่งสามารถสรุปการศึกษาสภาพปัจจุบันโดยมีรายละเอียดดังนี้

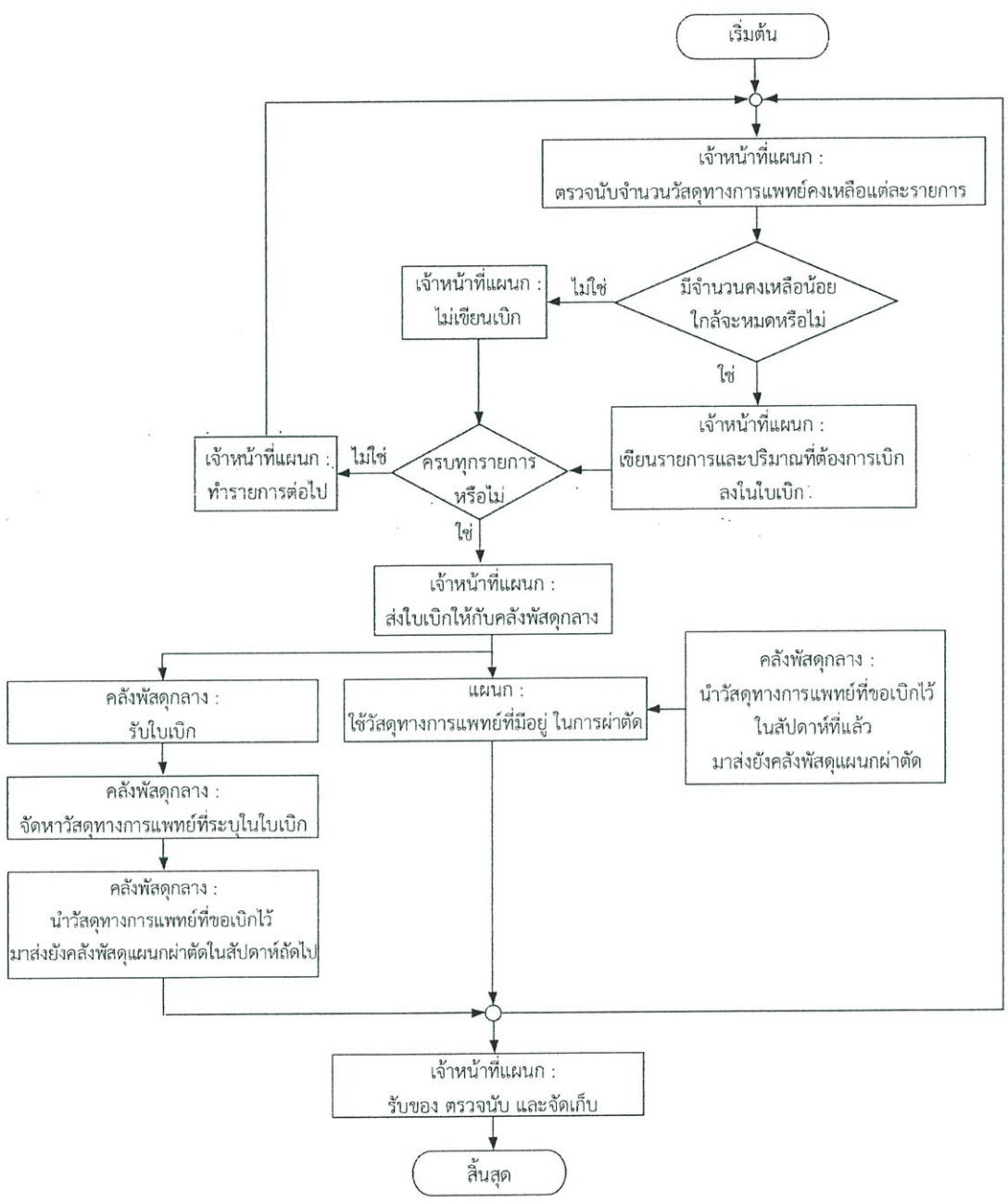
ส่วนที่ 1 ศึกษาสถานที่จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์

แผนกผ่าตัดมีห้องเก็บวัสดุทางการแพทย์จำนวน 1 ห้อง ห้องผ่าตัดจำนวน 6 ห้อง ในแต่ละห้องจะมีรถเข็นเล็กสำหรับจัดวางวัสดุทางการแพทย์ที่จำเป็นสำหรับการผ่าตัดทุกๆ กรณีประจำอยู่ นอกจากนี้ยังมีรถเข็นใหญ่ส่วนกลาง และตู้เก็บวัสดุทางการแพทย์หน้าห้องผ่าตัด โดยแต่ละสัปดาห์จะมีการนำวัสดุทางการแพทย์จากคลังพัสดุแผนกผ่าตัดมาจัดวางในรถเข็นเล็ก รถเข็นใหญ่ส่วนกลาง และตู้เก็บวัสดุทางการแพทย์หน้าห้องผ่าตัด สถานที่จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในแผนกผ่าตัดแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 สถานที่จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในแผนกผ่าตัด

ส่วนที่ 2 ศึกษากระบวนการในการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด สามารถเขียนแผนผังเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้



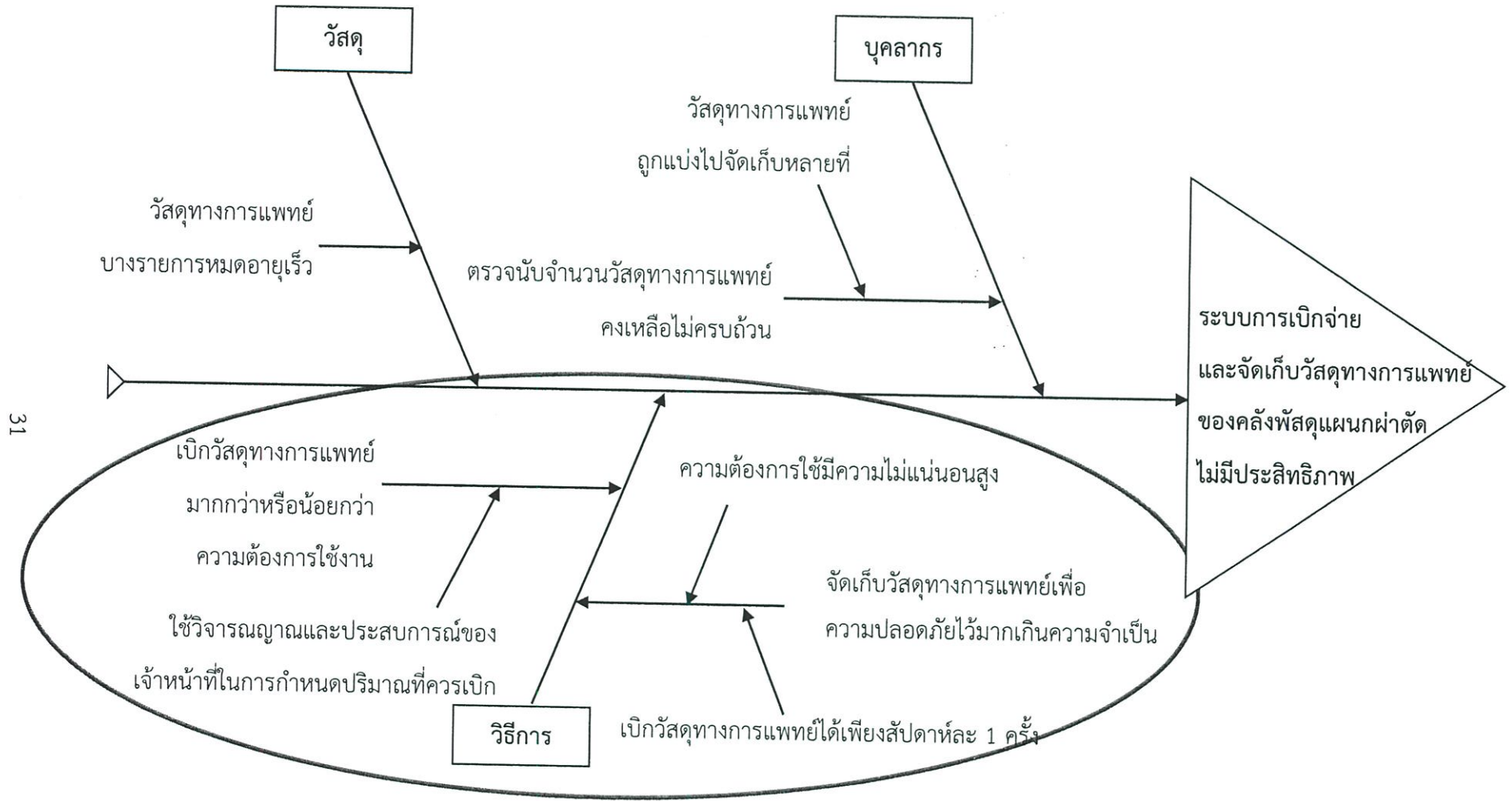
รูปที่ 3.2 กระบวนการในการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด

จากรูปที่ 3.2 แสดงกระบวนการในการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โดยมีขั้นตอนเริ่มต้นที่เจ้าหน้าที่ของแผนกผ่าตัดตรวจสอบจำนวนวัสดุทางการแพทย์คงเหลือแต่ละรายการ และพิจารณาว่าวัสดุทางการแพทย์รายการใดที่มีจำนวนคงเหลือน้อยหรือใกล้จะหมด จากนั้นเขียนรายการที่มีจำนวนคงเหลือน้อยลงในใบเบิกพร้อมทั้งระบุปริมาณที่ต้องการเบิก ทำการตรวจ

นับจนครบทุกรายการแล้วจึงทำการส่งใบเบิกให้กับคลังพัสดุกลาง ซึ่งการเบิกจะทำได้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จากนั้นจะเป็นหน้าที่ของคลังพัสดุกลางในการจัดหาวัสดุทางการแพทย์ตามที่ระบุในใบเบิก และนำวัสดุทางการแพทย์ตามใบเบิกมาส่งที่แผนกผ่าตัด จากนั้นเจ้าหน้าที่ของแผนกผ่าตัดรับวัสดุทางการแพทย์ ตรวจนับจำนวน และจัดเก็บไว้ในคลังพัสดุแผนกผ่าตัด ซึ่งระยะเวลาตั้งแต่ส่งใบเบิกให้กับคลังพัสดุกลาง จนถึงแผนกผ่าตัดได้รับวัสดุทางการแพทย์ที่ขอเบิกไป คือ 1 สัปดาห์

### 3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

จากการตรวจสอบของทางโรงพยาบาลสมุทรปราการพบว่า มีการใช้งบประมาณสำหรับการจัดซื้อวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละปีเป็นจำนวนหลายล้านบาทโดยเฉพาะในส่วนงานของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด เนื่องจากระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ มีการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มากเกินไปเกินความต้องการใช้งาน เนื่องจากความต้องการใช้วัสดุทางการแพทย์ในการแผนกผ่าตัดมีความไม่แน่นอนค่อนข้างสูง บางช่วงเวลามีความต้องการใช้มาก บางช่วงเวลามีความต้องการใช้น้อย หรือไม่มีความต้องการใช้เลย ดังนั้นเจ้าหน้าที่จึงต้องเบิกวัสดุทางการแพทย์ในปริมาณมาก เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่มีความไม่แน่นอนค่อนข้างสูง แต่บางครั้งแผนกผ่าตัดก็ประสบปัญหาวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เนื่องจากเจ้าหน้าที่ทำการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในปริมาณที่น้อยเกินไปในบางช่วงเวลา จากการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด พบสาเหตุที่เป็นสาเหตุของปัญหาการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้นำแผนผังแสดงเหตุและผลที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้นมาใช้เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดปัญหาการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ ดังมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังรูปที่ 3.3



31

รูปที่ 3.3 แผนผังเหตุและผลของปัญหาการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ

หลังจากผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยแผนผังเหตุและผลของปัญหากระบวนการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ จากการวิเคราะห์ที่ไม่พบสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากวัสดุได้แก่ วัสดุทางการแพทย์บางรายการหมดอายุเร็ว วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากบุคลากร ได้แก่ ตรวจนับจำนวนวัสดุทางการแพทย์คงเหลือไม่ครบถ้วน ซึ่งมีสาเหตุรองคือ วัสดุทางการแพทย์ถูกแบ่งไปจัดเก็บหลายที่ และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากวิธีการได้แก่ จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยไว้มากเกินความจำเป็น มีสาเหตุรองคือ ความต้องการใช้มีความไม่แน่นอนสูงและเบิกวัสดุทางการแพทย์ได้เพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และสาเหตุจากการเบิกวัสดุทางการแพทย์มากกว่าหรือน้อยกว่าความต้องการใช้งาน มีสาเหตุรองคือ ใช้พิจารณาและประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิก

จากการวิเคราะห์ข้างต้น สรุปได้ว่าสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร วัสดุ และบุคลากร ยังไม่ใช่สาเหตุหลักและสาเหตุสำคัญของปัญหากระบวนการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ จึงไม่เลือกปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร วัสดุ และบุคลากรมาแก้ไขสาเหตุหลักและสำคัญที่สุดของปัญหากระบวนการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพคือ สาเหตุที่เกิดจากวิธีการ เนื่องจากวิธีการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีมาตรฐาน บางครั้งเบิกปริมาณมาก ทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บในคลังมาก บางครั้งเบิกปริมาณน้อย ทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บในคลังน้อย ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะแก้ปัญหาสาเหตุที่เกิดจากวิธีการ คือ การจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยไว้มากเกินความจำเป็นและการเบิกวัสดุทางการแพทย์มากกว่าหรือน้อยกว่าความต้องการใช้งาน

หลังจากทราบสาเหตุหลักของปัญหาแล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาด้วยการออกแบบกระบวนการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดใหม่ จากระบบเดิมที่ใช้พิจารณาและประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ในการกำหนดระดับการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ เป็นระบบใหม่ที่มีการคำนวณระดับการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบที่มีความเหมาะสมกับลักษณะของความ ต้องการใช้งาน

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการ จำนวนทั้งสิ้น 209 รายการ ซึ่งเป็นวัสดุทางการแพทย์ที่มีการใช้งานในระยะเวลา 1 ปี หรือ 52 สัปดาห์ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ได้จาก HOSxP ที่มีการบันทึกการใช้วัสดุทางการแพทย์ตามปริมาณที่มีการใช้จริง จากการสแกนบาร์โค้ดก่อนการนำวัสดุทางการแพทย์นั้นๆ ไปใช้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับคิดค่าใช้จ่ายในการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วย และเพื่อเป็นการเก็บสถิติข้อมูลการใช้

วัสดุทางการแพทย์ ข้อมูลนี้จึงค่อนข้างมีความเที่ยงตรง ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการแสดงไว้ในภาคผนวก ก

2. ข้อมูลราคาต่อชิ้นของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการ วัสดุทางการแพทย์บางรายการมีหน่วยเป็นกล่อง โทล และชิ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลราคาต่อชิ้น จึงต้องทำการแปลงราคาต่อหน่วยต่างๆ ให้เป็นราคาต่อชิ้น เช่น

ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. 1 กล่อง มีจำนวน 3 ชิ้น ราคากล่องละ 15,247.50 บาท ดังนั้น ราคาต่อชิ้นของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. เท่ากับ  $\frac{15,247.50}{3} = 5,082.50$  บาท

IOBAN 90X45 CM. 1 กล่อง มีจำนวน 10 ชิ้น ราคากล่องละ 3,456.10 บาท ดังนั้น ราคาต่อชิ้นของ IOBAN 90X45 CM. เท่ากับ  $\frac{3,456.10}{10} = 345.61$  บาท

ข้อมูลราคาต่อชิ้นของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการแสดงไว้ในภาคผนวก ก

3. ข้อมูลปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไว้ในอดีตแต่ละรายการ ข้อมูลที่ทางโรงพยาบาลมีอยู่คือ ข้อมูลปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บในช่วง 24 สัปดาห์ คือตั้งแต่ เดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2557

### 3.4 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้วัสดุทางการแพทย์ที่มีการใช้งานในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 จำนวนทั้งสิ้น 209 รายการ ซึ่งวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการมีความต้องการใช้ไม่เท่ากัน บางรายการมีความต้องการใช้มาก บางรายการมีความต้องการใช้น้อย บางรายการมีมูลค่าสูง บางรายการมีมูลค่าต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการกำหนดขอบเขตของการศึกษา โดยเลือกกลุ่มเป้าหมายมา 1 กลุ่ม เพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดुकคลังด้วยวิธี ABC มาใช้ในการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดुकคลังด้วยวิธี ABC เป็นระบบที่แบ่งประเภทความสำคัญพัสดुकคลังตามมูลค่าการใช้พัสดुकคลังรวมต่อปี การให้ความสนใจควบคุมพัสดुकคลังอย่างใกล้ชิดทุกรายการทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลามาก พักสตุกคลังบางประเภทถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้มาก แต่ราคาอาจจะต่ำ บางประเภทถึงแม้จะมีจำนวนการใช้น้อย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของพัสดुकคลังทั้งหมด แต่มูลค่าอาจจะสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดुकคลังทั้งหมด การให้ความสนใจกับพัสดुकประเภทนี้จะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้คุ้มกับเวลาที่เสียไปมากกว่า ดังนั้น การควบคุมพัสดुकคลังควรพิจารณาถึงความสำคัญของพัสดुकคลังแต่ละประเภทด้วย

จากทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดुकคลังด้วยวิธี ABC ผู้วิจัยจึงทำการแบ่งวัสดุทางการแพทย์ออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภท A เป็นวัสดุทางการแพทย์ที่มีมูลค่ารวมต่อปีสูงที่สุด ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด ประเภท B มีมูลค่าปานกลาง ประมาณ 15-20

เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด ส่วนประเภท C มีมูลค่าต่ำสุดโดยประมาณเพียง 5-10 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด การแบ่งวัสดุทางการแพทย์โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC เพื่อแยกระดับการดูแลและควบคุมวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละประเภท ประเภท A จะต้องดูแลอย่างเข้มงวดเนื่องจากมีมูลค่ารวมต่อปีสูงที่สุด โดยระดับการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์จะต้องเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน และมีการปรับระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยตามช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของความต้องการใช้วัสดุทางการแพทย์ที่อาจสูงขึ้นหรือลดลง วัสดุทางการแพทย์กลุ่มนี้ต้องมีการพยากรณ์ที่แม่นยำและการเก็บข้อมูลที่ละเอียด ส่วนกลุ่ม B และ C สามารถใช้ระบบที่ยืดหยุ่นกว่าเนื่องจากมูลค่าต่ำกว่า วัสดุทางการแพทย์ในกลุ่ม C อาจไม่จำเป็นที่จะต้องมีการควบคุม แต่ตรวจนับธรรมดาตามช่วงเวลา

สำหรับขั้นตอนในการแบ่งประเภทพัสดุคงคลังตามระบบการวิเคราะห์ ABC สรุปได้ดังนี้

1. คำนวณหามูลค่ารวมต่อปีของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการ โดยการคูณปริมาณการใช้ต่อปีของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการด้วยราคาต่อชิ้นของวัสดุทางการแพทย์รายการนั้น
2. เรียงลำดับวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการตามมูลค่ารวมต่อปี จากมากไปหาน้อยตามลำดับ
3. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการตามที่ได้เรียงลำดับไว้
4. นำเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 3 มาทำการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม และผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์แสดงดังตารางที่ 3.1 (ผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์โดยละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 3.1 ผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC

ประเภท	จำนวนรายการ	เปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสม
A	19	80.27
B	39	15.01
C	151	4.72

จากตารางที่ 3.1 ผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC คือ วัสดุทางการแพทย์ประเภท A มีจำนวน 19 รายการ มีมูลค่ารวมต่อปีสูงสุดคิดเป็น 80.27 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด วัสดุทางการแพทย์ประเภท B มีจำนวน 39 รายการ มีมูลค่ารวมต่อปีรองลงมาคิดเป็น 15.01 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด และ วัสดุทางการแพทย์ประเภท C มีจำนวน 151 รายการ มีมูลค่ารวมต่อปีต่ำสุดคิดเป็น 4.72 เปอร์เซ็นต์ของ

มูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ให้ความสำคัญกับวัสดุทางการแพทย์ประเภท A เป็นอันดับแรก และเลือกเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์ประเภท A มีมูลค่ารวมต่อปีสูงที่สุด หากสามารถลดปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ประเภท A ได้ จะสามารถลดต้นทุนการซื้อวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละปีลงได้มาก รายการวัสดุทางการแพทย์ประเภท A แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายการวัสดุทางการแพทย์ประเภท A

ลำดับ	รายการ	ปริมาณการใช้ ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น (บาท)	มูลค่ารวมต่อปี (บาท)
1	ฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288	726	3,959.00	2,874,234.00
2	ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288	390	5,390.00	2,102,100.00
3	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.	100	5,082.50	508,250.00
4	IOBAN 90X45 CM.	1,170	3,45.61	404,363.70
5	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	3,390	115.92	392,957.50
6	SKIN STAPLER W	1,540	205.00	315,700.00
7	POLY URETHANE FOAM	499	580.00	289,420.00
8	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	3,729	66.88	249,376.88
9	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	16,212	15.00	243,180.00
10	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	15,874	15.00	238,110.00
11	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	13,048	17.12	223,381.76
12	MESH GRAFT 6X11	113	1,712.00	193,456.00
13	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM.	64	2,675.00	171,200.00
14	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	293	579.58	169,817.92
15	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	1,190	95.41	113,535.92
16	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	556	196.52	109,266.97
17	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	659	162.28	106,944.72
18	CENTRAL VENOUS TWO WAY	73	1,350.00	98,550.00
19	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	2,284	35.67	81,462.67

จากตารางที่ 3.2 มูลค่ารวมต่อปีของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288 และฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 คำนวณได้จาก

$$\begin{aligned} \text{มูลค่ารวมต่อปีของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288} &= 726 \times 3,959 \\ &= 2,874,234 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{มูลค่ารวมต่อปีของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288} &= 390 \times 5,390 \\ &= 2,102,100 \text{ บาท} \end{aligned}$$

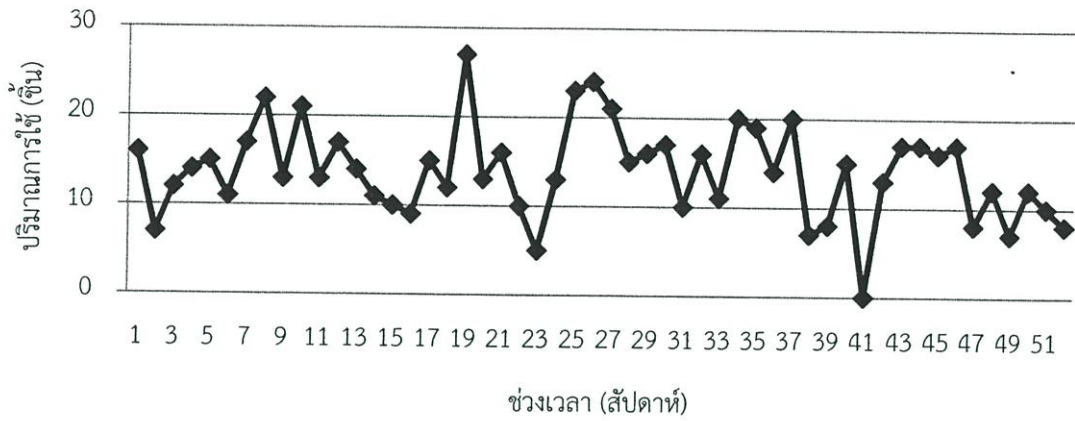
### 3.5 การดำเนินการแก้ไขปัญหา

การดำเนินการแก้ไขปัญหามาแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

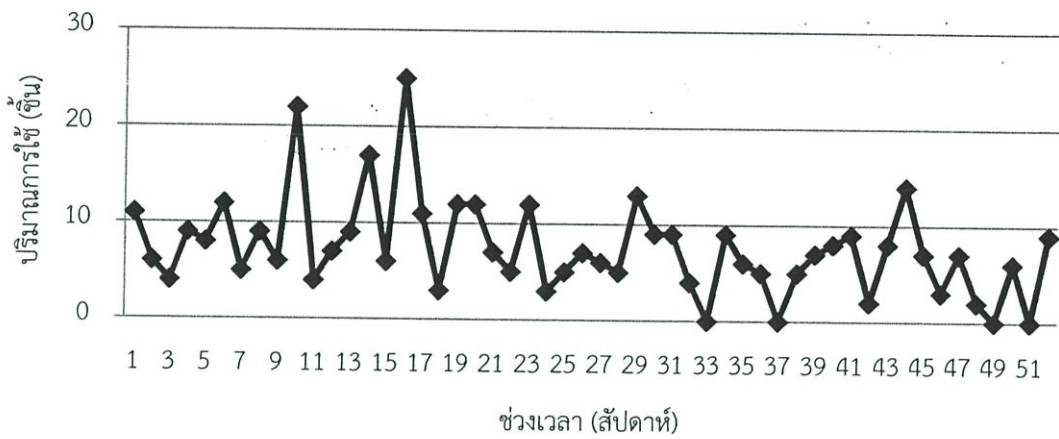
- 1) การเลือกตัวแบบการพยากรณ์
- 2) การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์

#### 3.5.1 การเลือกตัวแบบการพยากรณ์

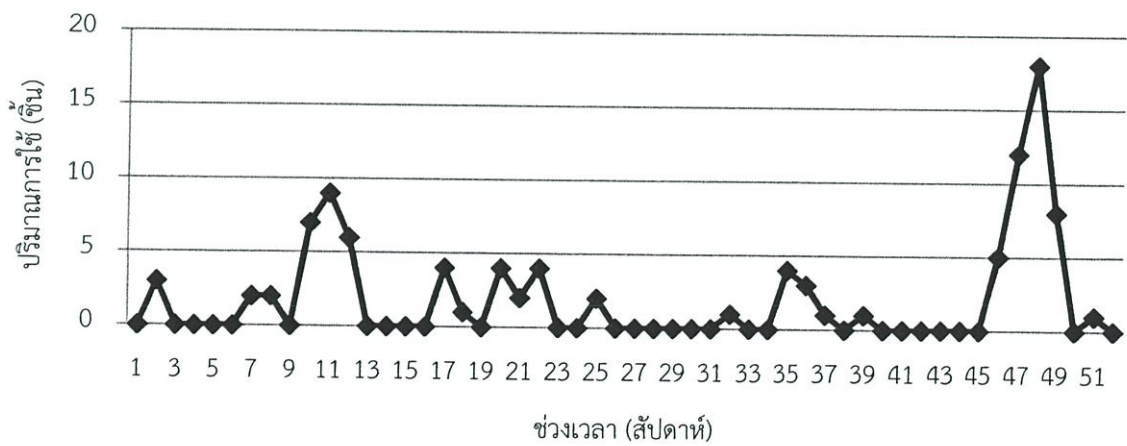
จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังเหตุและผล สาเหตุหลักและสาเหตุสำคัญของปัญหาระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ คือสาเหตุที่เกิดจากวิธีการได้แก่ จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยไว้มากเกินความจำเป็น มีสาเหตุรองคือ ความต้องการใช้มีความแปรปรวนสูงและเบิกวัสดุทางการแพทย์ได้เพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และสาเหตุจากการเบิกวัสดุทางการแพทย์มากกว่าหรือน้อยกว่าความต้องการใช้งาน มีสาเหตุรองคือ ใช้วิจารณ์ญาณและประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิก ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำวิธีการทางวิศวกรรมมาช่วยในการกำหนดปริมาณการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ ผู้วิจัยได้เลือกเทคนิคการพยากรณ์มาคาดการณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์ เพื่อช่วยในการกำหนดปริมาณการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ให้เพียงพอต่อความต้องการ แต่ไม่ทำให้เกิดการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่มากเกินไป ซึ่งเทคนิคการพยากรณ์มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ดังที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ 2.3 การเลือกวิธีการพยากรณ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำข้อมูลที่มีอยู่มาพล็อตกราฟเพื่อดูลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลว่าข้อมูลปริมาณการใช้ที่มีอยู่ มีลักษณะเป็นกระบวนการแบบคงที่ กระบวนการแบบแนวโน้ม กระบวนการแบบฤดูกาล กระบวนการแบบวัฏจักร หรือความแปรปรวนอย่างสุ่ม เนื่องจากการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ ตัวอย่างลักษณะข้อมูลปริมาณการใช้ของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288, ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288, ASKINA CALGITROR THIN 40x40 CM. และ IOBAN 90x45 CM. แสดงดังรูปที่ 3.4, 3.5, 3.6 และ 3.7 ตามลำดับ



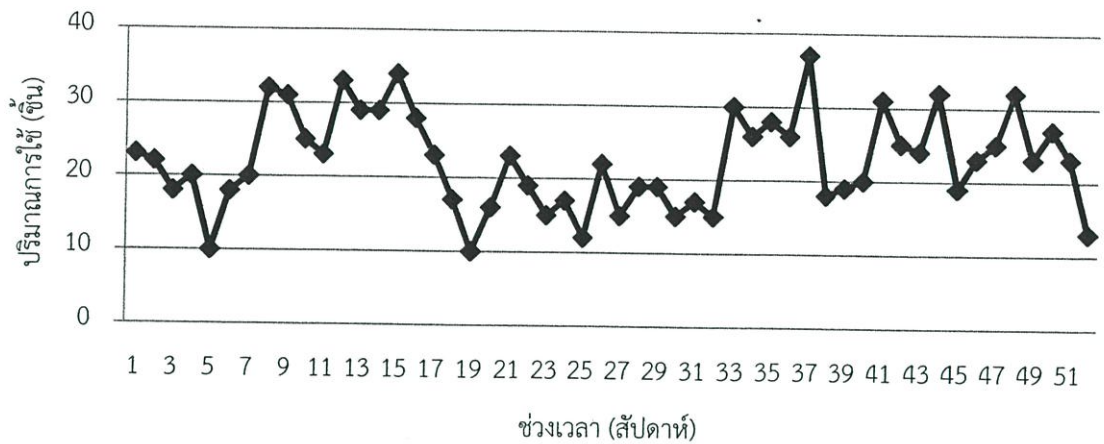
รูปที่ 3.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลาของเฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288



รูปที่ 3.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลาของเฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288



รูปที่ 3.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลาของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.



รูปที่ 3.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้และช่วงเวลาของ IOBAN 90X45 CM.

จากรูปที่ 3.4, 3.5, 3.6 และ 3.7 ทำให้ทราบว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลเป็นลักษณะกระบวนการแบบคงที่และความแปรปรวนอย่างสุ่ม เกิดอย่างสุ่มโดยไม่สามารถควบคุมได้ ข้อมูลมีลักษณะแบบแนวราบ ไม่มีแนวโน้มและไม่มีฤดูกาล แต่บางช่วงเวลาอาจมีการแปรปรวนมากกว่าปกติ ดังรูปที่ 3.6 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลลักษณะนี้ ได้แก่

1. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)
2. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average Method)
3. วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing Method)

วิธีการพยากรณ์เหล่านี้เป็นวิธีที่เข้าใจง่าย สะดวกต่อการที่บุคลากรของโรงพยาบาลจะนำไปใช้งานและสะดวกต่อการเชื่อมเข้ากับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของโรงพยาบาล

วิธีการพยากรณ์แต่ละวิธีมีพารามิเตอร์แตกต่างกัน ซึ่งค่าพยากรณ์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการกำหนดค่าให้กับพารามิเตอร์นั้นๆ เช่น วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก มีพารามิเตอร์คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา (N) วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย มีพารามิเตอร์คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ ( $\alpha$ ) ดังนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลปริมาณการใช้ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง คือ สัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 25 มาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์จนถึงสัปดาห์ที่ 26 โดยทำการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี และวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและนิยมที่สุดวิธีหนึ่ง สำหรับวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก เลือกจำนวนช่วงเวลาพิจารณา (N) ที่ให้ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์หรือค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด ส่วนวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย เลือกค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ ( $\alpha$ ) ที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด

### 3.5.1.1 การพยากรณ์ความต้องการด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่

วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) คือ การใช้ชุดของค่าข้อมูลล่าสุดที่เกิดขึ้นจริงในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต เช่น การใช้ข้อมูลปริมาณการใช้จริงใน 3 สัปดาห์แรกแล้วหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลนั้น เพื่อจะนำไปเป็นค่าพยากรณ์ในช่วงถัดไป คือช่วงสัปดาห์ที่ 4 เมื่อได้ค่าพยากรณ์จากการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลได้หนึ่งค่า จะต้องหาค่าพยากรณ์ต่อไป โดยตัดข้อมูลในช่วงเวลาแรกสุดของข้อมูลชุดเดิมออกไป แล้วนำข้อมูลชุดใหม่ที่ต่อเนื่องกันเข้ามาแทน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลชุดใหม่นี้มาหาค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยทำการพยากรณ์โดยกำหนดให้มีจำนวนช่วงเวลาพิจารณาตั้งแต่ 3 สัปดาห์ถึง 25 สัปดาห์ ตัวอย่างเช่น ค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ สำหรับช่วงเวลาที่ 4 จำนวนช่วงเวลาพิจารณา (N) เท่ากับ 3 สัปดาห์ คำนวณได้จาก

$$\begin{aligned}M_3 &= \frac{1}{N} (d_1 + d_2 + d_3) \\ &= \frac{1}{3} (16 + 7 + 12)\end{aligned}$$

$$F_4 = M_3 = 11.67 \text{ ชิ้น}$$

ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) สำหรับจำนวนช่วงเวลาพิจารณา 3 สัปดาห์ โดยมีจำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่มีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน (n) เท่ากับ 23 สัปดาห์ สามารถคำนวณได้จาก (ข้อมูลจากตารางที่ 3.3)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=j}^T |d_t - F_t|$$

$$\begin{aligned}MAD &= \frac{1}{23} (|14 - 11.67| + |15 - 11| + |11 - 13.67| + |17 - 13.33| \\ &\quad + |22 - 14.33| + |13 - 16.67| + |21 - 17.33| + |13 - 18.67| \\ &\quad + |17 - 15.67| + |14 - 17| + |11 - 14.67| + |10 - 14| \\ &\quad + |9 - 11.67| + |15 - 10| + |12 - 11.33| + |27 - 12| \\ &\quad + |13 - 18| + |16 - 17.33| + |10 - 18.67| + |5 - 13| \\ &\quad + |13 - 10.33| + |23 - 9.33| + |24 - 13.67|)\end{aligned}$$

$$MAD = 5.14$$

ผลการพยากรณ์ความต้องการของเฟือง OCL SPLINT 4 INCH 288, เฟือง OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แสดงดังตารางที่ 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.3 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณการใช้ จริง (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์ที่จำนวนช่วงเวลาพิจารณา N = 3 ถึง N = 25 (ชิ้น)																								
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4	14	11.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	15	11.00	12.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	11	13.67	12.00	12.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7	17	13.33	13.00	11.80	12.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8	22	14.33	14.25	13.80	12.67	13.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9	13	16.67	16.25	15.80	15.17	14.00	14.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	21	17.33	15.75	15.60	15.33	14.86	13.88	14.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11	13	18.67	18.25	16.80	16.50	16.14	15.63	14.67	14.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12	17	15.67	17.25	17.20	16.17	16.00	15.75	15.33	14.50	14.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13	14	17.00	16.00	17.20	17.17	16.29	16.13	15.89	15.50	14.73	14.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
14	11	14.67	16.25	15.60	16.67	16.71	16.00	15.89	15.70	15.36	14.67	14.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
15	10	14.00	13.75	15.20	14.83	15.86	16.00	15.44	15.40	15.27	15.00	14.38	14.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
16	9	11.67	13.00	13.00	14.33	14.14	15.13	15.33	14.90	14.91	14.83	14.62	14.07	14.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
17	15	10.00	11.00	12.20	12.33	13.57	13.50	14.44	14.70	14.36	14.42	14.38	14.21	13.73	13.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
18	12	11.33	11.25	11.80	12.67	12.71	13.75	13.67	14.50	14.73	14.42	14.46	14.43	14.27	13.81	13.94	-	-	-	-	-	-	-	-		
19	27	12.00	11.50	11.40	11.83	12.57	12.63	13.56	13.50	14.27	14.50	14.23	14.29	14.27	14.13	13.71	13.83	-	-	-	-	-	-	-		
20	13	18.00	15.75	14.60	14.00	14.00	14.38	14.22	14.90	14.73	15.33	15.46	15.14	15.13	15.06	14.88	14.44	14.53	-	-	-	-	-	-		
21	16	17.33	16.75	15.20	14.33	13.86	13.88	14.22	14.10	14.73	14.58	15.15	15.29	15.00	15.00	14.94	14.78	14.37	14.45	-	-	-	-	-		
22	10	18.67	17.00	16.60	15.33	14.57	14.13	14.11	14.40	14.27	14.83	14.69	15.21	15.33	15.06	15.06	15.00	14.84	14.45	14.52	-	-	-	-		
23	5	13.00	16.50	15.60	15.50	14.57	14.00	13.67	13.70	14.00	13.92	14.46	14.36	14.87	15.00	14.76	14.78	14.74	14.60	14.24	14.32	-	-	-		
24	13	10.33	11.00	14.20	13.83	14.00	13.38	13.00	12.80	12.91	13.25	13.23	13.79	13.73	14.25	14.41	14.22	14.26	14.25	14.14	13.82	13.91	-	-		
25	23	9.33	11.00	11.40	14.00	13.71	13.88	13.33	13.00	12.82	12.92	13.23	13.21	13.73	13.69	14.18	14.33	14.16	14.20	14.19	14.09	13.78	13.88	-		
26	24	13.67	12.75	13.40	13.33	15.29	14.88	14.89	14.30	13.91	13.67	13.69	13.93	13.87	14.31	14.24	14.67	14.79	14.60	14.62	14.59	14.48	14.17	14.24		
MAD		5.14	5.09	5.05	5.13	4.84	4.69	4.65	4.68	4.76	4.93	5.18	5.30	5.45	5.42	5.89	6.23	5.29	5.84	6.62	7.11	6.55	9.48	9.76		

จากตารางที่ 3.3 ในคอลัมน์ที่ 1 คือ ช่วงเวลา โดยเริ่มจากสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 26 คอลัมน์ที่ 2 คือ ปริมาณการใช้จริงของช่วงเวลานั้นๆ คอลัมน์ที่ 3 ถึง คอลัมน์ที่ 25 คือ ค่าพยากรณ์โดยมีจำนวนช่วงเวลาพิจารณาตั้งแต่ 3 สัปดาห์ถึง 25 สัปดาห์ (หรือ  $N = 3$  ถึง  $N = 25$ ) ตามลำดับ และแถวล่างสุดของตารางคือ ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ซึ่งใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่มีการใช้จำนวนช่วงเวลาพิจารณาที่แตกต่างกัน จากการพยากรณ์ความต้องการเผื่อ OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ ดังตารางที่ 3.3 ดังนั้น จำนวนช่วงเวลาพิจารณาที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา เท่ากับ 9 สัปดาห์ ( $N = 9$ )

ตารางที่ 3.4 การพยากรณ์ความต้องการ เฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณการใช้ จริง (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์ที่จำนวนช่วงเวลาพิจารณา N = 3 ถึง N = 25 (ชิ้น)																							
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	9	7.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	8	6.33	7.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	12	7.00	6.75	7.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	5	9.67	8.25	7.80	8.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	9	8.33	8.50	7.60	7.33	7.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	6	8.67	8.50	8.60	7.83	7.57	8.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	22	6.67	8.00	8.00	8.17	7.57	7.38	7.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	4	12.33	10.50	10.80	10.33	10.14	9.38	9.00	9.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	7	10.67	10.25	9.20	9.67	9.43	9.38	8.78	8.50	8.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	9	11.00	9.75	9.60	8.83	9.29	9.13	9.11	8.60	8.36	8.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	17	6.67	10.50	9.60	9.50	8.86	9.25	9.11	9.10	8.64	8.42	8.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	6	11.00	9.25	11.80	10.83	10.57	9.88	10.11	9.90	9.82	9.33	9.08	9.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	25	10.67	9.75	8.60	10.83	10.14	10.00	9.44	9.70	9.55	9.50	9.08	8.86	9.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	11	16.00	14.25	12.80	11.33	12.86	12.00	11.67	11.00	11.09	10.83	10.69	10.21	9.93	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	3	14.00	14.75	13.60	12.50	11.29	12.63	11.89	11.60	11.00	11.08	10.85	10.71	10.27	10.00	10.06	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	12	13.00	11.25	12.40	11.83	11.14	10.25	11.56	11.00	10.82	10.33	10.46	10.29	10.20	9.81	9.59	9.67	-	-	-	-	-	-	-	
20	12	8.67	12.75	11.40	12.33	11.86	11.25	10.44	11.60	11.09	10.92	10.46	10.57	10.40	10.31	9.94	9.72	9.79	-	-	-	-	-	-	
21	7	9.00	9.50	12.60	11.50	12.29	11.88	11.33	10.60	11.64	11.17	11.00	10.57	10.67	10.50	10.41	10.06	9.84	9.90	-	-	-	-	-	
22	5	10.33	8.50	9.00	11.67	10.86	11.63	11.33	10.90	10.27	11.25	10.85	10.71	10.33	10.44	10.29	10.22	9.89	9.70	9.76	-	-	-	-	
23	12	8.00	9.00	7.80	8.33	10.71	10.13	10.89	10.70	10.36	9.83	10.77	10.43	10.33	10.00	10.12	10.00	9.95	9.65	9.48	9.55	-	-	-	
24	3	8.00	9.00	9.60	8.50	8.86	10.88	10.33	11.00	10.82	10.50	10.00	10.86	10.53	10.44	10.12	10.22	10.11	10.05	9.76	9.59	9.65	-	-	
25	5	6.67	6.75	7.80	8.50	7.71	8.13	10.00	9.60	10.27	10.17	9.92	9.50	10.33	10.06	10.00	9.72	9.84	9.75	9.71	9.45	9.30	9.38	-	
26	7	6.67	6.25	6.40	7.33	8.00	7.38	7.78	9.50	9.18	9.83	9.77	9.57	9.20	10.00	9.76	9.72	9.47	9.60	9.52	9.50	9.26	9.13	9.20	
MAD		4.97	4.34	4.84	4.54	4.56	4.94	5.01	4.38	4.47	4.78	4.95	4.73	4.86	3.83	4.11	17.79	3.77	4.06	4.26	4.00	4.41	3.25	2.20	

จากตารางที่ 3.4 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถั่วเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา เท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25)

สรุปจำนวนช่วงเวลาสำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการด้วยวิธีถั่วเฉลี่ยเคลื่อนที่ ที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ต่ำสุด ได้ดังนี้

1. เผือก OCL SPLINT 4 INCH 288	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 9 สัปดาห์
2. เผือก OCL SPLINT 6 INCH 288	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
3. ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 24 สัปดาห์
4. IOBAN 90X45 CM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
5. +COATED VICRYL N. 1/0 W.9368	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
6. SKIN STAPLER W	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
7. POLY URETHANE FOAM	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
8. +CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
9. +GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 24 สัปดาห์
10. +GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
11. +GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 14 สัปดาห์
12. MESH GRAFT 6X11	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 24 สัปดาห์
13. ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 3 สัปดาห์
14. SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์
15. +COATED VICRYL N. 2/0 W.9136	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 24 สัปดาห์
16. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9437	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 12 สัปดาห์
17. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9106	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 6 สัปดาห์
18. CENTRAL VENOUS TWO WAY	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 6 สัปดาห์
19. +CHROMIC CATGUT N. 2/0 26 MM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า โดยส่วนใหญ่จำนวนช่วงเวลาสำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์ประเภท A ด้วยวิธีถั่วเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่เหมาะสมที่สุด คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25)

### 3.5.1.2 การพยากรณ์ความต้องการด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average Method) เป็นการคำนวณเช่นเดียวกับวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ แต่มีการใช้ค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมเข้าไปเพื่อปรับค่าพยากรณ์ให้ใกล้ข้อมูลจริงมากขึ้น เพื่อให้มีแนวโน้มที่จะสามารถพยากรณ์ได้ การถ่วงน้ำหนักของข้อมูลที่เป็นจริงจะให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับข้อมูลที่นำมาพิจารณาไม่เท่ากัน โดยมากแล้วน้ำหนักความสำคัญจะถูกเพิ่มให้กับข้อมูลที่มีความทันสมัยที่สุด ตัวอย่างเช่น ค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก สำหรับช่วงเวลาที 4 คำนวณได้จาก

$$WH_4 = \frac{(w_3 \times d_3) + (w_2 \times d_2) + (w_1 \times d_1)}{w_3 + w_2 + w_1}$$

$$WH_4 = \frac{(3 \times 12) + (2 \times 7) + (1 \times 16)}{3 + 2 + 1}$$

$$WH_4 = 11 \text{ ชิ้น}$$

จากตัวอย่างข้างต้น ผู้วิจัยได้ให้ค่าถ่วงน้ำหนักที่มากที่สุด คือ 3 กับข้อมูลที่ทันสมัยที่สุด คือ ข้อมูลปริมาณการใช้ของช่วงเวลาที 3 ( $d_3 = 12$ ) ให้ค่าถ่วงน้ำหนักรองลงมา คือ 2 กับข้อมูลที่ทันสมัยรองลงมา คือ ข้อมูลปริมาณการใช้ของช่วงเวลาที 2 ( $d_2 = 7$ ) และให้ค่าถ่วงน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 1 กับข้อมูลที่ทันสมัยน้อยที่สุด คือ ข้อมูลปริมาณการใช้ของช่วงเวลาที 1 ( $d_1 = 16$ )

ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) สำหรับจำนวนช่วงเวลาพิจารณา 3 สัปดาห์ โดยมีจำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่มีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน ( $n$ ) เท่ากับ 23 สัปดาห์ สามารถคำนวณได้จาก

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=j}^T |d_t - F_t|$$

$$MAD = \frac{1}{23} (|14 - 11| + |15 - 12.17| + |11 - 14.17| + |17 - 12.83| + |22 - 14.67| + |13 - 18.50| + |21 - 16.67| + |13 - 18.50| + |17 - 15.67| + |14 - 16.33| + |11 - 14.83| + |10 - 13| + |9 - 11| + |15 - 9.67| + |12 - 12.17| + |27 - 12.50| + |13 - 20| + |16 - 17.50| + |10 - 16.83| + |5 - 12.50| + |13 - 8.50| + |23 - 9.83| + |24 - 16.67|)$$

$$MAD = 5.05$$

ผลการพยากรณ์ความต้องการของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288 และฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก แสดงดังตารางที่ 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.5 การพยากรณ์ความต้องการเฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณการใช้ จริง (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์ที่จำนวนช่วงเวลาพิจารณา N = 3 ถึง N = 25 (ชิ้น)																							
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	14	11.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	15	12.17	12.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	11	14.17	13.30	13.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	17	12.83	12.90	12.53	12.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	22	14.67	14.50	14.27	13.81	13.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	13	18.50	17.60	17.00	16.48	15.86	15.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	21	16.67	16.30	16.07	15.86	15.61	15.22	15.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	13	18.50	18.40	17.87	17.48	17.14	16.81	16.38	16.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	17	15.67	16.30	16.60	16.48	16.36	16.22	16.04	15.76	15.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	14	16.33	16.20	16.53	16.71	16.61	16.50	16.38	16.22	15.97	15.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	11	14.83	15.40	15.47	15.81	16.04	16.03	16.00	15.95	15.85	15.67	15.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	10	13.00	13.30	13.93	14.19	14.61	14.92	15.02	15.09	15.12	15.10	15.00	14.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	9	11.00	11.80	12.20	12.81	13.14	13.58	13.93	14.11	14.24	14.33	14.37	14.33	14.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	15	9.67	10.20	10.87	11.29	11.86	12.22	12.67	13.04	13.26	13.44	13.57	13.66	13.67	13.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	12	12.17	11.80	11.80	12.05	12.21	12.56	12.78	13.09	13.36	13.53	13.66	13.76	13.83	13.82	13.84	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	27	12.50	12.10	11.87	11.86	12.04	12.17	12.44	12.64	12.91	13.15	13.31	13.44	13.54	13.61	13.62	13.64	-	-	-	-	-	-	-	
20	13	20.00	18.30	17.07	16.19	15.64	15.36	15.13	15.09	15.03	15.08	15.13	15.13	15.13	15.13	15.10	15.03	14.98	-	-	-	-	-	-	
21	16	17.50	17.20	16.53	15.90	15.39	15.06	14.89	14.75	14.74	14.72	14.78	14.85	14.87	14.88	14.89	14.88	14.83	14.79	-	-	-	-	-	
22	10	16.83	16.90	16.80	16.38	15.93	15.53	15.24	15.09	14.95	14.94	14.90	14.94	14.99	15.00	15.01	15.01	14.99	14.94	14.90	-	-	-	-	
23	5	12.50	14.10	14.60	14.86	14.79	14.61	14.42	14.29	14.24	14.19	14.23	14.25	14.33	14.40	14.44	14.48	14.51	14.51	14.49	13.32	-	-	-	
24	13	8.50	9.50	11.07	11.86	12.39	12.61	12.69	12.71	12.74	12.82	12.88	13.00	13.09	13.23	13.36	13.45	13.53	13.60	13.65	13.66	12.67	-	-	
25	23	9.83	10.30	10.67	11.62	12.14	12.53	12.69	12.75	12.76	12.78	12.85	12.90	13.00	13.08	13.20	13.32	13.41	13.48	13.55	13.59	12.60	12.70	-	
26	24	16.67	15.10	14.53	14.19	14.46	14.56	14.62	14.56	14.45	14.33	14.24	14.20	14.16	14.18	14.18	14.23	14.29	14.32	14.35	14.37	13.32	13.38	13.44	
MAD		5.05	5.10	5.09	5.13	5.06	4.82	4.90	4.80	4.89	5.10	5.32	5.36	5.40	5.41	5.87	6.36	5.35	5.91	6.83	7.00	7.14	10.46	10.56	

จากตารางที่ 3.5 ในคอลัมน์ที่ 1 คือ ช่วงเวลา โดยเริ่มจากสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 26 คอลัมน์ที่ 2 คือ ปริมาณการใช้จริงของช่วงเวลานั้นๆ คอลัมน์ที่ 3 ถึง คอลัมน์ที่ 25 คือ ค่าพยากรณ์โดยมีจำนวนช่วงเวลาพิจารณาตั้งแต่ 3 สัปดาห์ถึง 25 สัปดาห์ (หรือ  $N = 3$  ถึง  $N = 5$ ) ตามลำดับ และแถวสุดท้ายของตารางคือ ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ซึ่งใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่มีการใช้จำนวนช่วงเวลาพิจารณาที่แตกต่างกัน จากการพยากรณ์ความต้องการเฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ดังตารางที่ 3.5 ดังนั้น จำนวนช่วงเวลาพิจารณาที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ต่ำสุด คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา เท่ากับ 10 สัปดาห์ ( $N = 10$ )

ตารางที่ 3.6 การพยากรณ์ความต้องการเฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณการใช้ จริง (สัปดาห์)	ค่าพยากรณ์ที่จำนวนช่วงเวลาพิจารณา N = 3 ถึง N = 25 (ชั้น)																							
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	9	5.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	8	6.83	7.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	12	7.67	7.30	7.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	5	10.17	9.40	8.87	8.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	9	7.83	8.10	7.93	7.76	7.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	6	8.17	8.30	8.40	8.24	8.07	8.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	22	6.83	7.30	7.53	7.71	7.68	7.61	7.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	4	14.50	12.90	12.20	11.67	11.29	10.86	10.49	10.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	7	10.33	10.30	9.93	9.86	9.75	9.67	9.49	9.31	9.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	9	8.50	9.00	9.20	9.10	9.14	9.14	9.13	9.04	8.92	8.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	17	7.50	8.70	9.00	9.14	9.07	9.11	9.11	9.11	9.03	8.94	8.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	6	12.67	11.30	11.47	11.29	11.11	10.83	10.69	10.55	10.42	10.26	10.09	9.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	25	10.17	10.00	9.53	9.90	9.96	9.97	9.87	9.84	9.79	9.74	9.65	9.54	9.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	11	17.33	16.10	15.00	13.95	13.68	13.31	12.98	12.62	12.36	12.13	11.92	11.70	11.48	11.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	3	14.83	14.80	14.40	13.86	13.21	13.08	12.84	12.62	12.35	12.15	11.97	11.80	11.61	11.42	11.27	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	12	9.33	10.10	10.87	11.14	11.14	10.94	11.07	11.05	11.02	10.91	10.85	10.77	10.70	10.60	10.48	10.40	-	-	-	-	-	-	-	
20	12	8.83	10.40	10.73	11.19	11.36	11.33	11.16	11.24	11.21	11.17	11.07	11.00	10.93	10.85	10.75	10.64	10.56	-	-	-	-	-	-	
21	7	10.50	10.10	10.93	11.10	11.39	11.50	11.47	11.31	11.36	11.33	11.29	11.19	11.13	11.05	10.98	10.88	10.78	10.70	-	-	-	-	-	
22	5	9.50	9.10	9.07	9.81	10.07	10.42	10.60	10.65	10.59	10.69	10.71	10.71	10.67	10.64	10.60	10.56	10.49	10.42	10.36	-	-	-	-	
23	12	6.83	7.70	7.73	7.90	8.61	8.94	9.33	9.58	9.71	9.73	9.88	9.95	10.00	10.00	10.01	10.01	10.01	10.01	9.97	9.93	9.10	-	-	
24	3	8.83	8.90	9.13	8.95	8.93	9.36	9.56	9.82	9.98	10.06	10.05	10.16	10.21	10.24	10.22	10.22	10.21	10.20	10.16	10.11	9.33	-	-	
25	5	6.33	6.50	6.93	7.38	7.46	7.61	8.09	8.36	8.68	8.91	9.05	9.11	9.27	9.36	9.43	9.46	9.50	9.52	9.54	9.53	8.81	8.85	-	
26	7	5.50	5.80	6.00	6.38	6.79	6.92	7.09	7.53	7.80	8.12	8.35	8.51	8.60	8.76	8.88	8.96	9.02	9.07	9.11	9.15	8.48	8.53	8.58	
MAD		5.37	4.96	5.04	4.89	4.83	5.00	5.13	4.51	4.41	4.59	4.93	4.66	4.71	3.63	4.01	3.51	3.78	4.16	4.25	4.17	3.87	2.69	1.58	

จากตารางที่ 3.6 การพยากรณ์ความต้องการเฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก จำนวนช่วงเวลาพิจารณาที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา เท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25)

สรุปจำนวนช่วงเวลาสำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ต่ำสุด ได้ดังนี้

1. เฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	10 สัปดาห์
2. เฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	25 สัปดาห์
3. ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	24 สัปดาห์
4. IOBAN 90X45 CM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	25 สัปดาห์
5. +COATED VICRYL N. 1/0 W.9368	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	24 สัปดาห์
6. SKIN STAPLER W	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	25 สัปดาห์
7. POLY URETHANE FOAM	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	25 สัปดาห์
8. +CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	21 สัปดาห์
9. +GLOVE ผ่าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	14 สัปดาห์
10. +GLOVE ผ่าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	23 สัปดาห์
11. +GLOVE ผ่าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	14 สัปดาห์
12. MESH GRAFT 6X11	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	5 สัปดาห์
13. ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	3 สัปดาห์
14. SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	25 สัปดาห์
15. +COATED VICRYL N. 2/0 W.9136	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	21 สัปดาห์
16. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9437	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	12 สัปดาห์
17. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9106	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	6 สัปดาห์
18. CENTRAL VENOUS TWO WAY	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	20 สัปดาห์
19. +CHROMIC CATGUT 2/0 26 MM.	จำนวนช่วงเวลาพิจารณา	18 สัปดาห์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า โดยส่วนใหญ่จำนวนช่วงเวลาสำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์ประเภท A ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมที่สุด คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์

### 3.5.1.3 การพยากรณ์ความต้องการด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย

วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing Method) เป็นรูปแบบการพยากรณ์ที่ค่อนข้างจะคล้ายกับวิธีถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก นั่นคือ รูปแบบการพยากรณ์นี้จะเหมาะสมกับข้อมูลที่มีความต้องการค่อนข้างที่จะคงที่หรือมีความแปรปรวนน้อย การพยากรณ์ในเทคนิคแบบปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่ายนี้ ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้กับการพยากรณ์ลักษณะของข้อมูลสินค้าที่มีองค์ประกอบของแนวโน้ม และฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง การหาค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไปหาได้จาก

$$\text{ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป} = \alpha(\text{ความต้องการจริงในช่วงเวลาก่อนหน้า}) + (1 - \alpha) \text{ค่าพยากรณ์ช่วงเวลาก่อนหน้า}$$

$\alpha$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ มีค่าระหว่าง 0.0 ถึง 1.0

ตัวอย่างเช่น ให้  $\alpha$  เท่ากับ 0.05

ความต้องการจริงในช่วงเวลาก่อนหน้า เท่ากับ 7

ค่าพยากรณ์ช่วงเวลาก่อนหน้า เท่ากับ 16

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \text{ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป} &= 0.05 (7) + 0.95 (16) \\ &= 15.55 \text{ ขึ้น} \end{aligned}$$

หมายเหตุ หากเริ่มพยากรณ์ในค่าแรก จะไม่มีค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาก่อนหน้า เราจะใช้ค่าความต้องการจริงในช่วงเวลาก่อนหน้าแทน

ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) โดยมีจำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่มีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน ( $n$ ) เท่ากับ 25 สัปดาห์ สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{MAD} = \frac{1}{n} \sum_{t=j}^T |d_t - F_t|$$

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{1}{25} (|7 - 16| + |12 - 15.55| + |14 - 15.37| + |15 - 15.30| \\ &\quad + |11 - 15.29| + |17 - 15.07| + |22 - 15.17| + |13 - 15.51| \\ &\quad + |21 - 15.39| + |13 - 15.67| + |17 - 15.53| + |14 - 15.61| \\ &\quad + |11 - 15.53| + |10 - 15.30| + |9 - 14.04| + |15 - 14.73| \\ &\quad + |12 - 14.75| + |27 - 14.61| + |13 - 15.23| + |16 - 15.12| \\ &\quad + |10 - 15.16| + |5 - 14.90| + |13 - 14.41| + |23 - 14.34| + |24 - 14.77|) \end{aligned}$$

$$\text{MAD} = 4.40$$

ผลการพยากรณ์ความต้องการของเฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288 และ เฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย แสดงดังตารางที่ 3.7 และ 3.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.7 การพยากรณ์ความต้องการ เฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย

ช่วง เวลา (สัปดาห์)	ปริมาณ การใช้จริง (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์ (ชิ้น)									
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.4$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.6$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$	$\alpha = 0.9$
1	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
3	12	15.55	15.10	14.20	13.30	12.40	11.50	10.60	9.70	8.80	7.90
4	14	15.37	14.79	13.76	12.91	12.24	11.75	11.44	11.31	11.36	11.59
5	15	15.30	14.71	13.81	13.24	12.94	12.88	12.98	13.19	13.47	13.76
6	11	15.29	14.74	14.05	13.77	13.77	13.94	14.19	14.46	14.69	14.88
7	17	15.07	14.37	13.44	12.94	12.66	12.47	12.28	12.04	11.74	11.39
8	22	15.17	14.63	14.15	14.16	14.40	14.73	15.11	15.51	15.95	16.44
9	13	15.51	15.37	15.72	16.51	17.44	18.37	19.24	20.05	20.79	21.44
10	21	15.39	15.13	15.18	15.46	15.66	15.68	15.50	15.12	14.56	13.84
11	13	15.67	15.72	16.34	17.12	17.80	18.34	18.80	19.23	19.71	20.28
12	17	15.53	15.45	15.67	15.88	15.88	15.67	15.32	14.87	14.34	13.73
13	14	15.61	15.60	15.94	16.22	16.33	16.34	16.33	16.36	16.47	16.67
14	11	15.53	15.44	15.55	15.55	15.40	15.17	14.93	14.71	14.49	14.27
15	10	15.30	15.00	14.64	14.19	13.64	13.08	12.57	12.11	11.70	11.33
16	9	15.04	14.50	13.71	12.93	12.18	11.54	11.03	10.63	10.34	10.13
17	15	14.73	13.95	12.77	11.75	10.91	10.27	9.81	9.49	9.27	9.11
18	12	14.75	14.05	13.22	12.73	12.55	12.64	12.92	13.35	13.85	14.41
19	27	14.61	13.85	12.97	12.51	12.33	12.32	12.37	12.40	12.37	12.24
20	13	15.23	15.16	15.78	16.86	18.20	19.66	21.15	22.62	24.07	25.52
21	16	15.12	14.95	15.22	15.70	16.12	16.33	16.26	15.89	15.21	14.25
22	10	15.16	15.05	15.38	15.79	16.07	16.16	16.10	15.97	15.84	15.83
23	5	14.90	14.55	14.30	14.05	13.64	13.08	12.44	11.79	11.17	10.58
24	13	14.41	13.59	12.44	11.34	10.19	9.04	7.98	7.04	6.23	5.56
25	23	14.34	13.53	12.55	11.84	11.31	11.02	10.99	11.21	11.65	12.26
26	24	14.77	14.48	14.64	15.19	15.99	17.01	18.20	19.46	20.73	21.93
MAD		4.40	4.38	4.49	4.64	4.76	4.89	5.02	5.12	5.26	5.41

จากตารางที่ 3.7 ในคอลัมน์ที่ 1 คือ ช่วงเวลา โดยเริ่มจากสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 26 คอลัมน์ที่ 2 คือ ปริมาณการใช้จริงของช่วงเวลานั้นๆ คอลัมน์ที่ 3 ถึง คอลัมน์ที่ 10 คือ ค่าพยากรณ์โดยมีค่าถ่วง

น้ำหนักปรับเรียงตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.9 ตามลำดับ และแถวสุดท้ายของตารางคือ ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ซึ่งใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่มีการใช้ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียงที่แตกต่างกัน จากการพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ด้วยวิธีปรับเรียงเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย ดังตารางที่ 3.7 ดังนั้น ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียงที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียงที่  $\alpha = 0.1$

ตารางที่ 3.8 การพยากรณ์ความต้องการเผือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีปรับเรียงเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย

ช่วง เวลา (สัปดาห์)	ปริมาณ การใช้จริง (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์ (ชิ้น)									
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.4$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.6$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$	$\alpha = 0.9$
1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	6	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
3	4	10.75	10.50	10.00	9.50	9.00	8.50	8.00	7.50	7.00	6.50
4	9	10.41	9.85	8.80	7.85	7.00	6.25	5.60	5.05	4.60	4.25
5	8	10.34	9.77	8.84	8.20	7.80	7.63	7.64	7.82	8.12	8.53
6	12	10.22	9.59	8.67	8.14	7.88	7.81	7.86	7.94	8.02	8.05
7	5	10.31	9.83	9.34	9.30	9.53	9.91	10.34	10.78	11.20	11.61
8	9	10.05	9.35	8.47	8.01	7.72	7.45	7.14	6.74	6.24	5.66
9	6	10.00	9.31	8.58	8.30	8.23	8.23	8.25	8.32	8.45	8.67
10	22	9.80	8.98	8.06	7.61	7.34	7.11	6.90	6.70	6.49	6.27
11	4	10.41	10.28	10.85	11.93	13.20	14.56	15.96	17.41	18.90	20.43
12	7	10.09	9.65	9.48	9.55	9.52	9.28	8.78	8.02	6.98	5.64
13	9	9.93	9.39	8.98	8.79	8.51	8.14	7.71	7.31	7.00	6.86
14	17	9.88	9.35	8.99	8.85	8.71	8.57	8.49	8.49	8.60	8.79
15	6	10.24	10.12	10.59	11.29	12.02	12.78	13.59	14.45	15.32	16.18
16	25	10.03	9.70	9.67	9.71	9.61	9.39	9.04	8.53	7.86	7.02
17	11	10.78	11.23	12.74	14.29	15.77	17.20	18.62	20.06	21.57	23.20
18	3	10.79	11.21	12.39	13.31	13.86	14.10	14.05	13.72	13.11	12.22
19	12	10.40	10.39	10.51	10.21	9.52	8.55	7.42	6.22	5.02	3.92
20	12	10.48	10.55	10.81	10.75	10.51	10.27	10.17	10.26	10.60	11.19
21	7	10.55	10.70	11.05	11.13	11.11	11.14	11.27	11.48	11.72	11.92
22	5	10.38	10.33	10.24	9.89	9.46	9.07	8.71	8.34	7.94	7.49
23	12	10.11	9.79	9.19	8.42	7.68	7.03	6.48	6.00	5.59	5.25
24	3	10.20	10.01	9.75	9.49	9.41	9.52	9.79	10.20	10.72	11.32
25	5	9.84	9.31	8.40	7.55	6.84	6.26	5.72	5.16	4.54	3.83
26	7	9.60	8.88	7.72	6.78	6.11	5.63	5.29	5.05	4.91	4.88
MAD		4.53	4.41	4.43	4.62	4.90	5.19	5.45	5.69	5.94	6.30

จากตารางที่ 3.8 การพยากรณ์ความต้องการฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่  $\alpha = 0.1$

สรุปค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ ( $\alpha$ ) สำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่ายที่ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ต่ำสุดที่ได้ดังนี้

1. ฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.1$
2. ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.1$
3. ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.1$
4. IOBAN 90X45 CM.	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.5$
5. +COATED VICRYL N. 1/0 W.9368	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.1$
6. SKIN STAPLER W	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.3$
7. POLY URETHANE FOAM	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$
8. +CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.3, 0.4$
9. +GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.4$
10. +GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.3$
11. +GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.05$
12. MESH GRAFT 6X11	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.05$
13. ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM.	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.4, 0.5$
14. SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.1$
15. +COATED VICRYL N. 2/0 W.9136	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.8$
16. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9437	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.05$
17. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9106	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.2$
18. CENTRAL VENOUS TWO WAY	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$
19. +CHROMIC CATGUT N. 2/0 26 MM.	ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่ $\alpha = 0.5, 0.6$

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า โดยส่วนใหญ่ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ ( $\alpha$ ) สำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์ประเภท A ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่ายที่เหมาะสมที่สุด คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบเท่ากับ 0.1

หลังจากผู้วิจัยได้ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์ประเภท A ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก คือ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25) และค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์วัสดุทางการแพทย์ประเภท A ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบเท่ากับ 0.1 ( $\alpha = 0.1$ ) ต่อมาผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ของวัสดุทาง

การแพทย์แต่ละรายการ เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับพยากรณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์ประเภท A โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์จากการพยากรณ์ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25) การพยากรณ์ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25) และการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่ายที่ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบเท่ากับ 0.1 ( $\alpha = 0.1$ ) ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์จากการพยากรณ์ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย

ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD)		
		วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ N = 25	วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่ N = 25	วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่ายที่ $\alpha = 0.1$
1	เฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288	9.76	10.56	4.38
2	เฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288	2.20	1.58	4.41
3	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.	1.84	1.80	2.01
4	IOBAN 90X45 CM.	0.12	2.30	5.56
5	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	4.71	15.10	13.86
6	SKIN STAPLER W	0.28	1.35	6.68
7	POLY URETHANE FOAM	0.16	1.00	4.68
8	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	3.00	12.52	11.80
9	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	24.72	58.97	43.40
10	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	15.84	48.17	42.70
11	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	85.52	104.01	28.14
12	MESH GRAFT 6X11	2.12	2.38	1.42
13	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM.	4.00	3.99	1.44
14	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	0.08	0.55	2.29
15	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	3.68	5.16	6.85
16	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	14.76	15.64	5.49
17	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	78.36	79.54	7.74
18	CENTRAL VENOUS TWO WAY	0.92	0.95	1.50
19	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	3.08	8.85	8.28

จากตารางที่ 3.9 แสดงให้เห็นว่า วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ ( $N = 25$ ) ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด จำนวน 11 รายการ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ ( $N = 25$ ) ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด จำนวน 2 รายการ และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายที่ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบเท่ากับ 0.1 ( $\alpha = 0.1$ ) ให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ต่ำสุด จำนวน 6 รายการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่าตัวแบบการพยากรณ์ที่จะนำมาใช้สำหรับพยากรณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์ประเภท A คือ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์ ( $N = 25$ ) เนื่องจากเป็นตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด ตัวแบบการพยากรณ์ที่ได้นี้ จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณอัตราความต้องการโดยเฉลี่ย ( $\bar{d}$ ) ซึ่งอัตราความต้องการโดยเฉลี่ยเป็นตัวแปรหนึ่งในการคำนวณหาระดับวัสดุทางการแพทย์คลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบต่อไป

### 3.5.2 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์

หลังจากทำการเลือกตัวแบบการพยากรณ์แล้ว คือ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์ ( $N = 25$ ) ก็จะสามารถคำนวณอัตราความต้องการโดยเฉลี่ย ( $\bar{d}$ ) ได้ แต่เนื่องจากความต้องการวัสดุทางการแพทย์มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงต้องพิจารณาความไม่แน่นอนของความต้องการร่วมด้วย ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการจัดการพัสดุคลัง สำหรับระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ ที่มีความใกล้เคียงกับระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการนี้ คือ มีการตรวจนับวัสดุทางการแพทย์คลังเหลือและเบิกวัสดุทางการแพทย์ตามเวลาที่กำหนดไว้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง การคำนวณสำหรับระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ มีดังนี้

1. ระดับวัสดุทางการแพทย์คลังสูงสุด สามารถคำนวณได้จากสมการ 3.1 (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552)

$$\text{ระดับวัสดุทางการแพทย์คลังสูงสุด} = (\bar{d} \times T) + SS \quad (3.1)$$

เมื่อ  $\bar{d}$  คือ อัตราการใช้หรืออัตราความต้องการโดยเฉลี่ย (หน่วย ขึ้นต่อสัปดาห์)

วิธีการคำนวณได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 3.5.1.1

$T$  คือ รอบเวลาการเบิก (หน่วย สัปดาห์)

$SS$  คือ วัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ สามารถคำนวณได้ตั้งสมการที่ 3.2 (นพพร ธนะชัย ชันธุ์, 2555)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2} \quad (3.2)$$

2. อัตราความต้องการโดยเฉลี่ย ( $\bar{d}$ ) สามารถคำนวณได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนช่วงเวลาพิจารณา เท่ากับ 25 ( $N = 25$ ) ดังสมการ 3.3 และ 3.4 (บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

$$\bar{d} = \frac{1}{N} (d_{T-N+1} + d_{T-N+2} + \dots + d_T) \quad (3.3)$$

$$\bar{d} = \frac{1}{25} (d_{T-25+1} + d_{T-25+2} + \dots + d_{25}) \quad (3.4)$$

เมื่อ  $d_T$  คือ ปริมาณการใช้จริง ณ ช่วงเวลาปัจจุบัน

3. ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย (SS) คำนวณได้จากสมการ 3.5

$$SS = Z\sigma_d\sqrt{LT} \quad (3.5)$$

เมื่อ  $LT$  คือ ช่วงเวลานำการเบิก คือ ช่วงเวลานับตั้งแต่วันที่ออกใบเบิกจนกระทั่งถึงวันที่ได้รับของที่สั่ง

$Z$  คือ ระดับการบริการ

$\sigma_d$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้

ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยจะสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับระดับการบริการและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ เมื่อพิจารณาจากสมการ 3.5 จะเห็นว่าหากต้องการระดับการบริการสูงขึ้น ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยก็จะสูงขึ้นด้วย และหากอัตราการใช้มีความแปรปรวนมากขึ้น ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยก็จะมากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

สำหรับการกำหนดค่า  $Z$  ขึ้นอยู่กับระดับการบริการหรือความเสี่ยงในการขาดวัสดุทางการแพทย์ที่สามารถยอมรับได้ หากโรงพยาบาลต้องการความมั่นใจมากขึ้นว่าจะไม่เกิดการขาดวัสดุทางการแพทย์ในระหว่างช่วงเวลานำการเบิกก็ต้องทำให้ค่า  $Z$  เพิ่มขึ้น เมื่อกำหนดระดับการบริการที่ยอมรับได้แล้ว สามารถจะพิจารณาค่า  $Z$  ได้โดยการเปิดตารางพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ ซึ่งได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง

4. ปริมาณการเบิกในแต่ละรอบ เมื่อได้ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด และระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยแล้ว ก็สามารถคำนวณปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบจากสมการ 3.6

$$\text{ปริมาณการเบิกในแต่ละรอบ} = \text{ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด} - \text{วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ} \quad (3.6)$$

นำสมการ 3.1 แทนลงในสมการ 3.6 จะได้

$$\text{ปริมาณการเบิกในแต่ละรอบ} = (\bar{d} \times LT) + SS - \text{วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ} \quad (3.7)$$

### 3.5.2.1 การจำลองการคำนวณ

เมื่อได้สมการในการคำนวณระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ จากสมการ 3.1, 3.5 และ 3.7 ตามลำดับแล้ว จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อตรวจสอบว่า ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบที่คำนวณจากสมการ 3.1, 3.5 และ 3.7 ตามลำดับ ว่าสามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ในแต่ละช่วงเวลาได้หรือไม่ และการจำลองการคำนวณนี้ยังใช้ในการกำหนดจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการอีกด้วย

เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการมีความต้องการใช้ที่แตกต่างกัน บางรายการมีความต้องการใช้คงที่ มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย แต่บางรายการมีความต้องการใช้ไม่คงที่ มีความไม่แน่นอนสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการกำหนดจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ทำให้ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไว้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ได้ดีที่สุด ไม่ทำให้เกิดปัญหาวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และมีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บต่ำสุด ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ ณ ช่วงเวลาหนึ่งคือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 เป็นระยะเวลา 27 สัปดาห์ (N = 27) ในการจำลองการคำนวณ โดยทางเลือกสำหรับการพิจารณาจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการ มีดังนี้

- 1) ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% (1 SS, Z ที่ 95%)
- 2) ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% (1 SS, Z ที่ 99%)
- 3) ระดับ 2 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% (2 SS, Z ที่ 95%)
- 4) ระดับ 2 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% (2 SS, Z ที่ 99%)
- 5) ระดับ 3 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% (3 SS, Z ที่ 95%)
- 6) ระดับ 3 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% (3 SS, Z ที่ 99%)

7) ระดับ 4 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% (4 SS, Z ที่ 95%)

8) ระดับ 4 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% (4 SS, Z ที่ 99%)

9) ระดับ 5 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% (5 SS, Z ที่ 95%)

10) ระดับ 5 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% (5 SS, Z ที่ 99%)

การจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของเฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ทางเลือกที่ 1) ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% (1 SS, Z ที่ 95%) แสดงดังรูปที่ 3.8

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	รหัส	รายการ	ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทางการแพทย์ คงคลัง	ปริมาณการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณ ที่ควรเบิก
1									
2	3501741	เฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288	26	14.24	5.03	23	24	-1	23
3			27	14.56	5.39	23	21	2	24
4			28	15.12	5.29	26	15	11	22
5			29	15.24	5.25	33	16	17	13
6			30	15.32	5.25	30	17	13	8
7			31	15.40	5.26	21	10	11	12
8			32	15.36	5.30	23	16	7	14
9			33	15.32	5.29	21	11	10	17
10			34	14.88	5.17	27	20	7	14
11			35	15.16	5.25	21	19	2	17
12			36	15.08	5.17	19	14	5	22
13			37	15.12	5.16	27	20	7	19
14			38	15.24	5.24	26	7	19	18
15			39	14.96	5.49	37	8	29	6
16			40	14.84	5.61	35	15	20	0
17			41	15.04	5.52	20	0	20	5
18			42	14.68	6.18	25	13	12	5
19			43	14.60	6.19	17	17	0	14
20			44	14.80	6.18	14	17	-3	24
21			45	14.40	5.66	24	16	8	24
22			46	14.52	5.67	32	17	15	16
23			47	14.56	5.68	31	8	23	9
24			48	14.48	5.76	32	12	20	1
25			49	14.76	5.44	21	7	14	4
26			50	14.52	5.65	18	12	6	9
27			51	14.08	5.38	15	10	5	16
28			52	13.52	5.03	21	8	13	0

รูปที่ 3.8 การจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

โดยรายละเอียดของแต่ละคอลัมน์มีดังนี้

คอลัมน์ A คือ รหัสของวัสดุทางการแพทย์

คอลัมน์ B คือ ชื่อรายการวัสดุทางการแพทย์

คอลัมน์ C คือ ช่วงเวลา โดยหนึ่งช่วงเวลา หมายถึงระยะเวลา 1 สัปดาห์

คอลัมน์ D คือ ค่าพยากรณ์ความต้องการหรืออัตราการใช้โดยเฉลี่ย คำนวณได้จากการใช้ตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณา 25 สัปดาห์ (N = 25) ดังนั้น ค่าพยากรณ์ความต้องการของช่วงเวลาที่ 26 มาจากค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้จริงในช่วงเวลาที่ 1 ถึง 25 ปริมาณการใช้จริงในช่วงเวลาที่ 1 ถึง 25 และค่าพยากรณ์ความต้องการของช่วงเวลาที่ 26 แสดงดังตารางที่ 3.10 (ปริมาณการใช้จริงในช่วงเวลาที่ 1 ถึง 50 แสดงไว้ในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 3.10 ปริมาณการใช้จริงในช่วงเวลาที่ 1 ถึง 25 และค่าพยากรณ์ความต้องการของช่วงเวลาที่ 26

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณการใช้จริง (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์ (ชิ้น)
1	16	-
2	7	-
3	12	-
4	14	-
5	15	-
6	11	-
7	17	-
8	22	-
9	13	-
10	21	-
11	13	-
12	17	-
13	14	-
14	11	-
15	10	-
16	9	-
17	15	-
18	12	-

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณการใช้จริง (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์ (ชิ้น)
19	27	-
20	13	-
21	16	-
22	10	-
23	5	-
24	13	-
25	23	-
26	-	14.24

โดยสูตรการคำนวณค่าพยากรณ์ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 3.5.1.1 แล้วเมื่อต้องการพยากรณ์ความต้องการของช่วงเวลาถัดไป จะทำการตัดข้อมูลในช่วงเวลาแรกสุดของข้อมูลชุดเดิมออกไป แล้วนำข้อมูลชุดใหม่ที่ต้องเนื่องกันเข้ามาแทน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลชุดใหม่นี้มาหาค่าเฉลี่ย เช่น ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ 27 ข้อมูลปริมาณการใช้จริงที่จะถูกนำมาคำนวณ คือ ข้อมูลปริมาณการใช้จริงของช่วงเวลาที่ 2 ถึงช่วงเวลาที่ 26 ซึ่งจำนวนช่วงเวลาพิจารณายังคงเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25)

คอลัมน์ E คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งในการคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละช่วงเวลาจะใช้ข้อมูลปริมาณการใช้จริงชุดเดียวกันกับการคำนวณค่าพยากรณ์ด้วยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25)

คอลัมน์ F คือ วัสดุทางการแพทย์คงคลัง หมายถึง วัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บเพื่อตอบสนองต่อความต้องการ ในช่วงเวลาเริ่มต้นของการจำลองการคำนวณ ผู้วิจัยได้คำนวณระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุดดังสมการที่ 3.1 และสามารถเขียนฟังก์ชันสำหรับการคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel คือ =ROUNDUP((D2+(1\*1.65\*E\$2)),0) ทำให้ได้ระดับวัสดุคงคลังเท่ากับ 23 ชิ้น ดังแสดงในรูปที่ 3.8 จากฟังก์ชัน =ROUNDUP((D2+(1\*1.65\*E\$2)),0) โดยเลข 1 นี้ หมายถึง ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และ 1.65 หมายถึง ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% (Z=1.65) เมื่อทำการจำลองการคำนวณทางเลือกอื่นๆ ฟังก์ชันการคำนวณจะเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขของทางเลือกนั้นๆ แต่หลังจากผ่านไป 1 สัปดาห์ วัสดุทางการแพทย์คงคลังจะถูกเติมเข้ามาตามปริมาณที่เขียนเบิกไว้ รวมกับวัสดุทางการแพทย์คงเหลือจากสัปดาห์ก่อน แต่เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์คงเหลือที่สิ้นสัปดาห์ที่ 26 มีค่าติดลบ ซึ่งหมายความว่า วัสดุทางการแพทย์ที่มีอยู่ถูกใช้ไปจนหมดหรือมีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้น จึงสามารถเขียนฟังก์ชันของวัสดุทางการแพทย์คงคลังของสัปดาห์ที่ 27 คือ =ROUNDUP((IF(H2 < 0, I2, IF(H2 >= 0, H2+I2))),0) ทำให้วัสดุทางการแพทย์คงคลังของสัปดาห์ที่ 27 เท่ากับ 23 ชิ้น

คอลัมน์ G คือ ปริมาณการใช้จริง มีหน่วยเป็น ชิ้นต่อสัปดาห์

คอลัมน์ H คือ วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ มีการใช้วัสดุทางการแพทย์ รายการนี้ไปจำนวน 24 ชิ้น ซึ่งมากกว่าระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ทำให้มีวัสดุทางการแพทย์คงเหลือที่สิ้นสัปดาห์ที่ 26 เป็นตัวเลขติดลบ ซึ่งมาจากการนำวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุดลบด้วยปริมาณการใช้จริง สามารถเขียนฟังก์ชันสำหรับการคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel คือ =F2-G2 ทำให้วัสดุทางการแพทย์คงเหลือที่สิ้นสัปดาห์ที่ 26 เท่ากับ -1 ชิ้น ดังแสดงในรูปที่ 3.8

คอลัมน์ I คือ ปริมาณที่ควรเบิก ขึ้นอยู่กับค่าพยากรณ์ความต้องการ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ สัปดาห์ถัดไปและปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือจากสิ้นสัปดาห์ที่แล้ว แต่เนื่องจากช่วงเวลา 26 เป็น ช่วงเวลาเริ่มต้นของการจำลองการคำนวณ จึงกำหนดให้วัสดุทางการแพทย์คงเหลือที่สิ้นสัปดาห์ที่ 25 เท่ากับ 0 ดังนั้นการคำนวณปริมาณที่ควรเบิกที่สัปดาห์ที่ 26 สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3.7 และ สามารถเขียนฟังก์ชันการคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel คือ =ROUNDUP((D2+(1\*1.65\*E\$2)-0),0) ทำให้ได้ปริมาณที่ควรเบิกที่สัปดาห์ที่ 26 เท่ากับ 23 ชิ้น ดังแสดงในรูปที่ 3.8 สำหรับปริมาณที่ควร เบิกสำหรับสัปดาห์ที่ 28 จะถูกคำนวณ ณ ต้นสัปดาห์ที่ 27 เนื่องจาก ช่วงเวลาการเบิกมีระยะเวลา 1 สัปดาห์ วัสดุทางการแพทย์ที่เขียนเบิก ณ ต้นสัปดาห์ที่ 27 จะถูกนำมาส่ง ณ ต้นสัปดาห์ที่ 28 โดยในการ คำนวณปริมาณที่ควรเบิกที่สัปดาห์ที่ 27 จะใช้ค่าพยากรณ์ความต้องการและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ สัปดาห์ที่ 28 และปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือที่สิ้นสัปดาห์ที่ 26 ดังนั้น การคำนวณปริมาณที่ควร เบิกที่สัปดาห์ที่ 27 สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3.7 และสามารถเขียนฟังก์ชันการคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel คือ =ROUNDUP(IF(((D4+(1\*1.65\*E4))-(IF(H2<=0,0,H2)))<=0,0,IF(((D4+(1\*1.65\* E4))-(IF(H2<=0,0,H2)))>0, ((D4+(1\*1.65\*E4))-(IF(H2<=0,0,H2))))),0) ทำให้ปริมาณที่ควรเบิกที่ สัปดาห์ที่ 27 เท่ากับ 24 ชิ้น ดังแสดงในรูปที่ 3.8

จากการจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel สิ่งที่เป็น Input ของการคำนวณนี้ คือ ปริมาณการใช้จริง ซึ่งถ้าเจ้าหน้าที่ทำการกรอกปริมาณการใช้จริงลงไป โปรแกรมจะคำนวณวัสดุ ทางทางการแพทย์คงคลัง วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ และสิ่งที่เป็น Output ที่ต้องการ คือ ปริมาณที่ควรเบิก ในแต่ละช่วงเวลาออกมา ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถเขียนปริมาณที่ควรเบิกลงในใบเบิกตามที่โปรแกรมคำนวณ ได้ โดยไม่ต้องใช้วิธีการอนุญาตหรือประสบการณ์ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิกอีกต่อไป ซึ่งสามารถ แก้ปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บมีมากเกินไปและปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไม่เพียงพอต่อการ ใช้งานได้

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์ของโครงการปริญญาโทฉบับนี้ เพื่อออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด และเปรียบเทียบระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมกับระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ ผู้วิจัยได้ดำเนินงาน เริ่มต้นจากการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา และการดำเนินการแก้ไข ปัญหา ในส่วนของการดำเนินการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่าความเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด คือ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25) จากนั้นออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ และจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อตรวจสอบว่า ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบที่คำนวณจากสมการ 3.1, 3.5 และ 3.7 ตามลำดับ ว่าสามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ในแต่ละช่วงเวลาได้หรือไม่

การจำลองการคำนวณนี้ยังใช้ในการกำหนดจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการ เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการมีความต้องการใช้ที่แตกต่างกัน มีความไม่แน่นอน และมีความต้องการไม่คงที่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการกำหนดจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ทำให้ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไว้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ได้ดีที่สุด ไม่ทำให้เกิดปัญหาวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และมีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บต่ำสุด ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ ณ ช่วงเวลาหนึ่งคือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 เป็นระยะเวลา 27 สัปดาห์ ในการจำลองการคำนวณ โดยทางเลือกสำหรับการพิจารณาจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการ มีจำนวน 10 ทางเลือกดังที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 3.5.2.1 การจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือกแสดงไว้ในภาคผนวก ค

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือและปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ได้จากการจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือก โดยยกตัวอย่างผลการเปรียบเทียบของวัสดุทางการแพทย์ 3 รายการ ได้แก่ OCL SPLINT 4 INCH 288, OCL SPLINT 6 INCH 288 และ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. แสดงดังตารางที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 และ 4.6 ตามลำดับ

4.1 การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือและปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ ที่ได้จากการจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือก

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือ (ชิ้น)									
	1 SS		2 SS		3 SS		4 SS		5 SS	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%
26	-1	2	7	14	16	26	24	38	32	49
27	2	7	17	31	35	55	51	79	67	101
28	11	18	28	42	46	67	63	91	79	114
29	17	23	28	35	37	51	47	75	63	98
30	13	16	16	18	20	34	30	58	46	81
31	11	11	11	13	15	26	24	48	36	71
32	7	7	12	20	21	29	29	39	34	55
33	10	13	23	36	37	45	45	45	46	50
34	7	13	23	35	37	47	45	50	50	51
35	2	9	14	20	23	35	31	51	44	59
36	5	10	10	11	13	26	22	51	38	70
37	7	9	9	11	11	23	21	44	32	67
38	19	20	25	33	33	42	42	51	46	67
39	29	31	42	55	57	65	65	66	67	71
40	20	24	36	48	52	63	60	68	68	70
41	20	24	36	48	52	63	60	69	68	79
42	12	17	23	35	39	50	47	61	55	83
43	0	6	6	18	22	33	30	48	38	74
44	-3	2	2	10	12	25	22	43	32	61
45	8	8	14	17	17	30	28	47	40	52
46	15	17	29	31	31	43	41	55	53	55
47	23	29	41	48	49	60	58	68	67	76
48	20	28	34	47	49	60	58	70	64	91
49	14	21	27	40	42	53	51	63	57	87
50	6	9	15	28	30	41	39	51	45	75
51	5	5	10	18	20	31	29	43	37	65
52	13	14	18	19	21	31	29	45	39	57

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือในแต่ละช่วงเวลาของเฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ที่ได้จากการจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือก พบว่า ทางเลือกที่ 1 ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จะเห็นได้ว่าที่ช่วงเวลา 26 และ 44 ปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือต่ำกว่า 0 หมายความว่า พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ แต่อีก 9 ทางเลือกไม่พบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือต่ำกว่า 0 หมายความว่า ไม่พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในช่วงเวลาดังกล่าว แต่เนื่องจากทางเลือกที่ 1 นี้มีโอกาสเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เพราะฉะนั้น ผู้วิจัยจึงไม่นำทางเลือกที่ 1 มาพิจารณาต่อ

จากนั้นผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังหรือก็คือปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ โดยเลือกเฉพาะทางเลือกที่ไม่พบการเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้มาเปรียบเทียบเท่านั้น ได้แก่ ทางเลือกที่ 2-10 ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่มีการจัดเก็บแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ (ชิ้น)									
	1 SS		2 SS		3 SS		4 SS		5 SS	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%
26	23	26	31	38	40	50	48	62	56	73
27	23	28	38	52	56	76	72	100	88	122
28	26	33	43	57	61	82	78	106	94	129
29	33	39	44	51	53	67	63	91	79	114
30	30	33	33	35	37	51	47	75	63	98
31	21	21	21	23	25	36	34	58	46	81
32	23	23	28	36	37	45	45	55	50	71
33	21	24	34	47	48	56	56	56	57	61
34	27	33	43	55	57	67	65	70	70	71
35	21	28	33	39	42	54	50	70	63	78
36	19	24	24	25	27	40	36	65	52	84
37	27	29	29	31	31	43	41	64	52	87
38	26	27	32	40	40	49	49	58	53	74
39	37	39	50	63	65	73	73	74	75	79
40	35	39	51	63	67	78	75	83	83	85
41	20	24	36	48	52	63	60	69	68	79
42	25	30	36	48	52	63	60	74	68	96
43	17	23	23	35	39	50	47	65	55	91
44	14	19	19	27	29	42	39	60	49	78
45	24	24	30	33	33	46	44	63	56	68
46	32	34	46	48	48	60	58	72	70	72
47	31	37	49	56	57	68	66	76	75	84
48	32	40	46	59	61	72	70	82	76	103
49	21	28	34	47	49	60	58	70	64	94
50	18	21	27	40	42	53	51	63	57	87
51	15	15	20	28	30	41	39	53	47	75
52	21	22	26	27	29	39	37	53	47	65
รวม		763	926	1151	1207	1524	1461	1887	1713	2299

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ที่เหลืออยู่หลังจากมีการนำไปใช้งาน และตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ในเวลาเริ่มต้นของช่วงเวลานั้นๆ ก่อนมีการนำไปใช้งาน

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288 โดยไม่พิจารณาทางเลือกที่ 1 และถ้าพิจารณาทางเลือกที่ 2-9 พบว่า ทางเลือกที่ 2 คือ ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บต่ำสุด คือ 763 ชิ้น และไม่ทำให้พบอุบัติเหตุการวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ทางเลือกที่ 2 ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ( $Z=2.33$ ) มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้สำหรับกำหนดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ซึ่งระดับที่ได้นี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด และปริมาณที่ควรเบิก โดยมีฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ดังนี้

ฟังก์ชันการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด คือ  $=\text{ROUNDUP}((D2+(1*2.33*E\$2)),0)$

ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณที่ควรเบิก คือ  $=\text{ROUNDUP}(\text{IF}(((D4+(1*2.33*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))<=0,0, \text{IF}(((D4+(1*2.33*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))>0, (((D4+(1*2.33*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))),0)$

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือ (ชิ้น)									
	1 SS		2 SS		3 SS		4 SS		5 SS	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%
27	25	33	43	59	61	83	79	109	97	135
28	27	34	45	60	63	85	81	111	99	137
29	14	21	32	47	50	72	68	98	86	124
30	5	12	23	38	41	63	59	89	77	115
31	1	5	14	29	32	54	50	80	68	106
32	11	12	15	25	28	50	46	76	64	102
33	29	30	29	32	33	50	46	76	64	102
34	28	32	34	35	34	41	39	67	55	93
35	22	26	28	34	33	35	35	61	49	87
36	17	21	23	29	28	34	34	56	44	82
37	17	21	23	29	29	44	42	56	46	82
38	12	16	21	29	31	51	47	54	50	77
39	5	9	17	27	30	46	42	50	50	70
40	1	5	13	22	24	38	34	43	42	62
41	3	7	12	18	18	29	25	39	33	53
42	13	16	16	18	17	27	23	37	31	51
43	15	16	15	16	16	22	21	30	27	43
44	1	2	4	8	10	13	14	19	18	29
45	-6	-5	1	9	12	17	17	23	22	29
46	9	10	13	21	23	33	30	41	37	45
47	15	18	24	29	29	41	37	51	44	58
48	17	21	28	30	29	39	36	49	42	59
49	17	21	28	30	29	39	36	49	42	59
50	11	15	22	24	23	33	30	43	36	53
51	11	15	22	24	23	33	30	43	36	53
52	4	6	13	15	16	24	22	34	29	44

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือในแต่ละช่วงเวลาของเฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ที่ได้จากการจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือก พบว่าทางเลือกที่ 1 ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และทางเลือกที่ 2 ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จะเห็นได้ว่าที่ช่วงเวลา 45 ของทั้งสองทางเลือก มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือต่ำกว่า 0 หมายความว่า พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ แต่ทางเลือกที่เหลือ ไม่พบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือต่ำกว่า 0 หมายความว่า ไม่พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในเวลลาดังกล่าว แต่เนื่องจากทางเลือกที่ 1 และ 2 นี้มีโอกาสเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เพราะฉะนั้น ผู้วิจัยจึงไม่นำทางเลือกที่ 1 และ 2 มาพิจารณาต่อ

จากนั้นผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังหรือก็คือปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ โดยเลือกเฉพาะทางเลือกที่ไม่พบการเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้มาเปรียบเทียบเท่านั้น ได้แก่ ทางเลือกที่ 3-10 ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่มีการจัดเก็บแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ (ชิ้น)									
	1 SS		2 SS		3 SS		4 SS		5 SS	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%
26	19	23	28	36	37	48	46	61	55	74
27	31	39	49	65	67	89	85	115	103	141
28	32	39	50	65	68	90	86	116	104	142
29	27	34	45	60	63	85	81	111	99	137
30	14	21	32	47	50	72	68	98	86	124
31	10	14	23	38	41	63	59	89	77	115
32	15	16	19	29	32	54	50	80	68	106
33	29	30	29	32	33	50	46	76	64	102
34	37	41	43	44	43	50	48	76	64	102
35	28	32	34	40	39	41	41	67	55	93
36	22	26	28	34	33	39	39	61	49	87
37	17	21	23	29	29	44	42	56	46	82
38	17	21	26	34	36	56	52	59	55	82
39	12	16	24	34	37	53	49	57	57	77
40	9	13	21	30	32	46	42	51	50	70
41	12	16	21	27	27	38	34	48	42	62
42	15	18	18	20	19	29	25	39	33	53
43	23	24	23	24	24	30	29	38	35	51
44	15	16	18	22	24	27	28	33	32	43
45	1	2	8	16	19	24	24	30	29	36
46	12	13	16	24	26	36	33	44	40	48
47	22	25	31	36	36	48	44	58	51	65
48	19	23	30	32	31	41	38	51	44	61
49	17	21	28	30	29	39	36	49	42	59
50	17	21	28	30	29	39	36	49	42	59
51	11	15	22	24	23	33	30	43	36	53
52	13	15	22	24	25	33	31	43	38	53
รวม	496	595	739	926	952	1297	1222	1698	1496	2177

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ที่เหลืออยู่หลังจากมีการนำไปใช้งาน และตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ในเวลาเริ่มต้นของช่วงเวลานั้นๆ ก่อนมีการนำไปใช้งาน

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 โดยไม่พิจารณาทางเลือกที่ 1 และ 2 แต่เมื่อพิจารณาทางเลือกที่ 3-10 พบว่าทางเลือกที่ 3 คือ ระดับ 2 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บต่ำสุด คือ 739 ชิ้น และไม่ทำให้พบอุบัติเหตุการวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ทางเลือกที่ 3 ระดับ 2 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $Z=1.63$ ) มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้สำหรับกำหนดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ซึ่งระดับที่ได้นี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด และปริมาณที่ควรเบิก โดยมีฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ดังนี้

ฟังก์ชันการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด คือ  $\text{ROUNDUP}((D2+(2*1.63*E\$2)),0)$

ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณที่ควรเบิก คือ  $=\text{ROUNDUP}(\text{IF}(((D4+(2*1.63*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))<=0,0, \text{IF}(((D4+(2*1.63*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))>0, (((D4+(2*1.63*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))),0)$

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของ  
ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือ (ชิ้น)									
	1 SS		2 SS		3 SS		4 SS		5 SS	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%
27	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
28	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
29	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
30	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
31	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
32	13	15	21	27	29	39	37	51	45	63
33	13	15	21	27	29	39	37	51	45	63
34	13	15	21	27	29	39	37	51	45	63
35	9	11	17	23	25	35	33	47	41	59
36	6	8	14	20	22	32	30	44	38	56
37	5	7	13	19	21	31	29	43	37	55
38	5	7	13	19	21	31	29	43	37	55
39	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
40	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
41	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
42	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
43	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
44	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
45	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
46	-1	1	7	13	15	25	23	37	31	49
47	-12	-11	-5	1	3	13	11	25	19	37
48	-12	-11	-15	-16	-15	-5	-7	7	1	19
49	1	4	8	13	12	11	12	16	12	26
50	11	17	25	36	37	45	44	53	50	61
51	19	25	33	45	49	67	63	80	76	88
52	19	25	33	45	49	67	63	80	76	88

จากตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือในแต่ละช่วงเวลาของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. ที่ได้จากการจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือก พบว่า ทางเลือกที่ 1-7 ที่ช่วงเวลา 46, 47 และ 48 มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือต่ำกว่า 0 หมายความว่า พบอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ แต่ทางเลือกที่เหลือ ไม่พบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือต่ำกว่า 0 หมายความว่า ไม่พบอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในช่วงเวลาดังกล่าว แต่เนื่องจากทางเลือกที่ 1-7 มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เพราะฉะนั้น ผู้วิจัยจึงไม่นำทางเลือกที่ 1-7 มาพิจารณาต่อ

จากนั้นผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังหรือก็คือปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ โดยเลือกเฉพาะทางเลือกที่ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้มาเปรียบเทียบเท่านั้น ได้แก่ ทางเลือกที่ 8-10 ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่มีการจัดเก็บแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ  
ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ (ชิ้น)									
	1 SS		2 SS		3 SS		4 SS		5 SS	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%	95%	99%
26	7	8	11	14	15	20	19	26	23	32
27	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
28	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
29	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
30	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
31	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
32	14	16	22	28	30	40	38	52	46	64
33	13	15	21	27	29	39	37	51	45	63
34	13	15	21	27	29	39	37	51	45	63
35	13	15	21	27	29	39	37	51	45	63
36	9	11	17	23	25	35	33	47	41	59
37	6	8	14	20	22	32	30	44	38	56
38	5	7	13	19	21	31	29	43	37	55
39	5	7	13	19	21	31	29	43	37	55
40	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
41	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
42	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
43	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
44	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
45	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
46	4	6	12	18	20	30	28	42	36	54
47	0	1	7	13	15	25	23	37	31	49
48	6	7	3	2	3	13	11	25	19	37
49	9	12	16	21	20	19	20	24	20	34
50	11	17	25	36	37	45	44	53	50	61
51	20	26	34	46	50	68	64	81	77	89
52	19	25	33	45	49	67	63	80	76	88
รวม	248	312	465	633	685	953	900	1262	1112	1566

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. ที่เหลืออยู่หลังจากมีการนำไปใช้งาน และตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. ในเวลาเริ่มต้นของช่วงเวลานั้นๆ ก่อนมีการนำไปใช้งาน

จากตารางที่ 4.6 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. โดยไม่พิจารณาทางเลือกที่ 1-7 แต่เมื่อพิจารณาทางเลือกที่ 8-10 พบว่า ทางเลือกที่ 9 คือ ระดับ 5 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บต่ำสุด คือ 1112 ชิ้น และไม่ทำให้พบอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ทางเลือกที่ 9 ระดับ 5 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $Z=1.63$ ) มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้สำหรับกำหนดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. ซึ่งระดับที่ได้นี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด และปริมาณที่ควรเบิก โดยมีฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ดังนี้

ฟังก์ชันการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด คือ  $=\text{ROUNDUP}((D2+(5*1.63*E\$2)),0)$

ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณที่ควรเบิก คือ  $=\text{ROUNDUP}(\text{IF}(((D4+(5*1.63*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))<=0,0, \text{IF}(((D4+(5*1.63*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))>0, (((D4+(5*1.63*E4))-(\text{IF}(H2<=0,0,H2))))),0)$

สรุปทางเลือกจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ดีที่สุดของวัสดุทางการแพทย์ประเภท A แต่ละรายการ ได้ดังนี้

1. ฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288 ทางเลือกที่ 2 ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้
2. ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288 ทางเลือกที่ 3 ระดับ 2 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้
3. ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM. ทางเลือกที่ 9 ระดับ 5 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้
4. IOBAN 90X45 CM. ทางเลือกที่ 5 ระดับ 3 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้



15. +COATED VICRYL N. 2/0 W.9136 ทางเลือกที่ 7 ระดับ 4 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้

16. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9437 ทางเลือกที่ 4 ระดับ 2 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้

17. +COATED VICRYL N. 4/0 W.9106 ทางเลือกที่ 1 ระดับ 1 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้

18. CENTRAL VENOUS TWO WAY ทางเลือกที่ 4 ระดับ 2 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้

19. +CHROMIC CATGUT N. 2/0 26 MM. ทางเลือกที่ 7 ระดับ 4 เท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95% จะทำให้มีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บที่ต่ำสุด และไม่ทำให้พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้

วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการมีความต้องการใช้ที่คงที่และไม่คงที่ ความต้องการมีความไม่แน่นอน วัสดุทางการแพทย์รายการใดที่มีความไม่แน่นอนสูง บางช่วงเวลามีความต้องการมาก บางช่วงเวลามีความต้องการน้อย หรืออาจไม่มีเลย วัสดุทางการแพทย์ประเภทนี้จำเป็นต้องมีระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่สูง เพื่อรองรับต่อความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ที่อาจเกิดขึ้น แต่วัสดุทางการแพทย์รายการใดที่มีความต้องการค่อนข้างคงที่ก็จะมีระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ต่ำตามไปด้วย เพราะฉะนั้นจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการจึงแตกต่างกัน

#### 4.2 การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่

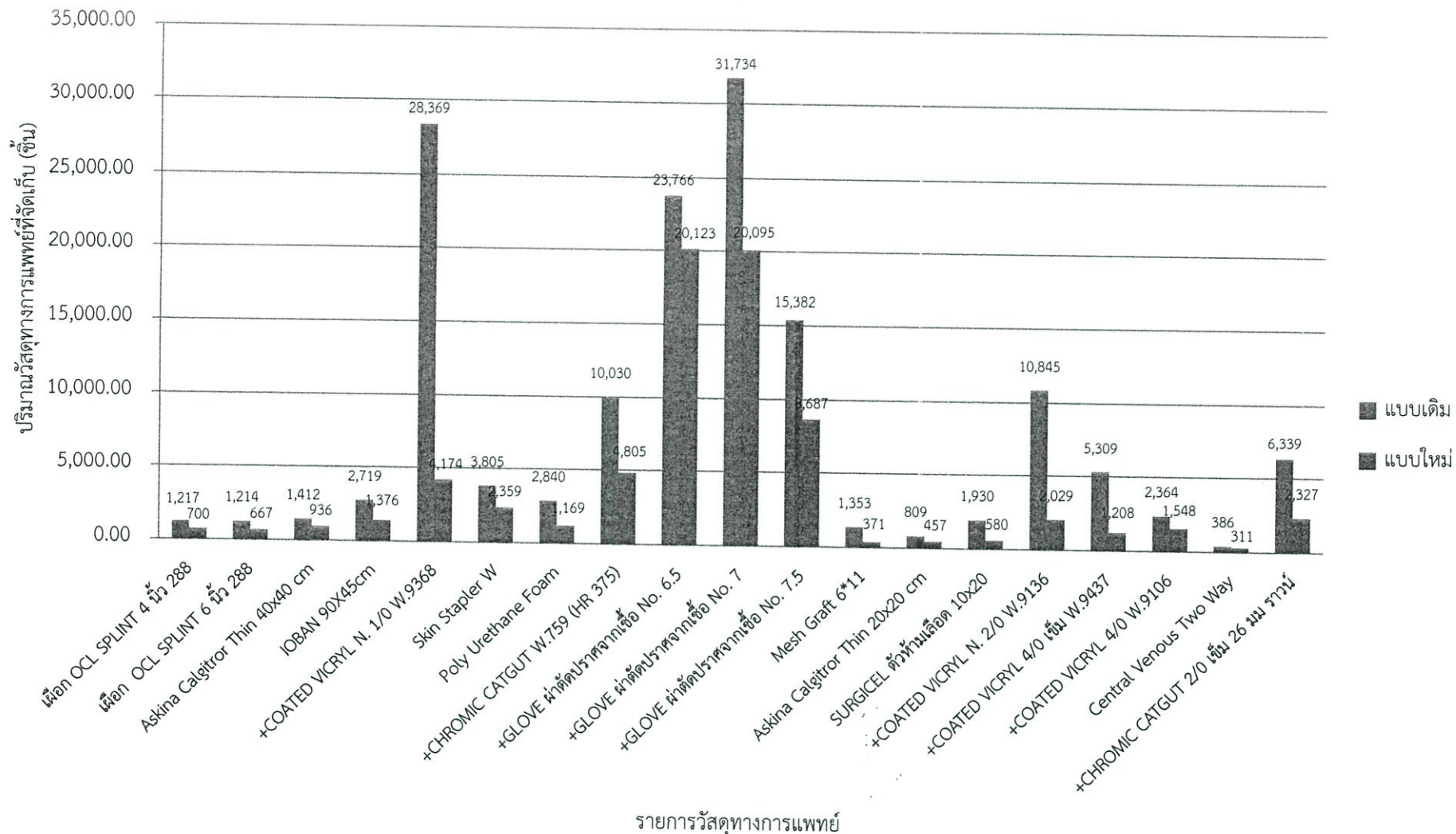
หลังจากการจำลองการคำนวณและการเลือกจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ดีที่สุดของวัสดุทางการแพทย์ประเภท A แต่ละรายการแล้ว ผู้วิจัย ทำการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่ (ระบบแบบใหม่ในที่นี้หมายถึง ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่มีการจำลองการคำนวณและมีระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ดีที่สุดของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการแล้ว) โดยใช้ข้อมูลปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บในช่วงระยะเวลาเดียวกัน คือ เดือนเมษายน พ.ศ. 2557

ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 จำนวนช่วงเวลา 24 สัปดาห์ ซึ่งน้อยกว่าจำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการจำลอง การคำนวณอยู่ 2 สัปดาห์ ดังนั้นในการเปรียบเทียบจะใช้ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของระบบ แบบใหม่ในช่วง 24 สัปดาห์เท่านั้น ข้อมูลปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทาง การแพทย์ที่จัดเก็บแสดงดังตารางที่ 4.7

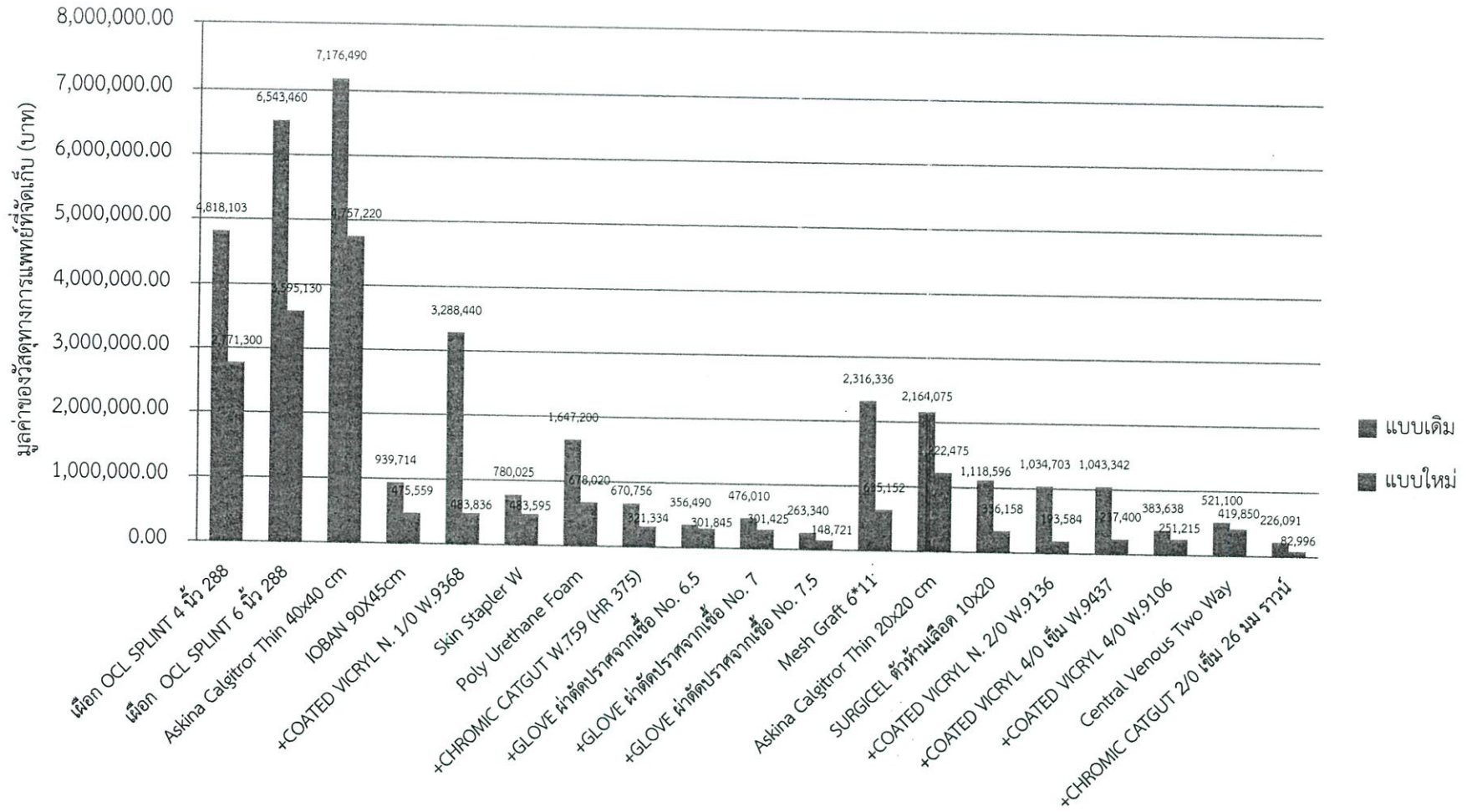
ตารางที่ 4.7 ข้อมูลปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ

ลำดับ	รายการ	ราคาต่อชิ้น (บาท)	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ (ชิ้น)			มูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ (บาท)		
			แบบเดิม	แบบใหม่	ลดลง	แบบเดิม	แบบใหม่	ลดลง
1	เฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288	3,959.00	1,217	700	517	4,818,103.00	2,771,300.00	2,046,803.00
2	เฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288	5,390.00	1,214	667	547	6,543,460.00	3,595,130.00	2,948,330.00
3	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM.	5,082.50	1,412	936	476	7,176,490.00	4,757,220.00	2,419,270.00
4	IOBAN 90X45 CM.	345.61	2,719	1,376	1,343	939,713.59	475,559.36	464,154.23
5	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	115.92	28,369	4,174	24,195	3,288,439.92	483,836.17	2,804,603.75
6	SKIN STAPLER W	205.00	3,805	2,359	1,446	780,025.00	483,595.00	296,430.00
7	POLY URETHANE FOAM	580.00	2,840	1,169	1,671	1,647,200.00	678,020.00	969,180.00
8	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	66.88	10,030	4,805	5,225	670,756.25	321,334.38	349,421.88
9	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	15.00	23,766	20,123	3,643	356,490.00	301,845.00	54,645.00
10	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	15.00	31,734	20,095	11,639	476,010.00	301,425.00	174,585.00
11	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	17.12	15,382	8,687	6,695	263,339.84	148,721.44	114,618.40
12	MESH GRAFT 6X11	1,712.00	1,353	371	982	2,316,336.00	635,152.00	1,681,184.00
13	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM.	2,675.00	809	457	352	2,164,075.00	1,222,475.00	941,600.00
14	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	579.58	1,930	580	1,350	1,118,595.83	336,158.33	782,437.50
15	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	95.41	10,845	2,029	8,816	1,034,703.38	193,583.51	841,119.87
16	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	196.52	5,309	1,208	4,101	1,043,342.38	237,400.19	805,942.19
17	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	162.28	2,364	1,548	816	383,637.80	251,214.60	132,423.20
18	CENTRAL VENOUS TWO WAY	1,350.00	386	311	75	521,100.00	419,850.00	101,250.00
19	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	35.67	6,339	2,327	4,012	226,091.00	82,996.33	143,094.67
	รวม		151,823	73,922	77,901	35,767,908.98	17,696,816.30	18,071,092.68

จากตารางที่ 4.7 สามารถนำมาแสดงการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของแต่ละรายการระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่ และการเปรียบเทียบมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของแต่ละรายการระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่ในรูปของกราฟแท่งได้ดังรูปที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

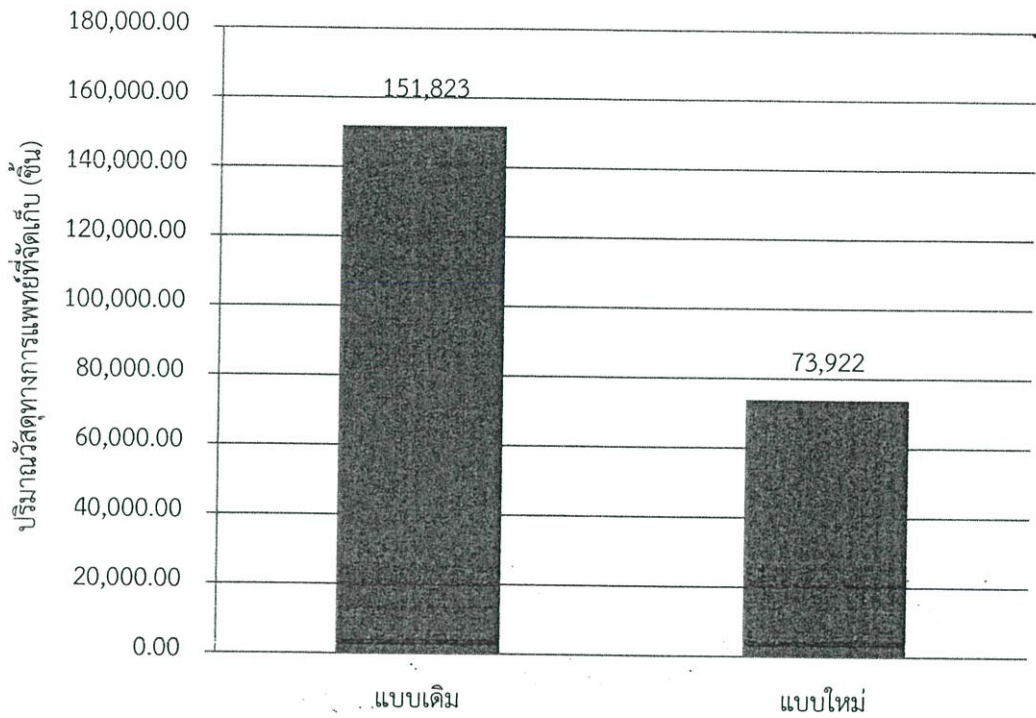


รูปที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของแต่ละรายการระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่



รายการวัสดุทางการแพทย์

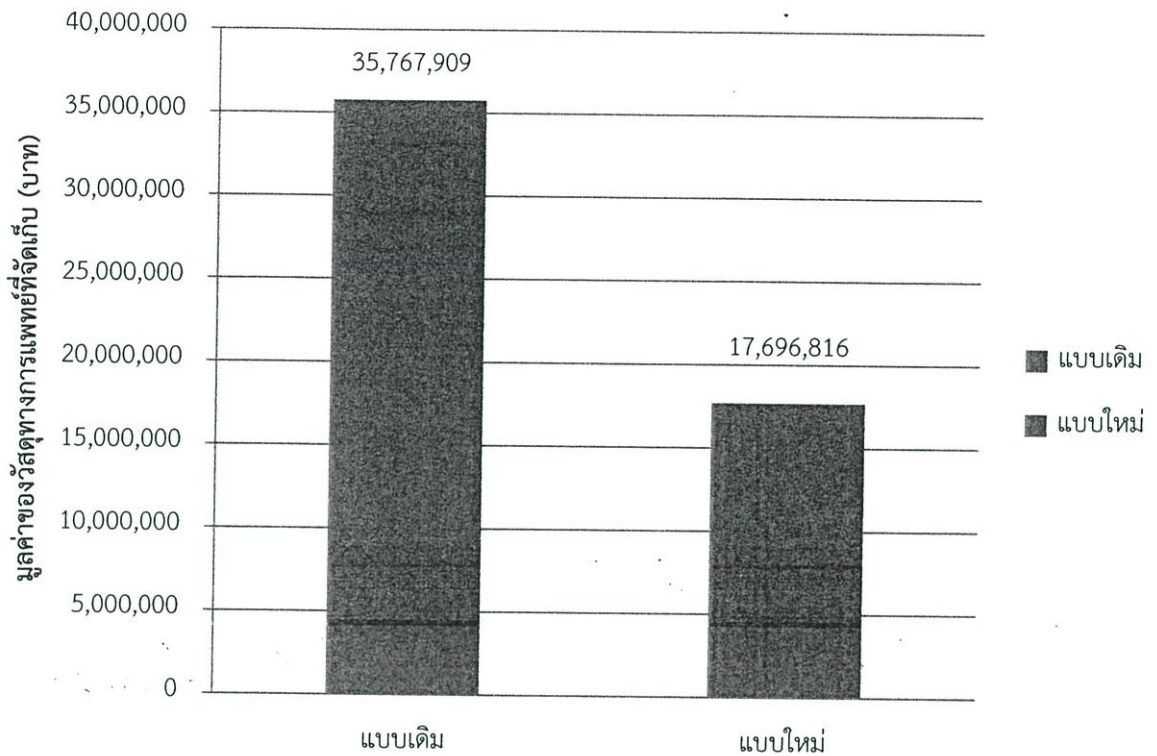
รูปที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของแต่ละรายการระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่



รูปที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบโดยภาพรวมของปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่

จากรูปที่ 4.3 จะเห็นว่าระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ทำให้ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลดลงจากแบบเดิมมาก โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลดลงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลดลง} &= \frac{(151,823 - 73,922)}{151,823} \times 100 \\
 &= 51.31\%
 \end{aligned}$$

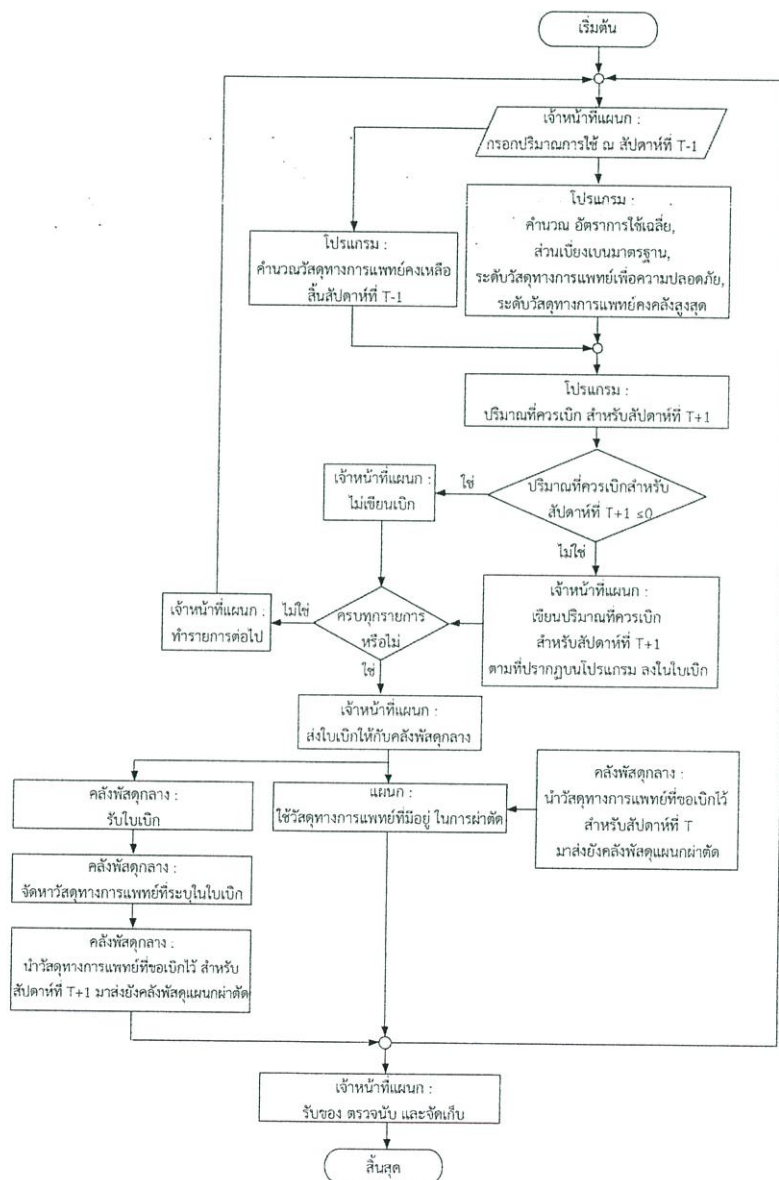


รูปที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบโดยภาพรวมของมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่

จากรูปที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ทำให้มูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลดลงจากแบบเดิมมาก โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์มูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลดลงได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลดลง} &= \frac{(35,767,909 - 17,696,816)}{35,767,909} \times 100 \\ &= 50.52\% \end{aligned}$$

ผลการออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการใหม่ ทำให้ได้ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด จำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ระดับการบริการและปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบที่มีความเหมาะสมกับความต้องการใช้ที่มีความไม่แน่นอน ซึ่งระบบใหม่นี้จะสามารถลดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บให้น้อยลง ลดมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลง และลดอุบัติเหตุวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน นอกจากนี้ยังลดอุบัติเหตุวัสดุทางการแพทย์หมดอายุ เนื่องจากถูกจัดเก็บไว้เป็นเวลานาน ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นแผนภูมิกระบวนการของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ ได้ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนภูมิกระบวนการของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการ

## บทที่ 5

### สรุปผลดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลสมุทรปราการ รูปแบบใหม่ และเพื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมกับระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ ซึ่งผลการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 5.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน

จากการตรวจสอบของทางโรงพยาบาลสมุทรปราการพบว่า มีการใช้งบประมาณสำหรับการจัดซื้อวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละปีเป็นจำนวนหลายล้านบาทโดยเฉพาะในส่วนของงานของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด เนื่องจากระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ มีการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มากเกินไปเกินความต้องการใช้งาน เนื่องจากความต้องการใช้วัสดุทางการแพทย์ในการแผนกผ่าตัดมีความไม่แน่นอนค่อนข้างสูง บางช่วงเวลามีความต้องการใช้มาก บางช่วงเวลามีความต้องการใช้น้อย หรือไม่มีความต้องการใช้เลย ดังนั้นเจ้าหน้าที่จึงต้องเบิกวัสดุทางการแพทย์ในปริมาณมาก เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่มีความไม่แน่นอนค่อนข้างสูง แต่บางครั้งแผนกผ่าตัดก็ประสบปัญหาวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เนื่องจากเจ้าหน้าที่ทำการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในปริมาณที่น้อยเกินไปในบางช่วงเวลา จากการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัด พบสาเหตุหลักของปัญหาระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพ คือ สาเหตุที่เกิดจากวิธีการทำงาน ได้แก่ การจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยไว้มากเกินไปจนจำเป็นและการเบิกวัสดุทางการแพทย์มากกว่าหรือน้อยกว่าความต้องการใช้งาน

#### 5.2 แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาด้วยการออกแบบระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดใหม่ โดยได้ดำเนินงานเริ่มต้นจากการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา และการดำเนินการแก้ไขปัญหา ในส่วนของการดำเนินการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการเลือกตัว

แบบการพยากรณ์ที่ให้ค่าความเคลื่อนไหวของการพยากรณ์ต่ำสุด คือ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 25 สัปดาห์ (N = 25) จากนั้นออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ และจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อตรวจสอบว่า ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบว่าสามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ในแต่ละช่วงเวลาได้หรือไม่ และการจำลองการคำนวณนี้ยังใช้ในการกำหนดจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการ เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการมีความต้องการใช้ที่แตกต่างกัน มีความไม่แน่นอน และมีความต้องการไม่คงที่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการกำหนดจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่ทำให้ปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไว้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ได้ดีที่สุด ไม่ทำให้เกิดปัญหาวัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และมีปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บต่ำสุด โดยทางเลือกสำหรับการพิจารณาจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการ มีจำนวน 10 ทางเลือกดังที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 3.5.2.1 จากนั้นทำการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงเหลือและปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ ผลการเปรียบเทียบทำให้ได้ทางเลือกของการกำหนดจำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และระดับการบริการที่มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้สำหรับกำหนดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บแต่ละรายการ ซึ่งระดับดังกล่าวจะมีผลต่อการเขียนฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

### 5.3 ผลการดำเนินงาน

จากการจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel สิ่งที่เป็น Input ของการคำนวณนี้คือ ปริมาณการใช้จริง ซึ่งถ้าเจ้าหน้าที่ทำการกรอกปริมาณการใช้จริงลงไป โปรแกรมจะคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ และสิ่งที่เป็น Output ที่ต้องการ คือ ปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละช่วงเวลาออกมา ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถเขียนปริมาณที่ควรเบิกลงในใบเบิกตามที่โปรแกรมคำนวณได้ โดยไม่ต้องใช้วิจารณ์ฎหมายหรือประสบการณ์ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิก ซึ่งสามารถแก้ปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บมีมากเกินไปและปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไม่เพียงพอต่อการใช้งานได้ ผลการปรับปรุงทำให้ได้วิธีการพยากรณ์ความต้องการ รูปแบบการเขียนฟังก์ชันการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง ปริมาณการเบิกในแต่ละรอบ จำนวนเท่าของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่เหมาะสมกับความต้องการใช้วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการ ระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่นี้ จะเป็นแนวทางเบื้องต้นในการบริหารจัดการวัสดุทางการแพทย์คงคลังของคลังพัสดุแผนกผ่าตัดได้ และหากในอนาคตทางโรงพยาบาลมีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ร่วมด้วย จะช่วยให้การทำงานมีความสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น ระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่นี้จะสามารถลดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลงได้ 51.31% ลดมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บลงได้ 50.52% และลดอุบัติเหตุการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อผู้ที่ต้องการนำวิธีการจากปฏิญญาพนธ์ฉบับนี้ไปศึกษาต่อควรคำนึงถึงข้อเสนอแนะต่างๆ ดังนี้

1. เนื่องจากระยะเวลาที่จำกัดในการทำปฏิญญาพนธ์นี้ ผู้วิจัยจึงไม่ได้นำระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์คงคลังแบบใหม่ไปทดลองใช้กับคลังพัสดุแผนกผ่าตัด ภาควิชาศัลยกรรม โรงพยาบาลสมุทรปราการ ทำให้ยังไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพของระบบแบบใหม่นี้ได้

2. ข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยควรมีระยะเวลาของข้อมูลที่ครอบคลุมต่อเหตุการณ์ความแปรปรวนของความต้องการใช้ อาจเป็นข้อมูลปริมาณการใช้จริงจากหลายปีย้อนหลัง เพื่อให้การวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลมีความถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2550. การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.agriman.doae.go.th/home/news2/Logistics/Binder%204.pdf>
- [2] นพพร ณะชัยพันธ์, 2555. สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: บริษัท ส เอเชียเพรส (1989) จำกัด.
- [3] บุชบา พงกษาพันธุ์รัตน์, 2552. การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท็อป.
- [4] พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552. การบริหารพัสดุคงคลัง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- [5] วงสวรรค์ ตาลวังโปรง และ อภิญญา คมสันธิศักดิ์, 2556. การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ. ปรินูญานินพณ์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [6] สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546. สูตรความสำเร็จ องค์กรในอนาคตต้องประกอบด้วย การเพิ่มผลผลิต. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- [7] อภิชาติ ชยานุกัทรกุล, 2551. วารสารเพื่อนสเดนเลสปีที่3. ฉบับที่32.
- [8] เอกชัย บุญญาทิษฐาน, 2539. ระบบการบริหารจัดการ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://topofquality.com/ssevenwaste/indexwaste.html>.
- [9] "Finding the Area Under the Normal Curve." [Online]. Available : <https://www.boundless.com/statistics/textbooks/boundless-statistics-textbook/continuous-random-variables-10/the-normal-curve-39/finding-the-area-under-the-normal-curve-193-2641/2015>.

## ภาคผนวก ก

(ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์)

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์จำนวน 209 รายการ

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อชิ้น
1	3501741	ฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288	726	3,959.00
2	3501740	ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288	390	5,390.00
3	3504489	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM	100	5,082.50
4	3501522	IOBAN 90X45 CM	1170	345.61
5	3501133	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	3390	115.92
6	3502057	SKIN STAPLER W	1540	205.00
7	3504488	POLY URETHANE FOAM	499	580.00
8	3501348	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	3729	66.88
9	3501432	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	16212	15.00
10	3501433	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	15874	15.00
11	3501434	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	13048	17.12
12	3502269	MESH GRAFT 6 x 11	113	1,712.00
13	3504490	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM	64	2,675.00
14	3501379	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	293	579.58
15	3501134	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	1190	95.41
16	3501380	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	556	196.52
17	3501396	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	659	162.28
18	3501890	CENTRAL VENOUS TWO WAY	73	1,350.00
19	3502060	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	2284	35.67
20	3501421	SPONGOSTAN MS 0002	362	214.00
21	3501652	RADIVAC (SURVAC 400 CC SINGLE)	773	95.00
22	3502139	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6	4245	17.12
23	3502054	สาย SOFT DRAIN N.4	187	385.00
24	3501743	ฝือก OCL SPLINT 3 INCH 288	29	2,461.00
25	3502270	MESH GRAFT 6 X 11 COMPOSITE	22	3,231.40
26	3501387	+CATGUT N.2/0 W.483	1610	43.69
27	3502052	SOFT DRAIN BOTTLE 200 ML.	182	385.00
28	3502058	SKIN STAPLER R	340	205.00
29	3501378	+MERSILK N.2/0 W321	271	251.72
30	3504493	ACTICOAT 40 X 40 CM	14	4,740.10
31	3502165	TRACHEOSTOMY TUBE N. 8	72	845.30
32	3501397	+COATED VICRYL N.3/0 60 MM. CUTTING	506	107.00

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์จำนวน 209 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อชิ้น
33	3501431	SPONGOSTAN MS 003	194	262.15
34	3502322	SURGICEL FIBRILLAR (2.5 X 5.1 CM)	43	1,177.00
35	3501388	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 5 X 7	123	399.11
36	3502164	TRACHEOSTOMY TUBE N. 7.5	54	845.30
37	3501135	+COATED VICRYL N.3/0 W.9120	693	64.56
38	3501725	ACTICOAT 10 X 10 CM	79	513.60
39	3502137	+CHROMIC N. 0	1020	37.50
40	3501435	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 8	2045	17.12
41	3501131	CONFORM 6 INCH BAND CONFORMING	2774	12.50
42	3501406	+NYLON N.4-0 W.3567	910	33.88
43	3502651	TEGADERM AGMESH 10 X 12 CMS	141	214.00
44	3501693	SURVAC 200 CC SINGLE COUPLING	280	90.00
45	3501344	+MERSILK N.2/0 W.213	747	32.99
46	3501143	ELASTIC BANDAGE 6 INCH	1269	18.33
47	3501424	+COATED VICRYL 35 MM J W9221	67	337.05
48	3501349	+COATED VICRYL N.4/0 W.9506	216	103.43
49	3501405	+NYLON N.3-0 W.3328	2421	9.21
50	3501377	+MERSILK N.3/ W 598	249	89.52
51	3501331	+NYLON N.6-0	64	337.94
52	3501351	+VICRYL พลัส 1 เข็ม บีทีราวด์	178	115.92
53	3501219	+PROLENE N.3/0 W 8844	63	310.30
54	3501354	+COATED VICRYL N.5/0 W.9782	96	197.06
55	3502138	+CHROMIC N.1	458	39.23
56	3501136	+COATED VICRYL N. 3/0 W.9444	186	96.30
57	3501353	BONE WAX W 810	351	50.00
58	3502053	สาย SOFT DRAIN N.3	43	385.00
59	3501142	ELASTIC BANDAGE	1161	14.00
60	3501887	+BLADE N.22	5967	2.60
61	3501682	REDON DRAIN CATHETER N.12	720	20.00
62	3501124	+CHROMIC CATGUT N. 2/0 35 K W.9220	255	53.50
63	3501342	+COATED VICRYL N.5/0 W.9501	112	120.83
64	3501221	+MERSILK N.0 30 MM.	18	738.30
65	3502151	IVARON N.10	35	374.50

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์จำนวน 209 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อชิ้น
66	3501361	SOFFWEB 15 X 3.6 M	401	31.67
67	3501223	+PROLENE N.6/0 W 8305	47	266.67
68	3501166	+MERSILK N.3/0 W 328	288	42.80
69	3501417	+NYLON N.2-0	406	30.32
70	3501164	+MERSILK N.1/0 W.338	199	61.53
71	3502150	IVARON N.8	32	374.50
72	3501360	SOFFWEB 10 X 3.6 M สำสักรองแผลอก 4 INCH	589	20.31
73	3501883	+BLADE NO.10	4529	2.60
74	3501879	TRANSFER PACK 300 ML	209	53.50
75	3501392	+ETHYLON N.1 90 MM. CUTTING	41	259.48
76	3501891	CHEST DRAIN DISPOSABLE	39	250.00
77	3501287	+GLOVE ถุงมือลั้วรกสเดอรืโรนั	29	321.00
78	3501222	+PROLENE N.5/0 W 8556	32	284.26
79	3501224	+PROLENE N.7/0 W 8702	17	535.00
80	3504662	TRACHEOSTOMY TUBE (LOW PRESSURE CUFFED 6-10.0)	5	1,819.00
81	3501407	+NYLON N.5-0	230	38.52
82	3501130	CONFORM 4 INCH BAND CONFORMING	1205	7.25
83	3502655	TRIPLE LUMEN CENTRAL VENOUS CATHERTER KIT	5	1,575.00
84	3502161	TRACHEOSTOMY TUBE N. 6	9	845.30
85	3501169	+MERSILK N.6/0 W 815	17	411.50
86	3501346	+PROLENE N.O W.8430	23	299.62
87	3502211	DISECTING	259	25.00
88	3502271	MESH GRAFT 15 X 15	2	2,996.00
89	3501281	URINE BAG แบบ 1603 เดรนลั่าง	423	13.71
90	3501440	+ETHYLON N.1 40 MM. W.747	37	155.33
91	3501604	เรโดเวด 400 ทุเดรน	31	179.76
92	3501402	แผลอกปุนพลาสเดอรื 24 X 4 X 3	223	24.52
93	3501704	REDON DRAIN CATHETER N.9	263	20.00
94	3501640	ใบมืต SKIN GRAFT KINFF BLADES	43	120.00
95	3501125	+CHROMIC CATGUT N.3/0 W.447	72	69.37
96	3501913	PRONTO DRY	25	194.74

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์จำนวน 209 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อชิ้น
97	3501220	+PROLENE N.4/0 17 MM. เทปเปอร์คัท	16	299.60
98	3502276	STERILE STRIPE 1/2 X 4, 6 X 100 MM	191	23.54
99	3501395	+COATED VICRYL 6/0 12 MM. W.9779	19	236.29
100	3501886	+BLADE N.15	1725	2.60
101	3501856	TEGADERM 5 X 7 CM	170	26.11
102	3502163	TRACHEOSTOMY TUBE N. 7	5	845.30
103	3501532	PENROSE DRAIN 18 X 1/4	128	32.10
104	3501403	เฟือกปูนพลาสติกเตอร์ 24 X 6 X 3	131	31.21
105	3501533	PENROSE DRAIN 18 X 3/4	123	32.10
106	3501588	M-SLING LARGE ผ้าคล้องแขนผู้ใหญ่	94	42.00
107	3502275	STERILE STRIPE 1/2 X 4, 12 X 100 MM	166	23.54
108	3501246	STOMACH TUBE N.18	564	6.85
109	3501451	+CHROMIC CATGUT N.4/0 16 MM. W.480	91	41.02
110	3501515	M-SLING MEDIUM	86	42.00
111	3501769	SURIMEX MINI VACUUM 30 ML	21	170.00
112	3501262	+SYRINGE DISPOS 10 CC	1938	1.69
113	3501752	ARM SLING SIZE L (แบบลือคเวย)	76	42.00
114	3502301	+ETHILON N. 10/0 692102	2	1,562.82
115	3501132	+COATED VICRYL N. 0/0 W.9467	21	147.13
116	3501144	+ETHYLON N.1/0 W.738	43	71.33
117	3501345	+COATED VICRYL N.0 40 MM. เทปเปอร์คัท	20	147.13
118	3501960	CONFORM 2 INCH BAND CONFORMING	761	3.80
119	3501744	TEGADERM 6 X 7	58	49.22
120	3501372	COTTON WOOL สำลี 1.40	39	70.00
121	3501894	COTTONOID STERILE SIZE M	165	16.00
122	3501895	COTTONOID STERILE SIZE S	160	16.00
123	3501415	เฟือกปูนพลาสติกเตอร์ 24 X 3 X 3	146	17.12
124	3501884	+BLADE NO.11	938	2.60
125	3501764	ARM SLING SIZE SS	58	42.00
126	3501316	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 24 X 3 ทาง	18	135.00
127	3501686	REDON DRAIN CATHETER N.8	117	20.00
128	3501751	ARM SLING SIZE M (แบบลือคเวย)	52	42.00
129	3501703	ใบมีด AIR DERMATOME BLADL	40	53.50

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์จำนวน 209 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อชิ้น
130	3501664	M-SPLINT L (36 INCH)	7	295.00
131	3501306	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16	131	15.50
132	3501444	+SUTURE NYLON 10-0 (AU 2)	5	405.71
133	3501315	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 22 X 3 ทาง	15	135.00
134	3501418	GAUZE DRAIN 0.25 X 4	103	16.00
135	3501663	M-SPLINT M (32 INCH)	5	295.00
136	3501966	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 14	95	15.50
137	3501391	SOFFWEB 7.5 X 3.6 M. สำสิรองเฝือก 3 INCH	91	15.83
138	3502278	SUMP DRAIN N.24	3	476.15
139	3501165	+MERSILK N.2/0 W 327	41	34.58
140	3502473	THORACIC CATHETER N.36	5	278.20
141	3501167	+MERSILK N.4/0 W 329	26	52.52
142	3501127	+CHROMIC CATGUT N.4/0 20 MM.	26	49.49
143	3502411	TEGADERM 6X10 CM	35	34.88
144	3501145	+ETHYLON N.10/0 W.2870	3	405.71
145	3501534	PENROSE DRAIN 18 X 1/2	66	18.00
146	3502471	THORACIC CATHETER N.32	4	278.20
147	3501168	+MERSILK N.4/0 W 586	11	78.20
148	3502167	TRACHEOSTOMY TUBE N. 9	1	845.30
149	3501178	+NEEDLE DISPOSIBLE N.18 X 1 INCH	1623	0.50
150	3501687	TEGADERM 1626 (10X12)	24	32.74
151	3501307	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 18	48	15.50
152	3501441	GAUZE DRAIN N. 0.5 X 4 YD STERILE	46	16.00
153	3501264	+SYRINGE DISPOS 50 CC	86	8.47
154	3502293	+PROLENE N.8/0	1	716.90
155	3501141	ELASTIC BANDAGE 3 INCH	67	10.42
156	3501314	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 20 X 3 ทาง	5	135.00
157	3501199	+NEEDLE DISPOSIBLE N.25 X 1.5 INCH	1251	0.50
158	3501151	FEEDING TUBE N. 8 X 50 CM	78	8.00
159	3501355	+COTTON TAPE W.276	12	50.02
160	3501289	GLOVE ถุงมือลัตวรก 7.5	2	299.60
161	3501625	+SPINAL NEEDLE N. 18 X 3 1/4	18	32.10
162	3501398	+SYRINGE DISPOS 20 CC	165	3.21

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์จำนวน 209 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อชิ้น
163	3501893	COTTONOID STERILE SIZE L	29	18.00
164	3501535	PENROSE DRAIN 18 X 1	29	18.00
165	3501308	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 20	30	15.50
166	3501644	TEGADERM 1627 (10 X 25)	6	65.81
167	3501300	TUBE สายสวนปัสสาวะยางแดง เบอร์ 10	28	14.00
168	3501305	FOLEY สายสวนปัสสาวะ N.14 นอร์ดำ	24	15.50
169	3501128	COLOSTOMY BAG N.3 (ถุงบรรจุอุจจาระ)	45	7.49
170	3501245	+STOMACH TUBE N.18	48	6.85
171	3501621	+EPIDURAL 180G950	2	160.50
172	3501301	TUBE สายสวนปัสสาวะยางแดง เบอร์ 12	22	14.00
173	3501658	M-SLING SMALL ผ้าคล้องแขน	7	42.00
174	3501260	+SYRINGE DISPOS 5 CC 1/100	252	1.12
175	3501732	TEGADERM 9 X 20	175	1.49
176	3504494	ASKINA TRANSORBENT 10 X 10 CM	20	12.84
177	3501309	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 22	16	15.50
178	3501410	GAUZE ROLL 3 X 6	7	33.00
179	3501310	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 24	14	15.50
180	3501627	+SPINAL NEEDLE N. 22 X 3 1/4	5	37.45
181	3501499	+FINGER SPLINT 1 X 18	6	28.33
182	3501244	STOMACH TUBE N.16	24	6.85
183	3501129	CONFORM 3 INCH BAND CONFORMING	28	5.50
184	3501626	+SPINAL NEEDLE N. 20 X 3 1/4	3	37.45
185	3502273	ROBINSON N.8	8	14.00
186	3501188	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 22 X 1	212	0.50
187	3501150	FEEDING TUBE N. 5 X 100 CM	11	8.00
188	3501304	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 12	5	15.50
189	3501445	FEEDING TUBE 10 X 105 CM	5	15.00
190	3501362	+SYRINGE DISPOS 3 CC	58	0.95
191	3501272	+SYRINGE INSULIN DISPOSIBLE	24	2.23
192	3501651	CUTDOWN TUBE N.7.5	2	24.00
193	3501885	+BLADE N.12	18	2.60
194	3501263	SYRINGE DISPOS 10 CC	24	1.69
195	3501148	EYE PAD MEDIUM (แผ่นปิดตา) 1/25	11	3.68

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์จำนวน 209 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อชิ้น
196	3501247	+SUCTION TUBE N.10	2	6.85
197	3501240	STOMACH TUBE N.12	2	6.85
198	3501204	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 27 X 1/2	27	0.50
199	3501202	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 26 X 1/2	20	0.50
200	3501194	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 24 X 1	16	0.50
201	3501149	FEEDING TUBE N. 5 X 50 CM	1	8.00
202	3501191	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 23 X 1	15	0.50
203	3501180	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 20 X 1	14	0.50
204	3501965	SYRINGE DISPOS 3 CC	6	0.95
205	3501182	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 20/1 INCH	11	0.50
206	3501186	+NEEDLE DISPOSIBLE N. 21 X 1 INCH	7	0.50
207	3501261	SYRINGE DISPOS N. 5 CC 1/100	3	1.12
208	3501184	+NEEDLE DISPOSIBLE N.21 X 1 INCH	2	0.50
209	3501198	NEEDLE DISPOSIBLE N.25 X 1 INCH	1	0.50
		รวม	116,891	

## ภาคผนวก ข

- ผข. 1 การแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC
- ผข. 2 ปริมาณการใช้ต่อสัปดาห์ของวัสดุทางการแพทย์ประเภท A (52 สัปดาห์)

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
1	3501741	ฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288	726	3,959.00	2,874,234.00	25.96	25.96	A
2	3501740	ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288	390	5,390.00	2,102,100.00	18.99	44.95	
3	3504489	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM	100	5,082.50	508,250.00	4.59	49.55	
4	3501522	IOBAN 90X45 CM	1,170	345.61	404,363.70	3.65	53.20	
5	3501133	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	3,390	115.92	392,957.50	3.55	56.75	
6	3502057	SKIN STAPLER W	1,540	205.00	315,700	2.85	59.60	
7	3504488	POLY URETHANE FOAM	499	580.00	289,420.00	2.61	62.21	
8	3501348	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	3,729	66.88	249,376.88	2.25	64.47	
9	3501432	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	16,212	15.00	243,180.00	2.20	66.66	
10	3501433	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	15,874	15.00	238,110.00	2.15	68.82	
11	3501434	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	13,048	17.12	223,381.76	2.02	70.83	
12	3502269	MESH GRAFT 6 x 11	113	1,712.00	193,456.00	1.75	72.58	
13	3504490	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM	64	2,675.00	171,200.00	1.55	74.13	
14	3501379	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	293	5,79.58	169,817.92	1.53	75.66	
15	3501134	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	1190	95.41	113,535.92	1.03	76.69	
16	3501380	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	556	196.52	109,266.97	0.99	77.67	
17	3501396	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	659	162.28	106,944.72	0.97	78.64	
18	3501890	CENTRAL VENOUS TWO WAY	73	1,350.00	98,550.00	0.89	79.53	
19	3502060	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	2,284	35.67	81,462.67	0.74	80.27	

ตารางที่ ผช. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
20	3501421	SPONGOSTAN MS 0002	362	214.00	77,468.00	0.70	80.97	B
21	3501652	RADIVAC (SURVAC 400 CC SINGLE)	773	95.00	73,435.00	0.66	81.63	
22	3502139	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6	4,245	17.12	72,674.40	0.66	82.29	
23	3502054	สาย SOFT DRAIN N.4	187	385.00	71,995.00	0.65	82.94	
24	3501743	ฝือก OCL SPLINT 3 INCH 288	29	2,461.00	71,369.00	0.64	83.58	
25	3502270	MESH GRAFT 6 X 11 COMPOSITE	22	3,231.40	71,090.80	0.64	84.22	
26	3501387	+CATGUT N.2/0 W.483	1610	43.69	70,343.58	0.64	84.86	
27	3502052	SOFT DRAIN BOTTLE 200 ML.	182	385.00	70,070.00	0.63	85.49	
28	3502058	SKIN STAPLER R	340	205.00	69,700.00	0.63	86.12	
29	3501378	+MERSILK N.2/0 W321	271	251.72	68,215.44	0.62	86.74	
30	3504493	ACTICOAT 40 X 40 CM	14	4,740.10	66,361.40	0.60	87.34	
31	3502165	TRACHEOSTOMY TUBE N. 8	72	845.30	60,861.60	0.55	87.89	
32	3501397	+COATED VICRYL N.3/0 60 MM.	506	107.00	54,142.00	0.49	88.38	
33	3501431	SPONGOSTAN MS 003	194	262.15	50,857.10	0.46	88.84	
34	3502322	SURGICEL FIBRILLAR (2.5 X 5.1 CM)	43	1,177.00	50,611.00	0.46	89.29	
35	3501388	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 5 X 7	123	399.11	49,090.53	0.44	89.74	
36	3502164	TRACHEOSTOMY TUBE N. 7.5	54	845.30	45,646.20	0.41	90.15	
37	3501135	+COATED VICRYL N.3/0 W.9120	693	64.56	44,737.77	0.40	90.55	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ด ๐๓

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
38	3501725	ACTICOAT 10 X 10 CM	79	513.60	40,574.40	0.37	90.92	B
39	3502137	+CHROMIC N. 0	1,020	37.50	38,250.00	0.35	91.26	
40	3501435	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 8	2,045	17.12	35,010.40	0.32	91.58	
41	3501131	CONFORM 6 INCH BAND CONFORMING	2,774	12.50	34,675.00	0.31	91.89	
42	3501406	+NYLON N.4-0 W.3567	910	33.88	30,833.83	0.28	92.17	
43	3502651	TEGADERM AGMESH 10 X 12 CMS	141	214.00	30,174.00	0.27	92.45	
44	3501693	SURVAC 200 CC SINGLE COUPLING	280	90.00	25,200.00	0.23	92.67	
45	3501344	+MERSILK N.2/0 W.213	747	32.99	24,644.78	0.22	92.90	
46	3501143	ELASTIC BANDAGE 6 INCH	1,269	18.33	23,265.00	0.21	93.11	
47	3501424	+COATED VICRYL 35 MM J W9221	67	337.05	22,582.35	0.20	93.31	
48	3501349	+COATED VICRYL N.4/0 W.9506	216	103.43	22,341.60	0.20	93.51	
49	3501405	+NYLON N.3-0 W.3328	2,421	9.21	22,306.83	0.20	93.71	
50	3501377	+MERSILK N.3/0 W 598	249	89.52	22,291.31	0.20	93.91	
51	3501331	+NYLON N.6-0	64	337.94	21,628.27	0.20	94.11	
52	3501351	+VICRYL พลาสติก 1 เข็ม บีทีราวด์	178	115.92	20,633.17	0.19	94.30	
53	3501219	+PROLENE N.3/0 W 8844	63	310.30	19,548.90	0.18	94.47	
54	3501354	+COATED VICRY N.5/0 W.9782	96	197.06	18,917.60	0.17	94.64	
55	3502138	+CHROMIC N.1	458	39.23	17,968.87	0.16	94.81	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
56	3501136	+COATED VICRYL N. 3/0 W.9444	186	96.30	17,911.80	0.16	94.97	B
57	3501353	BONE WAX W 810	351	50.00	17,550.00	0.16	95.13	
58	3502053	สาย SOFT DRAIN N.3	43	385.00	16,555.00	0.15	95.28	
59	3501142	ELASTIC BANDAGE	1,161	14.00	16,254.00	0.15	95.42	C
60	3501887	+BLADE N.22	5,967	2.60	15,514.20	0.14	95.56	
61	3501682	REDON DRAIN CATHETER N.12	720	20.00	14,400.00	0.13	95.69	
62	3501124	+CHROMIC CATGUT N. 2/0 35 K W.9220	255	53.50	13,642.50	0.12	95.82	
63	3501342	+COATED VICRYL N.5/0 W.9501	112	120.83	13,533.33	0.12	95.94	
64	3501221	+MERSILK N.0 30 MM.	18	738.30	13,289.40	0.12	96.06	
65	3502151	IVARON N.10	35	374.50	13,107.50	0.12	96.18	
66	3501361	SOFFWEB 15 X 3.6 M	401	31.67	12,698.33	0.11	96.29	
67	3501223	+PROLENE N.6/0 W 8305	47	266.67	12,533.33	0.11	96.40	
68	3501166	+MERSILK N.3/0 W 328	288	42.80	12,326.40	0.11	96.52	
69	3501417	+NYLON N.2-0	406	30.32	12,308.57	0.11	96.63	
70	3501164	+MERSILK N.1/0 W.338	199	61.53	12,243.48	0.11	96.74	
71	3502150	IVARON N.8	32	374.50	11,984.00	0.11	96.85	
72	3501360	SOFFWEB 10 X 3.6 M สำสิรองเฝือก 4 INCH	589	20.31	11,961.12	0.11	96.95	
73	3501883	+BLADE NO.10	4,529	2.60	11,775.40	0.11	97.06	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
74	3501879	TRANSFER PACK 300 ML	209	53.50	11,181.50	0.10	97.16	C
75	3501392	+ETHYLON N.1 90 MM. CUTTING	41	259.48	10,638.48	0.10	97.26	
76	3501891	CHEST DRAIN DISPOSABLE	39	250.00	9,750.00	0.09	97.35	
77	3501287	+GLOVE ถุงมือล้างรอกสเตอร์โรน	29	321.00	9,309.00	0.08	97.43	
78	3501222	+PROLENE N.5/0 W 8556	32	284.26	9,096.43	0.08	97.51	
79	3501224	+PROLENE N.7/0 W 8702	17	535.00	9,095.00	0.08	97.59	
80	3504662	TRACHEOSTOMY TUBE (LOW PRESSURE CUFFED 6-10.0)	5	1,819.00	9,095.00	0.08	97.68	
81	3501407	+NYLON N.5-0	230	38.52	8,859.60	0.08	97.76	
82	3501130	CONFORM 4 INCH BAND CONFORMING	1205	7.25	8,736.25	0.08	97.84	
83	3502655	TRIPLE LUMEN CENTRAL VENOUS CATHERTER KIT	5	1,575.00	7,875.00	0.07	97.91	
84	3502161	TRACHEOSTOMY TUBE N. 6	9	845.30	7,607.70	0.07	97.98	
85	3501169	+MERSILK N.6/0 W 815	17	411.50	6,995.57	0.06	98.04	
86	3501346	+PROLENE N.O W.8430	23	299.62	6,891.34	0.06	98.10	
87	3502211	DISECTING	259	25.00	6,475.00	0.06	98.16	
88	3502271	MESH GRAFT 15 X 15	2	2,996.00	5,992.00	0.05	98.21	
89	3501281	URINE BAG แบบ 1603 เทรนล่าง	423	13.71	5,799.33	0.05	98.27	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
90	3501440	+ETHYLON N.1 40 MM. W.747	37	155.33	5,747.15	0.05	98.32	C
91	3501604	เรโด้เวด 400 ทูเดรน	31	179.76	5,572.56	0.05	98.37	
92	3501402	ฝือกปูนพลาสติก 24 X 4 X 3	223	24.52	5,467.96	0.05	98.42	
93	3501704	REDON DRAIN CATHETER N.9	263	20.00	5,260.00	0.05	98.46	
94	3501640	ใบมีด SKIN GRAFT KINFF BLADES	43	120.00	5,160.00	0.05	98.51	
95	3501125	+CHROMIC CATGUT N.3/0 W.447	72	69.37	4,994.76	0.05	98.56	
96	3501913	PRONTO DRY	25	194.74	4,868.50	0.04	98.60	
97	3501220	+PROLENE N.4/0 17 MM. เทปเปอร์คัพ	16	299.60	4,793.60	0.04	98.64	
98	3502276	STERILE STRIPE 1/2 X 4, 6 X 100 MM	191	23.54	4,496.14	0.04	98.68	
99	3501395	+COATED VICRYL 6/0 12 MM. W.9779	19	236.29	4,489.54	0.04	98.73	
100	3501886	+BLADE N.15	1725	2.60	4,485.00	0.04	98.77	
101	3501856	TEGADERM 5 X 7 CM	170	26.11	4,438.36	0.04	98.81	
102	3502163	TRACHEOSTOMY TUBE N. 7	5	845.30	4,226.50	0.04	98.84	
103	3501532	PENROSE DRAIN 18 X 1/4	128	32.10	4,108.80	0.04	98.88	
104	3501403	ฝือกปูนพลาสติก 24 X 6 X 3	131	31.21	4,088.51	0.04	98.92	
105	3501533	PENROSE DRAIN 18 X 3/4	123	32.10	3,948.30	0.04	98.95	
106	3501588	M-SLING LARGE ผ้าคล้องแขนผู้ใหญ่	94	42.00	3,948.00	0.04	98.99	
107	3502275	STERILE STRIPE 1/2 X 4, 12 X 100 MM	166	23.54	3,907.64	0.04	99.02	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
108	3501246	STOMACH TUBE N.18	564	6.85	3,863.40	0.03	99.06	C
109	3501451	+CHROMIC CATGUT N.4/0 16 MM. W.480	91	41.02	3,732.52	0.03	99.09	
110	3501515	M-SLING MEDIUM	86	42.00	3,612.00	0.03	99.13	
111	3501769	SURIMEX MINI VACUUM 30 ML	21	170.00	3,570.00	0.03	99.16	
112	3501262	+SYRINGE DISPOS 10 CC	1,938	1.69	3,275.22	0.03	99.19	
113	3501752	ARM SLING SIZE L (แบบลือคเอา)	76	42.00	3,192.00	0.03	99.22	
114	3502301	+ETHILON N. 10/0 692102	2	1,562.82	3,125.65	0.03	99.24	
115	3501132	+COATED VICRYL N. 0/0 W.9467	21	147.13	3,089.63	0.03	99.27	
116	3501144	+ETHYLON N.1/0 W.738	43	71.33	3,067.33	0.03	99.30	
117	3501345	+COATED VICRYL N.0 40 MM. เทปเปอร์คัพ	20	147.13	2,942.50	0.03	99.33	
118	3501960	CONFORM 2 INCH BAND CONFORMING	761	3.80	2,891.80	0.03	99.35	
119	3501744	TEGADERM 6 X 7	58	49.22	2,854.76	0.03	99.38	
120	3501372	COTTON WOOL สำลี 1.40	39	70.00	2,730.00	0.02	99.40	
121	3501894	COTTONOID STERILE SIZE M	165	16.00	2,640.00	0.02	99.43	
122	3501895	COTTONOID STERIL SIZE S	160	16.00	2,560.00	0.02	99.45	
123	3501415	ฝือกปูนพลาสติก 24 X 3 X 3	146	17.12	2,499.52	0.02	99.47	
124	3501884	+BLADE NO.11	938	2.60	2,438.80	0.02	99.50	
125	3501764	ARM SLING SIZE SS	58	42.00	2,436.00	0.02	99.52	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
126	3501316	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 24 X 3 ทาง	18	135.00	2,430.00	0.02	99.54	C
127	3501686	REDON DRAIN CATHETER N.8	117	20.00	2,340.00	0.02	99.56	
128	3501751	ARM SLING SIZE M (แบบลือคเอาจ)	52	42.00	2,184.00	0.02	99.58	
129	3501703	ใบมีด AIR DERMATOME BLADL	40	53.50	2,140.00	0.02	99.60	
130	3501664	M-SPLINT L (36 INCH)	7	295.00	2,065.00	0.02	99.62	
131	3501306	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16	131	15.50	2,030.50	0.02	99.64	
132	3501444	+SUTURE NYLON 10-0 (AU 2)	5	405.71	2,028.54	0.02	99.65	
133	3501315	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 22 X 3 ทาง	15	135.00	2,025.00	0.02	99.67	
134	3501418	GAUZE DRAIN 0.25 X 4	103	16.00	1,648.00	0.01	99.69	
135	3501663	M-SPLINT M (32 INCH)	5	295.00	1,475.00	0.01	99.70	
136	3501966	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 14	95	15.50	1,472.50	0.01	99.71	
137	3501391	SOFFWEB 7.5 X 3.6 M. สำสිරองเฝือก 3 INCH	91	15.83	1,440.83	0.01	99.73	
138	3502278	SUMP DRAIN N.24	3	476.15	1,428.45	0.01	99.74	
139	3501165	+MERSILK N.2/0 W 327	41	34.58	1,417.92	0.01	99.75	
140	3502473	THORACIC CATHETER N.36	5	278.20	1,391.00	0.01	99.77	
141	3501167	+MERSILK N.4/0 W 329	26	52.52	1,365.50	0.01	99.78	
142	3501127	+CHROMIC CATGUT N.4/0 20 MM.	26	49.49	1,286.68	0.01	99.79	
143	3502411	TEGADERM 6X10 CM	35	34.88	1,220.87	0.01	99.80	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
144	3501145	+ETHYLON N.10/0 W.2870	3	405.71	1,217.13	0.01	99.81	C
145	3501534	PENROSE DRAIN 18 X 1/2	66	18.00	1,188.00	0.01	99.82	
146	3502471	THORACIC CATHETER N.32	4	278.20	1,112.80	0.01	99.83	
147	3501168	+MERSILK N.4/0 W 586	11	78.20	860.19	0.01	99.84	
148	3502167	TRACHEOSTOMY TUBE N. 9	1	845.30	845.30	0.01	99.85	
149	3501178	+NEEDLE DISPOSIBLE N.18 X 1 INCH	1,623	0.50	811.50	0.01	99.86	
150	3501687	TEGADERM 1626 (10X12)	24	32.74	785.81	0.01	99.86	
151	3501307	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 18	48	15.50	744.00	0.01	99.87	
153	3501264	+SYRINGE DISPOS 50 CC	86	8.47	728.42	0.01	99.88	
154	3502293	+PROLENE N.8/0	1	716.90	716.90	0.01	99.89	
155	3501141	ELASTIC BANDAGE 3 INCH	67	10.42	697.92	0.01	99.90	
156	3501314	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 20 X 3 ทาง	5	135.00	675.00	0.01	99.90	
157	3501199	+NEEDLE DISPOSIBLE N.25 X 1.5 INCH	1,251	0.50	625.50	0.01	99.91	
158	3501151	FEEDING TUBE N.8 X 50 CM	78	8.00	624.00	0.01	99.91	
159	3501355	+COTTON TAPE W.276	12	50.02	600.27	0.01	99.92	
160	3501289	GLOVE ถุงมือล้างรก 7.5	2	299.60	599.20	0.01	99.92	
161	3501625	+SPINAL NEEDLE N.18 X 3 1/4	18	32.10	577.80	0.01	99.93	
162	3501398	+SYRINGE DISPOS 20 CC	165	3.21	529.65	0.00	99.93	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
163	3501893	COTTONOID STERILE SIZE L	29	18.00	522.00	0.00	99.94	C
164	3501535	PENROSE DRAIN 18 x 1	29	18.00	522.00	0.00	99.94	
165	3501308	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 20	30	15.50	465.00	0.00	99.95	
166	3501644	TEGADERM 1627 (10 X 25)	6	65.81	394.83	0.00	99.95	
167	3501300	TUBE สายสวนปัสสาวะยางแดง เบอร์ 10	28	14.00	392.00	0.00	99.95	
168	3501305	FOLEY สายสวนปัสสาวะ N.14 นอร์ด้า	24	15.50	372.00	0.00	99.96	
169	3501128	COLOSTOMY BAG N.3 (ถุงบรรจุอุจจาระ)	45	7.49	337.05	0.00	99.96	
170	3501245	+STOMACH TUBE N.18	48	6.85	328.80	0.00	99.96	
171	3501621	+EPIDURAL 180G950	2	160.50	321.00	0.00	99.97	
172	3501301	TUBE สายสวนปัสสาวะยางแดง เบอร์ 12	22	14.00	308.00	0.00	99.97	
173	3501658	M-SLING SMALL ผ้าคล้องแขน	7	42.00	294.00	0.00	99.97	
174	3501260	+SYRINGE DISPOS 5 CC 1/100	252	1.12	283.00	0.00	99.97	
175	3501732	TEGADERM 9 X 20	175	1.49	260.65	0.00	99.98	
176	3504494	ASKINA TRANSORBENT 10 X 10 CM	20	12.84	256.80	0.00	99.98	
177	3501309	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 22	16	15.50	248.00	0.00	99.98	
178	3501410	GAUZE ROLL 3 X 6	7	33.00	231.00	0.00	99.98	
179	3501310	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 24	14	15.50	217.00	0.00	99.99	
180	3501627	+SPINAL NEEDLE N.22 X 3 1/4	5	37.45	187.25	0.00	99.99	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
181	3501499	+FINGER SPLINT 1 x 18	6	28.33	170.00	0.00	99.99	C
182	3501244	STOMACH TUBE N.16	24	6.85	164.40	0.00	99.99	
183	3501129	CONFORM 3 INCH BAND CONFORMING	28	5.50	154.00	0.00	99.99	
184	3501626	+SPINAL NEEDLE N.20 X 3 1/4	3	37.45	112.35	0.00	99.99	
185	3502273	ROBINSON N.8	8	14.00	112.00	0.00	99.99	
186	3501188	+NEEDLE DISPOSIBLE N.22 X 1	212	0.50	106.00	0.00	99.99	
187	3501150	FEEDING TUBE N.5 X 100 CM	11	8.00	88.00	0.00	100.00	
188	3501304	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 12	5	15.50	77.50	0.00	100.00	
189	3501445	FEEDING TUBE 10 X 105 CM	5	15.00	75.00	0.00	100.00	
190	3501362	+SYRINGE DISPOS 3 CC	58	0.95	55.04	0.00	100.00	
191	3501272	+SYRINGE INSULIN DISPOSIBLE	24	2.23	53.41	0.00	100.00	
192	3501651	CUTDOWN TUBE N.7.5	2	24.00	48.00	0.00	100.00	
193	3501885	+BLADE N.12	18	2.60	46.80	0.00	100.00	
194	3501263	SYRINGE DISPOS 10 CC	24	1.69	40.56	0.00	100.00	
195	3501148	EYE PAD MEDIUM (แผ่นปิดตา) 1/25	11	3.68	40.48	0.00	100.00	
196	3501247	+SUCTION TUBE N.10	2	6.85	13.70	0.00	100.00	
197	3501240	STOMACH TUBE N.12	2	6.85	13.70	0.00	100.00	
198	3501204	+NEEDLE DISPOSIBLE N.27 X 1/2	27	0.50	13.50	0.00	100.00	

ตารางที่ ผข. 1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	ปริมาณ การใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคา ต่อชิ้น	มูลค่าหมุนเวียนต่อปี (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่า	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม	ประเภท
199	3501202	+NEEDLE DISPOSIBLE N.26 X 1/2	20	0.50	10.00	0.00	100.00	C
200	3501194	+NEEDLE DISPOSIBLE N.24 X 1	16	0.50	8.00	0.00	100.00	
201	3501149	FEEDING TUBE NO.5 X 50 CM	1	8.00	8.00	0.00	100.00	
202	3501191	+NEEDLE DISPOSIBLE N.23 X 1	15	0.50	7.50	0.00	100.00	
203	3501180	+NEEDLE DISPOSIBLE N.20 X 1	14	0.50	7.00	0.00	100.00	
204	3501965	SYRINGE DISPOS 3 CC	6	0.95	5.70	0.00	100.00	
205	3501182	+NEEDLE DISPOSIBLE N.20/1 INCH	11	0.50	5.50	0.00	100.00	
206	3501186	+NEEDLE DISPOSIBLE N.21 X 1 INCH	7	0.50	3.50	0.00	100.00	
207	3501261	SYRINGE DISPOS N.5 CC 1/100	3	1.12	3.37	0.00	100.00	
208	3501184	+NEEDLE DISPOSIBLE N.21 X 1 INCH	2	0.50	1.00	0.00	100.00	
209	3501198	NEEDLE DISPOSIBLE N.25 X 1 INCH	1	0.50	0.50	0.00	100.00	
รวม			116,891		11,069,781.19			

ตารางที่ ผข. 2 ปริมาณการใช้ต่อสัปดาห์ของวัสดุทางการแพทย์ประเภท A (52 สัปดาห์)

ลำดับ ที่	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อสัปดาห์ (ชิ้น/สัปดาห์)																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	3501741	ฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288	16	7	12	14	15	11	17	22	13	21	13	17	14	11	10	9	15	12
2	3501740	ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288	11	6	4	9	8	12	5	9	6	22	4	7	9	17	6	25	11	3
3	3504489	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM	0	3	0	0	0	0	2	2	0	7	9	6	0	0	0	0	4	1
4	3501522	IOBAN 90X45 CM	23	22	18	20	10	18	20	32	31	25	23	33	29	29	34	28	23	17
5	3501133	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	79	91	59	79	64	49	65	76	61	105	73	86	51	61	54	52	37	68
6	3502057	SKIN STAPLER W	37	31	29	25	26	25	23	31	28	28	29	26	27	23	21	33	38	30
7	3504488	POLY URETHANE FOAM	6	7	2	5	5	5	3	13	17	18	14	21	17	13	19	10	8	4
8	3501348	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	84	105	91	86	87	89	88	67	63	109	80	70	61	53	73	54	54	51
9	3501432	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	405	398	393	321	294	327	390	329	305	368	314	283	286	249	315	298	313	327
10	3501433	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	380	366	323	346	309	365	372	336	318	435	292	325	273	239	372	306	266	275
11	3501434	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	267	258	269	238	283	281	330	273	230	320	248	265	233	195	254	231	265	274
12	3502269	MESH GRAFT 6 x 11	1	1	3	6	0	3	3	2	1	2	1	1	5	1	3	0	1	4
13	3504490	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4	0	0	3	4	0	3
14	3501379	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	5	5	8	3	2	8	13	6	8	7	6	6	4	4	9	7	4	3
15	3501134	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	30	29	31	20	19	10	18	11	24	22	34	33	33	22	21	22	35	42
16	3501380	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	10	6	6	9	21	17	10	25	6	9	3	4	7	8	17	13	5	3
17	3501396	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	16	16	10	2	13	25	13	10	6	12	11	14	7	7	7	7	13	6
18	3501890	CENTRAL VENOUS TWO WAY	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	2	0	1	2	2	2
19	3502060	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	55	60	47	51	51	59	56	39	38	75	41	46	38	35	38	34	35	38

ตารางที่ ผข. 2 ปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ของกลุ่มวัสดุทางการแพทย์กลุ่ม A (52 สัปดาห์) (ต่อ)

ลำดับ ที่	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อสัปดาห์ (ชิ้น/สัปดาห์)																	
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	3501741	ฝือก OCL SPLINT 4 INCH 288	27	13	16	10	5	13	23	24	21	15	16	17	10	16	11	20	19	14
2	3501740	ฝือก OCL SPLINT 6 INCH 288	12	12	7	5	12	3	5	7	6	5	13	9	9	4	0	9	6	5
3	3504489	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM	0	4	2	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	3
4	3501522	IOBAN 90X45 CM	10	16	23	19	15	17	12	22	15	19	19	15	17	15	30	26	28	26
5	3501133	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	78	79	71	62	60	34	58	74	54	79	72	77	44	63	78	77	44	88
6	3502057	SKIN STAPLER W	25	31	30	68	34	25	20	30	22	30	24	36	24	19	25	25	29	29
7	3504488	POLY URETHANE FOAM	4	4	6	4	4	6	6	9	7	9	10	3	7	4	11	10	14	14
8	3501348	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	73	60	79	74	70	74	55	77	48	68	83	77	85	98	81	69	65	93
9	3501432	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	258	354	264	314	277	258	317	343	277	270	254	379	331	355	289	399	317	370
10	3501433	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	316	378	302	308	256	281	290	337	244	281	301	320	340	279	296	316	275	361
11	3501434	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	290	280	244	205	281	258	290	348	193	245	223	287	298	303	289	256	299	294
12	3502269	MESH GRAFT 6 x 11	1	1	0	1	0	4	2	4	1	1	0	1	1	2	1	0	2	6
13	3504490	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM	2	0	2	0	0	0	1	5	1	2	0	0	0	0	0	0	7	1
14	3501379	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	1	13	3	5	6	4	8	6	2	6	4	5	1	2	13	7	6	1
15	3501134	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	22	29	15	24	20	16	26	28	21	32	23	17	16	32	16	21	13	39
16	3501380	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	9	18	17	11	5	5	12	25	1	10	13	12	2	10	27	15	13	10
17	3501396	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	1	9	3	17	17	13	11	89	4	9	13	12	25	3	3	13	22	29
18	3501890	CENTRAL VENOUS TWO WAY	0	0	1	1	3	0	2	2	1	1	10	0	0	2	2	2	6	1
19	3502060	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	46	41	46	35	41	43	35	48	36	34	50	51	50	51	53	46	47	53

ตารางที่ ผข. 2 ปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ของกลุ่มวัสดุทางการแพทย์กลุ่ม A (52 สัปดาห์) (ต่อ)

ลำดับ ที่	รหัส	รายการ	ปริมาณการใช้ต่อสัปดาห์ (ชิ้น/สัปดาห์)															
			37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1	3501741	เฟือก OCL SPLINT 4 INCH 288	20	7	8	15	0	13	17	17	16	17	8	12	7	12	10	8
2	3501740	เฟือก OCL SPLINT 6 INCH 288	0	5	7	8	9	2	8	14	7	3	7	2	0	6	0	9
3	3504489	ASKINA CALGITROR THIN 40X40 CM	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	12	18	8	0	1	0
4	3501522	IOBAN 90X45 CM	37	18	19	20	31	25	24	32	19	23	25	32	23	27	23	13
5	3501133	+COATED VICRYL N.1/0 W.9368	86	78	54	63	59	46	50	51	61	51	61	45	52	89	71	71
6	3502057	SKIN STAPLER W	31	23	27	28	33	47	35	29	31	23	33	31	33	35	38	27
7	3504488	POLY URETHANE FOAM	15	7	7	9	12	12	10	16	11	8	13	15	14	13	10	8
8	3501348	+CHROMIC CATGUT W.759 (HR 375)	62	64	68	71	69	76	53	51	48	56	67	37	57	87	76	93
9	3501432	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 6.5	291	287	313	335	275	315	219	253	291	252	314	232	219	329	353	393
10	3501433	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7	338	349	353	302	290	305	222	252	230	212	265	212	224	283	322	336
11	3501434	+GLOVE ผ้าตัดปราศจากเชื้อ N. 7.5	289	214	204	276	267	340	120	180	169	160	163	147	200	223	244	255
12	3502269	MESH GRAFT 6 x 11	6	3	4	5	2	7	5	3	2	0	2	0	5	2	1	0
13	3504490	ASKINA CALGITROR THIN 20X20 CM	0	0	2	0	0	0	0	0	0	14	4	0	3	0	0	0
14	3501379	SURGICEL ตัวห้ามเลือด 10X20	3	4	4	2	2	2	4	6	4	4	11	11	8	13	9	5
15	3501134	+COATED VICRYL N.2/0 W.9136	39	23	22	27	13	8	6	15	14	24	17	18	23	25	20	30
16	3501380	+COATED VICRYL N.4/0 W.9437	15	30	6	16	14	8	4	5	15	1	9	6	8	11	6	8
17	3501396	+COATED VICRYL N.4/0 W.9106	7	8	20	11	11	18	6	4	1	9	22	3	10	6	19	16
18	3501890	CENTRAL VENOUS TWO WAY	1	1	0	3	0	2	2	1	0	1	1	1	0	4	0	2
19	3502060	+CHROMIC CATGUT N.2/0 26 MM.	44	34	38	40	41	46	41	29	35	34	50	16	30	50	45	69

## ภาคผนวก ค

(ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณทั้ง 10 ทางเลือก)

ตารางที่ ผค. 1 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของฝือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 1 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	23	24	-1	23
27	14.56	5.39	23	21	2	24
28	15.12	5.29	26	15	11	22
29	15.24	5.25	33	16	17	13
30	15.32	5.25	30	17	13	8
31	15.40	5.26	21	10	11	12
32	15.36	5.30	23	16	7	14
33	15.32	5.29	21	11	10	17
34	14.88	5.17	27	20	7	14
35	15.16	5.25	21	19	2	17
36	15.08	5.17	19	14	5	22
37	15.12	5.16	27	20	7	19
38	15.24	5.24	26	7	19	18
39	14.96	5.49	37	8	29	6
40	14.84	5.61	35	15	20	0
41	15.04	5.52	20	0	20	5
42	14.68	6.18	25	13	12	5
43	14.60	6.19	17	17	0	14
44	14.80	6.18	14	17	-3	24
45	14.40	5.66	24	16	8	24
46	14.52	5.67	32	17	15	16
47	14.56	5.68	31	8	23	9
48	14.48	5.76	32	12	20	1
49	14.76	5.44	21	7	14	4
50	14.52	5.65	18	12	6	9
51	14.08	5.38	15	10	5	16
52	13.52	5.03	21	8	13	0

ตารางที่ ผค. 2 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของผือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 1 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	26	24	2	26
27	14.56	5.39	28	21	7	26
28	15.12	5.29	33	15	18	21
29	15.24	5.25	39	16	23	10
30	15.32	5.25	33	17	16	5
31	15.40	5.26	21	10	11	12
32	15.36	5.30	23	16	7	17
33	15.32	5.29	24	11	13	20
34	14.88	5.17	33	20	13	15
35	15.16	5.25	28	19	9	15
36	15.08	5.17	24	14	10	19
37	15.12	5.16	29	20	9	18
38	15.24	5.24	27	7	20	19
39	14.96	5.49	39	8	31	8
40	14.84	5.61	39	15	24	0
41	15.04	5.52	24	0	24	6
42	14.68	6.18	30	13	17	6
43	14.60	6.19	23	17	6	13
44	14.80	6.18	19	17	2	22
45	14.40	5.66	24	16	8	26
46	14.52	5.67	34	17	17	20
47	14.56	5.68	37	8	29	11
48	14.48	5.76	40	12	28	0
49	14.76	5.44	28	7	21	0
50	14.52	5.65	21	12	9	6
51	14.08	5.38	15	10	5	17
52	13.52	5.03	22	8	14	0

ตารางที่ ผค. 3 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของฝือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 2 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	31	24	7	31
27	14.56	5.39	38	21	17	26
28	15.12	5.29	43	15	28	16
29	15.24	5.25	44	16	28	5
30	15.32	5.25	33	17	16	5
31	15.40	5.26	21	10	11	17
32	15.36	5.30	28	16	12	22
33	15.32	5.29	34	11	23	20
34	14.88	5.17	43	20	23	10
35	15.16	5.25	33	19	14	10
36	15.08	5.17	24	14	10	19
37	15.12	5.16	29	20	9	23
38	15.24	5.24	32	7	25	25
39	14.96	5.49	50	8	42	9
40	14.84	5.61	51	15	36	0
41	15.04	5.52	36	0	36	0
42	14.68	6.18	36	13	23	0
43	14.60	6.19	23	17	6	13
44	14.80	6.18	19	17	2	28
45	14.40	5.66	30	16	14	32
46	14.52	5.67	46	17	29	20
47	14.56	5.68	49	8	41	5
48	14.48	5.76	46	12	34	0
49	14.76	5.44	34	7	27	0
50	14.52	5.65	27	12	15	5
51	14.08	5.38	20	10	10	16
52	13.52	5.03	26	8	18	0

ตารางที่ ผค. 4 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของฝือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 2 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	38	24	14	38
27	14.56	5.39	52	21	31	26
28	15.12	5.29	57	15	42	9
29	15.24	5.25	51	16	35	0
30	15.32	5.25	35	17	18	5
31	15.40	5.26	23	10	13	23
32	15.36	5.30	36	16	20	27
33	15.32	5.29	47	11	36	19
34	14.88	5.17	55	20	35	4
35	15.16	5.25	39	19	20	5
36	15.08	5.17	25	14	11	20
37	15.12	5.16	31	20	11	29
38	15.24	5.24	40	7	33	30
39	14.96	5.49	63	8	55	8
40	14.84	5.61	63	15	48	0
41	15.04	5.52	48	0	48	0
42	14.68	6.18	48	13	35	0
43	14.60	6.19	35	17	18	9
44	14.80	6.18	27	17	10	23
45	14.40	5.66	33	16	17	31
46	14.52	5.67	48	17	31	25
47	14.56	5.68	56	8	48	11
48	14.48	5.76	59	12	47	0
49	14.76	5.44	47	7	40	0
50	14.52	5.65	40	12	28	0
51	14.08	5.38	28	10	18	9
52	13.52	5.03	27	8	19	0

ตารางที่ ผค. 5 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของเฟือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 3 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	40	24	16	40
27	14.56	5.39	56	21	35	26
28	15.12	5.29	61	15	46	7
29	15.24	5.25	53	16	37	0
30	15.32	5.25	37	17	20	5
31	15.40	5.26	25	10	15	22
32	15.36	5.30	37	16	21	27
33	15.32	5.29	48	11	37	20
34	14.88	5.17	57	20	37	5
35	15.16	5.25	42	19	23	4
36	15.08	5.17	27	14	13	18
37	15.12	5.16	31	20	11	29
38	15.24	5.24	40	7	33	32
39	14.96	5.49	65	8	57	10
40	14.84	5.61	67	15	52	0
41	15.04	5.52	52	0	52	0
42	14.68	6.18	52	13	39	0
43	14.60	6.19	39	17	22	7
44	14.80	6.18	29	17	12	21
45	14.40	5.66	33	16	17	31
46	14.52	5.67	48	17	31	26
47	14.56	5.68	57	8	49	12
48	14.48	5.76	61	12	49	0
49	14.76	5.44	49	7	42	0
50	14.52	5.65	42	12	30	0
51	14.08	5.38	30	10	20	9
52	13.52	5.03	29	8	21	0

ตารางที่ ผค. 6 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของเฟือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 3 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	50	24	26	50
27	14.56	5.39	76	21	55	27
28	15.12	5.29	82	15	67	0
29	15.24	5.25	67	16	51	0
30	15.32	5.25	51	17	34	2
31	15.40	5.26	36	10	26	19
32	15.36	5.30	45	16	29	27
33	15.32	5.29	56	11	45	22
34	14.88	5.17	67	20	47	7
35	15.16	5.25	54	19	35	5
36	15.08	5.17	40	14	26	17
37	15.12	5.16	43	20	23	26
38	15.24	5.24	49	7	42	31
39	14.96	5.49	73	8	65	13
40	14.84	5.61	78	15	63	0
41	15.04	5.52	63	0	63	0
42	14.68	6.18	63	13	50	0
43	14.60	6.19	50	17	33	9
44	14.80	6.18	42	17	25	21
45	14.40	5.66	46	16	30	30
46	14.52	5.67	60	17	43	25
47	14.56	5.68	68	8	60	12
48	14.48	5.76	72	12	60	0
49	14.76	5.44	60	7	53	0
50	14.52	5.65	53	12	41	0
51	14.08	5.38	41	10	31	8
52	13.52	5.03	39	8	31	0

ตารางที่ ผค. 7 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของเฝือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 4 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	48	24	24	48
27	14.56	5.39	72	21	51	27
28	15.12	5.29	78	15	63	0
29	15.24	5.25	63	16	47	0
30	15.32	5.25	47	17	30	4
31	15.40	5.26	34	10	24	21
32	15.36	5.30	45	16	29	27
33	15.32	5.29	56	11	45	20
34	14.88	5.17	65	20	45	5
35	15.16	5.25	50	19	31	5
36	15.08	5.17	36	14	22	19
37	15.12	5.16	41	20	21	28
38	15.24	5.24	49	7	42	31
39	14.96	5.49	73	8	65	10
40	14.84	5.61	75	15	60	0
41	15.04	5.52	60	0	60	0
42	14.68	6.18	60	13	47	0
43	14.60	6.19	47	17	30	9
44	14.80	6.18	39	17	22	22
45	14.40	5.66	44	16	28	30
46	14.52	5.67	58	17	41	25
47	14.56	5.68	66	8	58	12
48	14.48	5.76	70	12	58	0
49	14.76	5.44	58	7	51	0
50	14.52	5.65	51	12	39	0
51	14.08	5.38	39	10	29	8
52	13.52	5.03	37	8	29	0

ตารางที่ ผค. 8 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของเฟือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 4 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	62	24	38	62
27	14.56	5.39	100	21	79	27
28	15.12	5.29	106	15	91	0
29	15.24	5.25	91	16	75	0
30	15.32	5.25	75	17	58	0
31	15.40	5.26	58	10	48	7
32	15.36	5.30	55	16	39	17
33	15.32	5.29	56	11	45	25
34	14.88	5.17	70	20	50	20
35	15.16	5.25	70	19	51	14
36	15.08	5.17	65	14	51	13
37	15.12	5.16	64	20	44	14
38	15.24	5.24	58	7	51	23
39	14.96	5.49	74	8	66	17
40	14.84	5.61	83	15	68	1
41	15.04	5.52	69	0	69	5
42	14.68	6.18	74	13	61	4
43	14.60	6.19	65	17	48	12
44	14.80	6.18	60	17	43	20
45	14.40	5.66	63	16	47	25
46	14.52	5.67	72	17	55	21
47	14.56	5.68	76	8	68	14
48	14.48	5.76	82	12	70	0
49	14.76	5.44	70	7	63	0
50	14.52	5.65	63	12	51	2
51	14.08	5.38	53	10	43	10
52	13.52	5.03	53	8	45	0

ตารางที่ ผค. 9 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของเฟือก OCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 5 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 95%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	56	24	32	56
27	14.56	5.39	88	21	67	27
28	15.12	5.29	94	15	79	0
29	15.24	5.25	79	16	63	0
30	15.32	5.25	63	17	46	0
31	15.40	5.26	46	10	36	14
32	15.36	5.30	50	16	34	23
33	15.32	5.29	57	11	46	24
34	14.88	5.17	70	20	50	13
35	15.16	5.25	63	19	44	8
36	15.08	5.17	52	14	38	14
37	15.12	5.16	52	20	32	21
38	15.24	5.24	53	7	46	29
39	14.96	5.49	75	8	67	16
40	14.84	5.61	83	15	68	0
41	15.04	5.52	68	0	68	0
42	14.68	6.18	68	13	55	0
43	14.60	6.19	55	17	38	11
44	14.80	6.18	49	17	32	24
45	14.40	5.66	56	16	40	30
46	14.52	5.67	70	17	53	22
47	14.56	5.68	75	8	67	9
48	14.48	5.76	76	12	64	0
49	14.76	5.44	64	7	57	0
50	14.52	5.65	57	12	45	2
51	14.08	5.38	47	10	37	10
52	13.52	5.03	47	8	39	0

ตารางที่ ผค. 10 ผลจากการใช้แบบจำลองการคำนวณของเปลือกOCL SPLINT 4 INCH288 ที่ระดับ 5 เท่า  
ของระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ความเชื่อมั่น 99%

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ความต้องการ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	วัสดุทาง การแพทย์ คงคลัง	ความต้องการ ใช้จริง	วัสดุทางการแพทย์ คงเหลือ	ปริมาณที่ ควรเบิก
26	14.24	5.03	73	24	49	73
27	14.56	5.39	122	21	101	28
28	15.12	5.29	129	15	114	0
29	15.24	5.25	114	16	98	0
30	15.32	5.25	98	17	81	0
31	15.40	5.26	81	10	71	0
32	15.36	5.30	71	16	55	6
33	15.32	5.29	61	11	50	21
34	14.88	5.17	71	20	51	27
35	15.16	5.25	78	19	59	25
36	15.08	5.17	84	14	70	17
37	15.12	5.16	87	20	67	7
38	15.24	5.24	74	7	67	12
39	14.96	5.49	79	8	71	14
40	14.84	5.61	85	15	70	9
41	15.04	5.52	79	0	79	17
42	14.68	6.18	96	13	83	8
43	14.60	6.19	91	17	74	4
44	14.80	6.18	78	17	61	7
45	14.40	5.66	68	16	52	20
46	14.52	5.67	72	17	55	29
47	14.56	5.68	84	8	76	27
48	14.48	5.76	103	12	91	3
49	14.76	5.44	94	7	87	0
50	14.52	5.65	87	12	75	0
51	14.08	5.38	75	10	65	0
52	13.52	5.03	65	8	57	0

## ภาคผนวก ง

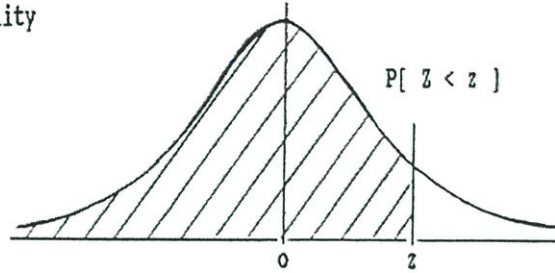
(ตารางพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติหรือตารางค่า Z)

**STANDARD STATISTICAL TABLES**

**1. Areas under the Normal Distribution**

The table gives the cumulative probability up to the standardised normal value  $z$  i.e.

$$P[ Z < z ] = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{1}{2}z^2) dz$$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5159	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7854
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8804	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9773	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9865	0.9868	0.9871	0.9874	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9924	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9980	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
z	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90
P	0.9986	0.9990	0.9993	0.9995	0.9997	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	1.0000