การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ

IMPROVEMENT OF REQUISITION SYSTEM AND INVENTORY MANAGEMENT OF MEDICAL SUPPLIES IN TRAUMA WARD INPATIENT DEPARTMENT (IPD): A CASE STUDY OF SAMUTPRAKARN HOSPITAL

นายธนวรรธน์ ชอบพิเชียร
MR. THANAWAT CHOBPICHIAN
นายอานันท์ ชุนมนู
MR. ARNAN CHUNMANU

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ

IMPROVEMENT OF REQUISITION SYSTEM AND INVENTORY MANAGEMENT OF MEDICAL SUPPLIES IN TRAUMA WARD INPATIENT DEPARTMENT (IPD): A CASE STUDY OF SAMUTPRAKARN HOSPITAL

นายธนวรรธน์ ชอบพิเชียร
MR. THANAWAT CHOBPICHIAN
นายอานันท์ ชุนมนุ
MR. ARNAN CHUNMANU

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

IMPROVEMENT OF REQUISITION SYSTEM AND INVENTORY MANAGEMENT OF MEDICAL SUPPLIES IN TRAUMA WARD INPATIENT DEPARTMENT (IPD): A CASE STUDY OF SAMUTPRAKARN HOSPITAL

MR. THANAWAT CHOBPICHIAN
MR. ARNAN CHUNMANU

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

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ IMPROVEMENT OF REQUISITION SYSTEM AND INVENTORY MANAGEMENT OF MEDICAL SUPPLIES IN TRAUMA WARD INPATIENT DEPARTMENT (IPD): A CASE STUDY OF SAMUTPRAKARN HOSPITAL
นักศึกษา	นายธนวรรธน์ ชอบพิเชียร รหัสประจำตัว 54010560 นายอานันท์ ชุนมนุ รหัสประจำตัว 54011547
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	(รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ
นักศึกษา	นายธนวรรธน์ ชอบพิเชียร นายอานันท์ ชุนมนุ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ จากการศึกษาการทำงานในปัจจุบัน พบว่ามีปัญหาที่สำคัญคือ ระบบการจัดการและควบคุมวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาอื่นๆ ได้แก่ เช่น ปัญหาวัสดุทางการแพทย์บางรายการไม่เพียงพอกับความต้องการ บางรายการหมดอายุ และบางรายการมีมากเกินความจำเป็น ทางผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและดำเนินการแก้ไข โดยประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้ 1. เก็บสถิติการใช้วัสดุทางการแพทย์ 2. แบ่งประเภทของวัสดุทางการแพทย์โดยใช้การแบ่งประเภทแบบ ABC จากการเก็บสถิติการใช้ที่ได้ 3. เลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา โดยเลือกวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในประเภท A 4. ทำการพยากรณ์จำนวนการใช้วัสดุทางการแพทย์ในอนาคต โดยใช้วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบ่งเป็น 6 เงื่อนไข คือ วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ และวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90%, 95% และ 99% 5. วัดค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ 6. เลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่ดีที่สุดเพื่อใช้พยากรณ์ ผลที่ได้ คือ ปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ต่อปี ก่อนการปรับปรุงมีการจัดเก็บ 67,172 ชิ้น หลังการปรับปรุงมีการจัดเก็บ 17,243 ชิ้น ลดลง 49,929 ชิ้น คิดเป็น 74.33% และมูลค่าการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ต่อปี ก่อนการปรับปรุงมีมูลค่าอยู่ที่ 373,809 บาทต่อปี หลังการปรับปรุงมีมูลค่าอยู่ที่ 158,119 บาทต่อปี ลดลง 215,690 บาท คิดเป็น 57.70%

Thesis Title	Improvement of Requisition System and Inventory Management of Medical Supplies in Trauma Ward Inpatient Department (IPD): A Case Study of Samutprakarn Hospital
Student	Mr. Thanawat Chobpichian
	Mr. Arnan Chunmanu
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 purpose of this thesis is to design and develop new requisition system and inventory management of medical supplies in Trauma ward inpatient department (IPD) in Samutprakarn hospital. In accordance with the studying, the biggest issue is requisition system and inventory management of medical supplies have no efficiency. That's leading to other problems such as, there is a shortage in some medical supplies, some medical supplies are expired and some medical supplies are overstock. Designing and developing new system do by these following steps. First, collect medical supplies usage data Second, classify medical supplies by using ABC Analysis. Third, select the sample for studying. The sample is medical supplies in class A. Then, forecast number of demand in the future by Moving Average Method in 6 conditions. MA 12 weeks and 26 weeks in 3 service level 90%, 95% and 99%. After that, use Mean Absolute Deviation to find the error of forecasting. The last step is select the best forecast model. The result is the number of medical supplies decrease 67,172 to 17,243 items per year. Decrease by 49,929 items or 74.33 % and, carrying cost before improvement is 373,809 Baht per year. After improvement is 158,119 Baht per year, decrease by 215,690 Baht or 57.70 %

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

นพ.สัมพันธ์ คมฤทธิ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมุทรปราการ และนพ.ชูศักดิ์ เรืองจุติโพธิ์พาน รองผู้อำนวยการด้านพัฒนาระบบบริการสุขภาพโรงพยาบาลสมุทรปราการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษากระบวนการทำงาน และสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

นพ.อนุวัตร สุขสมานพาณิชย์ นพ.ชำนาญการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้ ความช่วยเหลือและคอยให้คำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ อีกทั้งยังช่วยสอนในเรื่องอื่นๆ อีกมากมาย

นางวันเพ็ญ เพชรรักษ์ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการและคณะเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลสมุทรปราการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความช่วยเหลือ คำแนะนำและความเอาใจใส่ในทุกๆ ด้าน

นางวิมล อิ่มอุไร หัวหน้าพยาบาลแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสมุทรปราการและคณะพยาบาล กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้ข้อมูล คำปรึกษา ความร่วมมือต่างๆ และคอยให้กำลังใจตลอดเวลาที่ผ่านมา

นายเกรียงไกร ทาฤทธิ์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลสมุทรปราการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความช่วยเหลือ การให้ข้อมูล คำปรึกษา ความร่วมมือต่างๆ เป็นอย่างดีและความเอาใจใส่ในทุกๆ ด้าน

รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ คอยให้กำลังใจและกระตุ้นในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้อีกทั้งยังช่วยให้คำแนะนำ ช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ตลอดมา

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอนและให้ความช่วยเหลือต่างๆ อย่างดีมาโดยตลอดพร้อมทั้งเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจเสมอมา จนทำให้ผู้จัดทำโครงงานทำได้สำเร็จมาจนถึงจุดนี้

นายธนวรรธน์ ชอบพิเชียร

นายอานันท์ ชุนมนุ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญรูป ..... ซ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.5 นิยามคำศัพท์ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ 5

2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น 5

2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง 6

2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง 7

2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว 7

2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากขั้นตอน 8

2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการการรอคอย 9

2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย 9

2.2 แผนผังสาเหตุและผล 10

2.2.1 เหตุผลของการใช้แผนผังสาเหตุและผล 10

2.2.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผล 10

2.2.3 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา 11

หน้า

2.2.4 ส่วนประกอบของแผนภูมิสาเหตุและผล 12
2.2.5 ข้อดีของแผนภูมิสาเหตุและผล 13
2.2.6 ข้อจำกัดของแผนภูมิสาเหตุและผล 13
2.3 การวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC 13
2.4 การพยากรณ์ 16
2.4.1 ประเภทของการพยากรณ์ 17
2.4.2 ระบบการพยากรณ์ 17
2.4.2.1 การวิเคราะห์ปัญหาก่อนทำการพยากรณ์ 18
2.4.2.2 การทำความเข้าใจปัญหาของการพยากรณ์ 19
2.4.2.3 การเลือกวิธีการพยากรณ์ 20
2.4.2.4 การตีความหมายและการนำไปใช้แก้ปัญหา 21
2.4.3 วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ 21
2.4.4 การควบคุมการพยากรณ์ 22
2.5 ระบบรอบเวลาสั่งคงที่ 24
2.5.1 สต็อกปลอดภัย ปริมาณการสั่ง และสต็อกสูงสุดภายใต้ระบบรอบเวลาส่งคงที่ .. 25
2.5.1.1 ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย 26
2.5.1.2 ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ 26
2.5.1.3 ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด 26
2.5.2 ระดับบริการลูกค้า 28
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 28

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน 31
3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา 33
3.2.1 การวิเคราะห์ปัญหา 33
3.2.2 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา 35
3.3 การเก็บข้อมูล 36
3.4 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา 39

หน้า

3.5 การดำเนินการแก้ไขปัญหา 41
3.5.1 การเลือกตัวแบบพยากรณ์ 41
3.5.2 การสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง 44
3.5.3 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ 55

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 การเลือกตัวแบบพยากรณ์ 57
4.2 การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่ 63

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 ผลการดำเนินงานที่ได้รับ 67
5.1.1 การคำนวณระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ 67
5.1.2 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ 68
5.2 ข้อเสนอแนะ 70

เอกสารอ้างอิง 71
ภาคผนวก ก ..... ผก 1
ภาคผนวก ข ..... ผข 1
ภาคผนวก ค ..... ผค 1
ภาคผนวก ง ..... ผง 1

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 จำนวนวัสดุทางการแพทย์ที่แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุใช้ในระยะเวลา 1 ปี 36
ตารางที่ 3.2 ผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์ 40
ตารางที่ 3.3 รายการวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในกลุ่ม A..... 40
ตารางที่ 3.4 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพยากรณ์ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว 47
ตารางที่ 3.5 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ที่ระดับบริการ 90% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว 49
ตารางที่ 3.6 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ที่ระดับบริการ 95% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว 52
ตารางที่ 3.7 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ที่ระดับบริการ 99% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว 54
ตารางที่ 4.1 ผลเปรียบเทียบปริมาณการจัดเก็บของ NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว..... 58
ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) 61
ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังของระบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมกับระบบการเบิกจ่ายแบบใหม่ 63

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบในการสร้างแผนผังสาเหตุและผล 12
รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์สะสมของรายการพัสดุคงคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของพัสดุคงคลังทั้งหมด 14
รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาก่อนทำการพยากรณ์ 18
รูปที่ 2.4 ลักษณะของข้อมูลการพยากรณ์ 20
รูปที่ 2.5 กลไกการทำงานของระบบรอบเวลาสั่งคงที่ 25
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนในการเบิกจ่ายวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน 32
รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ 34
รูปที่ 3.3 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลพยากรณ์ 41
รูปที่ 3.4 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการใช้ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว 42
รูปที่ 3.5 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการใช้ Medicut No.22 42
รูปที่ 3.6 การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้ Microsoft Office Excel 46
รูปที่ 3.7 การคำนวณหาค่าปริมาณการเบิกโดยใช้ Microsoft Office Excel 50
รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ 55
รูปที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบปริมาณปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง ระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง 65
รูปที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบปริมาณมูลค่ารวม ระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง 65
รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ 69

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวงการการแพทย์ได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง การดูแลรักษาผู้ป่วยมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันค่าใช้จ่ายในการรักษาก็ย่อมสูงขึ้นตามไปด้วย ต้นทุนในการดูแลรักษากำลังเพิ่มขึ้นแต่ผู้ป่วยหรือผู้จ่ายเงินไม่ได้ยินดีที่จะจ่ายเงินจำนวนมากในทุกๆ กรณี ซึ่งโรงพยาบาลหลายๆ แห่งก็ต่างมีมาตรการในบริหารงานทางด้านการเงินเพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม แต่อาจจะมีบางส่วนงานที่ยังสามารถพัฒนาและควบคุมค่าใช้จ่ายได้ดีกว่าที่เป็นอยู่ ถ้าหากนำความรู้ด้านวิศวกรรมมาประยุกต์ในการบริหารงานในโรงพยาบาล ยกตัวอย่างเช่น การนำแนวคิดแบบลีน (Lean Concept) มาช่วยในการบริหารงานในส่วนของวัสดุคงคลังทั้งหมดของโรงพยาบาล ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมหรือธุรกิจการค้าและการบริการอื่นๆ ให้ความสำคัญกับการควบคุมสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อป้องกันปัญหาการผลิตหยุดชะงัก หรือการสูญเสียโอกาสทำกำไรที่ควรจะได้รับ รวมทั้งการทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อถือ แต่การที่มีปริมาณสินค้าคงคลังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ วัสดุโรงงานและสินค้า ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังสูง ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า (Ordering Cost) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Holding Cost or Carrying Cost) ค่าใช้จ่ายหรือความเสียหายที่เกิดจากความต้องการซื้อมากกว่าปริมาณสินค้าที่มีอยู่ (Shortage Cost)

โรงพยาบาลสมุทรปราการเป็นโรงพยาบาลทั่วไป ให้บริการด้านสุขภาพ การรักษาพยาบาล การส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค และการฟื้นฟูสภาพในระดับปฐมภูมิ ระดับทุติยภูมิ และระดับตติยภูมิ แก่ประชาชนในจังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งในปัจจุบันโรงพยาบาลมีจำนวนเตียงขนาด 415 เตียง มีผู้ใช้บริการเฉลี่ยวันละ 2,469 คนต่อวัน แบ่งเป็นผู้ป่วยนอกเฉลี่ย (Outpatient Department, OPD) 2,002 คนต่อวัน และผู้ป่วยในเฉลี่ย (Inpatient Department, IPD) 467 คนต่อวัน (ข้อมูลจากโรงพยาบาลสมุทรปราการ ปี 2557) หอผู้ป่วยในของโรงพยาบาลสมุทรปราการ มีหน้าที่ในการดูแลผู้ป่วยทั้งหมดที่เข้ามารักษาในโรงพยาบาลสมุทรปราการ ซึ่งต้องใช้วัสดุทางการแพทย์เป็นจำนวนมากในแต่ละวันในการดูแลรักษาผู้ป่วย ยกตัวอย่างเช่น เข็มฉีดยา ชุดให้เลือด สายสวนปัสสาวะ ชุดถุงปัสสาวะ ถุงมือใส่ตรวจ เป็นต้น ซึ่งต้องมีการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์จำนวนมาก เนื่องจากต้องการให้สามารถครอบคลุมการรักษาได้ทั้งหมด แต่ระบบจัดการและควบคุมวัสดุทางการแพทย์ของหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสมุทรปราการยังขาดประสิทธิภาพ ปัญหาที่พบตามมาคือ ปัญหาวัสดุทางการแพทย์บางรายการมีมากเกินความจำเป็น ปัญหาวัสดุทางการแพทย์บางรายการไม่เพียงพอกับความต้องการ และปัญหาวัสดุทาง

การแพทย์บางรายการหมดอายุ ซึ่งนั้นหมายถึงจำนวนเงินที่ต้องสูญเสียไปกับผลิตภัณฑ์เหล่านั้นโดยยังไม่ทันได้ใช้ประโยชน์ จากการดำเนินงานบริหารคลังพัสดุหลักของโรงพยาบาลสมุทรปราการ พบว่ามีอัตราการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มากเกินความจำเป็น ทั้งนี้รูปแบบการดำเนินงานเดิมจะตัดจ่ายวัสดุทางการแพทย์ออกจากคลังพัสดุหลัก (Main Stock) โดยไม่มีการบันทึกข้อมูลการเบิก-จ่ายในคลังพัสดุย่อย (Sub Stock) ในแต่ละแผนกซึ่งเป็นหน่วยสำรองใช้ให้ผู้ป่วยโดยตรง

จากปัญหาการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่พบข้างต้น ผู้วิจัยและผู้บริหารของโรงพยาบาลได้ร่วมกันพิจารณาแล้ว เห็นว่าปัญหานี้เป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในแง่ของการให้บริการของโรงพยาบาล โดยจะส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยในชีวิตของผู้ป่วยที่เข้ามารักษากับโรงพยาบาล เพราะเนื่องจากวัสดุทางการแพทย์เป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้โดยตรงกับผู้ป่วย และเป็นอุปกรณ์สำคัญที่จำเป็นต้องใช้ ไม่สามารถขาดได้ จากผลกระทบข้างต้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาและต้องการศึกษาหาแนวทางการพัฒนาระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยวัดจากปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ต่อปีของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาปัญหาของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในปัจจุบัน
2. ออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ใหม่
3. เปรียบเทียบปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ระหว่างระบบในปัจจุบันและระบบใหม่

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. ศึกษาเฉพาะวัสดุทางการแพทย์ ไม่รวม เวชภัณฑ์ยาและอุปกรณ์สำนักงาน
2. ศึกษาเฉพาะแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยในของโรงพยาบาลสมุทรปราการ
3. ข้อมูลสำหรับการศึกษาระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์เป็นข้อมูลในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2558

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน มีระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน มีปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ลดลง
3. แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน มีต้นทุนในการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ลดลง

1.5 นิยามคำศัพท์

ระดับปฐมภูมิ หมายถึง สถานบริการตั้งแต่ระดับสถานีอนามัยศูนย์เทศบาล ศูนย์สุขภาพชุมชน โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่นๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน มีภารกิจด้านงานส่งเสริมสุขภาพ ฟื้นฟูสุขภาพ ป้องกันโรค และการรักษาพยาบาลให้บริการสิ้นสุดที่บริการผู้ป่วยนอก (OPD) ซึ่งควรเป็นหน่วยบริการที่อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางตำบลที่สุดและประชาชนในตำบลนั้นสามารถเดินทางเข้าถึงบริการสะดวกที่สุด โดยควรจัดแพทย์ให้บริการในหน่วยบริการในลักษณะหมุนเวียน หรือบริการประจำเป็นแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป เวชศาสตร์ครอบครัว เวชศาสตร์ป้องกัน อาชีวเวชศาสตร์หรือระบาดวิทยา (เกณฑ์การแบ่งระดับสถานบริการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขตามระบบ ภูมิศาสตร์สารสนเทศ, 2557)

ระดับทุติยภูมิ หมายถึง สามารถจำแนกเป็น 3 ระดับ ได้ดังนี้ (เกณฑ์การแบ่งระดับสถานบริการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขตามระบบ ภูมิศาสตร์สารสนเทศ, 2557)

1. หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับต้น หมายถึง โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่นๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน ที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้นอนรักษาพยาบาลมีภารกิจในด้านการรักษาพยาบาลสิ้นสุดที่การรักษาผู้ป่วยใน (IPD) รักษาโรคพื้นฐานทั่วไป (Common Problem) ไม่ซับซ้อนมากนัก โดยแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป เวชปฏิบัติครอบครัว เวชศาสตร์ป้องกัน อาชีวเวชศาสตร์ หรือระบาดวิทยาทำหน้าที่ดูแล

2. หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับกลาง หมายถึง โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ โรงพยาบาลทั่วไปโรงพยาบาลศูนย์หรือหน่วยบริการอื่นๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน มีภารกิจในด้านการรักษาพยาบาลที่มีปัญหาซับซ้อนมากขึ้น มีความจำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก ได้แก่ สาขาสูติศาสตร์ ศัลยศาสตร์ อายุรศาสตร์ กุมารเวชศาสตร์ ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ และวิสัญญีแพทย์

3. หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับสูง หมายถึง โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ โรงพยาบาลทั่วไปโรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่นๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน ซึ่งขยายขอบเขตการรักษาพยาบาล โรคที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และจำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทางสาขารองนอกจากแพทย์เฉพาะทางในสาขาหลักเช่น จักษุวิทยา โสต นาสิก รังสีวิทยา จิตเวชศาสตร์ เวชศาสตร์ฟื้นฟู เวชบำบัดวิกฤต

ระดับตติยภูมิ หมายถึง สามารถจำแนกได้เป็น 2 ระดับ ได้ดังนี้ (เกณฑ์การแบ่งระดับสถานบริการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขตามระบบ ภูมิศาสตร์สารสนเทศ, 2557)

1. หน่วยบริการระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) หมายถึง โรงพยาบาลทั่วไปบางแห่ง โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ โรงพยาบาลเฉพาะทาง หรือหน่วยบริการอื่นๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน ซึ่งภารกิจของหน่วยบริการระดับนี้จะขยายขอบเขตการรักษาพยาบาลที่จำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทางสาขาต่อยอด (Sub-Specialty) เช่น สาขาต่อยอดของ

อายุรศาสตร์ คือ อายุรศาสตร์โรคไต โรคหัวใจ โรคทางเดินหายใจ โรคระบบต่อมไรท่อ โรคเลือด โรคทางเดินอาหาร โรคติดเชื้อ เป็นต้น สาขาต่อยอดศัลยศาสตร์ คือ ประสาทศัลยศาสตร์ ศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา ทรวงอก กุมารศัลยศาสตร์ ลำไส้ใหญ่และทวารหนักหลอดเลือดตกแต่ง เป็นต้น สาขาต่อยอดกุมารเวชศาสตร์ คือ ระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจ โรคไต โรคหลอดเลือด เป็นต้น สาขาอื่น เช่น พยาธิวิทยากายวิภาค รังสีรักษา รังสีวินิจฉัย เวชศาสตร์นิวเคลียร์ มะเร็งวิทยา เป็นต้น

2. หน่วยบริการตติยภูมิระดับสูง (Excellence Center) หมายถึง โรงพยาบาลศูนย์บางแห่งโรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ โรงพยาบาลเฉพาะทาง หรือโรงพยาบาลอื่นๆ ทั้งหน่วยบริการภาครัฐและเอกชน ซึ่งภารกิจนอกจากจะทำหน้าที่หน่วยบริการการระดับตติยภูมิแล้ว ยังกำหนดให้เป็นศูนย์การรักษาเฉพาะโรคที่ต้องใช้ทรัพยากรระดับสูง เช่น ศูนย์โรคหัวใจ (เน้นแพทย์ในสาขาศัลยศาสตร์โรคทรวงอก อายุรศาสตร์โรคหัวใจ อายุรศาสตร์ทางเดินหายใจ กุมารเวชศาสตร์ ทางเดินหายใจ กุมารเวชศาสตร์โรคหัวใจ) ศูนย์มะเร็ง (เน้นแพทย์ในสาขารังสีรักษา รังสีวินิจฉัย เวชศาสตร์นิวเคลียร์ สาขาพยาธิวิทยา กายวิภาค อายุรศาสตร์โรคเลือด) ศูนย์อุบัติเหตุ (เน้นแพทย์ในสาขาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ นิติเวช กุมารศัลยศาสตร์) ศูนย์ปลูกถ่ายอวัยวะ เป็นต้น

ผู้ป่วยนอก (Outpatient Department, OPD) หมายถึง ผู้ป่วยที่รับการรักษาที่คลินิกหรือโรงพยาบาล โดยไม่ต้องนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาล

ผู้ป่วยใน (Inpatient Department, IPD) หมายถึง ผู้ป่วยที่ต้องนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลตั้งแต่ 6 ชั่วโมงขึ้นไป

หอผู้ป่วยใน หมายถึง ห้องที่ปลอดเชื้อและจัดอุปกรณ์การรักษาพยาบาลต่างๆ ไว้เพื่อดูแลรักษาผู้ป่วยใน โดยมีทีมพยาบาลคอยดูแลอย่างใกล้ชิด

วัสดุทางการแพทย์ หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการรักษาอาการป่วยและบาดเจ็บของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล เช่น เข็มฉีดยา ชุดให้เลือด สายสวนปัสสาวะ ชุดถุงปัสสาวะ ถุงมือใส่ตรวจ เป็นต้น

แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หมายถึง แผนกที่รับผู้บาดเจ็บของศัลยศาสตร์ทุกสาขา ผู้บาดเจ็บของภาควิชาออร์โธปิดิกส์ ผู้บาดเจ็บต่ออวัยวะหลายระบบ (Multiple Trauma)

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการปรับปรุงการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุ แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ ในหอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ โดยทำการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหาจากสภาพการทำงานในปัจจุบันและเสนอแผนการดำเนินการแก้ไขในการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ ในหอผู้ป่วยใน โดยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องนี้ได้นำเสนอเฉพาะที่นำมาใช้กับปริญญานิพนธ์เท่านั้น ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. ความสูญเปล่า 7 ประการ
2. แผนภูมิสาเหตุและผล
3. การวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC
4. การพยากรณ์
5. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)
6. ระบบรอบเวลาสั่งคงที่ (Fixed Order Period System, FOP)
7. สต็อกปลอดภัย ปริมาณการสั่ง และสต็อกสูงสุดภายใต้ระบบรอบเวลาส่งคงที่
8. ระดับการบริการ (Service Level)
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า (7 Wastes) คือ สิ่งที่สูญเปล่าไปในกระบวนการผลิตโดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ และทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง ความสูญเปล่าสังเกตได้จากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ด้อยคุณภาพ ต้นทุนการผลิตสูงใช้เวลาผลิตนาน มีของเสียมาก วัสดุอุปกรณ์สูญหายบ่อยหรือใช้พนักงานมากเกินความจำเป็น ความสูญเปล่ามี 7 ประการดังนี้ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2545)

2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น (Overproduction) คือ การผลิตสินค้าในปริมาณมากเกินจำเป็นหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดดั้งเดิมที่ต้องการให้แต่ละกระบวนการผลิตจะต้องผลิตชิ้นงานออกมาให้มากที่สุดเพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำสุดโดยไม่ได้คำนึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in Process, WIP) จึงทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น หรือเมื่อแต่ละสถานี

งานที่อยู่ในสายงานการผลิตเดียวกันจำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องกันไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างสมดุลก็จะเกิดงานระหว่างทำการผลิตยิ่งมากก็จะทำให้งานระหว่างทำในกระบวนการผลิตมากขึ้นตามไปด้วย

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
3. เกิดการขนย้ายที่เกินความจำเป็น
4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
5. ต้นทุนจม
6. ปิดบังปัญหาการผลิต

การปรับปรุง

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักรโดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักรจากนั้นทำการปรับปรุง
   - จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
   - แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
   - จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
   - กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน
   - จัดหาหรือทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว
3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-Neck) ในกระบวนการเพื่อลดรอบเวลาการผลิต
4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น
5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) คือ การซื้อวัสดุครั้งละจำนวนมากเพื่อรับประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพอตลอดเวลาหรือสั่งซื้อวัสดุตามปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดในกรณีมีส่วนลดด้านราคา ส่งผลให้มีปริมาณวัสดุอยู่ในคลังมากเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ จึงทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าพื้นที่จัดเก็บ และค่าแรงต่างๆซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. ต้นทุนจม
3. วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)
4. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

5. ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

<u>การปรับปรุง</u>

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

2. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย

3. ใช้ระบบเข้าก่อนออกก่อน (First in First out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

4. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทนที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทนเพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) คือ การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการหนึ่งกับกระบวนการหนึ่ง โรงงานหนึ่งไปอีกโรงงานหนึ่ง หรือการขนส่งขนย้ายชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง ถ้าการบริหารจัดการและควบคุมการขนส่งไม่เหมาะสมก็จะทำให้ต้นทุนการขนส่งสูงขึ้น เช่น การขนถ่ายวัสดุซ้ำซ้อน เลือกเส้นทางการขนส่งไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางการขนส่งวัสดุให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น เพราะการขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มส่งผลให้เสียเวลาและเสียแรงงาน

<u>ปัญหาจากการขนส่ง</u>

1. สิ้นเปลืองต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน
2. เสียเวลาในการผลิต
3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

<u>การปรับปรุง</u>

1. วางผังเครื่องจักรใหม่จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน
2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
3. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม
4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) คือ การเคลื่อนไหวด้วยท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม เช่นต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกลตัว ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น หรือการทำงานกับ

เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดน้ำหนักและสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกายและยังก่อให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเปล่าเวลาในการผลิต
2. เกิดความล้าและความเครียด
3. เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย
4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working Condition) ให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig and Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็วมากขึ้น
5. ให้ผู้ปฏิบัติงานออกกำลังกายสม่ำเสมอเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของร่างกาย

2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากขั้นตอน

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากขั้นตอน (Excess Processing) คือ การมีขั้นตอนการผลิตที่มากเกินความจำเป็นหรือกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำกันหลายขั้นตอนเกินความจำเป็นจะทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น

ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. สูญเปล่าพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ
3. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

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

2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Waiting) คือ การที่เครื่องจักรหรือพนักงานหยุดทำงาน เนื่องจากต้องรอคอยปัจจัยการผลิตอื่น เช่น วัตถุดิบ ชิ้นส่วน เครื่องจักรขัดข้อง จัดสายงานการผลิตไม่สมดุลการเปลี่ยนรุ่นผลิต เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การผลิตเป็นไปด้วยความล่าช้าไม่เต็มกำลังการผลิตและการส่งมอบสินค้าอาจไม่ทันกำหนด

ปัญหาจากการรอคอย

1. ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การปรับปรุง

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

2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defects) มักเกิดจากการผลิตที่ผิดพลาด การผลิตเป็นจำนวนมาก (Mass Production) การซ่อมหรือการปรับแต่งเครื่องจักรที่ยังไม่ลงตัว หรือเกิดจากการตรวจนับของเสียที่ผิดพลาด รวมถึงจากการนำงานเก่ามาแก้ไขใหม่อีกด้วย การค้นหาของเสีย หรือตรวจสอบแต่ไม่สามารถกำจัดสาเหตุของการผลิตของเสียได้ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการผลิตของเสียก็ยังคงอยู่และหากตรวจสอบไม่รัดกุมพอ ก็อาจมีของเสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้าทำให้ภาพลักษณ์ขององค์กรเสียหาย ขาดความน่าเชื่อถือในคุณภาพของสินค้าและเมื่อเกิดของเสียก็จะต้องนำไปแก้ไขให้มีคุณลักษณะถูกต้องตามความต้องการของลูกค้าหรือกำจัดทิ้งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

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) เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) หรือผลกับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) บางครั้งอาจเรียกแผนผังสาเหตุและผลในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้างหรือรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว (อภิชาติ ชยานุภัทร์กุล, 2551)

2.2.1 เหตุผลของการใช้แผนผังสาเหตุและผล

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2. เมื่อต้องการทำการศึกษาทำความเข้าใจหรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่นๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำแผนผังสาเหตุและผลจะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมความคิดเห็น ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.2.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผล

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือต้องทำเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มโดยใช้ขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. หาสาเหตุหลักของปัญหาในแต่ละปัจจัย
4. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุย่อยอื่นๆ
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

2.2.3 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจน หากกำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกจะทำให้ใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุและใช้ระยะเวลานานในการทำแผนผังสาเหตุและผล การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสียอัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพอัตราการเกิดอุบัติเหตุหรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงามคือการถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ

การทำแผนผังสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้แยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผลหากกล่าวถึงในส่วนของกระบวนการผลิต โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะหาสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M -Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M -Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

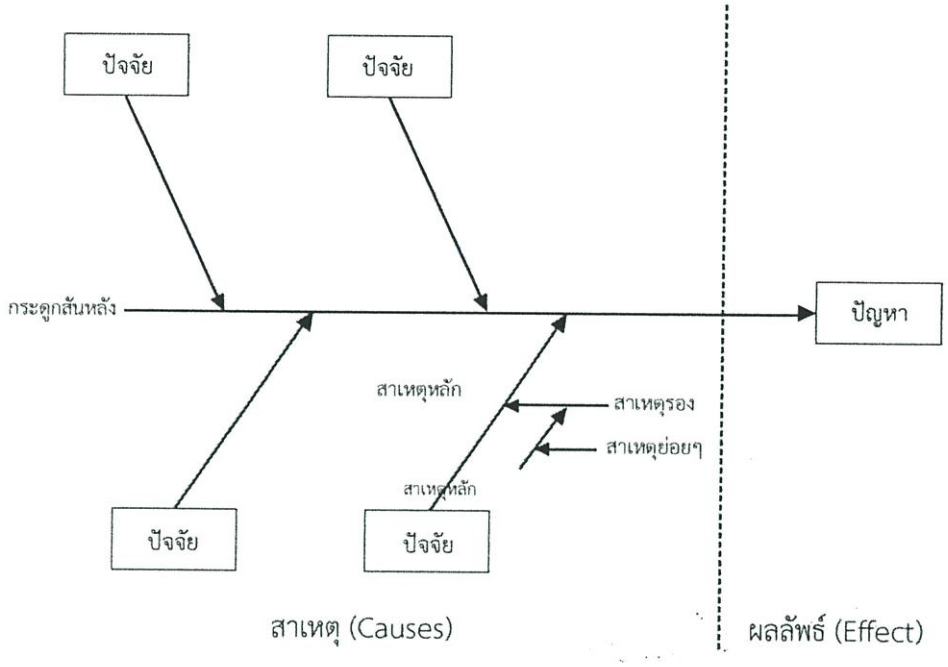
M -Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M -Method กระบวนการทำงาน

E -Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place, Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้ หรือหากผู้ที่ใช้ก้างปลามีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้

โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผลแสดงในรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าที่ส่วนหัวด้านขวาสุดของแผนผังจะเป็นหัวข้อปัญหา และแตกออกมาเป็นเป็นแต่ละปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา ในแต่ละปัจจัยก็จะมีสาเหตุที่ทำให้เกิดปัจจัยนั้นๆ โดยแบ่งได้เป็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย สาเหตุย่อยจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดสาเหตุหลักอีกทอดหนึ่ง



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบในการสร้างแผนผังสาเหตุและผล (วันรัตน์ จันทกิจ, 2552)

2.2.4 ส่วนประกอบของแผนผังสาเหตุและผล

ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลาส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

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

ซึ่งสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลักเป็นต้น

หลักการเบื้องต้นของแผนผังสาเหตุและผล คือ การใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิโดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อยซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub-Bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีกถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีกโดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 - 5 ระดับเมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้วจะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมดที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

2.2.5 ข้อดีของแผนผังสาเหตุและผล

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่างๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิกแผนผังสาเหตุและผลจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม

2. ทำให้ทราบสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยของปัญหาทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาซึ่งทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

2.2.6 ข้อจำกัดของแผนผังสาเหตุและผล

1. ความคิดไม่อิสระเนื่องจากมีแผนผังสาเหตุและผล เป็นตัวกำหนดซึ่งความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนผังสาเหตุและผล

2. ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูงจึงจะสามารถใช้แผนผังสาเหตุและผลในการระดมความคิด

2.3 การวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC

การบริหารพัสดุคงคลังมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการควบคุมพัสดุคงคลังมีต่ำที่สุด ขณะที่สามารถรักษาระดับบริการลูกค้าได้ตามที่คาดหวังไว้ อย่างไรก็ตาม บริษัทมักจะมีพัสดุคงคลังมากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ งานระหว่างผลิต หรือสินค้าสำเร็จรูป ตลอดจนของใช้ในสำนักงาน ถ้าเราจะให้ความสนใจควบคุมพัสดุคงคลังเหล่านี้อย่างใกล้ชิดทุกรายการก็จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลามาก พัสดุคงคลังบางประเภทถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้มาก แต่ราคาอาจจะต่ำ เช่น พัสดุพวกตะปู เส้นลวด น๊อต สกรู เป็นต้น การให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดกับพัสดุคงคลังประเภทนี้จะคุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ แต่พัสดุคงคลังบางประเภทถึงแม้จะมีจำนวนการใช้น้อย คิดเป็นประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มูลค่าอาจจะสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด การให้ความสนใจกับพัสดุประเภทนี้จะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้คุ้มกับเวลาที่เสียไปมากกว่า ดังนั้นนอกเหนือจากนโยบายของบริษัทแล้ว การควบคุมพัสดุคงคลังควรจะพิจารณาถึงความสำคัญของพัสดุคงคลังแต่ละประเภทด้วย โดยแบ่งออกเป็นประเภทที่มีความสำคัญมากและน้อยรองลงไป

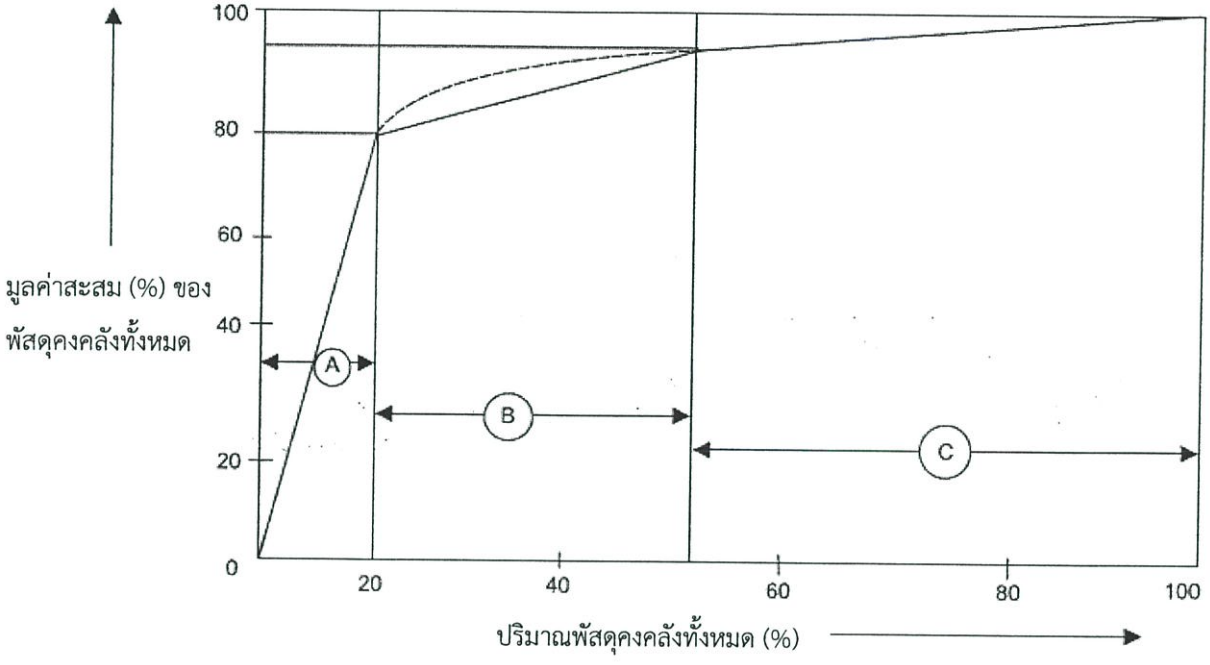
การแบ่งประเภทพัสดุคงคลังที่รู้จักกันทั่วไปคือ ระบบ ABC ซึ่งเป็นระบบที่แบ่งประเภทความสำคัญพัสดุคงคลังตามมูลค่าการใช้พัสดุคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปี โดยจะแบ่งพัสดุคงคลังออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภท A เป็นพัสดุคงคลังที่มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีสูงที่สุด ประเภท B มีมูลค่าปานกลาง ส่วนประเภท C มีมูลค่าต่ำสุด

สำหรับการกำหนดจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่เราจะใช้ในการแบ่งประเภทพัสดุคงคลังค่อนข้างยุ่งยาก แต่ Magee และ Boodman (1967) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทพัสดุคงคลังพอสรุปได้ดังนี้

ประเภท A คือ พัสดุคงคลังประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

ประเภท B คือ พัสดุคงคลังประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

ประเภท C คือ พัสดุคงคลังส่วนใหญ่ที่เหลือประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าโดยประมาณเพียง 5-10 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์สะสมของรายการพัสดุคงคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของพัสดุคงคลังทั้งหมด

จากรูปที่ 2.2 (บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์, 2552) เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์สะสมของรายการพัสดุคงคลัง และเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของพัสดุคงคลังทั้งหมด โดยได้แบ่งประเภทพัสดุคงคลังออกเป็น 3 ประเภท ตามเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวข้างต้น จากกราฟรูปที่ 2.2 แกนนอนแสดงถึงเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง แกนตั้งแสดงเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าพัสดุคงคลัง พัสดุที่มีปริมาณพัสดุคงคลังน้อยแต่มีมูลค่าสูงจะเป็นประเภท A ในทางตรงกันข้ามพัสดุที่มีปริมาณพัสดุคงคลังสูงแต่มีมูลค่าต่ำจะเป็นประเภท C ส่วนประเภท B จะเป็นเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพัสดุคงคลังและเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังใกล้เคียงกัน

สำหรับขั้นตอนในการแบ่งประเภทพัสดุคงคลังตามระบบการวิเคราะห์ ABC พอสรุปได้ดังนี้

1. คำนวณหาปริมาณการใช้พัสดุคงคลังแต่ละรายการในรอบ 1 ปีและหาราคาต่อหน่วยพัสดุคงคลังแต่ละรายการ

2. คำนวณหามูลค่าพัสดุคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปีของพัสดุคงคลังแต่ละรายการ โดยการคูณปริมาณการใช้พัสดุคงคลังแต่ละรายการในรอบปีด้วยราคาพัสดุคงคลังรายการนั้น สำหรับราคาที่ใช้อาจจะเป็นราคามาตรฐาน ราคาเฉลี่ยหรือราคาที่ซื้อล่าสุดก็ได้เพราะไม่ทำให้ผลการวิเคราะห์ผิดทิศทางไปจากเดิม

3. เรียงลำดับพัสดุคงคลังแต่ละรายการตามมูลค่าพัสดุคงคลังจากมากไปหาน้อยตามลำดับ

4. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพัสดุคงคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าพัสดุคงคลังแต่ละรายการได้เรียงลำดับไว้ในขั้นตอนที่ 3

5. นำเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 4 มาสร้างกราฟโดยให้เปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณพัสดุคงคลังเป็นแกนนอนและให้เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าพัสดุคงคลังเป็นแกนตั้งแล้วทำการแบ่งประเภทพัสดุคงคลังแต่ละรายการให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม

การแบ่งประเภทความสำคัญของพัสดุคงคลังอาจไม่จำเป็นจะต้องแบ่งตามหลักเกณฑ์มูลค่าการใช้ในรอบปีดังที่ได้กล่าวถึงข้างต้นแต่เนื่องจากวิธีนี้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทางธุรกิจในการลดพัสดุคงคลังจึงเป็นวิธีที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปแต่ละบริษัทอาจจะมีเกณฑ์หรือวิธีในการแบ่งประเภทความสำคัญของพัสดุที่แตกต่างกันออกไปหรืออาจจะนำเกณฑ์อื่นมาพิจารณาร่วมกันกับเกณฑ์มูลค่าการใช้ในรอบปีเพราะพัสดุคงคลังบางรายการถึงแม้จะมีมูลค่าการใช้น้อยแต่ก็อาจจะมีผลกระทบต่อการส่งมอบหรือก่อให้เกิดความเสียหายมากหากขาดพัสดุคงคลังรายการดังกล่าวนั้นไปสำหรับหลักเกณฑ์อื่นๆที่มักจะใช้ร่วมด้วยในการพิจารณาลำดับความสำคัญของพัสดุคงคลัง ได้แก่

1. ต้องใช้เวลานานในการจัดหาหรือผลิตได้ยาก
2. เป็นวัสดุหรือวัตถุดิบที่มีความจำเป็นต่อการผลิตมาก
3. มีความพร้อมทางด้านทรัพยากร กำลังคน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตพัสดุรายการดังกล่าว
4. เป็นวัสดุที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ มีค่าจัดส่งแพง
5. มีความจำเป็นในการจัดเก็บสำหรับรายการพัสดุดังกล่าว
6. ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อกสูง
6. มีการเปลี่ยนแปลงเร็วในการออกแบบทางวิศวกรรม
7. เสี่ยงต่อการถูกลักขโมย อายุการใช้งานสั้น และคุณลักษณะอื่นๆ

ในการควบคุมพัสดุคงคลัง ฝ่ายบริหารจะให้ความสำคัญและความสนใจในการควบคุมและตรวจสอบพัสดุคงคลังประเภท A อย่างใกล้ชิดมาก เพราะเป็นพัสดุคงคลังที่มีมูลค่าสูง หากสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในพัสดุคงคลังประเภท A ได้ 5 เปอร์เซ็นต์ จะมีมูลค่าเท่ากับการประหยัดพัสดุคงคลังประเภท B ได้ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และประเภท C ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ในการควบคุมพัสดุคงคลังประเภท B และ C กับมีค่าใช้จ่ายที่มากกว่า ถ้าจะต้องทำการควบคุมอย่างใกล้ชิดเหมือนกับพัสดุคงคลังประเภท A ดังเมื่อคิดถึงผลที่จะได้รับกับความพยายามที่ต้องใช้ในการควบคุมแล้ว จึงควรให้ความสนใจพัสดุคงคลังประเภท C เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ต่อไปนี้จะเป็นแนวทางในการควบคุมพัสดุคงคลังแต่ละประเภท เพื่อแสดงให้เห็นว่าควรจะมีมาตรการในการควบคุมพัสดุคงคลังแต่ละประเภทอย่างไรจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในด้านของการดำเนินงานและการประหยัดค่าใช้จ่าย

1. การควบคุมพัสดุคงคลังประเภท A จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดและเข้มงวดการสั่งและการใช้ของจะต้องมีการบันทึกรายการให้เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด มีการตรวจสอบอยู่เสมอ การควบคุมอย่างใกล้ชิดอาจจะหมายรวมถึงสต็อกวัตถุดิบที่จะนำมาใช้อย่างต่อเนื่องในปริมาณมากๆ แผนกจัดซื้ออาจจะตองทำสัญญากับผู้ส่งมอบให้ส่งวัตถุดิบเหล่านี้มาให้อย่างต่อเนื่องในอัตราที่สอดคล้องกับอัตราการใช้และต้องระมัดระวังในเรื่องของการกำหนดขนาดของการสั่งซื้อและจุดสั่งซื่อใบสั่งซื้อที่ยังไม่ได้รับของจากผู้ส่งมอบจะต้องติดตามอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ส่งของทันกับกำหนดที่ต้องใช้ระดับสต็อกปลอดภัยจะต้องอยู่ในระดับที่ทำให้ระดับการให้บริการดีเยี่ยมและมีโอกาสที่จะเกิดของขาดมือน้อย

2. การควบคุมพัสดุคงคลังประเภท B พัสดุคงคลังเหล่านี้ควรควบคุมและติดตามโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ผู้บริหารต้องเป็นผู้พิจารณากำหนดช่วงเวลาในการควบคุมและตรวจสอบเช่นมีการตรวจสอบในช่วงทุกๆ 3 - 4 เดือนหรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากขนาดของการสั่งและกำหนดจุดสั่งซื้อพัสดุคงคลังเหล่านั้นเราสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้ตัวแบบพัสดุคงคลังหลายๆแบบที่ได้กล่าวถึงในบทนี้อย่างไรก็ตามการพิจารณาการสั่งซื้อจะไม่บ่อยครั้งเท่ากับพัสดุคงคลังประเภท A ต้นทุนพัสดุขาดแคลนของพัสดุคงคลังประเภท B ไม่ควรจะให้เกิดขึ้นโดยพยายามจัดสต็อกปลอดภัยให้เพียงพอต่อการควบคุมพัสดุขาดแคลนแม้ว่าการสั่งซื้อจะเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้ง

3. การควบคุมพัสดุคงคลังประเภท C เป็นพัสดุคงคลังที่มีมูลค่าต่ำ แต่มีจำนวนมากการควบคุมไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนักใช้วิธีง่ายๆ แต่ก็ควรให้มีการตรวจสอบที่เป็นงานประจำอย่างเพียงพอส่วนใหญ่จะไม่มีการบันทึกรายการบัญชี หรือหากมีควรเป็นการบันทำรายการแบบง่ายๆในการดำเนินการสั่งซื้ออาจไม่จำเป็นต้องประเมินจุดสั่งซื้อใหม่หรือหาขนาดของการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ) โดยทั่วไปนิยมใช้ระบบสองถาด (Two-bin System) ซึ่งระบบสองถาด (Two-bin System) มักไม่มีการตรวจสอบพัสดุคงคลังในถาดที่ 2 ดังนั้นถ้าอัตราการใช้เปลี่ยนแปลงไปเมื่อถึงช่วงสั่งซื้ออาจจะทำให้พัสดุคงคลังมีมากเกินไปหรือไม่เพียงพอการใช้ระบบสองถาด (Two-bin System) จึงควรที่จะมีการพิจารณาตรวจสอบครึ่งปีครั้งหรือปีละครั้งเพื่อปรับปรุงค่าต่างๆให้ถูกต้องเช่นอัตราการใช้ช่วงเวลานำต้นทุนและค่าใช้จ่ายซึ่งอาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

2.4 การพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะนำมาใช้เป็นประโยชน์เพื่อการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ การพยากรณ์อย่างง่าย คือ การคาดเดาหรือใช้ข้อมูลในอดีตแทนค่าในอนาคต กล่าวถึงขั้นตอนในการพยากรณ์และวิธีการพยากรณ์ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ การพยากรณ์โดยเชิง

คุณภาพ (Qualitative Method) วิธีนี้จะอาศัยความชำนาญของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ส่วนอีกวิธีหนึ่ง คือ การพยากรณ์โดยวิธีเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ใช้วิธีทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลในอดีต ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) และการพยากรณ์โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (Causal Method) อย่างไรก็ตามไม่มีวิธีการใดที่จะสามารถพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ แต่วิธีเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับช่วยในการตัดสินใจได้ การวัดความเที่ยงตรงของการพยากรณ์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละองค์กร รวมถึงการติดตามและควบคุมการพยากรณ์นี้ไว้เพื่อเป็นการยืนยันว่าวิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นยังคงมีประสิทธิภาพที่เพียงพอที่จะใช้ต่อไป (บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

2.4.1 ประเภทของการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การประมาณความต้องการของลูกค้า วิธีพื้นฐานที่ใช้ในการพยากรณ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) และวิธีการเชิงปริมาณ (Quantitative Method)

1. การพยากรณ์โดยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) เป็นวิธีที่อาศัยความชำนาญในการประมาณการและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ส่วนมากจะใช้กับการตัดสินใจในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ปัจจัยภายนอกมีผลต่อการเกิดความต้องการสินค้า หรือกรณีที่ข้อมูลในอดีตมีจำนวนจำกัดหรือไม่ปรากฏอยู่ เช่น ในกรณีของสินค้าหรือบริการใหม่ที่จะนำเสนอแก่ลูกค้า

2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) วิธีนี้จะอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการตัดสินใจสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

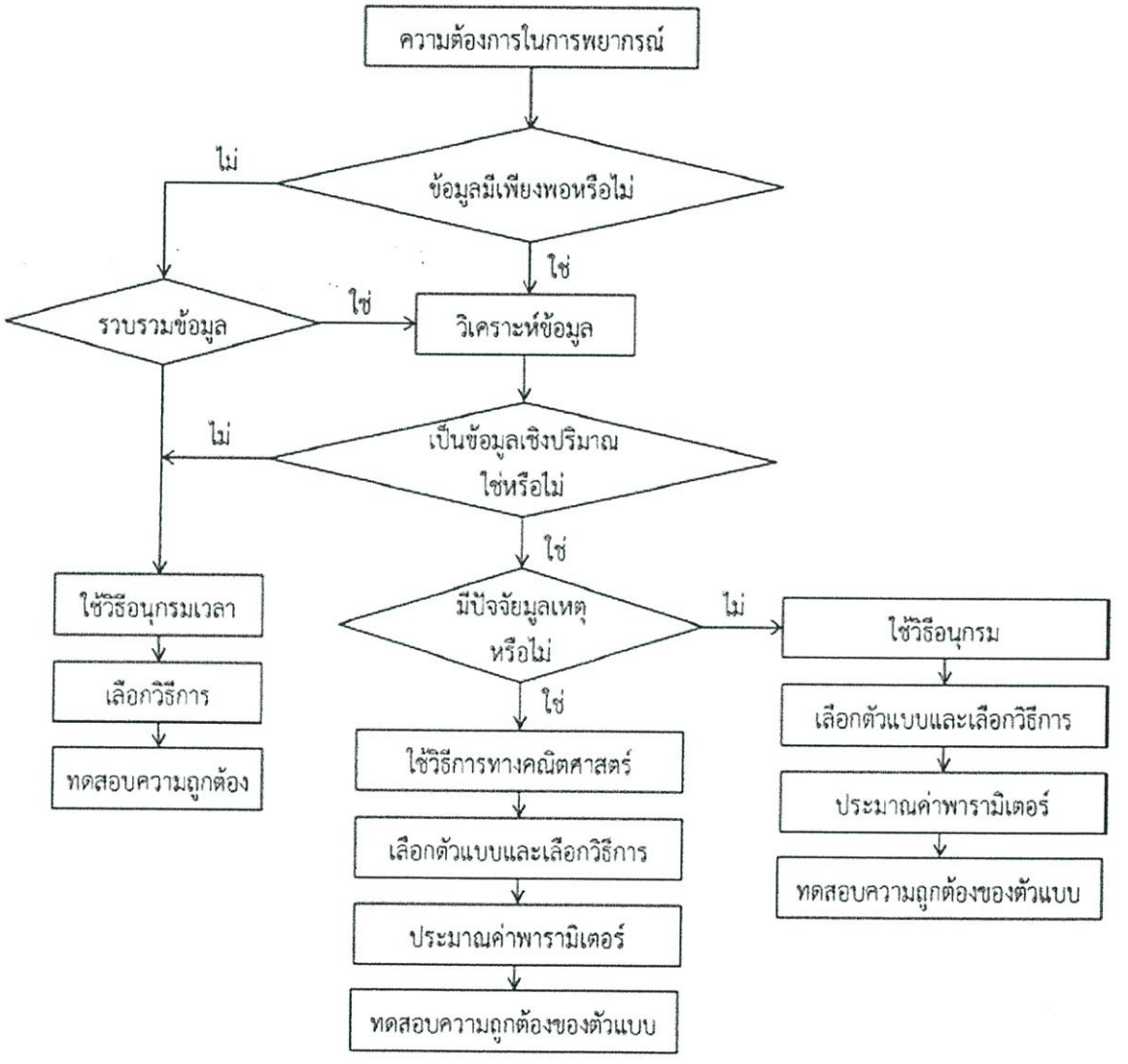
- การพยากรณ์โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (Causal Method) ซึ่งในปริญญานิพนธ์จะกล่าวถึงเพียงวิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) โดยสมมติว่าความต้องการสินค้ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยบางอย่าง
- การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) วิธีนี้จะยึดหลักการที่ว่า ข้อมูลในอดีตสามารถนำมาใช้ในการทำนายความต้องการในอนาคตได้

2.4.2 ระบบการพยากรณ์

การจะเลือกวิธีการพยากรณ์ต่างๆ จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในระบบการพยากรณ์เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยระบบพยากรณ์จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลายประการดังนี้

2.4.2.1 <u>การวิเคราะห์ปัญหาก่อนทำการพยากรณ์</u>

เนื่องจากการพยากรณ์เป็นการจัดหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นจะต้องวิเคราะห์ก่อนว่าการพยากรณ์จะมีผลกับการตัดสินใจที่เกิดขึ้นหรือไม่ เพราะหากไม่มีผลก็ไม่มีความจะเป็นที่ต้องทำการพยากรณ์ หากการตัดสินใจมีความสำคัญมาก การพยากรณ์ก็ยิ่งมีความจำเป็นและต้องการความถูกต้องมาก การวิเคราะห์ปัญหานี้เกิดขึ้นเพื่อให้ทราบถึงจุดมุ่งหมายของปัญหาที่จะต้องทำการพยากรณ์ หรือก็คือความต้องการในการพยากรณ์ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาก่อนทำการพยากรณ์ (บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

2.4.2.2 การทำความเข้าใจปัญหาของการพยากรณ์

การทำความเข้าใจปัญหาของการพยากรณ์ คือ การเข้าใจกระบวนการความต้องการในการพยากรณ์ทั้งนี้เพื่อให้สามารถกำหนดรูปแบบการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง โดยในการทำความเข้าใจปัญหาจะต้องมีการพิจารณาลักษณะของปัญหาและทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่

1. ลักษณะปัญหา

การพิจารณาลักษณะของปัญหา คือ การพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดช่วงเวลา (Time Frame) รายละเอียดของการพยากรณ์ที่ต้องการความเที่ยงตรงที่ต้องการจำนวนหน่วยที่จะพยากรณ์ในการพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดช่วงเวลา สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ

- การตัดสินใจระยะยาว เช่น การตัดสินใจในการสร้างโรงงานใหม่ การตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของลูกค้า ซึ่งมักจะจัดอยู่ในหน่วยรวม ระยะเวลาที่พิจารณาอยู่ในช่วง 1-10 ปี โดยไม่ต้องการการพยากรณ์ที่มีความเที่ยงตรงสูง ใช้ได้ทั้งวิธีการพยากรณ์ทางคณิตศาสตร์และวิธีเชิงคุณภาพในการพยากรณ์

- การตัดสินใจระยะกลาง เช่น การตัดสินใจในการพิจารณาเพิ่มกำลังการผลิตบางส่วนปริมาณสินค้าจะพิจารณาเป็นหน่วยรวมที่เกี่ยวข้องการเพิ่มกำลังการผลิตในส่วนนั้น ระยะเวลาที่พิจารณาอยู่ที่ 6 - 18 เดือน โดยต้องมีการประมาณที่มีความเที่ยงตรงสูง ซึ่งวิธีเชิงปริมาณจะถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจในระดับนี้

- การตัดสินใจระยะสั้น เช่น จะต้องทำการผลิตสินค้า A จำนวนเท่าใด ในกรณีนี้ต้องการจำนวนหน่วยที่แท้จริงของสินค้าแต่ละประเภท การตัดสินใจจะพิจารณาเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน หรือทุกสามเดือน โดยมากจะใช้วิธีอนุกรมเวลา หรือในบางกรณีอาจใช้วิธีทางคณิตศาสตร์

2. ข้อมูลที่จะนำมาทำการพยากรณ์

การพิจารณาข้อมูลอาจได้มาจากการจดบันทึกของบริษัท หรือแหล่งข้อมูลทางการค้าของเอกชนหรือภาครัฐ โดยจะต้องพิจารณาก่อนว่ามีข้อมูลหรือไม่ อยู่ในรูปแบบใดกรณีไม่มีข้อมูล วิธีการที่นิยมใช้ในการพยากรณ์ก็คือวิธีการเชิงคุณภาพ และหากมีข้อมูลอยู่ ข้อมูลเหล่านั้นเพียงพอสำหรับการพิจารณาหรือไม่ หากมีไม่เพียงพออาจต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม หรืออาจต้องเลือกใช้วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพแทน หากมีข้อมูลอยู่เพียงพอ ข้อมูลเหล่านั้นมีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ ซึ่งก็ต้องเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ตามลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ด้วย การวิเคราะห์เหล่านี้ได้แสดงดังรูปที่ 2.4 ทั้งนี้เพื่อให้มีการเลือกใช้วิธีการได้อย่างถูกต้อง

เมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณในอดีตอยู่ ก่อนอื่นควรทำการวาดกราฟดูรูปแบบของข้อมูลว่ามีลักษณะใดเพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาหาวิธีการที่เหมาสมเสียก่อนไม่ว่ากราฟความสัมพันธ์ของความต้องการสินค้ากับเวลาหรือความต้องการสินค้ากับปัจจัยมูลเหตุอื่นๆ ซึ่งลักษณะของข้อมูลอาจแบ่งได้เป็น

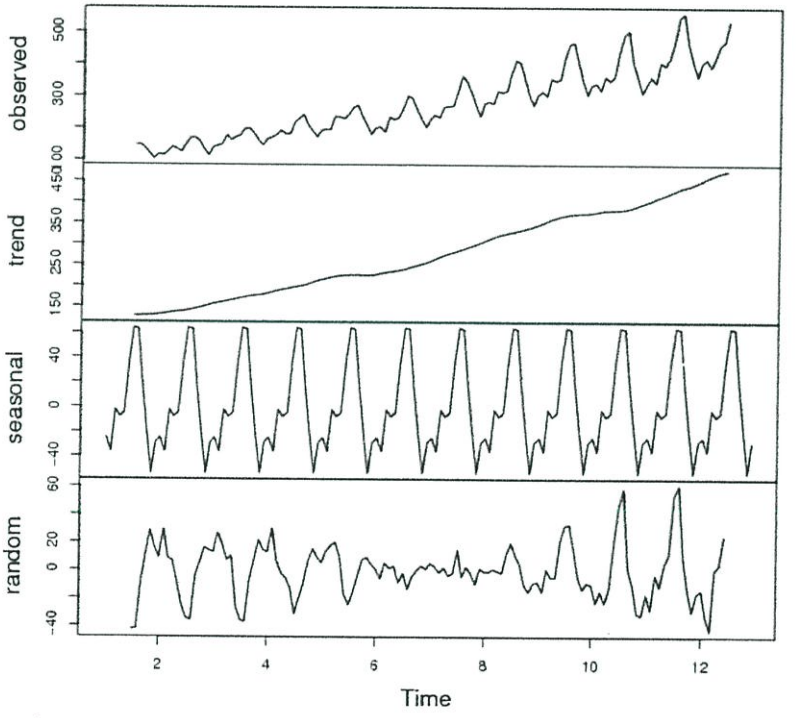
- กระบวนการแบบคงที่ (Constant Process) คือ ข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ มีความแปรปรวนบ้างเล็กน้อย ซึ่งเกิดจากการสุ่มโดยไม่สามารถควบคุมได้

- กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Process) เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สินค้านั้นกำลังเติบโตหรือกำลังเสื่อมลง โดยแนวโน้มที่เกิดขึ้นอาจเป็นแบบเชิงเส้นหรือไม่ใช้เชิงเส้นก็ได้ ค่อยๆ เพิ่มขึ้นหรือค่อยๆ ลดลงอย่างคงที่

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

- กระบวนการแบบวัฏจักร (Cyclical Process) เป็นรูปแบบที่มีการเกิดขึ้นแบบขึ้นๆ ลงๆ คล้ายลูกคลื่นรูปแบบนี้แตกต่างจากแบบฤดูกาลคือจะไม่ทราบว่าช่วงเวลาในการเกิด วัฏจักรนั้นมีระดับความสูงต่ำเพียงใดและนานเท่าใด การเปลี่ยนแปลงแบบวัฏจักรส่วนใหญ่แล้วเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดซ้ำกันเนื่องจากสถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ

- ความแปรปรวนอย่างสุ่ม (Random Variation) เป็นความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติเกิดจากปัจจัยที่ไม่คาดคิดมากก่อน เช่นอุทกภัย สงคราม การประท้วง เป็นต้นรูปแบบของกระบวนการต่างๆแสดงไว้ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ลักษณะของข้อมูลการพยากรณ์ (บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

2.4.2.3 <u>การเลือกวิธีการพยากรณ์</u>

การเลือกวิธีการพยากรณ์ คือ หากทราบปัจจัยมูลเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการ ตัวแบบมูลเหตุที่จะสามารถเลือกใช้ได้คือ วิธีการถดถอย (Regression) แต่ถ้าปัจจัยมูลเหตุหลักคือเวลา ตัวแบบอนุกรมก็จะถูกนำมาใช้สำหรับปัญหาที่ทราบตัวแบบอยู่แล้วและทราบค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องต่างๆจะสามารถพยากรณ์ค่าได้อย่างง่ายดาย แต่เนื่องจากไม่ทราบค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบของสมการได้ จึงต้องทำการ

ประมาณค่าขึ้น วิธีที่ใช้ประมาณมักจะประมาณเพื่อลดความแตกต่างระหว่างค่าที่ประมาณขึ้นกับข้อมูลในอดีต เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์เท่านั้นแล้วจึงนำมาใช้กับตัวแบบที่เลือกไว้

2.4.2.4 <u>การตีความหมายและการนำไปใช้แก้ปัญหา</u>

การตีความถือได้ว่าเป็นหน้าที่หลักของระบบการพยากรณ์ ซึ่งขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการตีความและแก้ปัญหา คือเมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้นต้องทำการปรับปรุงการพยากรณ์เดิมเพื่อให้ระบบการพยากรณ์มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยคุณภาพของการพยากรณ์ต้องอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ซึ่งก็คืออยู่ในค่าที่ควบคุมได้ แต่หากไม่อยู่ในค่าที่ควบคุมก็จะต้องออกแบบวิธีการพยากรณ์ใหม่ว่าควรต้องมีการพิจารณาค่าพารามิเตอร์ใดใหม่หรือไม่ หรือควรจะเปลี่ยนแปลงวิธีการพยากรณ์ แต่ถ้าอยู่ในค่าที่ควบคุมก็จะถูกนำไปใช้ในการพยากรณ์ครั้งต่อไป ซึ่งผู้จัดการจะเป็นผู้พิจารณาตัดสินใจว่าควรยอมรับหรือปรับปรุงระบบการพยากรณ์นั้นหรือไม่ โดยทั่วไปแล้วระบบการพยากรณ์ที่ออกแบบขึ้นจะไม่ได้รวมความแปรปรวนเนื่องจากปัจจัยภายนอกเข้าไปด้วย

2.4.3 วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่

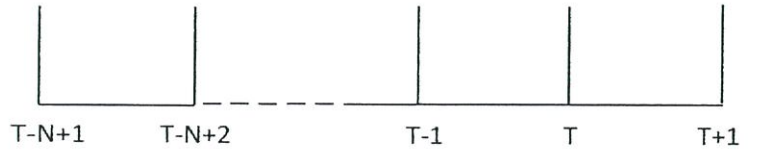
แทนที่จะทำการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลทุกค่า เราอาจเลือกข้อมูลที่มีความทันสมัยบางส่วนมาหาค่าเฉลี่ยก็ได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการผสมผสานวิธีการ LDP และวิธีการหาค่าเฉลี่ยไว้ด้วยกัน วิธีการนี้เรียกว่าวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) การกำหนดระยะในการพยากรณ์อาจเป็น 3 หรือ 5 เดือน ขึ้นอยู่กับนักพยากรณ์ว่าต้องการให้ข้อมูลราบเรียบมากน้อยเพียงใด โดยถ้าใช้ข้อมูลปริมาณมาก ก็จะทำให้ราบเรียบมากขึ้น

ให้ N เป็นจำนวนช่วงเวลาที่เราจะพิจารณาในวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ และ M_T เป็นค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ถ้า ณ ปัจจุบันเราอยู่ที่เวลา T ค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่คำนวณหาได้จากผลรวมของข้อมูล N ข้อมูลสุดท้าย

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

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

เวลาของข้อมูลแสดงได้จากเส้นเวลาตามรูป



เนื่องจากการพิจารณานี้เป็นการพิจารณาสำหรับตัวแบบแบบคงที่ ดังนั้นค่าพยากรณ์ที่ได้จึงเป็นค่าพยากรณ์สำหรับเวลาในอนาคตใดๆ

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

สำหรับค่าของ k ใดๆ โดยมากจะกำหนดให้มีค่าเป็น 1 ซึ่งก็คือช่วงเวลาถัดไป

เมื่อมีข้อมูลมูลใหม่เข้ามาเราจะต้องทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ใหม่ซึ่งสามารถเขียนเป็นรูปแบบทั่วไปได้คือ

$$M_{T+1} = \frac{1}{N}(d_{T-N+2} + d_{T-N+3} + \ldots + d_{T+1}) \quad (2.4)$$

ถ้าเพิ่ม $\frac{d_{T-N+1} + d_{T-N+1}}{N}$ เข้าไปในสมการข้างบน จะได้

$$M_{T+1} = \frac{d_{T-N+2}+d_{T-N+3}+\cdots+d_{T+1}}{N+(d_{T-N+1}-d_{T-N+1})/N} \quad (2.5)$$

จัดรูปใหม่เป็น

$$M_{T+1} = M_T + \frac{d_{T+1}-d_{T-N+1}}{N} \quad (2.6)$$

โดยที่ M_T คือ ค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ณ เวลา T

d_T คือ ข้อมูลความต้องการสินค้า ณ เวลา T

N คือ จำนวนช่วงเวลาที่เราจะพิจารณาในวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่

T คือ ช่วงเวลาใดๆ

สูตรนี้มีความสะดวกในการปรับปรุงข้อมูลใหม่ถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่

วิธีการถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับกระบวนการแบบคงที่ เนื่องจากมีค่ากำลังสองของความแปรปรวนที่ต่ำ (Daniel et al., 1997)

2.4.4 การควบคุมการพยากรณ์

เนื่องจากข้อมูลความต้องการจะมีองค์ประกอบที่มีลักษณะสุ่ม ดังนั้นการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำจะเกิดจากการกำหนดตัวแปรต่างๆ ให้มีค่าที่เหมาะสม ทำให้ความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์และข้อมูลจริงเกิดขึ้นน้อยที่สุด โดยความผิดพลาดในการพยากรณ์ในช่วงเวลา t ถูกกำหนดโดย E_t ดังสมการที่ 2.7

$$E_t = F_t - D_t \quad (2.7)$$

โดยที่ E_t คือ ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์

F_t คือ ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t

D_t คือ ข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา t

ในการวัดความผิดพลาดในการพยากรณ์มีด้วยกันหลายวิธีดังต่อไปนี้ (บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

1. ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD)

ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์หรือ MAD คือ ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ในช่วงเวลา t ให้ A_t เป็นค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์กับข้อมูลจริงในช่วงเวลา t และ MAD เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ ดังนั้นสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.8

$$MAD_n = \frac{\sum_{t=1}^{n}|D_t - F_t|}{n} \quad (2.8)$$

โดยที่ D_t คือ ข้อมูลความต้องการสินค้า ณ เวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่ทำนายขึ้น ณ เวลา t

n คือ จำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่มีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน

t คือ ช่วงเวลาใดๆ

2. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error, MSE)

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองหรือ MSE เป็นวิธีการวัดค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์วิธีหนึ่ง โดยจะเป็นการประมาณความแปรปรวนของความผิดพลาดของการพยากรณ์ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.9

$$MSE_n = \frac{\sum_{t=1}^{n}(|D_t - F_t|)^2}{n} \quad (2.9)$$

โดยที่ D_t คือ ข้อมูลความต้องการสินค้า ณ เวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่ทำนายขึ้น ณ เวลา t

n คือ จำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่มีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน

t คือ ช่วงเวลาใดๆ

2.5 ระบบรอบเวลาสั่งคงที่

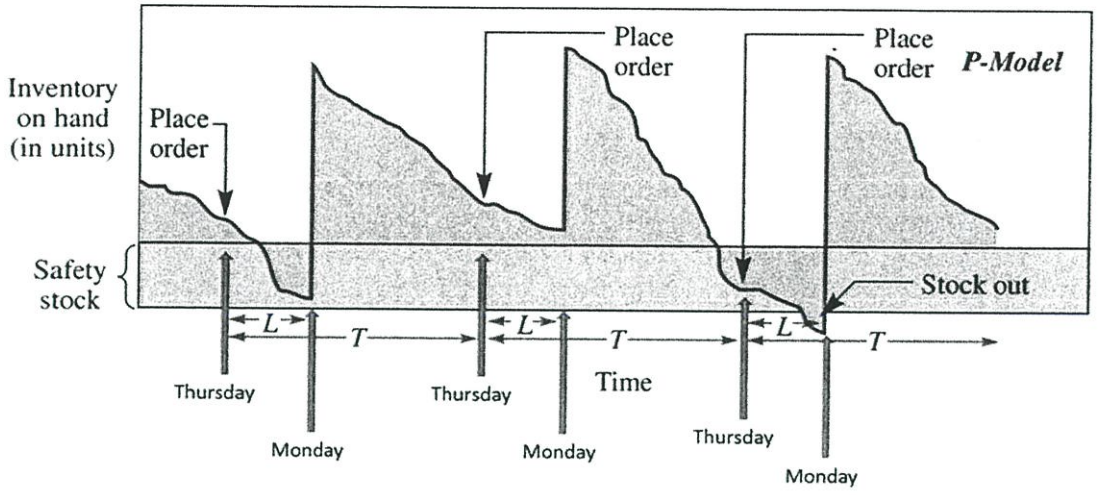
ระบบรอบเวลาสั่งคงที่มี (Fixed Order Period System, FOP) ความแตกต่างจากระบบปริมาณการสั่งคงที่คือเวลาออกใบสั่งจะไม่ดูจากพัสดุคงเหลือแต่จะกำหนดด้วยรอบเวลาซึ่งได้กำหนดไว้คงที่เช่น ทุกๆ 30 วัน เป็นต้น แต่ปริมาณการสั่งในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากันโดยจะแปรเปลี่ยนไปในแต่ละรอบซึ่งขึ้นอยู่กับพัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ ณ จุดที่ออกใบสั่งโดยจะทำการสั่งให้เพียงพอที่จะให้ระดับพัสดุคงคลังกลับขึ้นไปเท่ากับระดับสูงสุดที่กำหนดไว้ซึ่งจะอยู่ในระดับเดียวกันทุกรอบและสามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อได้ดังนี้

ปริมาณการสั่ง = ระดับพัสดุคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้ – ระดับพัสดุคงคลังที่มีอยู่
+ ปริมาณการใช้โดยเฉลี่ยในช่วงเวลานำ

จากสูตรการคำนวณปริมาณการสั่งข้างต้น เราจะเห็นว่าเมื่อถึงรอบเวลาในการทบทวนระดับพัสดุคงคลังหากพบว่ามีระดับพัสดุคงคลังในมือค่อนข้างต่ำ การสั่งพัสดุคงคลังในรอบนั้นก็จะมาก ในทางตรงกันข้ามหากพบว่ามีระดับพัสดุคงคลังในมือค่อนข้างสูงปริมาณการสั่งก็จะน้อยระบบ FOP จะปรับตัวมันเองในพัสดุคงคลังอยู่ในระดับที่ต้องการบนพื้นฐานของรอบเวลาปกติ

สำหรับพัสดุคงคลังบางรายการ การทบทวนพัสดุคงคลังแบบต่อเนื่องตามระบบ FOQ อาจจะทำได้ไม่สะดวกแต่การทบทวนตามรอบเวลาอาจจะมีความเหมาะสมมากกว่าถ้ารายการพัสดุคงคลังมีไม่มากจนเกินไป การควบคุมด้วยระบบนี้จะมีความสะดวกสำหรับผู้ควบคุมพัสดุคงคลังเพราะจะช่วยลดงานธุรการไม่ต้องคอยเฝ้าติดตามระดับพัสดุคงคลังบ่อยๆ

ในระบบ FOP การทบทวนระบบระดับพัสดุคงคลังไม่จำเป็นจะต้องเฝ้าติดตามตลอดเวลาเนื่องจากได้มีการกำหนดรอบเวลาในการทบทวนไว้แล้วและรู้วันที่จะมีการรับพัสดุคงคลังแล้วดังนั้นการทบทวนจะเริ่มขึ้นเมื่อถึงรอบเวลาการสั่งในครั้งต่อไป ในช่วงเวลาระหว่างการทบทวนแต่ละครั้งนี้มักจะมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้นทั้งอัตราการใช้และช่วงเวลานำ ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการขาดสต็อกมากกว่าระบบ FOQ ทั้งนี้เนื่องจากระบบ FOQ มีการทบทวนระดับพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องทำให้รับรู้ถึงระดับพัสดุคงคลังอยู่ตลอดเวลาดังนั้นการขาดสต็อกจึงมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ในช่วงระหว่างช่วงเวลานำเท่านั้น แต่สำหรับ FOP ไม่มีการทบทวนระดับพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องการขาดสต็อกจึงมีโอกาสเกิดขึ้นได้เกือบตลอดเวลาด้วยเหตุผลนี้โดยปกติระบบ FOP จึงมีความจำเป็นจะต้องมีสต็อกปลอดภัยเผื่อไว้มากกว่าเพื่อรองรับกับความเสี่ยงต่อการขาดสต็อกที่เพิ่มขึ้น รูปที่ 2.5 แสดงแผนภาพของระบบรอบเวลาสั่งคงที่ (Thomas, 2013)



รูปที่ 2.5 กลไกการทำงานของระบบรอบเวลาสั่งคงที่ (Thomas, 2013)

สำหรับค่าการควบคุมของระบบจะประกอบด้วย

1. ขนาดรุ่นของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต ซึ่งจะแปรเปลี่ยนไปในแต่ละรอบ
2. การควบคุมการดำเนินงาน มีค่าที่ต้องคำนวณดังนี้
   - ระดับสต็อกสูงสุด (Maximum Stock)
   - ระดับสต็อกปลอดภัย (Safety Stock)

2.5.1 สต็อกปลอดภัย ปริมาณการสั่ง และสต็อกสูงสุดภายใต้ระบบรอบเวลาส่งคงที่

สำหรับจุดที่ต้องควบคุมภายใต้ระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ คือ รอบเวลาการสั่ง ระดับสต็อกสูงสุด ระดับสต็อกปลอดภัย และปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ ซึ่งระดับเหล่านี้เป็นกลไกการทำงานในระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ โดยในการควบคุมระดับเหล่านี้ มีปัจจัยที่จะต้องพิจารณาดังนี้ คือ

1. รอบเวลาการสั่ง (T)
2. อัตราการใช้หรืออัตราความต้องการโดยเฉลี่ย ($\bar{d}$)
3. ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย ($\overline{LT}$) หมายถึง ช่วงเวลานับตั้งแต่วันที่ออกใบสั่งจนกระทั่งถึงวันที่ได้รับของที่สั่ง
4. ความแปรปรวนของอัตราการใช้หรือความต้องการต่อหน่วยเวลา (σ_d)
5. ระดับพัสดุคงคลังในมือ (OH)
6. ระดับบริการ

ภายใต้ความไม่แน่นอน จุดควบคุมต่างๆ สามารถคำนวณได้ดังนี้

2.5.1.1 ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย

$$ss = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \quad (2.10)$$

โดยที่ ss คือ ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย

LT คือ ช่วงเวลานำในการเบิก (ช่วงเวลาการตั้งแต่วันที่ออกใบเบิกจนกระทั่งถึงวันที่รับของ)

z คือ ระดับการบริการ (หาค่าได้จากตาราง Z)

σ_d คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.5.1.2 ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ

ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบหาได้จาก ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด – ระดับวัสดุการแพทย์คงเหลือ ดังแสดงในสมการที่ (2.6)

$$\text{ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ} = \left(\bar{d} \times T\right) + ss - \text{(ระดับวัสดุทางการแพทย์คงเหลือ)} \quad (2.11)$$

โดยที่ $\bar{d}$ คือ อัตราการใช้หรืออัตราความต้องการโดยเฉลี่ย (ชิ้น/สัปดาห์)

T คือ รอบเวลาการเบิก (สัปดาห์)

ss คือ ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย

2.5.1.3 ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด

$$\text{ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด} = \left(\bar{d} \times T\right) + ss \quad (2.12)$$

โดยที่ $\bar{d}$ คือ อัตราการใช้หรืออัตราความต้องการโดยเฉลี่ย (ชิ้น/สัปดาห์)

T คือ รอบเวลาการเบิก (สัปดาห์)

ss คือ ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย

เช่นเดียวกันกับระบบปริมาณการสั่งคงที่ กุญแจสำคัญในการคำนวณจุดควบคุมต่างๆ นั้นอยู่ที่ระดับสต็อกปลอดภัย ซึ่งการคำนวณระดับสต็อกปลอดภัยในระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ก็จะคล้ายกับระบบปริมาณการสั่งคงที่โดยพิจารณาการกระจายของข้อมูลอัตราการใช้ต่อหน่วยเวลามีการแจกแจงแบบปกติ

และเป็นอนุกรมอิสระจะแตกต่างกันก็เพียงแต่ว่าการพิจารณาความเสี่ยงในการขาดสต็อกจะพิจารณาในช่วงเวลา T + LT แทนที่จะเป็น LT และได้กำหนดในช่วงเวลานำคงที่เนื่องจากในระบบรอบเวลาสั่งคงที่ผู้ดูแลระบบจะต้องคอยเป็นเวลา T แล้วจึงจะเริ่มทบทวนตำแหน่งพัสดุคงคลังหลังจากนั้นจะทำการออกใบสั่งแต่ของที่สั่งจะยังไม่มาถึงจนกว่าจะถึงกำหนดตามช่วงเวลานำการสั่งในรอบใดๆจะต้องมั่นใจว่าจะมีพัสดุคงคลังรองรับความต้องการใช้จนกว่าจะได้รับวัสดุที่สั่งในรอบถัดไปซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวนับจากการสั่งครั้งแรกจนกระทั่งได้รับวัสดุจากการสั่งครั้งถัดไปเรียกว่าช่วงเวลาปกป้อง (Protection Interval, PI) ซึ่งจำเป็นต้องเท่ากับ T + LT ดังนั้นในการพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้แทนที่จะเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในช่วงเวลานำเหมือนในระบบปริมาณการสั่งคงที่เราจะใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในช่วงเวลา T + LT

โดยทั่วไปในระบบรอบเวลาการสั่งคงที่จะอนุโลมให้ช่วงเวลานำ (LT) คงที่เนื่องจากในระบบนี้ช่วงเวลานำมีความสำคัญน้อยลงเมื่อเทียบกับรอบเวลาการสั่ง (T) ดังนั้นสูตรในการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจึงเป็นแบบอัตราการใช้มีความแปรปรวนแต่ช่วงเวลานำคงที่ดังนี้

$$\sigma_{d(T+LT)} = \sqrt{\sum_{i=1}^{T+LT} \sigma_{di^2}} = \sqrt{(T+LT)\sigma_{d^2}} \qquad (2.13)$$

$$\sigma_{d(T+LT)} = \sigma_d\sqrt{(T+LT)} \quad \text{หรือ} \qquad (2.14)$$

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

โดยที่ $\sigma_{d(T+LT)}$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในช่วงเวลา T + LT ซึ่งในแต่ละหน่วยเวลาเป็นอิสระต่อกัน

R คือ จำนวนช่วงเวลาของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่อยู่ในหน่วยเวลาเดียวกันกับช่วงเวลานำ

ในระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ เราจะต้องหาการกระจายของความต้องการในจำนวนช่วงเวลา T + LT ดังนั้นระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด (P) จึงจำเป็นต้องเท่ากับความต้องการที่ไม่แน่นอนตลอดช่วงเวลาป้องกัน (T + LT) บวกด้วยสต็อกปลอดภัยที่เพียงพอที่จะปกป้องความต้องการที่ไม่แน่นอนตลอดช่วงเวลาป้องกันดังนี้

$$P = d(T \times LT) + ss \qquad (2.16)$$

โดยที่ P คือ ระดับตำแหน่งวัสดุคงคลังเป้าหมาย

ss คือ ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย

LT คือ ช่วงเวลานำในการเบิก

T คือ ช่วงเวลาใดๆ

d คือ ข้อมูลความต้องการสินค้า ณ เวลา t

ดังนั้นปริมาณการสั่งในแต่ละรอบภายใต้ระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ สามารถหาได้ดังนี้

ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ $= d(T \times LT) + ss - OH$ (2.17)

โดยที่ OH คือ ระดับวัสดุคงคลังในมือ

ss คือ ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย

LT คือ ช่วงเวลานำในการเบิก

T คือ ช่วงเวลาใดๆ

d คือ ข้อมูลความต้องการสินค้า ณ เวลา t

2.5.2 ระดับการบริการ

ระดับการบริการ (Service Level) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ความต้องการของลูกค้าจะไม่เกินกว่าปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่ สมมติว่าระดับการบริการ เท่ากับ 95% คือ ถ้ามีลูกค้าสั่งวัสดุหรือสินค้า 100 ครั้งจะมีแค่ 5 ครั้งที่จะไม่มีวัสดุหรือสินค้าให้ทันที (วัสดุหรือสินค้าที่มีอยู่ในคลังวัสดุหรือสินค้าไม่เพียงพอ) ถ้าระดับบริการสูงจะมีผลในการตัดสินใจว่าจะกำหนดระดับการบริการเป็นเท่าไหร่จะต้องคำนึงถึงต้นทุนที่เพิ่มขึ้นซึ่ง คือต้นทุนในการเก็บวัสดุหรือสินค้าไว้ในคงคลังในรูปแบบของ Safety Stock ถ้าระดับการบริการสูงจะมีต้นทุนในการเก็บวัสดุหรือสินค้าไว้ในคงคลัง (Cost of Carrying Safety Stock) มากและต้นทุนจากการที่วัสดุหรือสินค้าขาด (Cost of Stock Out) น้อย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มุนินทร์ ลพบุรี (2549) ได้ประยุกต์ใช้หลักการ ABC Analysis กำหนดลักษณะของการจัดเก็บโดยเลือกใช้มูลค่าปริมาณการใช้ที่เกิดขึ้นในรอบปี เป็นตัวแบ่งชนิดวัตถุดิบแทนการแบ่งชนิดวัตถุดิบแบบใช้มูลค่าของสินค้า และได้ทำการทดลองหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ในการจัดแบ่ง Class โดยทำเป็น 3 ทางเลือก คือ ทางเลือกที่ 1 20%, 30% และ 50% ทางเลือกที่ 2 80%, 20% และวัตถุดิบที่ไม่เคลื่อนไหว 1 ปี ทางเลือกที่ 3 90%, 10% และวัตถุดิบที่ไม่เคลื่อนไหว 1 ปี ปรากฏว่า ทางเลือกที่ 1 ใช้เวลาในการนับสูง และการแบ่งยังมีการปนกันระหว่างวัตถุดิบที่ใช้งาน และวัตถุดิบที่ไม่เคลื่อนไหว 1 ปี จึงไม่เหมาะสม

ส่วนทางเลือกที่ 2 กับ 3 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นว่า ทางเลือกที่ 3 ครอบคลุมมูลค่าถึง 90% หรือมากว่าทางเลือกที่ 2 ถึง 10% แต่เวลาที่ใช้ในการนับเพิ่มขึ้นเพียง 2% ดังนั้น ทางเลือกที่ 3 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง Class ของสินค้าคงคลังและวัตถุดิบ จากการปรับปรุงดังกล่าว ทำให้ได้รับประโยชน์ คือ 1. เวลาที่ใช้ในการนับลดลง 30% 2. ค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายในการนับ Stock ลดลง 3. การควบคุม และการจัดการสินค้าคงคลังและวัตถุดิบมีประสิทธิภาพมากขึ้น 4. ความเที่ยงตรงแม่นยำในการตรวจนับสินค้ามีมากขึ้น และยังได้ปรับปรุงสภาพการจัดเก็บของสินค้าด้วย โดยใช้หลักการของ ABC Analysis โดยให้ความสำคัญกับสินค้า Class C น้อยลง เนื่องจากโอกาสในการใช้งานน้อย ได้ปรับผังการจัดเก็บใหม่ โดยวัตถุดิบในส่วน Class A และ B ที่มีการเบิกจ่ายเป็นประจำให้จัดเก็บในพื้นที่ที่สามารถค้นหาได้ง่าย และเคลื่อนย้ายสะดวก ผลการปรับปรุงทำให้มีพื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้น ลดปัญหาการปะปนกันของวัตถุดิบ และการสูญหายของวัตถุดิบที่ไม่ค่อยได้ใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา จัดเก็บได้รวดเร็วสำหรับวัตถุดิบที่ใช้งานเป็นประจำ

ธวัชชัย ตั้งวรกิจถาวร (2547) ศึกษาสภาพปัญหา และปรับปรุงการบริหารคงคลังในโรงงานอุตสาหกรรมเก้าอี้ทันตกรรม โดยได้ประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ ในด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการจัดการระบบคงคลัง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ได้จำแนกวัตถุดิบ และชิ้นส่วนของคงคลัง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ ABC และได้จำแนกวัตถุดิบคงคลังกลุ่ม A ตามแหล่งที่มาของสินค้าคงคลัง และวางแผนและควบคุมปริมาณของสิงค้าคงคลังให้เหมาะสมด้วยเทคนิค EOQ ซึ่งได้คำนวณต้นทุนในการเก็บรักษา ต้นทุนในการสั่งซื้อ การคำนวณอัตราการใช้เฉลี่ยต่อเดือน คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด คำนวณหาปริมาณของคงคลังสำรอง และปริมาณคงคลังสูงสุด และคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่และได้จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการควบคุมระบบคงคลังสูงสุด หลักจากที่มีการปรับปรุงระบบคงคลังตามวิธีดังกล่าวแล้ว ทำให้โรงงานสามารถลดมูลค่าคงคลังเฉลี่ยลงจาก 6,986,551.40 บาท ไปเป็น 5,551,449.23 บาท หรือลดลงเท่ากับ 20.54% นอกจากนี้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นยังสามารถช่วยอำนวยความสะดวกได้ง่ายขึ้น และรายงานสถานะของคงคลังได้อย่างรวดเร็ว

จันทร์เพ็ญ สังวรชาติ (2547) จัดเก็บ และจัดซื้อวัตถุในปริมาณและเวลาที่เหมาะสม 2. ลดต้นทุนของวัตถุดิบคงคลังทั้งการจัดเก็บและการสั่งซื้อ โดยงานวิจัยเริ่มจากการศึกษาระบบเดิม และยกเลิกวัตถุดิบชนิดที่ไม่มีการเคลื่อนไหว คือ ไม่ใช้แล้วออกจากระบบ แล้วนำวัตถุดิบที่เหลือมาแบ่งกลุ่มตามความสำคัญ โดยพิจารณาจากปัจจัย 3 ด้าน คือ มูลค่าวัตถุดิบคงคลังเฉลี่ยสิ้นเดือน ระยะเวลาของช่วงเวลานำ และความเสียหายจากการสูญเสียโอกาสในการผลิตเมื่อวัตถุดิบมีไม่เพียงพอ จากนั้นจึงนำวัตถุดิบแต่ละกลุ่มมาออกแบบวิธีการบริหารที่แตกต่างกันออกไปอย่างเหมาะสมทั้งระบบกล่องคู่ และระบบปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดที่นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและความรวดเร็ว อีกทั้งต้องปรับปรุงการบริหารด้านอื่นๆ ควบคู่กัน คือ การจัดตั้งระบบการควบคุมการเบิกจ่ายวัตถุดิบให้เป็นไปตามระบบเข้าก่อนออกก่อน การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายวัตถุดิบนอกเวลาทำการ ผลหลังการปรับปรุง

การบริหาร เปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมพบว่า กระบวนการต่างๆ มีผลทำให้สามารถลดปัญหาได้เป็นส่วนใหญ่ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บลดลงร้อยละ 12.76 และการใช้จ่ายในการสั่งซื้อลดลงร้อยละ 8 นอกจากนี้ระบบการทำงานใหม่พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ต่อไป

วรธัช สิทธิมงคล (2542) ศึกษาเกี่ยวกับการผลิต และการควบคุมพัสดุคงคลัง ซึ่งพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นของโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือวัด และควบคุมอัตโนมัติ คือ มีปริมาณคงคลัง และแผนผลิตของโรงงานไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้จำแนกพัสดุคงคลัง โดยใช้เทคนิค ABC และทฤษฎีเกี่ยวกับ EOQ เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหา และปรับปรุงระบบคงคลัง รวมไปถึงมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการควบคุมพัสดุคงคลัง หลังการปรับปรุงพบว่าสามารถทำให้ปริมาณพัสดุคงคลังลดลง และแผนการผลิตที่วางไว้สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศาตนาถ รุจิโรจน์ (2551) การวางแผนและควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งการเก็บสินค้าคงคลังไว้ในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้าจะไม่ทำให้เกิดปัญหาสินค้าขาดมือ โดยนำเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาใช้ในการบริการสินค้าคงคลังและแนวคิดที่เกี่ยวกับต้นทุนรวมในระดับความเชื่อมั่นในการส่งสินค้าที่ร้อยละ 95 ในการให้บริการลูกค้าสามารถเพิ่มระดับการให้บริการจาก 87% เป็น 96% โดยมีระดับต้นทุนรวมต่ำที่สุด

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์เรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของหอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ ฉบับนี้ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน
2. การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
3. การเก็บข้อมูล
4. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
5. การดำเนินการแก้ไขปัญหา

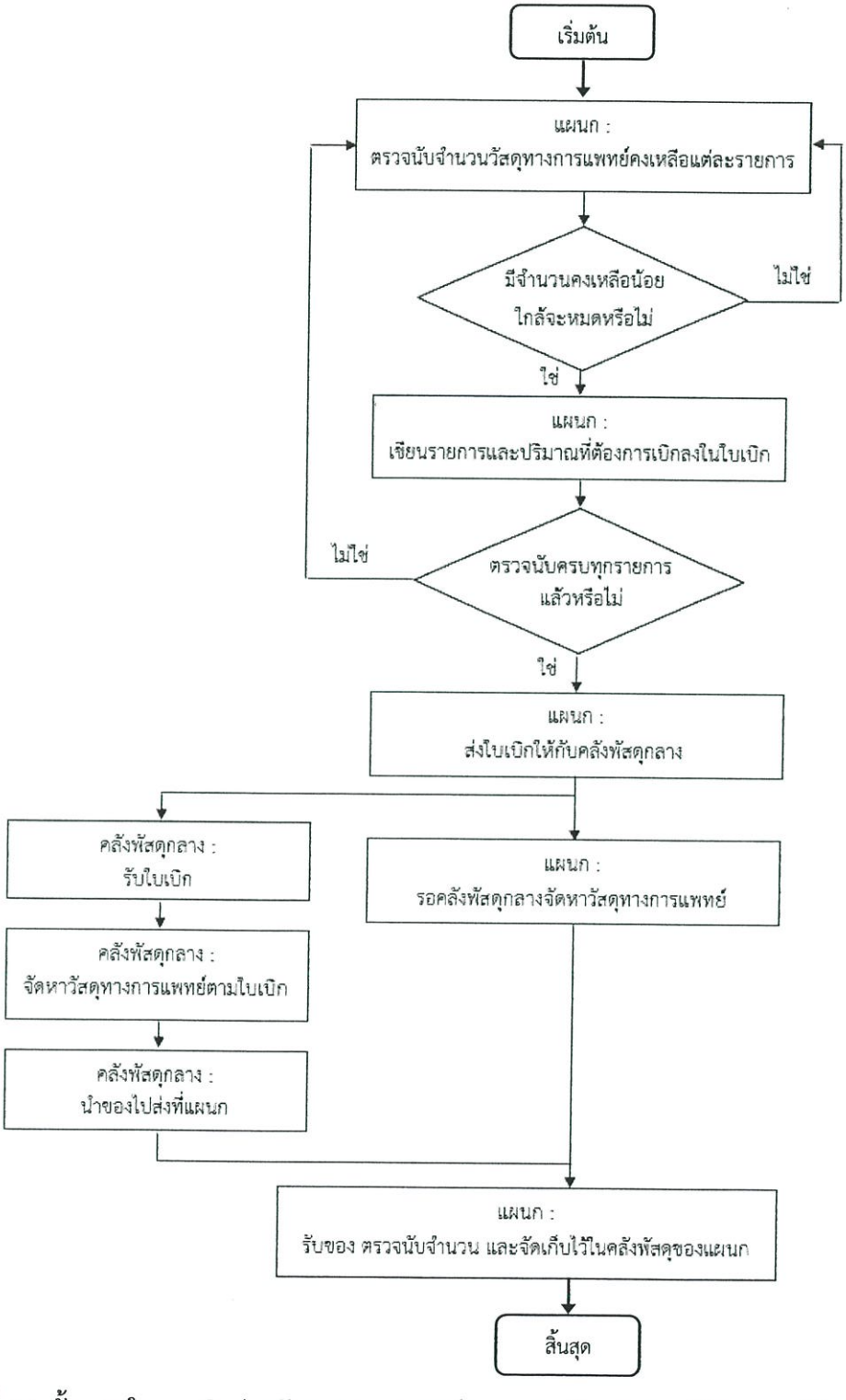
3.1 การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน

ผู้วิจัยได้เข้าไปโรงพยาบาลสมุทรปราการ เพื่อศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของระบบการจัดเก็บและเบิกจ่ายวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน ซึ่งสามารถสรุปการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาการทำงานของพยาบาลผู้ปฏิบัติงานในแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน ภายในแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน มีจำนวนเตียงคนไข้ทั้งหมด 30 เตียง โดยภายในแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุจะมีรถเข็นเล็กสำหรับจัดวางวัสดุทางการแพทย์ที่มีจำนวนครั้งการใช้บ่อยไว้ภายในแผนก และเมื่อวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในรถเข็นเล็กหมด พยาบาลผู้ปฏิบัติงานในแผนกก็จะทำการนำวัสดุทางการแพทย์มาเติมใส่ในรถเข็น โดยนำวัสดุทางการแพทย์มาจากที่เก็บภายในห้องทำงานของแผนก สำหรับการใช้วัสดุทางการแพทย์ทุกๆ 1 ชิ้น หลังจากพยาบาลผู้ปฏิบัติงานหยิบไปใช้กับผู้ป่วยแล้ว จะต้องมีการบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม HOSxP เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับคิดค่าใช้จ่ายในการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วย และเพื่อเป็นการเก็บสถิติข้อมูลการใช้วัสดุทางการแพทย์

โปรแกรม HOSxP (ฮอสเอกซ์พี) เป็น ซอฟต์แวร์แอปพลิเคชัน สำหรับสถานพยาบาล สถานีอนามัย และโรงพยาบาล พัฒนาโดยบุคลากรที่อาสาสมัครมาจากหลายโรงพยาบาล มีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปใช้งานได้จริงทั้งในระดับสถานีอนามัย ไปจนถึงโรงพยาบาลศูนย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วย และช่วยลดภาระในการทำรายงานประจำเดือนของฝ่ายต่างๆ

ส่วนที่ 2 ศึกษากระบวนการในการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยในของโรงพยาบาลสมุทรปราการ สามารถเขียนแผนผังเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนในการเบิกจ่ายวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน

จากรูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนของกระบวนการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน โดยมีขั้นตอนเริ่มต้นที่พยาบาลผู้ปฏิบัติหน้าที่ของแผนกตรวจนับจำนวนวัสดุทางการแพทย์คงเหลือแต่ละรายการ ทุกๆ วันพฤหัสบดี สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และพิจารณาว่าวัสดุทางการแพทย์รายการใดที่มีจำนวนคงเหลือน้อยหรือใกล้จะหมด จากนั้นเขียนรายการวัสดุทางการแพทย์ที่มีจำนวนคงเหลือน้อยลงในใบเบิกพร้อมทั้งระบุปริมาณที่ต้องการเบิก ทำการตรวจนับจนครบทุกรายการแล้วจึงทำการส่งใบเบิกให้กับคลังพัสดุกลาง ซึ่งการเบิกจะทำได้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จากนั้นจะเป็นหน้าที่ของคลังพัสดุกลางในการจัดหาวัสดุทางการแพทย์ตามที่ใบเบิก และนำวัสดุทางการแพทย์ตามใบเบิกมาส่งที่แผนก จากนั้นเจ้าหน้าที่ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุรับของ ตรวจนับจำนวน และทำการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่ได้รับ ซึ่งระยะเวลาตั้งแต่ส่งใบเบิกให้กับคลังพัสดุกลางจนถึงแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุได้รับของคือ ประมาณ 5 – 6 วัน

3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

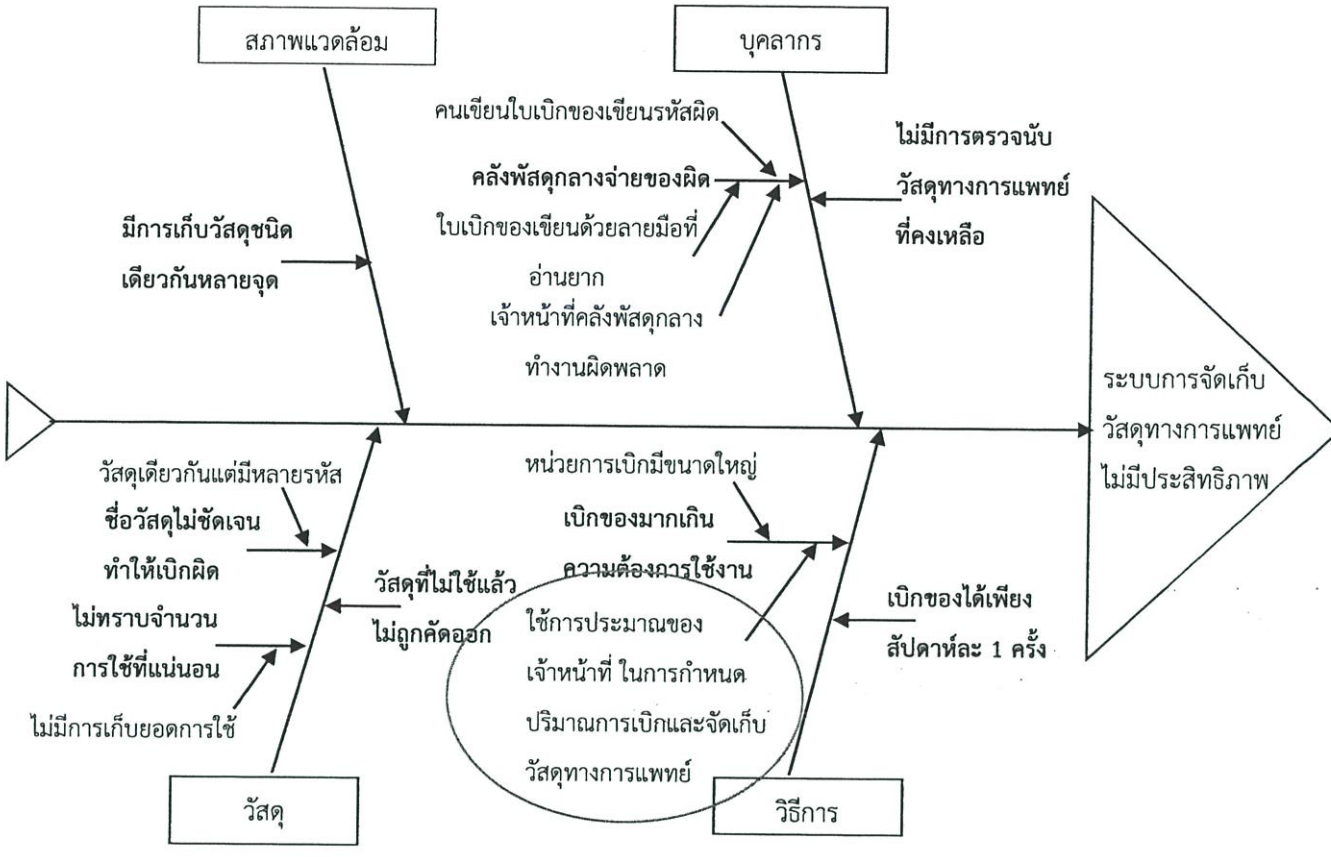
จากผลการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันของระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสมุทรปราการ พบว่าระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุยังไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) มาช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อมุ่งหวังว่าจะทำให้ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถแบ่งเป็น 2 หัวข้อย่อย ได้ดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์ปัญหา

3.2.2 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

3.2.1 การวิเคราะห์ปัญหา

จากปัญหาระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุยังไม่มีประสิทธิภาพ เป็นเหตุให้เกิดอีกหลายๆ ปัญหาตามมา เช่น ปัญหาวัสดุทางการแพทย์บางรายการมีมากเกินความจำเป็น ปัญหาวัสดุทางการแพทย์บางรายการไม่เพียงพอกับความต้องการ และปัญหาวัสดุทางการแพทย์บางรายการหมดอายุ ผู้วิจัยจึงใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผลที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Causes) มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดในกระบวนการทำงานปัจจุบัน ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ

ผลที่ได้จากการใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผลของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ โดยกำหนดปัจจัย โดยอ้างอิงหลักเกณฑ์ในการกำหนดปัจจัยมาจากหลักการ 4M 1E คือ

M: Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M: Machine เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M: Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M: Method กระบวนการทำงาน หรือวิธีการทำงาน

E: Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

จากการกำหนดปัจจัยดังกล่าว สามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ดังนี้ ปัญหาที่เกิดจากบุคลากร ได้แก่ ไม่มีการตรวจนับวัสดุทางการแพทย์คงเหลือ และคลังพัสดุกลางมีการจ่ายของผิดพลาด ซึ่งมีสาเหตุรองมาจาก คนเขียนใบเบิกของเขียนหัสผิด ใบเบิกของเขียนด้วยลายมือที่อ่านยาก และเจ้าหน้าที่คลังพัสดุกลางทำงานผิดพลาด ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการทำงาน ได้แก่ มีการเบิกวัสดุทางการแพทย์มากเกินความต้องการใช้งาน และเบิกของได้เพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ซึ่งมีสาเหตุรองมาจาก ใช้การประมาณของเจ้าหน้าที่ในการกำหนดปริมาณการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ และหน่วยการเบิกมีขนาดใหญ่

ปัญหาจากปัจจัยวัสดุ ได้แก่ ชื่อวัสดุทางการแพทย์ไม่ชัดเจนทำให้เบิกผิด ไม่ทราบจำนวนการใช้วัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน และวัสดุทางการแพทย์ที่ไม่ใช้แล้วไม่ถูกคัดออก ซึ่งมีสาเหตุรองมาจาก วัสดุทางการแพทย์รายการเดียวกันแต่มีหลายรหัส ไม่มีการเก็บสถิติการใช้วัสดุทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาที่เกิดจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ มีการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ชนิดเดียวกันในหลายสถานที่ และจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแสดงเหตุและผลของปัญหาการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มากเกินความต้องการใช้งาน ไม่พบปัญหาที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยเครื่องจักรหรือสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

จากการใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผลมาช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยเล็งเห็นว่า ปัญหาที่สำคัญที่สุดของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ คือ การที่ไม่มีจำนวนการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน เนื่องจากพยาบาลผู้ปฏิบัติหน้าที่ใช้ประสบการณ์จากการทำงานเพื่อกะประมาณปริมาณการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในหัวข้อถัดไป

3.2.2 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

จากการใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผลมาช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ ปัญหาที่สำคัญที่สุดของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ คือ การที่ไม่มีจำนวนการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน เนื่องจากพยาบาลผู้ปฏิบัติหน้าที่ใช้ประสบการณ์จากการทำงานประมาณปริมาณการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละสัปดาห์ ผู้วิจัยเห็นว่าการที่จะแก้ปัญหานี้ได้ พยาบาลผู้ปฏิบัติหน้าที่จะต้องมีจำนวนการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน โดยมีเหตุมีผล ไม่ใช้เพียงประสบการณ์จากการทำงานมาประมาณปริมาณการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละสัปดาห์ ผู้วิจัยจึงนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมมาช่วยในการหาปริมาณการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เก็บข้อมูลการใช้วัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสมุทรปราการ ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อที่ 3.3
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อที่ 3.4
3. ทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุในแต่ละสัปดาห์ โดยคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ในอดีต เพื่อที่จะได้ทราบถึงปริมาณการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน ซึ่งจะแสดงในหัวข้อที่ 3.5 เกี่ยวกับการดำเนินการแก้ไขปัญหา
4. ออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ เพื่อที่จะให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน และทำให้ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อที่ 3.6

3.3 การเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลการใช้วัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน รวมทั้งสิ้น 62 รายการ ตั้งแต่ช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2557 – เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557 รวมเป็นระยะเวลา 1 ปี ดังแสดงในตารางที่ 3.1 โดยที่ผู้วิจัยได้คัดลอกชื่อรายการวัสดุทางการแพทย์มาจากโปรแกรม HOSxP

ตารางที่ 3.1 จำนวนวัสดุทางการแพทย์ที่แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุใช้ในระยะเวลา 1 ปี

รายการที่	ชื่อวัสดุทางการแพทย์	จำนวนการใช้ (หน่วย/ปี)	ราคา (หน่วย/บาท)
1	CONFORM 4 นิ้ว BAND CONFORMING	111	8
2	CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING	741	13
3	ELASTIC BANDAGE 4 นิ้ว	96	15
4	ELASTIC BANDAGE 6 นิ้ว	101	23
5	EYE PAD MEDIUM (แผ่นปิดตา) 1/25	5	3.25
6	FEEDING TUBE NO.8*50 CM	10	10
7	HEPALIN LOCK (Injection plug)	184	6.25
8	IV CATHETER 22	1	13
9	MICROPORE 1 นิ้ว	3	33
10	MICROPORE 0.5 นิ้ว	3	17
11	NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	2,296	1.50
12	NEEDLE DISPOSIIBLE N.20*1 นิ้ว	1,126	1.50
13	NEEDLE DISPOSIIBLE N.20/1 นิ้ว	140	1.50
14	NEEDLE DISPOSIIBLE N.21*1 นิ้ว	2,243	1.50
15	NEEDLE DISPOSIIBLE N.22*1 นิ้ว	290	1.50
16	NEEDLE DISPOSIIBLE N.23*1 นิ้ว	56	1.50
17	NEEDLE DISPOSIIBLE N.24*1 นิ้ว	17	1.50
18	NEEDLE DISPOSIIBLE N.25*1 นิ้ว	4	1.50
19	NEEDLE DISPOSIIBLE N.25*1.5 นิ้ว	91	1.50

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) จำนวนวัสดุทางการแพทย์ที่แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุใช้ในระยะเวลา 1 ปี

รายการที่	ชื่อวัสดุทางการแพทย์	จำนวนการใช้ (หน่วย/ปี)	ราคา (หน่วย/บาท)
20	NEEDLE DISPOSIIBLE N.26*1/2	2	1.50
21	NEEDLE DISPOSIIBLE N.27*1/2	3	1.50
22	+SET BLOOD ชุดให้เลือด	92	18
23	+SET SALINE ชุดให้น้ำเกลือ	11	8.25
24	STOMACH TUBE N.14	6	8.25
25	STOMACH TUBE N.16	235	8.25
26	STOMACH TUBE N.18	77	8.25
27	SUCTION TUBE N.14	5,538	4.25
28	SYRINGE DISPOS 5 CC 1/100	1,040	1.25
29	SYRINGE DISPOS 10 CC	3,333	2.25
30	SYRINGE DISPOS 50 CC	7	17
31	SYRINGE INSULIN DISPOSIBLE	16	3.25
32	FOLEY สายสวนปัสสาวะ No 14 นอร์ต้า	3	19.50
33	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16	204	19.50
34	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 18	4	19.50
35	INFUSION SET FOR PUMP ชุดให้น้ำเกลือเครื่อง	78	86
36	AIRWAY NO 2	1	47.50
37	AIRWAY NO 3	34	47.50
38	AIRWAY NO 4	9	47.50
39	ENDOTRACHEAL 7.0	56	73.50
40	ENDOTRACHEAL 7.5	254	73.50
41	ENDOTRACHEAL 8	51	73.50
42	OXYGEN CANNULA	26	21

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) จำนวนวัสดุทางการแพทย์ที่แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุใช้ในระยะเวลา 1 ปี

รายการที่	ชื่อวัสดุทางการแพทย์	จำนวนการใช้ (หน่วย/ปี)	ราคา (หน่วย/บาท)
43	OXYGEN MASK WITH BAG ADULT 106	46	65.50
44	THREE WAY STOPCOCK	207	10
45	ป้ายข้อมือเด็ก	2	5.25
46	EXTENTION TUBE 18	286	4.25
47	EKG ELECTRODE	262	8
48	RADIVAC (SURVAC 400 CC SINGLE)	57	164
49	TEGADERM 6*7 (1624)	893	12
50	ป้ายข้อมือผู้ใหญ่	209	5.25
51	GLUCOFILMS แผ่นตรวจน้ำตาล	91	21.50
52	TRANSFER PACK 300 ML	115	59.50
53	+Medicut No.20	67	13.50
54	+Medicut No.24	17	11
55	Medicut No.22	338	13.50
56	Medicut No.18	462	13.50
57	SYRINGE DISPOS 20 CC	53	4.25
58	SYRINGE DISPOS 3 CC	1,029	1.25
59	Medicut No.20	67	13.50
60	Medicut No.24	17	11
61	ถุงมือ DISPOS เบอร์ S	25	118
62	Double lumen central venous catheters kits	3	100

3.4 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้วัสดุทางการแพทย์ที่มีการใช้งานในช่วงเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2557 จำนวนทั้งสิ้น 62 รายการ ผู้วิจัยได้แบ่งวัสดุทางการแพทย์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC เนื่องจากการแบ่งพัสดุคงคลังด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่แบ่งประเภทความสำคัญพัสดุคงคลังตามมูลค่าการใช้พัสดุคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปี โดยจะแบ่งวัสดุทางการแพทย์ออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภท A เป็นวัสดุทางการแพทย์ที่มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีสูงที่สุด ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด ประเภท B มีมูลค่าปานกลาง ประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด ส่วนประเภท C มีมูลค่าต่ำสุดโดยประมาณเพียง 5-10 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์ทั้งหมด การแบ่งวัสดุทางการแพทย์โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC เพื่อแยกระดับการดูแลและควบคุมวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละประเภท ประเภท A จะต้องดูแลอย่างเข้มงวดเนื่องจากมีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีสูงที่สุด โดยระดับการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์จะต้องเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน และมีการปรับระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของความต้องการใช้วัสดุทางการแพทย์ที่อาจสูงขึ้นหรือลดลง วัสดุทางการแพทย์กลุ่มนี้ต้องมีการพยากรณ์ที่แม่นยำและการเก็บข้อมูลที่ละเอียด ส่วนกลุ่ม B และ C สามารถใช้ระบบที่ยืดหยุ่นกว่าเนื่องจากมูลค่าต่ำกว่า วัสดุทางการแพทย์ในกลุ่ม C อาจไม่จำเป็นที่จะต้องมีการควบคุม แค่ตรวจนับธรรมดาตามช่วงเวลา สำหรับขั้นตอนในการแบ่งประเภทพัสดุคงคลังตามระบบการวิเคราะห์ ABC สรุปได้ดังนี้

1. คำนวณหามูลค่าวัสดุทางการแพทย์ที่หมุนเวียนในรอบปีของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการ โดยการคูณปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการในรอบปีด้วยราคาต่อหน่วยของวัสดุทางการแพทย์รายการนั้น ตัวอย่างเช่น SUCTION TUBE N.14 (วัสดุรายการที่ 27 ในตารางที่ 3.1)

มูลค่ารวม SUCTION TUBE N.14 = 5538 × 4.25

= 23,536.5 บาท

2. เรียงลำดับวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการตามมูลค่ารวม จากมากไปหาน้อยตามลำดับ
3. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการตามที่ได้เรียงลำดับไว้
4. นำเปอร์เซ็นต์สะสมที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 3 มาทำการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม

ผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC แสดงในภาคผนวก ข หลังจากผู้วิจัยได้ทำการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์ตามทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของพัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC แล้ว ผลที่ได้สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลการแบ่งประเภทวัสดุทางการแพทย์

ประเภท	จำนวนรายการ	เปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสม
A	14	79.25
B	14	16.73
C	34	4.01

จากผลจากตารางที่ 3.2 สามารถสรุปได้ว่า วัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในประเภท A มีจำนวน 14 รายการ มีมูลค่าสะสม 79.25% วัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในประเภท B มีจำนวน 14 รายการ มีมูลค่าสะสม 16.73% และวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในประเภท C มีจำนวน 34 รายการ มีมูลค่าสะสม 4.01% จากผลที่ได้ผู้วิจัยจึงได้ให้ความสำคัญกับวัสดุทางการแพทย์ประเภท A เป็นอันดันแรก และเลือกเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์ประเภท A มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีสูงที่สุด หากสามารถลดปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ประเภท A ได้ ก็จะสามารถลดต้นทุนการซื้อวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละปีลดลงมาก

ตารางที่ 3.3 รายการวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในกลุ่ม A

รายการที่	รายการวัสดุทางการแพทย์	ราคา (หน่วย/บาท)	จำนวนการใช้ (หน่วย/ปี)	มูลค่ารวม (บาท/ปี)
1	SUCTION TUBE N.14	4.25	5,538	23,536.50
2	ENDOTRACHEAL 7.5	73.50	254	18,669
3	TEGADERM 6*7 (1624)	12	893	10,716
4	CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING	13	741	9,633
5	RADIVAC (SURVAC 400 CC SINGLE)	164	57	9,348
6	SYRINGE DISPOS 10 CC	2.25	3,333	7,499.25
7	TRANSFER PACK 300 ML	59.50	115	6,842.50
8	INFUSION SET FOR PUMP ชุดให้น้ำเกลือเครื่อง	86	78	6,708
9	Medicut No.18	13.50	462	6,237
10	Medicut No.22	13.50	338	4,563
11	ENDOTRACHEAL 7.0	73.50	56	4,116
12	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16	19.50	204	3,978
13	ENDOTRACHEAL 8	73.50	51	3,748.50
14	NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	1.50	2,296	3,444

หลังจากที่ทำการแบ่งประเภทพัสดุคงคลังตามระบบการวิเคราะห์ ABC ทำให้ได้กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาเป็นวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในประเภท A ทั้งหมด 14 รายการ ดังที่แสดงในตารางที่ 3.3

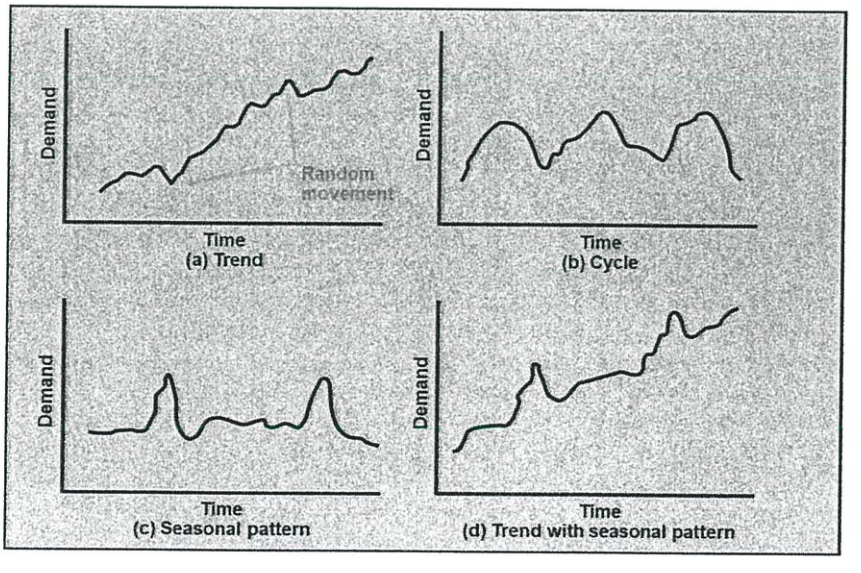
3.5 การดำเนินการแก้ไขปัญหา

จากการใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผลมาช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ ปัญหาที่สำคัญที่สุดของปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ มีสาเหตุที่สำคัญมาจาก การที่ไม่มีจำนวนการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน เนื่องจากพยาบาลผู้ปฏิบัติหน้าที่ใช้ประสบการณ์จากการทำงานเพื่อประมาณปริมาณการเบิกและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ในแต่ละสัปดาห์ ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 3.2.1 เกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหา ผู้วิจัยจึงนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 3.2.2 คือ นำความรู้ทางด้านวิศวกรรมมาช่วยในการหาปริมาณการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่แน่นอน การดำเนินการแก้ไขปัญหา แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกตัวแบบการพยากรณ์ ที่มีความเหมาะสมกับปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์
2. การสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงวัสดุทางการแพทย์
3. การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์

3.5.1 การเลือกตัวแบบพยากรณ์

เพื่อให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพสูงสุด มีความแม่นยำสูงสุด การเลือกตัวแบบพยากรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกให้มีความเหมาะสมกับการกระจายตัวของข้อมูล ต้องดูว่าข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ที่มีอยู่ เป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบใด

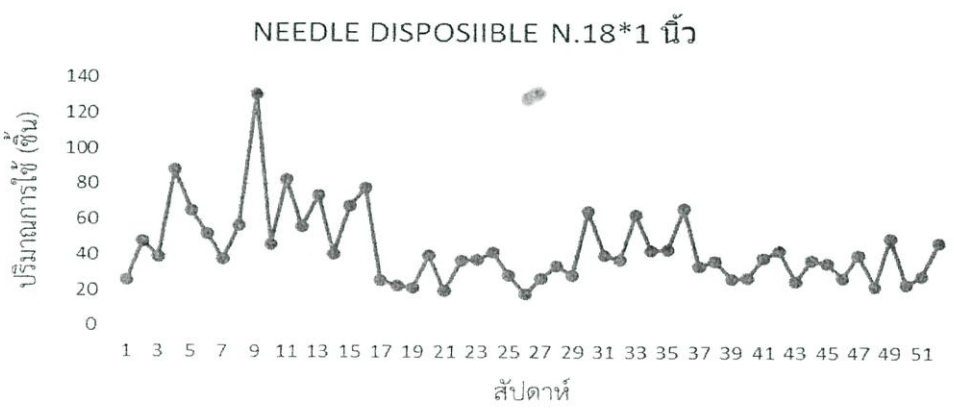


รูปที่ 3.3 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลพยากรณ์

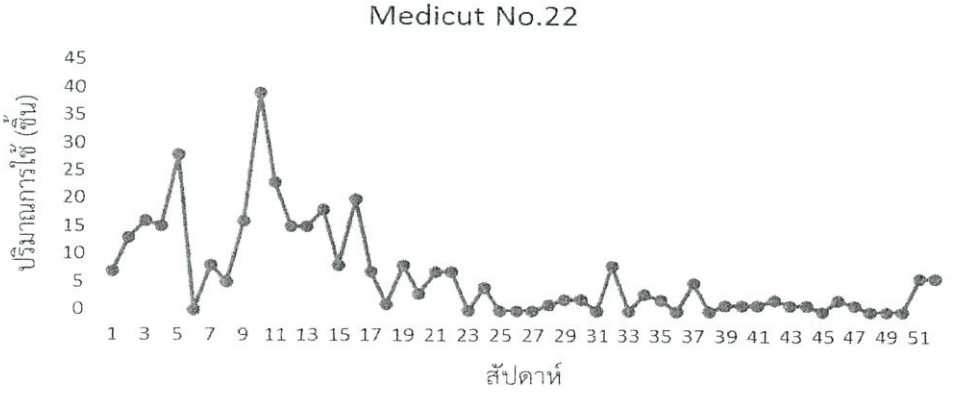
จากรูปที่ 3.3 กราฟแสดงรูปแบบการเคลื่อนที่ของข้อมูลพยากรณ์ (Russell and Taylor, 2013) ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบการเคลื่อนที่ของข้อมูลพยากรณ์มีทั้งหมด 4 รูปแบบคือ

1. แบบแนวโน้ม (Trend)
2. แบบวัฏจักร (Cycle)
3. แบบฤดูกาล (Seasonal)
4. แบบแนวโน้มและฤดูกาล (Trend with Seasonal)

หลักจากทราบถึงรูปแบบการเคลื่อนที่ของข้อมูลพยากรณ์ว่ามีรูปแบบใดบ้าง จึงมาวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ ว่ามีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบใด เพื่อที่จะนำมาเลือกวิธีพยากรณ์ให้เกิดความเหมาะสมมากที่สุด



รูปที่ 3.4 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการใช้ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว



รูปที่ 3.5 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการใช้ Medicut No.22

จากรูปที่ 3.4 และ 3.5 แสดงถึงตัวอย่างรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลการใช้ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุในเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2557 และข้อมูลการใช้ Medicut No.22 ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุในเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2557 มาทำการพล็อตกราฟลงจุดเพื่อดูลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลว่าข้อมูลปริมาณการใช้ที่มีอยู่มีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบใด จะเห็นได้ว่ารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการใช้ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว และรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการใช้ Medicut No.22 มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบสุ่ม และมีการเพิ่มขึ้นและลดลงแบบคงที่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบ ซึ่งเหมาะกับข้อมูลมีลักษณะแบบแนวราบ (คงที่) ซึ่งการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบ ได้แก่ วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) และวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Exponential Smoothing) โดยที่ผู้วิจัยได้ทำการเลือกวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่มาใช้ทำการพยากรณ์ เนื่องจากเห็นว่าเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล อีกทั้งยังง่ายต่อการทำความเข้าใจของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล

วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือ การใช้ชุดของค่าข้อมูลล่าสุดที่เกิดขึ้นจริงในการทำนายข้อมูลในอนาคต การพยากรณ์ทำได้โดยเลือกปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ 3, 4, 5, ... , 25 สัปดาห์แรก เช่นการใช้ข้อมูลใน 3 สัปดาห์แรกแล้วหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลนั้น เพื่อจะนำไปเป็นค่าพยากรณ์ในช่วงถัดไป คือช่วงสัปดาห์ที่ 4 เมื่อได้ค่าพยากรณ์ จากการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลได้หนึ่งค่า จะต้องหาค่าพยากรณ์ต่อไป โดยตัดข้อมูลในช่วงเวลาแรกสุดของข้อมูลชุดเดิมออกไป แล้วนำข้อมูลชุดใหม่ที่ต่อเนื่องกันเข้ามาแทน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลชุดใหม่นี้มาหาค่าเฉลี่ย ได้ผลการพยากรณ์ของวัสดุทางการแพทย์ จนถึงการใช้ข้อมูล 25 สัปดาห์เพื่อพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 26

3.5.2 การสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง

จากปัญหาระบบการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ไม่มีประสิทธิภาพ ที่ทำให้เกิดปัญหาการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์มากเกินความจำเป็น อันเนื่องมาจากวิธีการทำงานในการเบิกวัสดุทางการแพทย์ของเจ้าหน้าที่แผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ ที่ใช้ประสบการณ์จากการทำงานเพื่อกำหนดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จะทำการเบิกและจัดเก็บในแต่ละครั้ง ซึ่งจากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเลือกที่จะใช้เทคนิคการพยากรณ์มาช่วยในการกำหนดปริมาณการเบิกในแต่ละสัปดาห์ ผู้วิจัยทำการพยากรณ์โดยใช้วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งได้กำหนดระยะเวลาของการพยากรณ์ออกเป็น 2 แบบ คือ 1. แบบระยะสั้น 12 สัปดาห์ และ 2. แบบระยะยาว 26 สัปดาห์ และกำหนดระดับการบริการออกเป็น 3 ระดับการบริการ คือ 90%, 95% และ 99% โดยที่ระดับการบริการ หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ความต้องการของลูกค้าจะไม่เกินกว่าปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่ สมมุติว่าระดับการบริการ เท่ากับ 95% คือ ถ้ามีลูกค้าสั่งวัสดุหรือสินค้า 100 ครั้งจะมีแค่ 5 ครั้งที่จะไม่มีวัสดุหรือสินค้าให้ทันที ถ้าระดับบริการสูงจะมีผลให้มีการเก็บพัสดุคงคลังสูงตามไปด้วย

สรุปตัวแบบพยากรณ์ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ทั้งหมดแบ่งได้เป็น 6 แบบ ดังต่อไปนี้

1. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ (N=12) ที่ระดับการบริการ 90%
2. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ (N=12) ที่ระดับการบริการ 95%
3. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ (N=12) ที่ระดับการบริการ 99%
4. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ (N=26) ที่ระดับการบริการ 90%
5. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ (N=26) ที่ระดับการบริการ 95%
6. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ (N=26) ที่ระดับการบริการ 99%

โดยเริ่มแรกก่อนการสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง ผู้วิจัยทำการพยากรณ์ค่าปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ โดยกำหนดตัวย่อเป็น MA (26) และ วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ โดยกำหนดตัวย่อเป็น MA (12) ซึ่งมีวิธีการคำนวณ ดังสมการที่ 3.1 และคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) ของค่าพยากรณ์ เพื่อที่จะนำไปคำนวณหาระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย โดยที่การคำนวณหาระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัยสามารถคำนวณจากสมการที่ 3.2

$$M_T = \frac{1}{N}\left(d_{T-N} + d_{(T-N)+1} + d_{(T-N)+2} + \ldots + d_{T-1}\right) \quad (3.1)$$

โดยที่ M_T คือ ค่าพยากรณ์โดยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ณ เวลา T

d_T คือ ข้อมูลความต้องการสินค้า ณ เวลา T

N คือ จำนวนช่วงเวลาที่เราจะพิจารณาในวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่

T คือ ช่วงเวลาใดๆ

ตัวอย่างวิธีการคำนวณค่าพยากรณ์ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว ในสัปดาห์ที่ 27 ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 26 สัปดาห์หรือ MA (26) จากการแทนสมการที่ 3.1 มีวิธีดังนี้

แทนค่า $$M_{27} = \frac{1}{N}\left(d_{27-26} + d_{(27-26)+1} + d_{(27-26)+2} \ldots + d_{27-1}\right)$$

$$M_{27} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 \ldots + d_{26}}{26} = 49.42 \text{ ชิ้น}$$

ตัวอย่างวิธีการคำนวณค่าพยากรณ์ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว ในสัปดาห์ที่ 27 ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 สัปดาห์หรือ MA (12) จากการแทนสมการที่ 3.1 มีวิธีดังนี้

แทนค่า $$M_{27} = \frac{1}{N}\left(d_{27-12} + d_{(27-12)+1} + d_{(27-12)+2} \ldots + d_{27-1}\right)$$

$$M_{27} = \frac{d_{15} + d_{16} + d_{17} \ldots + d_{26}}{12} = 36.75 \text{ ชิ้น}$$

การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) ของค่าพยากรณ์ เพื่อที่จะนำไปคำนวณหาระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย โดยที่การคำนวณหาระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3.2

$$SS = z \times \sigma_d \times \sqrt{LT} \qquad (3.2)$$

โดยที่ SS คือ ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย

LT คือ ช่วงเวลานำในการเบิก (ช่วงเวลาการตั้งแต่วันที่ออกใบเบิกจนกระทั่งถึงวันที่รับของ)

z คือ ระดับการบริการ (หาค่าได้จากตาราง Z)

σ_d คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) ของค่าพยากรณ์ ผู้วิจัยได้ใช้ฟังก์ชัน =STDEV ของโปรแกรม Microsoft Office Excel มาช่วยในการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพยากรณ์รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 3.6

H31 f_x =STDEV('ปริมาณใช้ A แนวตั้ง'!C2:C27)

	A	B	C	D	E	H	I
1				Forecasting		SD	
2	code	name	Week	MA(26 week)	MA(12 week)	MA(26 week)	MA(12 week)
31	3501176/78/79	NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	27	49.42	36.75	26.04	18.91
32			28	49.46	33.33	26.01	16.27
33			29	48.92	29.67	26.18	8.28
34			30	48.54	29.92	26.41	8.21
35			31	47.65	33.42	25.40	12.71
36			32	46.69	34.92	25.19	12.30
37			33	46.15	34.75	25.22	12.23
38			34	47.12	38.33	25.37	13.73
39			35	46.58	38.83	25.30	13.78
40			36	43.23	39.33	18.54	13.86
41			37	44.04	41.42	19.12	16.01
42			38	42.15	41.83	17.46	15.72
43			39	41.42	43.42	17.26	13.96
44			40	39.62	43.42	16.13	13.96
45			41	39.12	42.92	16.29	14.43
46			42	38.00	43.75	15.19	13.82
47			43	36.65	41.92	12.88	12.10
48			44	36.65	40.75	12.88	12.95
49			45	37.23	40.75	12.57	12.95
50			46	37.77	38.50	12.19	10.92
51			47	37.31	37.25	12.33	11.21
52			48	38.12	37.00	11.83	11.08
53			49	37.58	33.33	12.19	6.64
54			50	38.04	34.67	12.43	8.21
55			51	37.35	33.58	12.70	8.71
56			52	37.35	33.75	12.70	8.59
57			1	38.50	35.42	12.23	9.29

รูปที่ 3.6 การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้ Microsoft Office Excel

จากรูปที่ 3.6 ผู้วิจัยได้ใช้ฟังก์ชัน =STDEV ของโปรแกรม Microsoft Office Excel มาช่วยในการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพยากรณ์ โดยที่สูตร = STDEV('ปริมาณการใช้ A แนวตั้ง'!C2:C27) สามารถอธิบาย ได้ดังนี้ ฟังก์ชัน =STDEV คือ ฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม Microsoft Office Excel ที่ช่วยในการคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ('ปริมาณการใช้ A แนวตั้ง'!C2:C27) คือ ข้อมูลการใช้วัสดุทางการแพทย์จริงในสัปดาห์ที่ 1 – 26 ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ ที่นำมาคิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพยากรณ์

ค่าพยากรณ์ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว ในสัปดาห์อื่นๆ ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 26 สัปดาห์หรือ MA (26) และด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 สัปดาห์หรือ MA (12) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพยากรณ์ ในสัปดาห์อื่นๆ สามารถดูได้จากตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพยากรณ์ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว

สัปดาห์ที่	MA (26)		MA (12)	
	ค่าพยากรณ์	S.D.	ค่าพยากรณ์	S.D.
27	49.42	26.04	36.75	18.91
28	49.46	26.01	33.33	16.27
29	48.92	26.18	29.67	8.28
30	48.54	26.41	29.92	8.21
31	47.65	25.40	33.42	12.71
32	46.69	25.19	34.92	12.30
33	46.15	25.22	34.75	12.23
34	47.12	25.37	38.33	13.73
35	46.58	25.30	38.83	13.78
36	43.23	18.54	39.33	13.86
37	44.04	19.12	41.42	16.01
38	42.15	17.46	41.83	15.72
39	41.42	17.26	43.42	13.96
40	39.62	16.13	43.42	13.96
41	39.12	16.29	42.92	14.43
42	38.00	15.19	43.75	13.82
43	36.65	12.88	41.92	12.10
44	36.65	12.88	40.75	12.95
45	37.23	12.57	40.75	12.95
46	37.77	12.19	38.50	10.92
47	37.31	12.33	37.25	11.21
48	38.12	11.83	37.00	11.08
49	37.58	12.19	33.33	6.64
50	38.04	12.43	34.67	8.21
51	37.35	12.70	33.58	8.71
52	37.35	12.70	33.75	8.59

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพยากรณ์ ในช่วงสัปดาห์ที่ 27-52 ปี พ.ศ. 2557

หลังจากได้ค่าพยากรณ์จากตารางที่ 3.4 แล้ว ในการเลือกเงื่อนไขของตัวแบบพยากรณ์ที่ดีที่สุด ผู้วิจัยนำค่าพยากรณ์ที่ได้จากแต่ละตัวแบบการพยากรณ์ มาทำการสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุด ปริมาณคงเหลือในแต่ละสัปดาห์ และปริมาณที่ต้องทำการเบิกในแต่ละสัปดาห์ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว โดยแบ่งเป็น 3 ระดับการบริการ ได้แก่ 90%, 95% และ 99% โดยในแต่ละระดับบริการจะมีผลต่อระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังเพื่อความปลอดภัย เพื่อตรวจสอบว่าค่าพยากรณ์สำหรับระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังเพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ สามารถตอบสนองต่อปริมาณการใช้จริงในแต่ละสัปดาห์ได้อย่างเพียงพอหรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 3.5 – 3.7 โดยแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงได้ทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการพยากรณ์กับข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุการแพทย์จริง ในช่วงสัปดาห์ที่ 27 - 52 ของปี พ.ศ. 2557 เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าตัวแบบการพยากรณ์มีความเหมาะสมหรือไม่ โดยถ้าค่าที่ได้จากการพยากรณ์ตัวแบบใด มีค่าระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังเพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ ที่ไม่สามารถตอบสนองต่อปริมาณการใช้จริงในแต่ละสัปดาห์ได้อย่างเพียงพอ ผู้วิจัยจะทำการตัดตัวแบบการพยากรณ์นั้นๆ ออกไปจากการพิจารณา

ตารางที่ 3.5 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) ที่ระดับบริการ 90% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว

สัปดาห์ที่	ปริมาณการใช้จริง (หน่วย/สัปดาห์)	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด (หน่วย/สัปดาห์)		ปริมาณคงเหลือ (หน่วย/สัปดาห์)		ปริมาณการเบิก (หน่วย/สัปดาห์)	
		MA(12)	MA(26)	MA(12)	MA(26)	MA(12)	MA(26)
27	27	61	83	34	56	21	27
28	34	55	83	21	49	20	34
29	29	41	83	12	54	29	29
30	65	41	83	-24	18	74	63
31	40	74	81	34	41	17	38
32	38	51	79	13	41	38	38
33	63	51	79	-12	16	68	64
34	43	68	80	25	37	32	42
35	44	57	79	13	35	45	32
36	67	58	67	-9	0	71	69
37	34	71	69	37	35	25	30
38	37	62	65	25	28	37	36
39	27	62	64	35	37	27	24
40	28	62	61	34	33	28	27
41	39	62	60	23	21	39	37
42	43	62	58	19	15	39	39
43	26	58	54	32	28	26	26
44	38	58	54	20	16	38	38
45	36	58	54	22	18	31	36
46	28	53	54	25	26	27	28
47	41	52	54	11	13	41	41
48	23	52	54	29	31	13	23
49	50	42	54	-8	4	54	50
50	24	54	54	30	30	15	24
51	29	45	54	16	25	29	29
52	48	45	54	-3	6	51	49

จากตารางที่ 3.5 แบบจำลองการเคลื่อนไหวของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) ที่ระดับบริการ 90% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว

ค่าในคอลัมน์ปริมาณการใช้จริง คือ ปริมาณการใช้ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุในสัปดาห์นั้นๆ

ค่าในคอลัมน์วัสดุคงคลังสูงสุด คือ จำนวนวัสดุคงคลังสูงสุดที่ควรเก็บในแต่ละสัปดาห์ โดยในช่อง MA (12) เป็นค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 สัปดาห์ และในช่อง MA (26) เป็นค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 26 สัปดาห์ ซึ่งค่าวัสดุคงคลังสูงสุดเป็นค่าที่ได้จากการนำค่าพยากรณ์ที่ได้บวกกับระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ซึ่งระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังเพื่อความปลอดภัยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3.2

ค่าในคอลัมน์ปริมาณคงเหลือ คือ ค่าที่ได้จากการนำค่าในคอลัมน์ระดับวัสดุคงคลังสูงสุดลบกับค่าในคอลัมน์ปริมาณการใช้จริง

ค่าในคอลัมน์ปริมาณการเบิก คือ ปริมาณที่ควรทำการเบิกเพิ่มในสัปดาห์นั้นๆ โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel มาช่วยในการคำนวณค่าในคอลัมน์นี้ ซึ่งตัวอย่างการคำนวณแสดงไว้ในรูปที่ 3.7

T31 f_x =ROUNDUP(IF(((C32+(1.28*G32))-S31)<=0, 0, IF(((C32+(1.28*G32))-S31)>0, (((C32+(1.28*G32))-S31)*1))),0)

	A	B	C	D	G	H	Q	R	S	T	U	V	W	X
1			Forecasting		SD		MA(26) ระดับบริการที่ 90%				MA(12) ระดับบริการที่ 90%			
2	name	Week	MA(26 week)	MA(12 week)	MA(26 week)	MA(12 week)	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง
31	NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	27	49.42	36.75	26.04	18.91	83	27	56	27	61	27	34	21
32		28	49.46	33.33	26.01	16.27	83	34	49	34	55	34	21	20
33		29	48.92	29.67	26.18	8.28	83	29	54	29	41	29	12	29
34		30	48.54	29.92	26.41	8.21	83	65	18	63	41	65	-24	74
35		31	47.65	33.42	25.40	12.71	81	40	41	38	74	40	34	17
36		32	46.69	34.92	25.19	12.30	79	38	41	38	51	38	13	38
37		33	46.15	34.75	25.22	12.23	79	63	16	64	51	63	-12	68
38		34	47.12	38.33	25.37	13.73	80	43	37	42	68	43	25	32
39		35	46.58	38.83	25.30	13.78	79	44	35	32	57	44	13	45
40		36	43.23	39.33	18.54	13.86	67	67	0	69	58	67	-9	71
41		37	44.04	41.42	19.12	16.01	69	34	35	30	71	34	37	25
42		38	42.15	41.83	17.46	15.72	65	37	28	36	62	37	25	37
43		39	41.42	43.42	17.26	13.96	64	27	37	24	62	27	35	27
44		40	39.62	43.42	16.13	13.96	61	28	33	27	62	28	34	28
45		41	39.12	42.92	16.29	14.43	60	39	21	37	62	39	23	39
46		42	38.00	43.75	15.19	13.82	58	43	15	39	62	43	19	39
47		43	36.65	41.92	12.88	12.10	54	26	28	26	58	26	32	26
48		44	36.65	40.75	12.88	12.95	54	38	16	38	58	38	20	38
49		45	37.23	40.75	12.57	12.95	54	36	18	36	58	36	22	31
50		46	37.77	38.50	12.19	10.92	54	28	26	28	53	28	25	27
51		47	37.31	37.25	12.33	11.21	54	41	13	41	52	41	11	41
52		48	38.12	37.00	11.83	11.08	54	23	31	23	52	23	29	13
53		49	37.58	33.33	12.19	6.64	54	50	4	50	42	50	-8	54
54		50	38.04	34.67	12.43	8.21	54	24	30	24	54	24	30	15
55		51	37.35	33.58	12.70	8.71	54	29	25	29	45	29	16	29
56		52	37.35	33.75	12.70	8.59	54	48	6	49	45	48	-3	51

รูปที่ 3.7 การคำนวณหาค่าปริมาณการเบิกโดยใช้ Microsoft Office Excel

จากรูปที่ 3.7 ในการคำนวณหาค่าปริมาณการเบิกโดยใช้ Microsoft Office Excel ผู้วิจัยได้ใช้ฟังก์ชันการทำงาน =ROUNDUP(IF(((C32+(1.28*G32))-K31)<=0, 0, IF(((C32+(1.28*G32))-K31)>0, (((C32+(1.65*G32))-K31)*1))),0) มาคำนวณค่าปริมาณการเบิกในแต่ละสัปดาห์ ทำให้ปริมาณการเบิกในสัปดาห์ที่ 27 ของการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ หรือ MA(26) ที่ระดับบริการ 90% มีค่าเท่ากับ 27 ชิ้น

ปริมารการเบิกในสัปดาห์ที่ 27 ของการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ หรือ MA(26) ที่ระดับบริการ 90% มีวิธีการคำนวณดังนี้

= ระดับวัสดุคงคลังสูงสุดในสัปดาห์ที่ 28 – ปริมาณคงเหลือสัปดาห์ที่ 27
= 83 – 56
= 27 ชิ้น

ปริมาณการเบิกในสัปดาห์ที่ 27 ของการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ หรือ MA(12) ที่ระดับบริการ 90% มีค่าเท่ากับ 21 ชิ้น ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

= ระดับวัสดุคงคลังสูงสุดในสัปดาห์ที่ 28 – ปริมาณคงเหลือสัปดาห์ที่ 27
= 55 – 34
= 21 ชิ้น

โดยการสรุปผล ผู้วิจัยจะเปรียบเทียบค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุด ว่าสามารถตอบสนองกับปริมาณการใช้จริงในสัปดาห์นั้นๆ ได้อย่างเพียงพอหรือไม่ เช่น ในสัปดาห์ที่ 30 ค่าปริมาณคงเหลือที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90% จะเห็นได้ว่ามีค่าติดลบ เนื่องจากปริมาณการใช้จริงมีค่ามากกว่าค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดที่ได้จากการพยากรณ์ จึงทำให้ค่าปริมาณคงเหลือมีค่าติดลบ กล่าวคือปริมาณของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้วที่ได้จากการพยากรณ์ ไม่เพียงพอใช้ในสัปดาห์ที่ 30 ผู้วิจัยจึงทำการตัดวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90% วิธีการพยากรณ์รูปแบบนี้จะไม่ถูกนำมาใช้อีก หลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำตัวแบบพยากรณ์อื่นๆ ที่ยังไม่ถูกตัดออก ไปทำการหาค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) โดยจะเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์น้อยที่สุดต่อไป ซึ่งจะกล่าวในบทที่ 4 เกี่ยวกับผลการดำเนินงานต่อไป

จากการจำลองการเปลี่ยนแปลงด้วยโปรแกรม Microsoft Excel สิ่งที่เป็น Input ของการคำนวณนี้คือ ปริมาณการใช้จริง ซึ่งถ้าเจ้าหน้าที่ทำการกรอกปริมาณการใช้จริงลงไป โปรแกรมจะคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ และสิ่งที่เป็น Output ที่ต้องการ คือ ปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละช่วงเวลาออกมา ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถเขียนปริมาณที่ควรเบิกลงในใบเบิกตามที่โปรแกรมคำนวณได้ โดยไม่ต้องใช้วิจารณญาณหรือประสบการณ์ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิก ซึ่งสามารถแก้ปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บมีมากเกินไปและปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไม่เพียงพอต่อการใช้งานได้

ตารางที่ 3.6 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) ที่ระดับบริการ 95% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว

สัปดาห์ที่	ปริมาณการใช้จริง (หน่วย/สัปดาห์)	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด (หน่วย/สัปดาห์)		ปริมาณคงเหลือ (หน่วย/สัปดาห์)		ปริมาณการสั่ง (หน่วย/สัปดาห์)	
		MA(12)	MA(26)	MA(12)	MA(26)	MA(12)	MA(26)
27	27	68	93	41	66	20	27
28	34	61	93	27	59	17	34
29	29	44	93	15	64	29	29
30	65	44	93	-21	28	76	62
31	40	76	90	36	50	20	39
32	38	56	89	18	51	37	37
33	63	55	88	-8	25	69	64
34	43	69	89	26	46	36	43
35	44	62	89	18	45	45	29
36	67	63	74	-4	7	72	69
37	34	72	76	38	42	30	29
38	37	68	71	31	34	36	36
39	27	67	70	40	43	27	24
40	28	67	67	39	39	28	27
41	39	67	66	28	27	39	37
42	43	67	64	24	21	38	37
43	26	62	58	36	32	27	26
44	38	63	58	25	20	38	38
45	36	63	58	27	22	30	36
46	28	57	58	29	30	27	28
47	41	56	58	15	17	41	41
48	23	56	58	33	35	12	23
49	50	45	58	-5	8	54	51
50	24	54	59	30	35	18	24
51	29	48	59	19	30	29	29
52	48	48	59	0	11	51	48

จากตารางที่ 3.6 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ที่ระดับบริการ 95% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว มีความแตกต่างจากตารางที่ 3.5 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ที่ระดับบริการ 90% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว คือ ตารางที่ 3.6 เป็นการคำนวณที่ระดับบริการ 95% แต่ตารางที่ 3.5 เป็นการคำนวณที่ระดับบริการ 90% เพราะฉะนั้นระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังเพื่อความปลอดภัยที่ระดับบริการ 95% จะมีค่ามากกว่าที่ระดับบริการ 90% จะสังเกตได้จากค่าในคอลัมน์ระดับวัสดุคงคลังสูงสุดและค่าในคอลัมน์ปริมาณคงเหลือของตารางที่ 3.6 มีค่ามากกว่าค่าในตารางที่ 3.5 และการเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ที่ระดับบริการ 95% ก็จะน้อยกว่าที่ระดับบริการ 90% การเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ของการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว มีการเกิดทั้งหมด 5 ครั้ง คือ สัปดาห์ที่ 30, 33, 36, 49 และ 52 ซึ่งมากกว่าการเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ของการพยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 95% อยู่ 1 ครั้ง คือ สัปดาห์ที่ 52

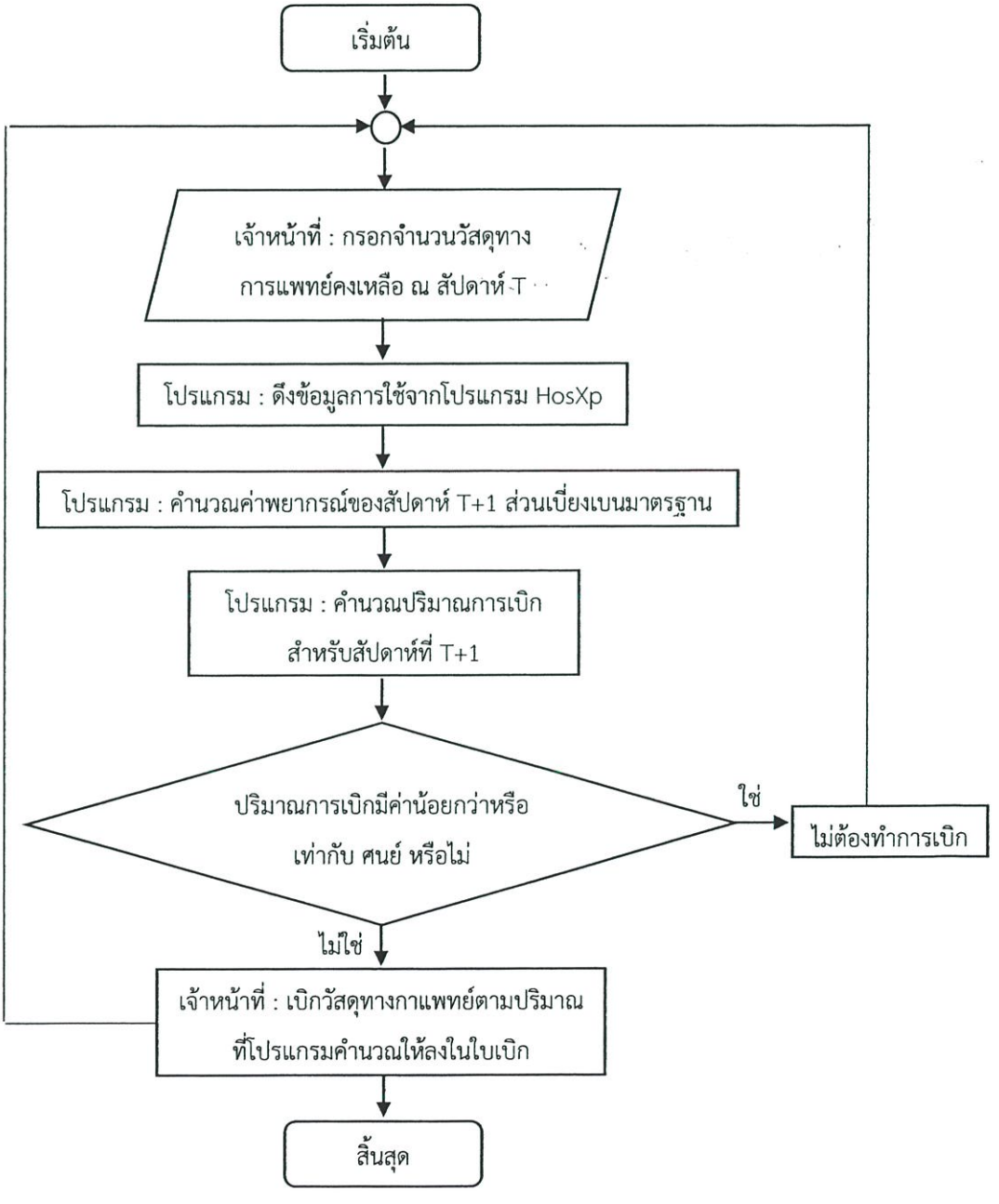
ตารางที่ 3.7 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุดด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) ที่ระดับบริการ 99% ของ Needle Disposiible N.18*1 นิ้ว

สัปดาห์ที่	ปริมาณการใช้จริง (หน่วย/สัปดาห์)	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด (หน่วย/สัปดาห์)		ปริมาณคงเหลือ (หน่วย/สัปดาห์)		ปริมาณการสั่ง (หน่วย/สัปดาห์)	
		MA(12)	MA(26)	MA(12)	MA(26)	MA(12)	MA(26)
27	27	81	111	54	84	18	27
28	34	72	111	38	77	11	33
29	29	49	110	20	81	30	30
30	65	50	111	-15	46	79	61
31	40	79	107	39	67	25	39
32	38	64	106	26	68	38	37
33	63	64	105	1	42	70	65
34	43	71	107	28	64	43	42
35	44	71	106	27	62	45	25
36	67	72	87	5	20	74	69
37	34	79	89	45	55	34	28
38	37	79	83	42	46	34	36
39	27	76	82	49	55	27	23
40	28	76	78	48	50	29	28
41	39	77	78	38	39	38	35
42	43	76	74	33	31	38	36
43	26	71	67	45	41	26	26
44	38	71	67	33	29	38	38
45	36	71	67	35	31	29	36
46	28	64	67	36	39	28	28
47	41	64	67	23	26	40	40
48	23	63	66	40	43	9	23
49	50	49	66	-1	16	55	52
50	24	55	68	31	44	23	23
51	29	54	67	25	38	29	29
52	48	54	67	6	19	52	48

ตารางที่ 3.7 มีการคำนวณเช่นเดียวกับตารางที่ 3.5 และตารางที่ 3.6 แต่ตารางที่ 3.7 เป็นการคำนวณที่ระดับบริการ 99%

3.5.3 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่

จากสภาพการทำงานปัจจุบันของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสมุทรปราการ ที่ยังขาดประสิทธิภาพในระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบการทำงานรูปแบบใหม่เพื่อที่จะให้ระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีการนำโปรแกรมพื้นฐานอย่าง Microsoft Office Excel มาช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ แสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่

จากรูปที่ 3.8 อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ ได้ดังนี้ เริ่มต้นจะให้เจ้าหน้าที่แผนกกรอกจำนวนวัสดุทางการแพทย์คงเหลือในสัปดาห์นั้นๆ ลงในโปรแกรม Microsoft Office Excel โดยที่โปรแกรม Microsoft Office Excel จะอ้างอิงข้อมูลการใช้วัสดุทางการแพทย์ในสัปดาห์นั้นๆ จากโปรแกรม HosXp อีกลำดับนึง หลังจากนั้นโปรแกรม Microsoft Office Excel จะทำการคำนวณค่าพยากรณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์ของสัปดาห์ถัดไปและคำนวณปริมาณการเบิกสำหรับสัปดาห์ถัดไป ซึ่งถ้าปริมาณการเบิกมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ ศูนย์ จะไม่ต้องทำการเบิกวัสดุทางการแพทย์ แต่ถ้าปริมาณการการเบิกมีค่ามากกว่า ศูนย์ ทำการเบิกวัสดุทางการแพทย์ เจ้าหน้าที่แผนกก็จะทำการเบิกตามที่โปรแกรม Microsoft Office Excel คำนวณให้ลงในใบเบิกและส่งให้คลังพัสดุกลางต่อไป

การทำงานของโปรแกรม Microsoft Office Excel จะคล้ายคลึงกับการสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงในหัวข้อที่ 3.5.2 สิ่งที่เป็น Input ของการคำนวณนี้ คือ ปริมาณการใช้จริง ซึ่งถ้าเจ้าหน้าที่ทำการกรอกปริมาณการใช้จริงลงไป โปรแกรมจะคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ และสิ่งที่เป็น Output ที่ต้องการ คือ ปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละช่วงเวลาออกมา ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถเขียนปริมาณที่ควรเบิกลงในใบเบิกตามที่โปรแกรมคำนวณได้ โดยไม่ต้องใช้วิจารณญาณหรือประสบการณ์ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิก ซึ่งสามารถแก้ปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บมีมากเกินไปและปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไม่เพียงพอต่อการใช้งานได้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์ของโครงงานปริญญานิพนธ์เล่มนี้ เพื่อออกแบบระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ และเปรียบเทียบระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมกับระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบใหม่ ผู้วิจัยได้ดำเนินงาน เริ่มต้นจากการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูลกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา และดำเนินการแก้ไขปัญหา ในส่วนของการดำเนินการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดรูปแบบการพยากรณ์แบบระยะสั้น และระยะยาว คือ วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 12 สัปดาห์ (MA(12)) และวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ (MA(26)) ตามลำดับ จากนั้นออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ และจำลองการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel เพื่อตรวจสอบว่า ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย ปริมาณที่ควรเบิก และระดับการบริการ ในแต่ละรอบว่าสามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ในแต่ละช่วงเวลาได้หรือไม่ เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการมีความต้องการใช้ที่แตกต่างกันและมีความแปรปรวน มีความต้องการไม่คงที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเลือกตัวแบบพยากรณ์
2. การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์แบบเดิมและแบบใหม่

4.1 การเลือกตัวแบบพยากรณ์

จากการออกแบบระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุหอผู้ป่วยในของโรงพยาบาลสมุทรปราการแบบใหม่ การเลือกตัวแบบการพยากรณ์สำหรับแต่ละวัสดุทางการแพทย์ในประเภท A นั้นจะมีวิธีการพยากรณ์ 2 วิธี คือ

1. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ ที่ระดับการบริการ 90%, 95% และ 99%
2. วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ ที่ระดับการบริการ 90%, 95% และ 99%

เมื่อทำการจำลองการเคลื่อนไหวออกมาแล้ว ทางผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การเลือกตัวแบบพยากรณ์ดังนี้

- ตัวแบบพยากรณ์ที่ไม่เกิดการขาดวัสดุทางการแพทย์เกิดขึ้น
- ตัวแบบพยากรณ์ที่ไม่เกิดการขาดวัสดุทางการแพทย์เกิดขึ้นและมีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) น้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ ณ ช่วงเวลาหนึ่งคือ เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557 เป็นระยะเวลา 26 สัปดาห์ ในการจำลองการคำนวณ โดยทางเลือกสำหรับการพิจารณาระดับการบริการ มีจำนวน 6 ทางเลือก การจำลองการคำนวณของวัสดุทางการแพทย์ตัวอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ง ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์จัดเก็บที่ได้จากการจำลองการคำนวณทั้ง 6 ทางเลือก โดยยกตัวอย่างผลการเปรียบเทียบของวัสดุทางการแพทย์ NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลเปรียบเทียบปริมาณการจัดเก็บของ NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
27	27	61	68	81	83	93	111
28	34	55	61	72	83	93	111
29	29	41	44	49	83	93	110
30	65	41	44	50	83	93	111
31	40	74	76	79	81	90	107
32	38	51	56	64	79	89	106
33	63	51	55	64	79	88	105
34	43	68	69	71	80	89	107
35	44	57	62	71	79	89	106
36	67	58	63	72	67	74	87
37	34	71	72	79	69	76	89
38	37	62	68	79	65	71	83
39	27	62	67	76	64	70	82
40	28	62	67	76	61	67	78
41	39	62	67	77	60	66	78
42	43	62	67	76	58	64	74
43	26	58	62	71	54	58	67
44	38	58	63	71	54	58	67
45	36	58	63	71	54	58	67

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ผลเปรียบเทียบปริมาณการจัดเก็บของ NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
46	28	53	57	64	54	58	67
47	41	52	56	64	54	58	67
48	23	52	56	63	54	58	66
49	50	42	45	49	54	58	66
50	24	54	54	55	54	59	68
51	29	45	48	54	54	59	67
52	48	45	48	54	54	59	67
MAD		21.77	24.35	30.12	27.42	34.12	46.65

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว พบว่า วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ ระดับการบริการที่ 90% ไม่ทำให้พบอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ และ มีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD)ที่น้อยที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ (MA(26)) ระดับการบริการที่ 90%มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้สำหรับกำหนดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว ซึ่งระดับที่ได้นี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด และปริมาณที่ควรเบิก โดยมีฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ดังนี้

ฟังก์ชันการคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด คือ =ROUNDUP((D31+(1.65*$H31)),0)

ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณที่ควรเบิก คือ =ROUNDUP(IF(((D32+(1.65*H32))-L31)
<=0, 0, IF(((D32+(1.65*H32)) -
L31)>0(((D32+(1.65*H32))-L31)*1))),0)

ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) สำหรับจำนวนช่วงเวลาพิจารณา 12 สัปดาห์ โดยมีจำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่มีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน (n) เท่ากับ 26 สัปดาห์ สามารถคำนวณได้จาก

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

$$\begin{aligned}\text{MAD} = \frac{1}{26}\,(&|27-61|+|34-55|+|29-41|+|65-41|\\&+|40-74|+|38-51|+|63-51|+|43-68|\\&+|44-57|+|67-58|+|34-71|+|37-62|\\&+|27-62|+|28-62|+|39-62|+|43-62|+|24-54|\\&+|26-58|+|38-58|+|36-58|+|28-53|+|29-45|\\&+|41-52|+|23-52|+|50-42|+|50-42|+|48-45|)\end{aligned}$$

$$\text{MAD} = 21.77$$

ตารางที่ 4.2 เป็นตารางแสดงการสรุปวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับพยากรณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์ของ 14 รายการ (กลุ่ม A)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD)

รายการที่	วัสดุทางการแพทย์	ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD)					
		MA(26) 90%	MA(12) 90%	MA(26) 95%	MA(12) 95%	MA(26) 99%	MA(12) 99%
1	CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING	22.00	20.12	26.23	23.65	35.35	31.96
2	NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	27.42	21.77	34.12	24.35	46.65	30.12
3	SUCTION TUBE N.14	85.54	71.73	109.00	88.12	151.96	118.96
4	SYRINGE DISPOS 10 CC	108.19	21.19	143.31	24.62	225.00	32.54
5	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16	4.12	4.23	4.96	4.77	6.31	6.31
6	INFUSION SET FOR PUMP ชุดให้น้ำเกลือเครื่อง	3.38	2.92	3.85	3.50	4.77	4.15
7	ENDOTRACHEAL 7.0	2.54	2.65	2.92	2.81	3.35	3.42
8	ENDOTRACHEAL 7.5	3.62	3.54	4.15	4.27	5.69	5.77
9	ENDOTRACHEAL 8	2.35	2.50	3.12	3.04	3.96	3.77
10	RADIVAC (SURVAC400CC SINGLE)	2.00	2.31	2.77	2.65	3.77	3.46
11	TEGADERM 6*7 (1624)	17.65	11.54	20.81	13.54	26.69	17.23
12	TRANSFER PACK 300 ML	4.58	3.00	5.38	3.42	6.69	4.38
13	Medicut No.22	11.38	4.46	14.00	5.46	19.35	7.19
14	Medicut No.18	15.81	15.85	18.31	18.58	23.46	23.19

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าวัสดุทางการแพทย์รายการที่ 1 Conform 6 นิ้ว Band Conforming มีค่า MAD น้อยที่สุด คือ 20.12 จากวิธีการพยากรณ์ถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 สัปดาห์ ที่ระดับการบริการ 90% แต่เนื่องจาก ถ้าหากใช้วิธีการพยากรณ์ถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 สัปดาห์ ที่ระดับการบริการ 90% พบว่าจะทำให้เกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ จึงทำการเลือกค่า MAD ที่น้อยที่สุด ที่ไม่มีเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ ซึ่งก็คือ 26.23 โดยใช้วิธีการพยากรณ์ถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 26 สัปดาห์ ที่ระดับการบริการ 95% ที่ไฮไลท์ไว้คือวิธีการพยากรณ์ที่ไม่ขาดของและมีค่า MAD น้อยที่สุด

สรุปวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับพยากรณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์ประเภท A ได้ดังนี้

1. CONFORM 6 นิ้วBAND CONFORMING พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับการบริการ 95% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 95%

2. NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 90%

3. SUCTION TUBE N.14 พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 90%

4. SYRINGE DISPOS 10 CC พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 99% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 99%

5. FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16 พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 95% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 95%

6. INFUSION SET FOR PUMP ชุดให้น้ำเกลือเครื่อง พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 99% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 99%

7. ENDOTRACHEAL 7.0 พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 99% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 99%

8. ENDOTRACHEAL 7.5 พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 95% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 95%

9. ENDOTRACHEAL 8.0 พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 95% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 95%

10. RADIVAC (SURVAC 400 CC SINGLE) พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 12 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 95% หรือ MA (12) ที่ระดับการบริการ 95%

11. TEGADERM 6*7 (1624) พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 99% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 99%

12. TRANSFER PACK 300 ML พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 99% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 99%

13. Medicut No.22 พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 99% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 99%

14. Medicut No.18 พยากรณ์ด้วยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ จำนวนช่วงเวลาพิจารณาเท่ากับ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 99% หรือ MA (26) ที่ระดับการบริการ 99%

4.2 การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ระบบปัจจุบันและระบบใหม่

หลังจากการจำลองการเคลื่อนไหวและการเลือกระดับการบริการที่ดีที่สุดของวัสดุทางการแพทย์ประเภท A แต่ละรายการแล้ว ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บและมูลค่าของวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บระหว่างการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ระบบปัจจุบันและระบบใหม่ (ระบบแบบใหม่ในที่นี้ หมายถึง ระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ที่มีการจำลองการคำนวณและมีระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัยและระดับการบริการที่ดีที่สุดของวัสดุทางการแพทย์แต่ละรายการแล้ว) โดยใช้ข้อมูลปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ผลการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 4.3

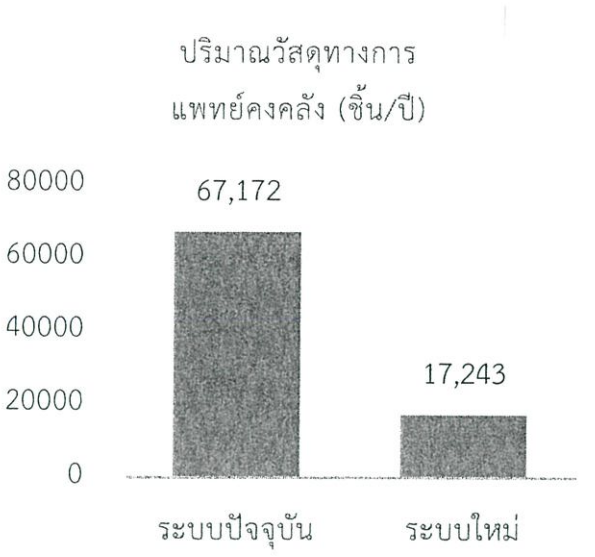
ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังของระบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ระบบปัจจุบันกับการเบิกจ่ายระบบใหม่

รายการที่	วัสดุทางการแพทย์	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง (ชิ้น/ปี)			มูลค่า (บาท/ปี)		
		ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	จำนวนที่เปลี่ยนแปลง	ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	จำนวนที่เปลี่ยนแปลง
1	CONFORM 6 นิ้วBAND CONFORMING	1,560	952	ลดลง 608	20,280	12,376	ลดลง 7,904
2	NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	23,400	1,714	ลดลง 21,686	35,100	2,571	ลดลง 32,529
3	SUCTION TUBE N.14	13,000	4,904	ลดลง 8,096	55,250	20,842	ลดลง 34,408
4	SYRINGE DISPOS 10 CC	23,400	6,212	ลดลง 17,188	52,650	13,977	ลดลง 38,673
5	FOLEY สายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16	520	227	ลดลง 293	10,140	4,426.50	ลดลง 5,713.50

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังของระบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ระบบปัจจุบันกับการเบิกจ่ายระบบใหม่

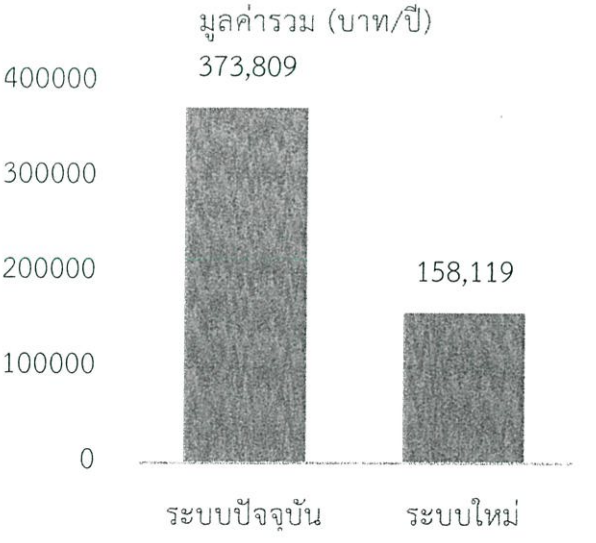
รายการที่	วัสดุทางการแพทย์	ปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง (ชิ้น/ปี)			มูลค่า (บาท/ปี)		
		ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	จำนวนที่เปลี่ยนแปลง	ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	จำนวนที่เปลี่ยนแปลง
6	INFUSION SET FOR PUMP ชุดให้น้ำเกลือเครื่อง	390	145	ลดลง 215	33,540	12,470	ลดลง 21,070
7	ENDOTRACHEAL 7.0	390	110	ลดลง 280	28,665	8,085	ลดลง 20,580
8	ENDOTRACHEAL 7.5	390	239	ลดลง 151	28,665	17,566.50	ลดลง 11,098.50
9	ENDOTRACHEAL 8	78	103	เพิ่มขึ้น 25	5,733	7,570.50	เพิ่มขึ้น 1,837.50
10	RADIVAC (SURVAC 400 CC SINGLE)	104	99	ลดลง 5	17,056	16,236	ลดลง 820
11	TEGADERM 6*7 (1624)	1,560	1,007	ลดลง 553	18,720	12,084	ลดลง 6,636
12	TRANSFER PACK 300 ML	780	201	ลดลง 579	46,410	11,959.50	ลดลง 34,450.50
13	Medicut No.22	800	546	ลดลง 254	10,800	7,371	ลดลง 3,429
14	Medicut No.18	800	784	ลดลง 16	10,800	10,584	ลดลง 216
รวม		67,172	17,243	ลดลง 49,929	373,809	158,119	ลดลง 215,690

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังของการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ระบบปัจจุบันมากกว่าปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลังของการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ระบบใหม่



รูปที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบปริมาณปริมาณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง ระหว่างระบบปัจจุบันและระบบใหม่

จากรูปที่ 4.1 สามารถสรุปได้ว่า ปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ต่อปี ระบบปัจจุบันมีการจัดเก็บ 67,172 ชิ้น และระบบใหม่มีการจัดเก็บ 17,243 ชิ้น ลดลง 49,929 ชิ้น คิดเป็น 74.33%



รูปที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบปริมาณมูลค่ารวม ระหว่างระบบปัจจุบันและระบบใหม่

จากรูปที่ 4.2 สามารถสรุปได้ว่า มูลค่ารวมการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ต่อปี ระบบปัจจุบันมีมูลค่าอยู่ที่ 373,809 บาทต่อปี ระบบใหม่มีมูลค่าอยู่ที่ 158,119 บาทต่อปี ลดลง 215,690 บาท คิดเป็น 57.70%

ผลการออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของคลังพัสดุแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุในโรงพยาบาลสมุทรปราการรูปแบบใหม่ ทำให้ได้ระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับการบริการและปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบที่มีความเหมาะสมกับความต้องการใช้ที่มีความไม่แน่นอน ซึ่งระบบใหม่นี้จะสามารถลดปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บให้น้อยลง ลดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน นอกจากนั้นยังลดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์หมดอายุ เนื่องจากถูกจัดเก็บไว้เป็นเวลานาน

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเรื่องการปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบระบบการเบิกจ่ายวัสดุทางการแพทย์ระบบใหม่ และคำนวณจำนวนการเบิกและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์คงคลังที่เหมาะสมในแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยในของโรงพยาบาลสมุทรปราการ ภายหลังจากการปรับปรุงและคำนวณค่าพยากรณ์ สามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

5.1 ผลการดำเนินการที่ได้รับ

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ หลังจากได้ทำการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของโรงพยาบาลและเก็บข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา และดำเนินการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยแบ่งการออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ เป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 5.1.1 การคำนวณระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ และ 5.1.2 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ ผลการดำเนินการที่ได้รับ สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การคำนวณระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ

ผู้วิจัยทำการคำนวณระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลังสูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ โดยใช้วิธีการพยากรณ์มาช่วยพยากรณ์ปริมาณความต้องวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุในแต่ละสัปดาห์ ผู้วิจัยทำการพยากรณ์โดยใช้วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 12 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90%, 95% และ 99%
- วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบ 26 สัปดาห์ ที่ระดับบริการ 90%, 95% และ 99%

ในการเลือกเงื่อนไขของตัวแบบพยากรณ์ที่ดีที่สุด ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel เพื่อตรวจสอบว่า ค่าพยากรณ์สำหรับระดับวัสดุทางการแพทย์คงคลัง

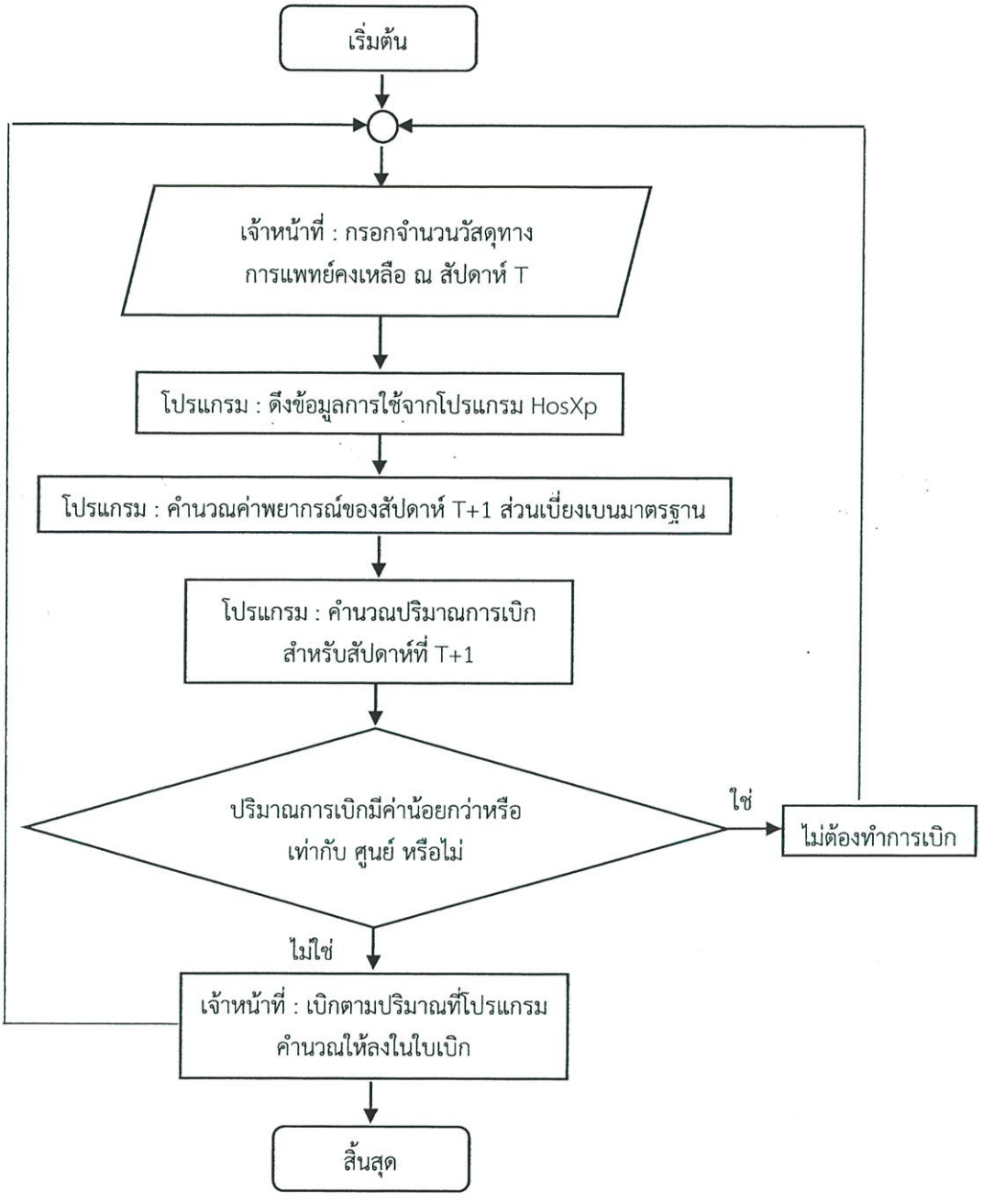
สูงสุด ระดับวัสดุทางการแพทย์เพื่อความปลอดภัย และปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละรอบ สามารถตอบสนองต่อปริมาณการใช้จริงในแต่ละสัปดาห์ได้อย่างเพียงพอหรือไม่ ดังที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 3

ในการเลือกเงื่อนไขของตัวแบบพยากรณ์ที่ดีที่สุด หลักจากที่ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงแล้วการพยากรณ์วิธีใดที่เกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้จะไม่ถูกนำมาพิจารณา จะเลือกเฉพาะวิธีการพยากรณ์ที่ไม่เกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ ถ้ามีวิธีการพยากรณ์ที่ไม่เกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้เดียวกัน มากกว่า 1 รูปแบบ จะตัดสินได้จากการนำค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ มาตัดสินโดยเลือกรูปแบบของการพยากรณ์ ที่มีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ที่น้อยที่สุด แต่ถ้าเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ทุกรูปแบบของการพยากรณ์ จะต้องพิจารณาว่าเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้กี่ครั้ง ถ้าเกิดเพียง 1-2 ครั้ง จะถือว่าเป็นการเกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้ที่ยอมรับได้เนื่องจาก ทางแผนกสามารถขอวัสดุทางการแพทย์ที่ขาดจากแผนกใกล้เคียงได้ ดังนั้นจึงนำวัสดุทางการแพทย์รายการใดที่มีวิธีการพยากรณ์ที่เกิดอุบัติการณ์วัสดุทางการแพทย์ไม่พอใช้เพียง 1-2 ครั้ง มาพิจารณาปริมาณของการขาด จะเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีปริมาณการไม่พอใช้ของวัสดุทางการแพทย์น้อยที่สุด ถ้ามีปริมาณเท่ากันจะเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ที่น้อยที่สุด ดังที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 4

โดยผลที่ได้สามารถสรุปได้ว่า ปริมาณการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ต่อปี ระบบปัจจุบันมีการจัดเก็บ 67,172 ชิ้น ระบบใหม่มีการจัดเก็บ 17,243 ชิ้น ลดลง 49,929 ชิ้น คิดเป็น 74.33 % และมูลค่าการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ต่อปี ระบบปัจจุบันมีมูลค่าอยู่ที่ 373,809 บาทต่อปี ระบบใหม่มีมูลค่าอยู่ที่ 158,119 บาทต่อปี ลดลง 215,690 บาท คิดเป็น 57.70 %

5.1.2 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่

จากสภาพการทำงานปัจจุบันของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสมุทรปราการ ที่ยังขาดประสิทธิภาพในระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบการทำงานรูปแบบใหม่เพื่อที่จะให้ระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีการนำโปรแกรมพื้นฐานอย่าง Microsoft Office Excel มาช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ แสดงในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่

จากรูปที่ 5.1 อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบการเบิกจ่ายและจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์รูปแบบใหม่ ได้ดังนี้ เริ่มต้นจะให้เจ้าหน้าที่แผนกกรอกจำนวนวัสดุทางการแพทย์คงเหลือในสัปดาห์นั้นๆ ลงในโปรแกรม Microsoft Office Excel โดยที่โปรแกรม Microsoft Office Excel จะอ้างอิงข้อมูลการใช้วัสดุทาง

การแพทย์ในสัปดาห์นั้นๆ จากโปรแกรม HosXp อีกลำดับหนึ่ง หลังจากนั้นโปรแกรม Microsoft Office Excel จะทำการคำนวณค่าพยากรณ์ความต้องการวัสดุทางการแพทย์ของสัปดาห์ถัดไปและคำนวณปริมาณการเบิกสำหรับสัปดาห์ถัดไป ซึ่งถ้าปริมาณการเบิกมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ ศูนย์ จะไม่ต้องทำการเลิกวัสดุทางการแพทย์ แต่ถ้าปริมาณการการเบิกมีค่ามากกว่า ศูนย์ ทำการเลิกวัสดุทางการแพทย์ เจ้าหน้าที่แผนกก็จะทำการเบิกตามที่โปรแกรม Microsoft Office Excel คำนวณให้ลงในใบเบิก และส่งให้คลังพัสดุกลางต่อไป

สิ่งที่เป็น Input ของการคำนวณนี้ คือ ปริมาณการใช้จริง ซึ่งถ้าเจ้าหน้าที่ทำการกรอกปริมาณการใช้จริงลงไป โปรแกรมจะคำนวณวัสดุทางการแพทย์คงคลัง วัสดุทางการแพทย์คงเหลือ และสิ่งที่เป็น Output ที่ต้องการ คือ ปริมาณที่ควรเบิกในแต่ละช่วงเวลาออกมา ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถเขียนปริมาณที่ควรเบิกลงในใบเบิกตามที่โปรแกรมคำนวณได้ โดยไม่ต้องใช้วิจารณญาณหรือประสบการณ์ในการกำหนดปริมาณที่ควรเบิก ซึ่งสามารถแก้ปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บมีมากเกินไปและปัญหาวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บไม่เพียงพอต่อการใช้งานได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อผู้ที่ต้องการนำวิธีการจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ไปศึกษาต่อควรคำนึงถึงข้อเสนอแนะต่างๆ ดังนี้

1. เนื่องจากข้อมูลการใช้วัสดุทางการแพทย์ของแผนกศัลยกรรมอุบัติเหตุ เป็นข้อมูลแค่ในรอบปีเดียว คือ เดือนมกราคม – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ค่าพยากรณ์ที่ได้ในปริญญานิพนธ์เล่มนี้ก็จะเป็นค่าพยากรณ์ที่อ้างอิงมาจากข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ในรอบปี พ.ศ. 2557 ซึ่งหากนำปริญญานิพนธ์นี้ไปปรับปรุงใช้ในอนาคต ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ในอนาคตก็ต้องเป็นข้อมูลในอนาคตเช่นกัน

2. การจะเลือกตัวแบบพยากรณ์ไม่ว่าจะเป็นตัวแบบพยากรณ์ตัวแบบใดก็ตาม เพื่อให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพสูงสุด มีความแม่นยำสูงสุด การเลือกตัวแบบพยากรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกให้มีความเหมาะสมกับการกระจายตัวของข้อมูล ต้องดูว่าข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุทางการแพทย์ที่มีอยู่ เป็นข้อมูลที่มีการเคลื่อนที่รูปแบบใด ข้อมูลการใช้วัสดุทางการแพทย์ในอนาคตอาจจะไม่ได้มีการเคลื่อนที่ในรูปแบบ Time Seasonal Pattern เช่นเดียวกับในปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ดังนั้นหากนำปริญญานิพนธ์นี้ไปปรับปรุงใช้ในอนาคต ก็ต้องดูรูปแบบการเคลื่อนที่ของข้อมูลและเลือกใช้ตัวแบบพยากรณ์ให้มีความเหมาะสม

3. หากนำปริญญานิพนธ์นี้ไปปรับปรุงใช้ในอนาคต อาจนำรูปแบบการทำงานออนไลน์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบการเบิกจ่ายและการจัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ของแต่ละแผนก เพื่อให้ง่ายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์. *การวางแผนและควบคุมการผลิต.* กรุงเทพฯ :ท้อป, 2552

ฤดี มาสุจันท์. *การควบคุมคุณภาพ.* พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์ เซอร์วิส ซัพพลาย, 2555

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. *การศึกษางานอุตสาหกรรม.* กรุงเทพฯ :ท้อป, 2552

ทศพล เกียรติเจริญผล. *กลยุทธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตเชิงวิศวกรรม.* กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด, 2553

นันทชัย กานตานันทะ. การพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์เชิงสาเหตุ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์.*4, 1(2555): 35 - 48.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี. *7 เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่.* กรุงเทพฯ :TPA Publishing, 2543

ไฮเซอร์, เจย์. *การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ.* แปลโดย จินตนัย ไพรสณฑ์. กรุงเทพฯ :เพียร์สัน เอ็นดูเคชั่น อินโดไชน่า, 2551

ชานโตส, ฮาเวียร์. *ปรับปรุงการผลิตด้วยแนวคิดแบบลีน.* แปลโดย พรเทพ เหลือทรัพย์สุข. กรุงเทพฯ : อีไอสแควร์, 2551

Russell and Taylor. *Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain*, 7th Edition :Wiley 2010

ภาคผนวก ก

(ข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งประเภทวัสดุ)

ตารางที่ ผก. 1 ตัวอย่างข้อมูลที่ดึงออกมาจากโปรแกรม HOSxP

วันที่	รหัส	รายการ	จำนวน	ราคา
3/20/2014	3501881	+Medicut No.20	1	0
4/18/2014	3501881	+Medicut No.20	1	0
6/11/2014	3501881	+Medicut No.20	1	0
10/31/2014	3501881	+Medicut No.20	1	0
9/26/2014	3501882	+Medicut No.24	10	11
1/2/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0
1/3/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	7	0
1/4/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0
1/5/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	2	0
1/6/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	2	0
1/7/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	8	0
1/8/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	11	0
1/9/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	2	0
1/10/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	4	0
1/11/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	5	0
1/12/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	11	0
1/13/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	2	0
1/14/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0
1/15/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	9	0
1/16/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	8	0
1/17/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	4	0
1/18/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0
1/19/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	12	0
1/21/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0

ตารางที่ ผก. 2 ตัวอย่างข้อมูลที่ดึงออกมาจากโปรแกรม HOSxP

วันที่	รหัส	รายการ	จำนวน	ราคา
1/22/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	14	0
1/23/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	6	0
1/24/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	6	0
1/26/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	6	0
1/28/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	5	0
1/29/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0
1/30/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	9	0
1/31/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	5	0
2/1/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0
2/2/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	1	0
2/4/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	12	0
2/5/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	9	0
2/6/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	2	0
2/8/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	3	0
2/9/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	10	0
2/10/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	9	0
2/11/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	14	0
2/12/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	15	0
2/13/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	8	0
2/14/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	1	0
2/15/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	13	0
2/17/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	1	0
2/19/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	5	0
2/20/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	1	0
2/21/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	13	0
2/22/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	5	0
2/23/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	10	0
2/24/2014	3501178	+NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	7	0

ภาคผนวก ข

(รายการวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในกลุ่ม A B และ C)

ตารางที่ ผข. 1 รายการวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในกลุ่ม A B และ C

รายการ	ราคา	ปริมาณการใช้ต่อปี	มูลค่ารวมต่อปี	% มูลค่ารวม	% มูลค่ารวมสะสม	% ของปริมาณ	% ของปริมาณสะสม	กลุ่ม
SUCTION TUBE N.14	4.25	5538	23536.5	14.89	14.89	24.25	24.25	A
ENDOTRACHEAL 7.5	73.5	254	18669	11.81	26.70	1.11	25.36	A
TEGADERM 6*7 (1624)	12	893	10716	6.78	33.49	3.91	29.27	A
CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING	13	741	9633	6.10	39.58	3.24	32.52	A
RADIVAC (SURVAC400CC SINGLE)	164	57	9348	5.92	45.50	0.25	32.77	A
SYRINGE DISPOS 10 CC	2.25	3333	7499.25	4.75	50.24	14.59	47.36	A
TRANSFER PACK 300 ML	59.5	115	6842.5	4.33	54.57	0.50	47.86	A
INFUSION SET FOR PUMP ชุดให้น้ำเกลือเครื่อง	86	78	6708	4.25	58.82	0.34	48.20	A
Medicut No.18	13.5	462	6237	3.95	62.77	2.02	50.23	A
Medicut No.22	13.5	338	4563	2.89	65.65	1.48	51.71	A
ENDOTRACHEAL 7.0	73.5	56	4116	2.60	68.26	0.25	51.95	A
FOLEYสายสวนปัสสาวะ เบอร์ 16	19.5	204	3978	2.52	70.77	0.89	52.84	A
ENDOTRACHEAL 8	73.5	51	3748.5	2.37	73.15	0.22	53.07	A

ตารางที่ ผข. 1 (ต่อ) รายการวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในกลุ่ม A B และ C

รายการ	ราคา	ปริมาณการใช้ต่อปี	มูลค่ารวมต่อปี	% มูลค่ารวม	% มูลค่ารวมสะสม	% ของปริมาณ	% ของปริมาณสะสม	กลุ่ม
NEEDLE DISPOSIIBLE N.18*1 นิ้ว	1.5	2296	3444	2.18	75.33	10.05	63.12	A
NEEDLE DISPOSIIBLE N.21*1 นิ้ว	1.5	2243	3364.5	2.13	77.46	9.82	72.94	B
ถุงมือ DISPOS เบอร์ S	118	25	2950	1.87	81.23	0.11	73.25	B
ELASTIC BANDAGE 6 นิ้ว	23	101	2323	1.47	82.70	0.44	73.69	B
EKG ELECTRODE	8	262	2096	1.33	84.03	1.15	74.84	B
THREE WAY STOPCOCK	10	207	2070	1.31	85.34	0.91	75.75	B
GLUCOFILMS แผ่นตรวจน้ำตาล	21.5	91	1956.5	1.24	86.57	0.40	76.15	B
STOMACH TUBE N.16	8.25	235	1938.75	1.23	87.80	1.03	77.17	B
NEEDLE DISPOSIIBLE N.20*1 นิ้ว	1.5	1126	1689	1.07	88.87	4.93	82.10	B
+SET BLOOD ชุดให้เลือด	18	92	1656	1.05	89.92	0.40	82.51	B
AIRWAY NO 3	47.5	34	1615	1.02	90.94	0.15	82.66	B
ELASTIC BANDAGE 4 นิ้ว	15	96	1440	0.91	91.85	0.42	83.08	B
SYRINGE DISPOS 5 CC 1/100	1.25	1040	1300	0.82	92.67	4.55	87.63	B

ตารางที่ ผข. 1 (ต่อ) รายการวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในกลุ่ม A B และ C

รายการ	ราคา	ปริมาณการใช้ต่อปี	มูลค่ารวมต่อปี	% มูลค่ารวม	% มูลค่ารวมสะสม	% ของปริมาณ	% ของปริมาณสะสม	กลุ่ม
SYRINGE DISPOS 3 CC	1.25	1029	1286.25	0.81	93.49	4.51	92.14	B
EXTENTION TUBE 18	4.25	286	1215.5	0.77	94.26	1.25	93.39	C
HEPALIN LOCK (Injection plug)	6.25	184	1150	0.73	94.98	0.81	94.19	C
ป้ายข้อมือผู้ใหญ่	5.25	209	1097.25	0.69	95.68	0.92	95.11	C
+Medicut No.20	13.5	67	904.5	0.57	96.25	0.29	95.40	C
Medicut No.20	13.5	67	904.5	0.57	96.82	0.29	95.69	C
CONFORM 4 นิ้ว BAND CONFORMING	8	111	888	0.56	97.39	0.49	96.18	C
STOMACH TUBE N.18	8.25	77	635.25	0.40	97.79	0.34	96.52	C
OXYGEN CANNULA	21	23	483	0.31	98.09	0.10	96.62	C
NEEDLE DISPOSIIBLE N.22*1 นิ้ว	1.5	290	435	0.28	98.37	1.27	97.89	C
AIRWAY NO 4	47.5	9	427.5	0.27	98.64	0.04	97.93	C
Double lumen central venous catheters kits	100	3	300	0.19	98.83	0.01	97.94	C
SYRINGE DISPOS 20 CC	4.25	53	225.25	0.14	98.97	0.23	98.17	C

ตารางที่ ผข. 1 (ต่อ) รายการวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในกลุ่ม A B และ C

รายการ	ราคา	ปริมาณการใช้ต่อปี	มูลค่ารวมต่อปี	% มูลค่ารวม	% มูลค่ารวมสะสม	% ของปริมาณ	% ของปริมาณสะสม	กลุ่ม
NEEDLE DISPOSIIBLE N.20/1 นิ้ว	1.5	140	210	0.13	99.10	0.61	98.79	C
+Medicut No.24	11	17	187	0.12	99.22	0.07	98.86	C
NEEDLE DISPOSIIBLE N.26*1/2	1.5	2	3	0.00	100.00	0.01	100.00	C

ภาคผนวก ค

(ข้อมูลที่ใช้ในการเลือกตัวแบบพยากรณ์)

ตารางที่ ผค. 1 การจำลองการเคลื่อนไหวแบบถัวเฉลี่ย 26 สัปดาห์ที่ระดับบริการ 90% ของวัสดุทางการแพทย์ CONFORM 6 นิ้วBAND CONFORMING

สัปดาห์	MA(26) ระดับบริการที่ 90%			
	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง
27	43	0	43	0
28	43	3	40	0
29	40	1	39	0
30	39	0	39	0
31	39	13	26	0
32	26	2	24	28
33	52	26	26	34
34	60	30	30	29
35	59	28	31	31
36	62	30	32	0
37	32	12	20	0
38	20	2	18	0
39	18	1	17	21
40	38	17	21	25
41	46	24	22	43
42	65	33	32	0
43	32	11	21	0
44	21	4	17	5
45	22	6	16	13
46	29	10	19	4
47	23	8	15	0
48	15	2	13	0
49	13	0	13	0
50	13	0	13	3
51	16	4	12	4
52	16	3	13	0

ตารางที่ ผค. 2 การจำลองการเคลื่อนไหวแบบถัวเฉลี่ย 12 สัปดาห์ที่ระดับบริการ 90% ของวัสดุทางการแพทย์ CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING

สัปดาห์	MA(12) ระดับบริการที่ 90%			
	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง
27	36	0	36	0
28	36	3	33	0
29	33	1	32	0
30	32	0	32	0
31	32	13	19	0
32	19	2	17	2
33	19	26	-7	25
34	25	30	-5	27
35	27	28	-1	27
36	27	30	-3	32
37	32	12	20	9
38	29	2	27	2
39	29	1	28	1
40	29	17	12	18
41	30	24	6	25
42	31	33	-2	36
43	36	11	25	9
44	34	4	30	4
45	34	6	28	4
46	32	10	22	8
47	30	8	22	5
48	27	2	25	0
49	25	0	25	0
50	25	0	25	0
51	25	4	21	2
52	23	3	20	2

ตารางที่ ผค. 3 การจำลองการเคลื่อนไหวแบบถัวเฉลี่ย 26 สัปดาห์ที่ระดับบริการ 95% ของวัสดุทางการแพทย์ CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING

สัปดาห์	MA(26) ระดับบริการที่ 95%			
	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง
27	41	0	41	0
28	41	3	38	3
29	41	1	40	2
30	42	0	42	0
31	42	13	29	12
32	41	2	39	2
33	41	26	15	26
34	41	30	11	31
35	42	28	14	29
36	43	30	13	30
37	43	12	31	9
38	40	2	38	2
39	40	1	39	0
40	39	17	22	15
41	37	24	13	20
42	33	33	0	32
43	32	11	21	10
44	31	4	27	4
45	31	6	25	6
46	31	10	21	10
47	31	8	23	7
48	30	2	28	2
49	30	0	30	0
50	30	0	30	0
51	30	4	26	3
52	29	3	26	3

ตารางที่ ผค. 4 การจำลองการเคลื่อนไหวแบบถัวเฉลี่ย 12 สัปดาห์ที่ระดับบริการ 95% ของวัสดุทางการแพทย์ CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING

สัปดาห์	MA(12) ระดับบริการที่ 95%			
	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง
27	42	0	42	0
28	42	3	39	0
29	39	1	38	0
30	38	0	38	0
31	38	13	25	0
32	25	2	23	0
33	23	26	-3	25
34	25	30	-5	31
35	31	28	3	27
36	30	30	0	34
37	34	12	22	12
38	34	2	32	2
39	34	1	33	1
40	34	17	17	17
41	34	24	10	26
42	36	33	3	35
43	38	11	27	11
44	38	4	34	4
45	38	6	32	5
46	37	10	27	7
47	34	8	26	5
48	31	2	29	0
49	29	0	29	0
50	29	0	29	0
51	29	4	25	2
52	27	3	24	2

ตารางที่ ผค. 5 การจำลองการเคลื่อนไหวแบบถัวเฉลี่ย 26 สัปดาห์ที่ระดับบริการ 99% ของวัสดุทางการแพทย์ CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING

สัปดาห์	MA(26) ระดับบริการที่ 99%			
	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง
27	51	0	51	0
28	51	3	48	3
29	51	1	50	2
30	52	0	52	0
31	52	13	39	13
32	52	2	50	1
33	51	26	25	27
34	52	30	22	31
35	53	28	25	29
36	54	30	24	29
37	53	12	41	9
38	50	2	48	2
39	50	1	49	0
40	49	17	32	14
41	46	24	22	19
42	41	33	8	32
43	40	11	29	10
44	39	4	35	4
45	39	6	33	6
46	39	10	29	10
47	39	8	31	6
48	37	2	35	2
49	37	0	37	0
50	37	0	37	0
51	37	4	33	4
52	37	3	34	3

ตารางที่ ผค. 6 การจำลองการเคลื่อนไหวแบบถัวเฉลี่ย 12 สัปดาห์ที่ระดับบริการ 99% ของวัสดุทางการแพทย์ CONFORM 6 นิ้ว BAND CONFORMING

สัปดาห์	MA(12) ระดับบริการที่ 99%			
	ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด	ปริมาณการใช้จริง	ปริมาณคงเหลือ	ปริมาณการสั่ง
27	53	0	53	0
28	53	3	50	0
29	50	1	49	0
30	49	0	49	0
31	49	13	36	0
32	36	2	34	0
33	34	26	8	19
34	27	30	-3	37
35	37	28	9	30
36	39	30	9	34
37	43	12	31	12
38	43	2	41	1
39	42	1	41	1
40	42	17	25	18
41	43	24	19	25
42	44	33	11	36
43	47	11	36	11
44	47	4	43	3
45	46	6	40	5
46	45	10	35	7
47	42	8	34	5
48	39	2	37	0
49	37	0	37	0
50	37	0	37	0
51	37	4	33	1
52	34	3	31	2

ภาคผนวก ง

(เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บ)

ตารางที่ ผง. 1 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ SUCTION TUBE N.14

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
27	129	260	292	350	205	233	284
28	112	203	223	262	206	233	283
29	92	195	216	253	207	232	280
30	87	193	213	251	205	231	279
31	102	187	208	246	204	230	278
32	23	187	208	246	205	231	278
33	39	164	185	223	205	231	278
34	41	146	161	188	203	230	278
35	79	142	158	187	203	230	279
36	130	143	158	185	201	228	278
37	34	146	161	190	203	230	278
38	27	130	144	170	203	230	279
39	49	126	141	168	204	231	281
40	81	115	129	154	204	231	281
41	187	110	122	146	203	231	281
42	140	213	219	229	175	196	234
43	144	145	165	200	172	192	230
44	97	153	173	211	173	193	231
45	154	155	175	210	169	190	227
46	171	166	186	222	173	193	231
47	153	183	198	235	158	176	208
48	138	185	205	242	162	180	213
49	147	186	206	244	164	182	215
50	83	188	206	240	167	185	217

ตารางที่ ผง. 1 (ต่อ) เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ SUCTION TUBE N.14

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
51	133	182	198	226	166	184	217
52	108	178	191	213	164	181	213
MAD		71.73	88.12	118.96	85.54	109.00	151.96

ตารางที่ ผง. 2 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ SYRINGE DISPOS 10 CC

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
27	20	70	82	104	269	314	397
28	16	61	72	92	269	314	397
29	15	45	56	76	263	309	392
30	38	30	41	61	248	294	377
31	20	41	37	46	216	256	339
32	16	33	38	46	196	236	319
33	22	33	37	45	180	220	303
34	13	33	37	45	158	198	281
35	15	33	37	44	145	185	268
36	26	33	37	44	130	170	253
37	2	30	34	40	104	144	227
38	5	30	34	41	102	142	225
39	2	30	33	40	97	137	220

ตารางที่ ผง. 2 (ต่อ) เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ SYRINGE DISPOS 10 CC

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
40	0	29	33	40	95	135	218
41	1	29	34	41	95	135	218
42	6	29	33	42	94	134	217
43	10	23	27	36	88	128	211
44	5	21	25	30	78	118	201
45	21	20	23	29	73	113	196
46	29	21	23	29	52	92	175
47	11	32	33	34	28	63	146
48	3	23	27	34	28	52	135
49	10	20	24	31	28	49	132
50	0	20	23	29	28	39	122
51	1	20	23	29	28	39	122
52	55	20	23	30	27	38	121
MAD		21.19	24.62	32.54	108.19	143.31	225.00

ตารางที่ ผง. 3 เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ Medicut No.22

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
27	0	13	15	19	25	29	37
28	1	13	15	19	25	29	37
29	2	12	14	18	24	28	36
30	2	10	12	16	22	26	34
31	0	8	10	14	21	25	32
32	8	8	10	14	21	25	32
33	0	6	7	9	20	23	28
34	3	6	7	9	20	23	28
35	2	4	5	6	19	22	27
36	0	5	5	7	17	20	25
37	5	5	5	7	17	20	25
38	0	5	6	7	12	15	20
39	1	5	6	7	12	15	20
40	1	5	6	7	11	14	19
41	1	5	6	7	10	13	18
42	2	5	6	7	9	12	17
43	1	5	6	7	7	10	15
44	1	5	6	7	6	9	14
45	0	4	5	6	6	8	13
46	2	4	5	6	6	8	13
47	1	4	4	5	5	6	11
48	0	3	4	5	4	5	10
49	0	3	4	5	4	5	10

ตารางที่ ผง. 3 (ต่อ) เปรียบเทียบปริมาณวัสดุทางการแพทย์ที่จัดเก็บของ Medicut No.22

สัปดาห์	จำนวนการใช้จริง (ชิ้น/สัปดาห์)	MA(12)			MA(26)		
		90% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)	95% (ชิ้น/สัปดาห์)	90% (ชิ้น/สัปดาห์)	99% (ชิ้น/สัปดาห์)
50	0	3	4	5	4	5	10
51	6	3	4	5	4	5	10
52	6	6	6	6	6	5	5
MAD		7.19	5.46	118.96	11.38	14.00	19.35