

การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าตัวผู้ป่วยของแผนกผู้ป่วยใน
กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ
IMPROVEMENT OF ORDINARY CLOTH DISTRIBUTION SYSTEM
IN IN-PATIENT DEPARTMENT (IPD):
A CASE STUDY OF SAMUTPRAKAN HOSPITAL

นางสาววงศวรรค์ ตานวังโปร่ง
MS. WONGSAWAN TANWANGPRONG
นางสาวอภิญา คมสันธีรสักดิ์
MS. APINYA KOMSANTHIRASAK

ปริญญาโท เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2536

การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกผู้ป่วยใน
กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ
IMPROVEMENT OF ORDINARY CLOTH DISTRIBUTION SYSTEM
IN IN-PATIENT DEPARTMENT (IPD) :
A CASE STUDY OF SAMUTPRAKAN HOSPITAL

นางสาววงสวรรค์ ตาลวังโปร่ง
MS. WONGSAWAN TANWANGPRONG
นางสาวอภิญญา คมสันธิรศักดิ์
MS. APINYA KOMSANTHIRASAK

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

IMPROVEMENT OF ORDINARY CLOTH DISTRIBUTION SYSTEM
IN IN-PATIENT DEPARTMENT (IPD) :
A CASE STUDY OF SAMUTPRAKAN HOSPITAL

MS. WONGSAWAN TANWANGPRONG
MS. APINYA KOMSANTHIRASAK

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 2013

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกผู้ป่วยใน กรณีศึกษา
โรงพยาบาลสมุทรปราการ
IMPROVEMENT OF ORDINARY CLOTH DISTRIBUTION SYSTEM IN
IN-PATIENT DEPARTMENT (IPD) : A CASE STUDY OF SAMUTPRAKAN
HOSPITAL

นักศึกษา

นางสาววงสวรรค์ ตาลวังโปร่ง รหัสประจำตัว 53011382
นางสาวอภิญญา คมสันธิรศักดิ์ รหัสประจำตัว 53011860

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์



(รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกผู้ป่วยใน กรณีศึกษา
นักศึกษา	โรงพยาบาลสมุทรปราการ
นักศึกษา	นางสาววงสวรรค์ ตาลวังโปรง
หลักสูตร	นางสาวอภิญญา คมสันธิรศักดิ์
ปีการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	2556
	รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่และการคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายของแผนกอายุรกรรมหญิง อายุรกรรมชาย และอายุรกรรมรวมในโรงพยาบาลสมุทรปราการ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบการทำงานในปัจจุบันของศูนย์ผ้า จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าโรงพยาบาลมีปัญหาที่สำคัญคือ ผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ จึงทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและดำเนินการแก้ไขโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน 1.ออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ โดยให้ศูนย์ผ้าเป็นผู้ควบคุมการเบิกจ่ายผ้าสามัญทั้งหมด 2. คำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่าย โดยหาสมการถดถอยด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย จากนั้นใช้ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ผลที่ได้จากการปรับปรุงพบว่าการออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ ทำให้กิจกรรมการเบิกจ่ายผ้าสามัญ มีคุณค่าเพิ่มขึ้น 11.11 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาลดลง 27 นาที 50 วินาที ระยะเวลาเคลื่อนที่ของพนักงานลดลง 198.5 เมตร กิจกรรมการจัดผ้าใส่รถเข็นผ้า ใช้ระยะเวลาลดลง 2 นาที 30 วินาที ระยะเวลาเคลื่อนที่ของพนักงานลดลง 40 เมตร เส้นทางเดินของพนักงานของทั้งสองกิจกรรมมีความซับซ้อนน้อยลง และในการคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่าย สามารถนำสมการพยากรณ์มาประยุกต์ใช้ในระบบงานจริงของทางโรงพยาบาลทั้งหมด 15 ชนิดผ้าจาก 22 ชนิด

Thesis Title	Improvement of Ordinary Cloth Distribution System in In-patient Department (IPD) : A Case Study of Samutprakan Hospital
Student	Ms. Wongsawan Tanwangprong Ms. Apinya Komsanthirasak
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic	2013
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Sittiporn Pimsakul

ABSTRACT

The purpose of this project is to design new Ordinary Cloth Distribution System and find the optimal numbers of Female's Medicine Ward, Male's Medicine Ward and Mixed medicine Ward in Samutprakan Hospital. Due to the insufficient of distribution Ordinary cloth, to solve this problem by 2 way. First, the new system was designed by using Cloth center control distribute system. The Second is to find the optimal number of Ordinary Cloth from regression equation calculated by using simple linear regression analysis then use Mean Absolute Deviation to find the error of forecasting. The results from designing the new Ordinary Cloth Distribution System can improve value-added activity by 11.11 percent, decrease activity time by 27 minutes 50 seconds and reduce 198.5 meters of the moving distance. In a part of picking the clothes in the cart can decrease activity time by 2 minutes 30 seconds, reduce the distance of moving 40 meters and make the walking path for both activities less complicated. The forecasting equation can apply with 15 types of Ordinary cloth from 22 types.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกผู้ป่วยใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

นพ.สัมพันธ์ คมฤทธิ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมุทรปราการ และนพ.ชูศักดิ์ เรืองจตุรโพธิ์พาน รองผู้อำนวยการพัฒนาระบบบริการสุขภาพโรงพยาบาลสมุทรปราการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสให้ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษากระบวนการทำงาน และสนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

นพ.อนุวัตร สุขสมานพาณิชย์ นพ.ชำนาญการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้ ความช่วยเหลือและคอยให้คำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ อีกทั้งยังช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ชีวิต

นางวันเพ็ญ เพชรรักษ์ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการและคณะเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลสมุทรปราการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความช่วยเหลือ คำแนะนำและความเอาใจใส่ในทุกๆด้าน

นางสุภา คล้ายมงคล หัวหน้างานซักฟอก นางสาวาล ไชยชนะ เจ้าหน้าที่ธุรการงานซักฟอก และคณะเจ้าหน้าที่งานซักฟอก กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้ข้อมูล คำปรึกษา ความร่วมมือต่างๆและคอยให้กำลังใจตลอดเวลาที่ผ่านมา

รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ คอยให้กำลังใจและกระตุ้นในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ อีกทั้งยังช่วยให้คำแนะนำ ช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ตลอดมา

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครู อาจารย์ ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอนและให้ความช่วยเหลือต่างๆ อย่างดีมาโดยตลอดพร้อมทั้งเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจเสมอมา จนทำให้ผู้จัดทำโครงการนี้สำเร็จมาจนถึงจุดนี้

นางสาววงสวรรค์ ตาลวังโปรง

นางสาวอภิญา คมสันธิรศักดิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปริญญาโท.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท.....	2
1.3 ขอบเขตของปริญญาโท.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 นิยามคำศัพท์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ.....	4
2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น.....	4
2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง.....	5
2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง.....	5
2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว.....	6
2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากขึ้นตอน.....	6
2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย.....	7
2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย.....	7
2.2 แผนผังสาเหตุและผล.....	8
2.2.1 เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล.....	8
2.2.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผล.....	8
2.2.3 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา.....	8
2.2.4 ส่วนประกอบของแผนภูมิสาเหตุและผล.....	9
2.2.5 ข้อดีของแผนภูมิสาเหตุและผล.....	10
2.2.6 ข้อเสียของแผนภูมิสาเหตุและผล.....	10
2.3 แผนภูมิกระบวนการไหล.....	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.1 แนวทางการวิเคราะห์แผนภูมิการไหล.....	11
2.3.2 ข้อควรระวัง.....	12
2.3.3 ประโยชน์ใช้งานของแผนภูมิกระบวนการไหล.....	12
2.4 การพยากรณ์.....	12
2.4.1 ประเภทของการพยากรณ์.....	13
2.4.2 ระบบการพยากรณ์.....	13
2.4.3 การควบคุมการพยากรณ์.....	16
2.5 การวิเคราะห์การถดถอย	17
2.5.1 การประมาณการสมการถดถอยเชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด.....	17
2.5.2 ความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ.....	18
2.5.3 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ.....	18
2.5.4 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์.....	19
2.5.5 เงื่อนไขหรือสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นง่าย.....	20
2.5.6 การอ่านผลลัพธ์ของการวิเคราะห์การถดถอยจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ.....	21
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน.....	23
3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา.....	33
3.3 การดำเนินการแก้ไขปัญหา.....	34
3.3.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	34
3.3.2 การปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า.....	38
3.4 การคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก.....	46
3.4.1 การเตรียมข้อมูล.....	47
3.4.2 ทดสอบสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์.....	48
3.4.3 สร้างสมการพยากรณ์.....	51
3.4.4 การทดสอบสมการพยากรณ์.....	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	52
4.1.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	52
4.1.2 การปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า.....	55
4.2 การคำนวณจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แผนกต่างๆ.....	57
4.2.1 การทดสอบสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์.....	57
4.2.2 สร้างสมการพยากรณ์.....	59
4.3 สรุปผลการสร้างสมการพยากรณ์.....	94
4.4 การทดสอบสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก.....	95
บทที่ 5 สรุปผลดำเนินการ	
5.1 ผลการดำเนินการที่ได้รับ.....	97
5.1.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	97
5.1.2 การคำนวณผ้าสามัญที่เหมาะสมที่ต้องทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก.....	98
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	99
เอกสารอ้างอิง.....	100
ภาคผนวก.....	ผ1

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	สัญลักษณ์การวิเคราะห์กระบวนการ.....	11
ตารางที่ 3.1	ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน.....	25
ตารางที่ 3.2	ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของแผนกอายุกรรมใช้ในการเบิกจ่ายผ้ารูปแบบปัจจุบัน.....	25
ตารางที่ 3.3	ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน.....	26
ตารางที่ 3.4	แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน.....	27
ตารางที่ 3.5	แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของแผนกอายุกรรมในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน.....	28
ตารางที่ 3.6	แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน.....	29
ตารางที่ 3.7	เส้นทางการเดินของพนักงานในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน.....	31
ตารางที่ 3.8	เส้นทางการเดินของพนักงานในขณะที่ทำการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน.....	32
ตารางที่ 3.9	ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	37
ตารางที่ 3.10	ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของแผนกอายุกรรมใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่....	37
ตารางที่ 3.11	ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่.....	39
ตารางที่ 3.12	แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	40
ตารางที่ 3.13	แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของแผนกอายุกรรมในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	41
ตารางที่ 3.14	แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่.....	42
ตารางที่ 3.15	เส้นทางการเดินของพนักงานในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	44
ตารางที่ 3.16	เส้นทางการเดินของพนักงานในขณะที่ทำการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่.....	45
ตารางที่ 3.17	ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t	50
ตารางที่ 3.18	ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาล.....	51
ตารางที่ 4.1	ตารางระยะเวลาการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่.....	52
ตารางที่ 4.2	ตารางเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่.....	53
ตารางที่ 4.3	ตารางระยะทางการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่.....	53
ตารางที่ 4.4	ตารางเส้นทางการเดินของพนักงานการเบิกจ่ายผ้ารูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	54
ตารางที่ 4.5	ตารางระยะเวลาการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่.....	55
ตารางที่ 4.6	ตารางเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่.....	55
ตารางที่ 4.7	ตารางระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่.....	56
ตารางที่ 4.8	ตารางเส้นทางการเดินของพนักงานในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	57
ตารางที่ 4.9	ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t.....	58
ตารางที่ 4.10	ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t ของตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล.....	59
ตารางที่ 4.11	ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง.....	60
ตารางที่ 4.12	ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง.....	60
ตารางที่ 4.13	ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าขวางอายุกรรมหญิง.....	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.46 สรุปรูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยในผ้าสามัญชนิดต่างๆ.....	95
ตารางที่ 4.47 ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์.....	95
ตารางที่ 4.48 สัดส่วนความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยเฉลี่ย.....	96

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 2.1	ส่วนประกอบในการสร้างแผนผังสาเหตุและผล.....	9
รูปที่ 2.2	การออกแบบระบบการพยากรณ์.....	14
รูปที่ 2.3	ลักษณะของข้อมูล.....	16
รูปที่ 3.1	แผนภูมิกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน.....	24
รูปที่ 3.2	แผนภูมิแสดงเหตุและผลของปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนใช้.....	33
รูปที่ 3.3	แผนภูมิกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่.....	36
รูปที่ 3.4	แผนผังห้องก่อนการปรับปรุง.....	38
รูปที่ 3.5	แผนผังห้องหลังปรับปรุง.....	39
รูปที่ 3.6	ขั้นตอนการคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก.....	47
รูปที่ 3.7	หน้าจอ Regression ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel.....	49
รูปที่ 4.1	แผนภูมิเวลาการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	52
รูปที่ 4.2	แผนภูมิเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	53
รูปที่ 4.3	แผนภูมิระยะทางในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	54
รูปที่ 4.4	แผนภูมิเวลาการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	55
รูปที่ 4.5	แผนภูมิเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	56
รูปที่ 4.6	แผนภูมิระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่.....	56
รูปที่ 4.7	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง.....	61
รูปที่ 4.8	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าขวางอายุกรรมหญิง.....	63
รูปที่ 4.9	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของปลอกหมอนอายุกรรมหญิง.....	65
รูปที่ 4.10	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของเสื่ออายุกรรมหญิง.....	67
รูปที่ 4.11	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าถุงอายุกรรมหญิง.....	69
รูปที่ 4.12	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าห่มอายุกรรมหญิง.....	71
รูปที่ 4.13	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้ายางอายุกรรมหญิง.....	73
รูปที่ 4.15	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าขวางอายุกรรมหญิง.....	77
รูปที่ 4.16	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของปลอกหมอนอายุกรรมชาย.....	79
รูปที่ 4.17	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของเสื่ออายุกรรมชาย.....	81
รูปที่ 4.18	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของกางเกงอายุกรรมชาย.....	83
รูปที่ 4.19	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของปลอกหมอนอายุกรรมรวม.....	85
รูปที่ 4.20	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของเสื่ออายุกรรมรวม.....	87
รูปที่ 4.21	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของกางเกงอายุกรรมรวม.....	89
รูปที่ 4.22	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าถุงอายุกรรมรวม.....	91
รูปที่ 4.23	การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าห่มอายุกรรมรวม.....	93

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาปริญญานิพนธ์

การพัฒนาสุขภาพของประชาชนถือเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าและมั่นคง รัฐบาลจึงเล็งเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพ โดยเน้นการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันมากกว่าการรักษา แต่ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงการรักษาพยาบาลยังเป็นส่วนที่สำคัญ เนื่องจากผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจมาจากการเพิ่มของประชากร ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ซึ่งบั่นทอนสุขภาพกายและใจของประชาชน รวมทั้งกระแสของสังคมที่ให้ความสำคัญของทางเลือกในการดูแลสุขภาพ ทั้งการออกกำลังกาย อาหารเพื่อสุขภาพ การแพทย์ทางเลือกและการแพทย์แผนไทย ทำให้ความต้องการในการใช้บริการด้านสาธารณสุขเพิ่มขึ้น รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพของประชาชนที่มารับบริการในสถานบริการมากขึ้น โดยเฉพาะสถานพยาบาลของรัฐซึ่งมีปัญหากับการจัดการ ทำให้ผู้มารับบริการไม่ประทับใจ โดยส่วนใหญ่พบว่าปัญหาของระบบบริการไม่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพียงพอ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาระบบบริการด้านสาธารณสุขให้สอดคล้องกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้ประชาชนพอใจสูงสุด ตามหลักการบริหารแนวใหม่ ซึ่งถือว่าผู้รับบริการเป็นลูกค้าที่สำคัญที่สุดของโรงพยาบาล ความคิดเห็นของผู้รับบริการจะสะท้อนปัญหาที่แท้จริงของระบบบริการ และจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไข เพื่อสนองต่อความต้องการของผู้รับบริการทั้งด้านความสะดวก ประหยัด และมีประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาล (กระทรวงสาธารณสุข 2539)

โรงพยาบาลชุมชนเป็นสถานบริการแห่งแรกมีความใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด และจำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพบริการที่เป็นรูปธรรมตามความคาดหวังของประชาชน รัฐบาลจึงได้เริ่มจากการมีโครงการปรับปรุงโฉมหน้าเพื่อพัฒนาการบริการของโรงพยาบาลขึ้นระหว่างปี 2536 - 2539 และต่อมาในปี 2540 ได้พัฒนาเป็นนโยบายการพัฒนาบริการด้านหน้าในโรงพยาบาลและดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องครอบคลุมโรงพยาบาลทั่วประเทศ ซึ่งการรณรงค์ตามโครงการได้เน้นไปที่การสร้างสัมพันธภาพ อัยาศัยที่ดีของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ในการบริการผู้ป่วย ขั้นตอนการตรวจรักษาที่รวดเร็ว คุณภาพการรักษาที่ดี การจัดสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลได้สะอาด สวยงาม สะดวกและเหมาะสม มีการสนับสนุนด้านงบประมาณ ทั้งจากส่วนกลางและอนุมัติให้โรงพยาบาลชุมชนใช้เงินบำรุงได้อย่างเต็มที่ในการพัฒนาตามโครงการดังกล่าว เพื่อให้ผู้มารับบริการมีความพึงพอใจต่อบริการของโรงพยาบาลสูงสุด

โรงพยาบาลสมุทรปราการเป็นโรงพยาบาลประจำจังหวัดสมุทรปราการให้บริการด้านสุขภาพให้กับผู้ป่วยโดยมุ่งเน้นการส่งเสริม ป้องกัน รักษาและฟื้นฟูภาวะความเจ็บป่วยหรือโรคต่างๆ ทั้งทางร่างกายและจิตใจของผู้ป่วย ซึ่งในปัจจุบันโรงพยาบาลมีจำนวนเตียง 385 เตียง มีผู้ใช้บริการเฉลี่ยวันละ 2,476 คน แบ่งเป็นผู้ป่วยนอก (OPD) 2029 คน และผู้ป่วยใน (IPD) 447 คน (ข้อมูลจากโรงพยาบาลสมุทรปราการ ณ ปี 2555) จากสถิติของโรงพยาบาลสมุทรปราการพบว่า มีจำนวนผู้ป่วยในหรือผู้ป่วยที่ต้องทำการพักรักษาตัวในโรงพยาบาลเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้โรงพยาบาลเกิดปัญหาผ้าสามัญ (ประกอบด้วยเสื้อ กางเกง ผ้าถุง ผ้าห่ม ปลอกหมอน ผ้าปูเตียง ผ้าขวาง และผ้ายาง) ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ในบางแผนก โดยทางแผนกมีการเบิกผ้าสามัญเพิ่มเป็นจำนวนมาก แต่ทางศูนย์ผ้าไม่สามารถจ่ายผ้าตามความต้องการของแต่ละแผนกได้ จากปัญหาดังกล่าวพบว่ามีสาเหตุมาจากทางศูนย์ผ้ามีระบบการจัดการการเบิกจ่ายผ้าที่ขาดประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ศูนย์ผ้าไม่มีการจัดสรรจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมกับจำนวนการใช้งานในแต่ละแผนก

ซึ่งในแต่ละแผนกสามารถเบิกผ้าสามัญได้ตามความต้องการ ส่งผลให้เกิดปัญหาผ้าสามัญในบางแผนกมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่าความต้องการ ศูนย์ผ้าไม่มีผ้าคงคลังสำรองสำหรับการเบิกเพิ่มฉุกเฉิน โดยศูนย์ผ้าจะจ่ายผ้าตามจำนวนที่แต่ละแผนกเบิกจนหมดคงคลัง หากมีแผนกที่มีความต้องการใช้ผ้าสามัญในสถานการณ์ฉุกเฉิน จะทำให้ทางศูนย์ผ้าจะไม่มีผ้าสามัญจ่ายให้ แผนกที่มีความต้องการจะต้องทำการยืมจากแผนกอื่นเอง ทำให้ศูนย์ผ้าไม่สามารถตรวจสอบจำนวนผ้าที่ใช้จริง จำนวนผ้าที่หายไปจากระบบ และจำนวนผ้าที่มีอยู่ในระบบทั้งหมดได้

จากปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ที่พบข้างต้น ผู้วิจัยและผู้บริหารของโรงพยาบาลได้ร่วมกันพิจารณาแล้ว เห็นว่าเป็นปัญหานี้เป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในแง่ของการให้บริการของโรงพยาบาล โดยจะส่งผลโดยตรงต่อผู้ใช้บริการของโรงพยาบาลในด้านความสะอาดของผ้าสามัญที่อาจมีผลกระทบต่อสุขอนามัยของคนไข้ หากผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้และไม่สามารถเบิกได้ ทางแผนกจะต้องใช้ผ้าสามัญอย่างประหยัด ทำให้คนไข้บางรายที่ผ้าสามัญไม่เพียงพออาจไม่ได้รับการเปลี่ยนผ้าสามัญ ซึ่งอาจส่งผลให้ผ้าสามัญเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดเป็นโรคติดต่อแพร่เชื้อไปทั่วโรงพยาบาลได้ ส่งผลให้ผู้ที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลมีระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการและความเชื่อมั่นต่อการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลลดลง จากผลกระทบข้างต้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาและสนใจศึกษาระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของโรงพยาบาลสมุทรปราการเพื่อปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญและแก้ไขปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ เพื่อให้โรงพยาบาลมีระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญที่มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้นและระดับความพึงพอใจและความเชื่อมั่นต่อโรงพยาบาลเพิ่มสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1. ออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่
2. คำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แต่ละแผนก
3. ประเมินประสิทธิภาพระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. ศึกษาเฉพาะผ้าสามัญประกอบด้วยผ้า 8 ชนิดคือ เสื้อ กางเกง ผ้าถุง ผ้าขาว ผ้าปู ผ้าห่ม ปลอกหมอน และผ้า양เท่า นั้น โดยไม่รวมเสื้อและกางเกงของแผนกเด็ก เสื้อและผ้าถุงของแผนกห้องคลอด สูติกรรมและนรีเวชกรรม
2. คำนวณปริมาณการเบิกจ่ายผ้าสามัญที่เหมาะสมต่อความต้องการของ 3 แผนก ในตึกอายุรกรรม ได้แก่ แผนกอายุรกรรมหญิง อายุรกรรมชายและอายุรกรรมรวม เท่านั้น
3. ศึกษาเก็บข้อมูลการเบิกจ่ายผ้าสามัญในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2557 เพื่อนำมาใช้พิจารณาคำนวณปริมาณการเบิกจ่ายผ้าสามัญ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. โรงพยาบาลมีระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญที่มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น
2. โรงพยาบาลสามารถจัดสรรผ้าได้เหมาะสมและเพียงพอต่อปริมาณการใช้งานของแต่ละแผนกที่ทำการศึกษา
3. โรงพยาบาลสามารถนำระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ไปประยุกต์ใช้กับแผนกอื่นๆ และประยุกต์ใช้กับผ้าชนิดอื่นๆ
4. ผู้ที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลมีระดับความพึงพอใจและความเชื่อมั่นต่อโรงพยาบาลเพิ่มสูงขึ้น

1.5 นิยามคำศัพท์

กางเกง หมายถึง เครื่องแต่งกายลักษณะเป็นกางเกงสำหรับสวมใส่ของผู้ป่วยชายภายในโรงพยาบาล มีลักษณะเฉพาะของโรงพยาบาล เพื่อให้ง่ายต่อการเปลี่ยนและรักษาผู้ป่วย

ปลอกหมอน หมายถึง ถุงผ้าที่ใช้ในการคลุมหมอนภายในโรงพยาบาล ควรทำด้วยผ้าหนา กว้างกว่าหมอน 2 ถึง 4 นิ้ว และมีความยาวเหลือมากพอสำหรับปิดปลายหมอนทั้ง 2 ข้างได้ ควรเย็บปิดด้านหนึ่งเพื่อกันฝุ่นละอองเข้า

ผ้าขาว หมายถึง ผ้าที่ใช้ในผู้ป่วยที่มีอาการไม่สามารถควบคุมการขับถ่ายอุจจาระ ปัสสาวะหรือในผู้ป่วยที่อาเจียนหรือมีท่อระบายต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเปลี่ยนเมื่อเปราะเปื้อนและป้องกันผ้าปูที่นอนสกปรกง่าย การใช้งานต้องปูผ้าอย่างก่อนแล้วจึงปูผ้าขาวเตียงอีกครั้ง

ผ้าถุง หมายถึง เครื่องแต่งกายลักษณะเป็นกระโปรงสำหรับสวมใส่ของผู้ป่วยหญิงภายในโรงพยาบาล มีลักษณะเฉพาะของโรงพยาบาล เพื่อให้ง่ายต่อการเปลี่ยนและรักษาผู้ป่วย

ผ้าปูเตียง หมายถึง ผ้าที่ใช้คลุมเตียงผู้ป่วย ควรทำจากผ้าที่ค่อนข้างหนา เนื้อแน่นนุ่ม เพื่อความทนทานต่อการดึงและซักทำความสะอาดบ่อยๆ อาจใช้ผ้าลินิน ผ้าฝ้ายหรือผ้าฝ้ายดิบ ควรจะมีความกว้างมากพอที่จะเห็บเข้าใต้ที่นอนได้เพียงพอทั้ง 4 ด้าน

ผ้ายาง หมายถึง ผ้าที่ปูต่อจากผ้าคลุมเตียงเพื่อป้องกันไม่ให้ผ้าคลุมเตียงเปื้อน ผ้ายางมีลักษณะเก็บความร้อน ทำให้อุ่นไม่สบาย ดังนั้นจึงต้องใช้ผ้าขาวปูทับ ใช้ในผู้ป่วยที่มีอาการหนักที่ไม่สามารถควบคุมการขับถ่ายอุจจาระ ปัสสาวะหรือในผู้ป่วยที่อาเจียนหรือมีท่อระบายต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเปลี่ยนเมื่อเปราะเปื้อนและป้องกันผ้าปูที่นอนสกปรกง่าย

ผ้าสามัญ หมายถึง ผ้า 8 ชนิดคือ ผ้าปูเตียง ผ้าขาว ปลอกหมอน เสื้อ ผ้าถุง กางเกง ผ้าห่ม ผ้ายาง

ผ้าห่ม หมายถึง ผ้าที่ใช้สำหรับให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วย ควรมีน้ำหนักเบา คงทนกับการซักสะอาดบ่อยๆ ไม่ฉีกขาดง่ายหรือหุดและกว้างมากพอที่จะคลุมได้มิดชิดตั้งแต่ระดับไหล่จนถึงปลายเท้า

ผู้ป่วยเข้า หมายถึง ผู้ป่วยใหม่ที่ต้องเข้ามาอนรักษาในฐานะผู้ป่วยใน

ผู้ป่วยคงพยาบาล หมายถึง ผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลตั้งแต่ 6 ชั่วโมงขึ้นไป

ผู้ป่วยออก หมายถึง ผู้ป่วยที่ทำการรักษามาเป็นระยะเวลาหนึ่ง จนหายดีแล้วสามารถออกจากโรงพยาบาลได้

พฤติกรรมเปลี่ยนผ้า หมายถึง พฤติกรรมการใช้ผ้า โดยการเปลี่ยนชุดเก่าเป็นชุดใหม่

รถเข็น หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนย้ายผู้ป่วย 2 ชนิดคือ รถเข็นสำหรับใส่ผ้าสปรกและรถเข็นสำหรับใส่ผ้าสะอาด

ศูนย์ผ้า หมายถึง แผนกที่ทำหน้าที่ในงานซักฟอก และงานผ้าทั้งหมดของโรงพยาบาล

เสื้อ หมายถึง เครื่องแต่งกายของผู้ป่วยใช้สวมใส่ มีลักษณะเฉพาะของโรงพยาบาล สามารถสวมใส่ได้ทั้งชายและหญิง เพื่อให้ง่ายต่อการเปลี่ยนและรักษาผู้ป่วย

อายุรกรรมชาย หมายถึง แผนกที่ให้บริการผู้ที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปเพศชาย โดยการรักษาจะเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ต้องทำการผ่าตัด ให้บริการทางด้าน การตรวจและดูแลรักษาโรคที่ต้องใช้ยารักษา

อายุรกรรมรวม หมายถึง แผนกที่ให้บริการผู้ที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปทั้งเพศหญิงและเพศชาย โดยการรักษาจะเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ต้องทำการผ่าตัด ให้บริการทางด้าน การตรวจและดูแลรักษาโรคที่ต้องใช้ยารักษา

อายุรกรรมหญิง หมายถึง แผนกที่ให้บริการผู้ที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปเพศหญิง โดยการรักษาจะเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ต้องทำการผ่าตัด ให้บริการทางด้าน การตรวจและดูแลรักษาโรคที่ต้องใช้ยารักษา

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกผู้ป่วยใน โดยทำการศึกษาศาภาพการทำงานปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหาจากสภาพการทำงานปัจจุบัน และการเสนอแผนการดำเนินการแก้ไขให้มีจำนวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญที่เหมาะสมต่อความต้องการของแผนกอายุรกรรมในขั้นตอนการเบิกจ่ายผ้าสามัญ โดยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องนี้ได้นำเสนอเฉพาะที่นำมาใช้กับปริญญานิพนธ์เท่านั้น ดังต่อไปนี้

1. ความสูญเปล่า 7 ประการ
2. แผนภูมิสาเหตุและผล
3. แผนภูมิกระบวนการไหล
4. การพยากรณ์
5. การวิเคราะห์การถดถอย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า (7 Wastes) คือสิ่งที่สูญเปล่าไปในกระบวนการผลิตโดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ แต่กลับทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง ความสูญเปล่าสังเกตได้จากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ด้อยคุณภาพ ต้นทุนการผลิตสูง ใช้เวลาผลิตนาน มีของเสียมาก วัสดุอุปกรณ์สูญหายบ่อย หรือใช้พนักงานมากเกินไปจนความจำเป็น ความสูญเปล่ามี 7 ประการดังนี้ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2545)

2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตเกินจำเป็น (Overproduction) คือการผลิตสินค้าในปริมาณมากเกินไปหรือผลิตไว้นานเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดดั้งเดิมที่ต้องการให้แต่ละกระบวนการผลิตจะต้องผลิตชิ้นงานออกมาให้มากที่สุด เพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำสุด โดยไม่ได้คำนึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in Process: WIP) จึงทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น หรือเมื่อแต่ละสถานีงานที่อยู่ในสายงานการผลิตเดียวกันจำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องกันไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างสมดุลก็จะเกิดงานระหว่างทำ การผลิตยิ่งมากก็จะทำให้งานระหว่างทำในกระบวนการผลิตมากขึ้นตามไปด้วย

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

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

การปรับปรุง

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

2.1.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง

ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) คือการซื้อวัสดุครั้งละจำนวนมากเพื่อรับประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพอตลอดเวลาหรือสั่งซื้อวัสดุตามปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดในกรณีมีส่วนลดด้านราคา ส่งผลให้มีปริมาณวัสดุอยู่ในคลังมากเกินไปจนความต้องการใช้งานอยู่เสมอ จึงทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าพื้นที่จัดเก็บ และค่าแรงต่างๆซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

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

การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน
2. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย
3. ใช้ระบบเข้าก่อนออกก่อน (First in First out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุคั่งค้างเป็นเวลานาน
4. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value Engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้งาน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

2.1.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง

ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) คือการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการกับกระบวนการ โรงงานหนึ่งไปอีกโรงงานหนึ่ง หรือการขนส่งขนย้ายชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง ถ้าการบริหารจัดการและควบคุมการขนส่งไม่เหมาะสมก็จะทำให้ต้นทุนการขนส่งสูงขึ้น เช่น การขนถ่ายวัสดุซ้ำซ้อน เลือกเส้นทางการขนส่งไม่

เหมาะสม ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางการขนส่งวัสดุให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นเพราะการขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ส่งผลให้เสียเวลา และเสียแรงงาน

ปัญหาจากการขนส่ง

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

การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน
2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
3. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม
4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

2.1.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) คือการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกลตัว ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น หรือการทำงานกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดน้ำหนัก และสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และยังก่อให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

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

การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working Condition) ให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
5. ออกกำลังกาย

2.1.5 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Excess Processing) คือการมีขั้นตอนการผลิตที่มากเกินไปเกินความจำเป็นหรือกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำกันหลายขั้นตอนเกินความจำเป็น จะทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น

ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. สูญเปล่าพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ
3. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

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

2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Delay) คือการที่เครื่องจักรหรือพนักงานหยุดทำงานเนื่องจากต้องรอคอยปัจจัยการผลิต เช่น วัตถุดิบ ชิ้นส่วน เครื่องจักรขัดข้อง จัดสายงานการผลิตไม่สมดุล การเปลี่ยนรุ่นผลิต เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การผลิตเป็นไปด้วยความล่าช้าไม่เต็มกำลังการผลิต และการส่งมอบสินค้าอาจไม่ทันกำหนด

ปัญหาจากการรอคอย

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

การปรับปรุง

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

2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defects) คือการค้นหาของเสียหรือตรวจสอบ แต่ไม่สามารถกำจัดสาเหตุของการผลิตของเสียได้ เพียงแต่เป็นขั้นตอนในการเลือกของเสียออกจากกระบวนการผลิตเท่านั้น ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการผลิตของเสียก็ยังคงอยู่ และหากตรวจสอบไม่รัดกุมพอก็อาจมีของเสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า ทำให้ภาพลักษณ์ขององค์กรเสียหาย ขาดความน่าเชื่อถือในคุณภาพของสินค้า และเมื่อเกิดของเสียก็ต้องนำไปแก้ไขให้มีคุณลักษณะถูกต้องตามความต้องการของลูกค้าหรือกำจัดทิ้งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

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) เป็นสิ่งที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) บางครั้งอาจแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว (อิชิคาชิ ชยานุกัทร์กุล, 2551)

2.2.1 เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2. เมื่อต้องการทำการศึกษ ทำความเข้าใจ หรือทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำแผนผังสาเหตุและผล จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.2.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผล

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือต้องทำเป็นทีมหรือเป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

2.2.3 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

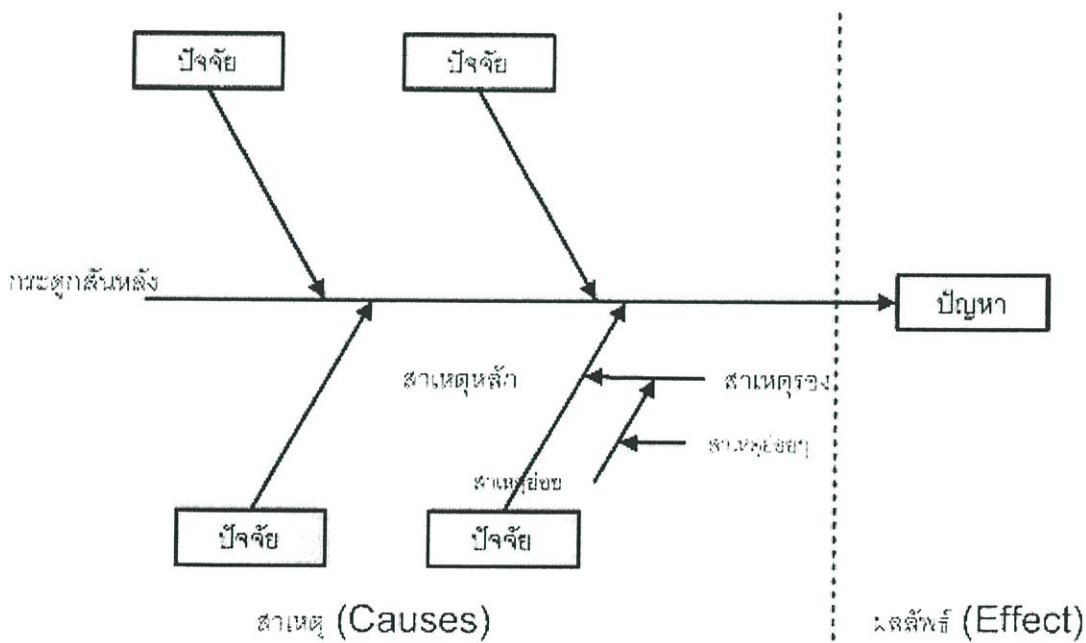
การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากกำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรก จะทำให้ใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และใช้ระยะเวลานานในการทำแผนผังสาเหตุและผล การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ

การทำแผนผังสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้แยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล

หากกล่าวถึงในส่วนของกระบวนการผลิต โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ 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 หรืออาจจะเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge ก็ได้ นอกจากนั้น หากผู้ที่ใช้ก้างปลา มีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาดังแต่แรกเลยก็ได้



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบในการสร้างแผนผังสาเหตุและผล

2.2.4 ส่วนประกอบของแผนภูมิสาเหตุและผล

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

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

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

หลักการเบื้องต้นของแผนผังสาเหตุและผล คือการใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub-Bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 - 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมดที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

2.2.5 ข้อดีของแผนภูมิสาเหตุและผล

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่างๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิก แผนผังสาเหตุและผลจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม
2. ทำให้ทราบสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยของปัญหา ทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

2.2.6 ข้อเสียของแผนภูมิสาเหตุและผล


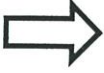



1. ความคิดไม่อิสระเนื่องจากมีแผนผังสาเหตุและผล เป็นตัวกำหนดซึ่งความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนผังสาเหตุและผล
2. ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูง จึงจะสามารถใช้แผนผังสาเหตุและผลในการระดมความคิด


2.3 แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้วิเคราะห์ขั้นตอนการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ ชิ้นงาน ชิ้นส่วน พนักงาน และอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ไปในกระบวนการพร้อมกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการ โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์และคำบรรยายประกอบลงแผนภูมิ ซึ่งแผนภูมิการไหลนี้มีความสำคัญในการวิเคราะห์รายละเอียดกิจกรรมของการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการ และยังสามารถใช้ในการเปรียบเทียบแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

การวิเคราะห์แผนภูมิการไหลนี้ใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัวซึ่งกำหนดโดย The American Society of Mechanical Engineering (ASME) ในสหรัฐอเมริกา ดังนี้

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์การวิเคราะห์กระบวนการ

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	การปฏิบัติ Operations	<ul style="list-style-type: none"> • การดำเนินการ • การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่ง หรือการรับคำสั่ง
	การเคลื่อนย้าย Transportations	<ul style="list-style-type: none"> • การเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง • มือกำลังเคลื่อนไหว
	การตรวจสอบ Inspection	<ul style="list-style-type: none"> • ตรวจสอบคุณลักษณะ • ตรวจสอบคุณภาพ
	การรอคอย Delays	<ul style="list-style-type: none"> • การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างปฏิบัติงาน • การคอยเพื่อให้งานชิ้นต่อไปเริ่มต้น
	การจัดเก็บ Storage	<ul style="list-style-type: none"> • การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย • การถือไว้ในมือใช้เฉพาะในการวิเคราะห์การทำงานของมือ

สัญลักษณ์ข้างต้นนี้อาจเขียนรวมกันได้ในกรณีที่เกิดขึ้นพร้อมกัน เช่น มีการกลิ้งพร้อมกับการตรวจสอบดูความได้ศูนย์ของชิ้นงาน อาจใช้สัญลักษณ์รวมเป็น  ก็ได้

2.3.1 แนวทางการวิเคราะห์แผนภูมิการไหล

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ให้ชัดเจน เช่น ต้องการศึกษาเพื่อลดปริมาณการเคลื่อนย้าย หรือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น
2. ชี้บ่งกระบวนการที่ต้องการศึกษาพร้อมทั้งรายละเอียดของกระบวนการ ได้แก่ ชื่อกระบวนการ ชื่อผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นส่วนที่ผลิต เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการที่ต้องการวิเคราะห์
3. กำหนดว่าเป็นการวิเคราะห์การไหลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ดังนี้
 - ผลิตภัณฑ์ การเคลื่อนย้ายของชิ้นส่วนวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตจนประกอบเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์
 - พนักงาน การปฏิบัติงานของพนักงานคนหนึ่งในการทำงานเคลื่อนย้ายสิ่งของและการเดิน
 - เครื่องมือหรืออุปกรณ์ การโยกย้ายของเครื่องมือหรือการใช้งานของอุปกรณ์
4. เริ่มวิเคราะห์จากจุดเริ่มต้นของการไหล บันทึกงานตามที่เกิดขึ้นจริงโดยใช้สัญลักษณ์กำกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดทุกขั้นตอน พร้อมทั้งคำบรรยายสั้นๆ ถึงลักษณะงานที่เกิดขึ้น หากมีขั้นตอนใดที่มีกิจกรรมเกิดขึ้นพร้อมกัน ให้ใช้สัญลักษณ์ควบ
5. เก็บข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เช่น ระยะทางที่เคลื่อนที่ ปริมาณในการขนย้าย ระยะทางในการรอคอย เป็นต้น
6. โยงเส้นระหว่างสัญลักษณ์จากบนลงล่าง
7. สรุปลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในตารางสรุปผล

ในการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล ควรมีการวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนย้ายลงในแผนภาพการไหล (Flow Diagram) เพื่อดูควบคู่กัน จึงจะเห็นภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การเขียนแผนภาพการไหล คือ การจำลองสถานที่หรือผังของบริเวณที่ทำงานพร้อมตำแหน่งของแผนงานหรือเครื่องจักรสำคัญ ลงในภาพและแสดงเส้นทางการเคลื่อนย้ายพร้อมสัญลักษณ์ลงบนผัง

2.3.2 ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหลของชิ้นส่วนปะปนกับแผนภูมิการเคลื่อนของพนักงาน เพราะพนักงานและชิ้นส่วนอาจไม่เคลื่อนที่ไปพร้อมกัน
2. พึงระวังในการแยกกิจกรรมการปฏิบัติงานที่ต่างวัตถุประสงค์ออกจากกัน
3. บันทึกรายละเอียดของงานลงบนแผนภูมิก่อนเริ่มต้นการวิเคราะห์เสมอ

2.3.3 ประโยชน์ใช้งานของแผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหลเป็นแผนภูมิที่มีความสำคัญมากที่สุด เป็นการวิเคราะห์รายละเอียดของการทำงาน ตั้งแต่ต้นจนจบที่ใช้สัญลักษณ์มาตรฐานเข้ามาเกี่ยวข้อง มีรายละเอียดของข้อมูลมากพอที่จะใช้วิเคราะห์กระบวนการและเพื่อการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ประโยชน์ใช้งานของแผนภูมินี้คือ

1. เป็นแผนภูมิที่จำแนกกิจกรรมต่างๆ ออกจากกันเป็น 5 ประเภท โดยเริ่มจากกิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มได้แก่การปฏิบัติงาน ไปจนถึงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าอันได้แก่ การรอคอยและการเก็บ
2. แยกแยะกิจกรรมของพนักงานออกจากกิจกรรมที่ทำงานผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถมองเห็นจุดเน้นในการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน
3. เมื่อใช้ควบคู่กับแผนภาพการไหลจะช่วยชี้ชัดให้เห็นการรอคอยและระยะทางการเคลื่อนที่
4. สามารถใช้แผนภูมิเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง

2.4 การพยากรณ์

การพยากรณ์ คือการคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะนำมาใช้เป็นประโยชน์เพื่อการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ การพยากรณ์อย่างง่ายคือ การคาดเดาหรือใช้ข้อมูลในอดีตแทนค่าในอนาคต กล่าวถึงขั้นตอนในการพยากรณ์และวิธีการพยากรณ์ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ การพยากรณ์โดยเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) วิธีนี้จะอาศัยความชำนาญของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ส่วนอีกวิธีหนึ่งคือ การพยากรณ์โดยวิธีเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ใช้วิธีทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลในอดีต ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) และการพยากรณ์โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (Causal Method) อย่างไรก็ตามไม่มีวิธีการใดที่จะสามารถพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ แต่วิธีเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับช่วยในการตัดสินใจได้ การวัดความเที่ยงตรงของการพยากรณ์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละองค์กรรวมถึงการติดตามและควบคุมการพยากรณ์นี้ไว้เพื่อเป็นการยืนยันว่า วิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นยังคงมีประสิทธิภาพที่เพียงพอที่จะใช้ต่อไป (บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

2.4.1 ประเภทของการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือการประมาณความต้องการของลูกค้า วิธีพื้นฐานที่ใช้ในการพยากรณ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) และวิธีการเชิงปริมาณ (Quantitative Method)

1. การพยากรณ์โดยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) เป็นวิธีที่อาศัยความชำนาญในการประมาณการและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ส่วนมากจะใช้กับการตัดสินใจในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ปัจจัยภายนอกมีผลต่อการเกิดความต้องการสินค้า หรือกรณีที่ข้อมูลในอดีตมีจำนวนจำกัดหรือไม่ปรากฏอยู่เช่น ในกรณีของสินค้าหรือบริการใหม่ที่จะนำเสนอแก่ลูกค้า

2. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Quantitative Method) วิธีนี้จะอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการตัดสินใจสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

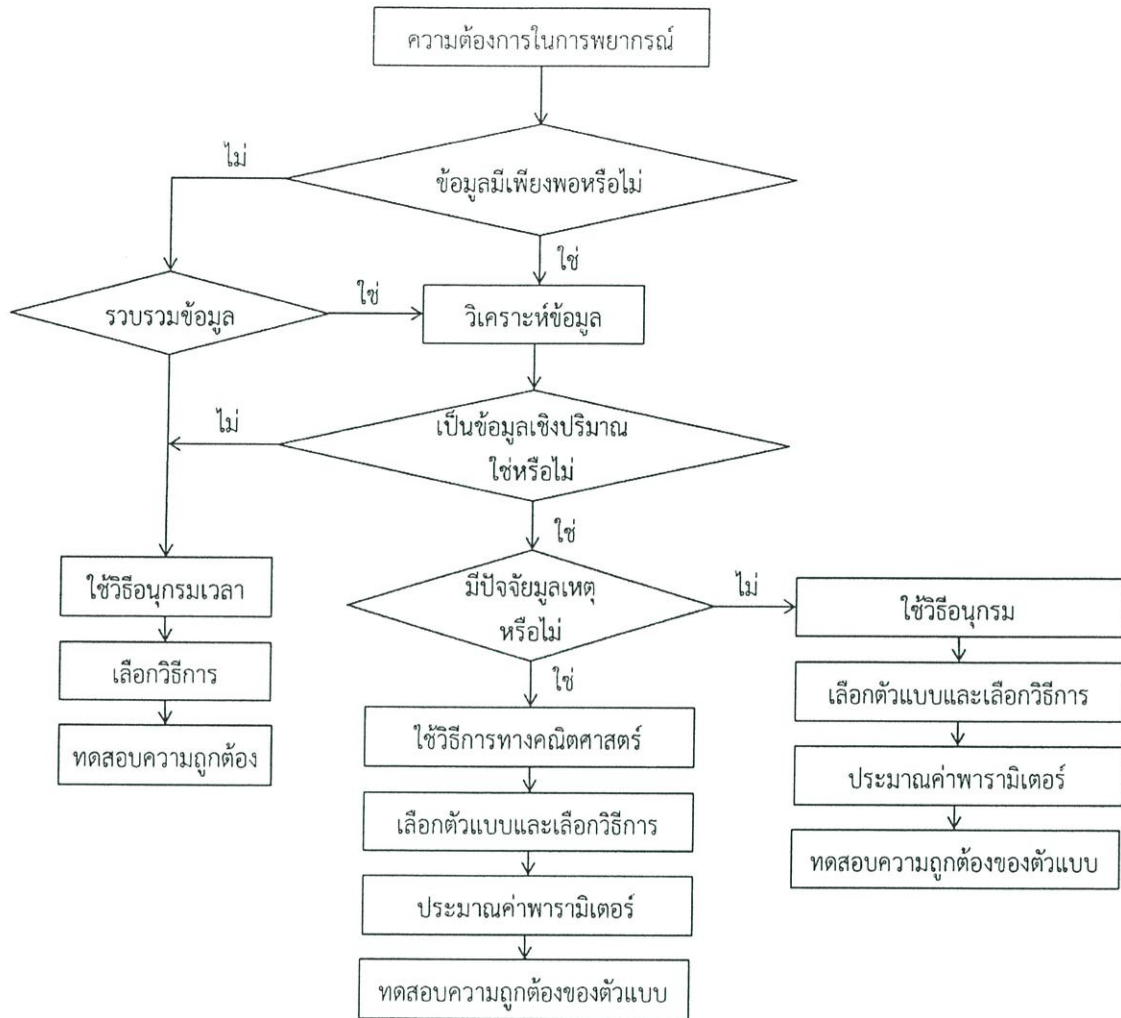
- การพยากรณ์โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (Causal Method) ซึ่งในปริญญานิพนธ์จะกล่าวถึงเพียงวิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) โดยสมมติว่าความต้องการสินค้ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยบางอย่าง
- การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) วิธีนี้จะยึดหลักการที่ว่า ข้อมูลในอดีตสามารถนำมาใช้ในการทำนายความต้องการในอนาคตได้

2.4.2 ระบบการพยากรณ์

การจะเรียนวิธีการพยากรณ์ต่างๆ จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในระบบการพยากรณ์เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยระบบพยากรณ์จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลายประการดังนี้

2.4.2.1 การวิเคราะห์ปัญหา

เนื่องจากการพยากรณ์เป็นการจัดหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นจะต้องวิเคราะห์ก่อนว่าการพยากรณ์จะมีผลกับการตัดสินใจที่เกิดขึ้นหรือไม่ เพราะหากไม่มีผลก็ไม่มีความจะเป็นที่ต้องทำการพยากรณ์ หากการตัดสินใจมีความสำคัญมาก การพยากรณ์ก็ยิ่งมีความจำเป็นและต้องการความถูกต้องมาก การวิเคราะห์ปัญหานี้เกิดขึ้นเพื่อให้ทราบถึงจุดมุ่งหมายของปัญหาที่จะต้องทำการพยากรณ์หรือก็คือความต้องการในการพยากรณ์ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การออกแบบระบบการขยายกรรม

2.4.2.2 ความเข้าใจปัญหา

การทำความเข้าใจปัญหาของการขยายกรรมคือ การเข้าใจกระบวนการในการเกิดความต้องการในการขยายกรรม ทั้งนี้เพื่อให้สามารถกำหนดรูปแบบการขยายกรรมได้อย่างถูกต้อง โดยในการทำความเข้าใจปัญหาจะต้องมีการพิจารณา ลักษณะของปัญหาและทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่

1. ลักษณะปัญหา

การพิจารณาลักษณะของปัญหาคือ การพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดช่วงเวลา (Time Frame) รายละเอียดของการขยายกรรมที่ต้องการ ความเที่ยงตรงที่ต้องการ จำนวนหน่วยที่จะขยายกรรม ในการพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดช่วงเวลาสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ

- การตัดสินใจระยะยาว เช่น การตัดสินใจในการสร้างโรงงานใหม่ การตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของลูกค้า ซึ่งมักจะจัดอยู่ในหน่วยรวม ระยะเวลาที่พิจารณาอยู่ในช่วง 1-10 ปี โดยไม่ต้องการขยายกรรมที่มีความเที่ยงตรงสูง ใช้ได้ทั้งวิธีการขยายกรรมทางคณิตศาสตร์และวิธีเชิงคุณภาพในการขยายกรรม
- การตัดสินใจระยะกลาง เช่น การตัดสินใจในการพิจารณาเพิ่มกำลังการผลิตบางส่วน ปริมาณสินค้าจะพิจารณาเป็นหน่วยรวมที่เกี่ยวข้องการเพิ่มกำลังการผลิตในส่วนนั้น ระยะเวลาที่พิจารณาอยู่ที่ 6-18

เดือน โดยต้องมีการประมาณที่มีความเที่ยงตรงสูง ซึ่งวิธีเชิงปริมาณจะถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจในระดับนี้

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

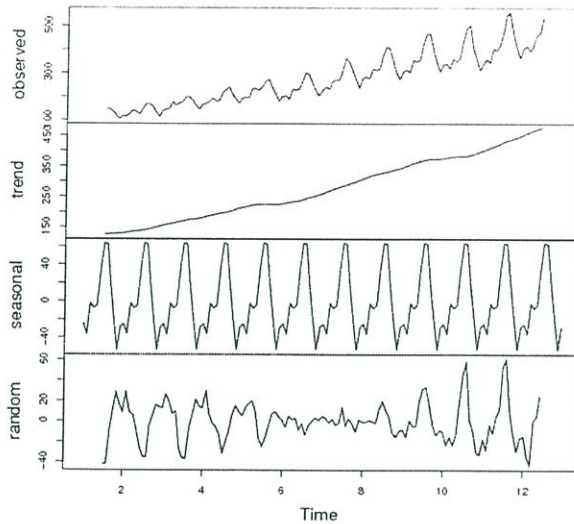
2. ข้อมูล

การพิจารณาข้อมูล อาจได้มาจากการจัดบันทึกของบริษัท หรือแหล่งข้อมูลทางการค้าของเอกชนหรือภาครัฐ โดยจะต้องพิจารณาก่อนว่ามีข้อมูลหรือไม่ อยู่ในรูปแบบใด กรณีไม่มีข้อมูล วิธีการที่นิยมใช้ในการพยากรณ์ก็คือวิธีการเชิงคุณภาพ และหากมีข้อมูลอยู่ ข้อมูลเหล่านั้นเพียงพอสำหรับการพิจารณาหรือไม่ หากมีไม่เพียงพอ อาจต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม หรืออาจต้องเลือกใช้วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพแทน หากมีข้อมูลอยู่เพียงพอ ข้อมูลเหล่านั้นมีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ ซึ่งก็ต้องเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ตามลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ด้วย การวิเคราะห์เหล่านี้ได้แสดงดังรูปที่ 2.2 ทั้งนี้เพื่อให้มีการเลือกใช้วิธีการได้อย่างถูกต้อง

เมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณในอดีตอยู่ ก่อนอื่นควรทำการวาดกราฟดูรูปแบบของข้อมูลว่ามีลักษณะใด เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาหาวิธีการที่เหมาะสมเสียก่อน ไม่ว่าจะกราฟความสัมพันธ์ของความต้องการสินค้ากับเวลาหรือความต้องการสินค้ากับปัจจัยมูลเหตุอื่นๆ ซึ่งลักษณะของข้อมูลอาจแบ่งได้เป็น

- กระบวนการแบบคงที่ (Constant Process) คือ ข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ มีความแปรปรวนบ้างเล็กน้อย ซึ่งเกิดอย่างสุ่มโดยไม่สามารถควบคุมได้
- กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Process) เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สินค้านั้นกำลังเติบโตหรือกำลังเสื่อมลง โดยแนวโน้มที่เกิดขึ้นอาจเป็นแบบเชิงเส้นหรือไม่ใช่เชิงเส้นก็ได้ ค่อยๆ เพิ่มขึ้นหรือค่อยๆ ลดลงอย่างคงที่
- กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal Process) เป็นรูปแบบที่มีการเกิดขึ้นซ้ำๆ ตามรอบของเวลา เช่น ทุกสามเดือน ทุกครึ่งปี หรือทุกปี โดยเฉพาะสินค้าที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล
- กระบวนการแบบวัฏจักร (Cyclical Process) เป็นรูปแบบที่มีการเกิดขึ้นแบบขึ้นๆ ลงๆ คล้ายลูกคลื่น รูปแบบนี้แตกต่างจากแบบฤดูกาลคือ จะไม่ทราบว่าช่วงเวลาในการเกิดวัฏจักรนั้นมีระดับความสูงต่ำเพียงใดและนานเท่าใด การเปลี่ยนแปลงแบบวัฏจักรส่วนใหญ่แล้วเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดซ้ำกันเนื่องจากสถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ
- ความแปรปรวนอย่างสุ่ม (Random Variation) เป็นความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาด เกิดจากปัจจัยที่ไม่คาดคิดมาก่อน เช่น อุทกภัย สงคราม การประท้วง เป็นต้น

รูปแบบของกระบวนการต่างๆแสดงไว้ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ลักษณะของข้อมูล

2.4.2.3 การแก้ปัญหา

การเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาคือ หากทราบปัจจัยมูลเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการ ตัวแบบมูลเหตุที่จะสามารถเลือกใช้ได้คือวิธีการถดถอย (Regression) แต่ถ้าปัจจัยมูลเหตุหลักคือเวลา ตัวแบบอนุกรมก็จะถูกนำมาใช้สำหรับปัญหาที่ทราบตัวแบบอยู่แล้วและทราบค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ จะสามารถพยากรณ์ค่าได้อย่างง่ายดาย แต่เนื่องจากไม่ทราบค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบของสมการได้ จึงต้องทำการประมาณค่าขึ้น วิธีที่ใช้ประมาณมักจะประมาณเพื่อลดความแตกต่างระหว่างค่าที่ประมาณขึ้นกับข้อมูลในอดีต เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์เท่านั้นแล้วจึงนำมาใช้กับตัวแบบที่เลือกไว้

2.4.2.4 การตีความหมายและการนำไปใช้แก้ปัญหา

การตีความถือได้ว่าเป็นหน้าที่หลักของระบบการพยากรณ์ ซึ่งขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการตีความและแก้ปัญหาคือ เมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้น ต้องทำการปรับปรุงการพยากรณ์เดิมเพื่อให้ระบบการพยากรณ์มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยคุณภาพของการพยากรณ์ต้องอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ซึ่งก็คืออยู่ในค่าที่ควบคุมได้ แต่หากไม่อยู่ในค่าที่ควบคุม ก็จะต้องออกแบบวิธีการพยากรณ์ใหม่ว่าควรต้องมีการพิจารณาค่าพารามิเตอร์ใดใหม่หรือไม่ หรือควรจะเปลี่ยนแปลงวิธีการพยากรณ์ แต่ถ้าอยู่ในค่าที่ควบคุมก็จะถูกนำไปใช้ในการพยากรณ์ครั้งต่อไป ซึ่งผู้จัดการจะเป็นผู้พิจารณาตัดสินใจว่าควรยอมรับหรือปรับปรุงระบบการพยากรณ์นั้นหรือไม่ โดยทั่วไปแล้วระบบการพยากรณ์ที่ออกแบบขึ้นจะไม่ได้รวมความแปรปรวนเนื่องจากปัจจัยภายนอกเข้าไปด้วย

2.4.3 การควบคุมการพยากรณ์

เนื่องจากข้อมูลความต้องการจะมีองค์ประกอบที่มีลักษณะสุ่ม ดังนั้นการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำจะเกิดจากการกำหนดตัวแปรต่างๆ ให้มีค่าที่เหมาะสม ทำให้ความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์และข้อมูลจริงเกิดขึ้นน้อยที่สุด โดยความผิดพลาดในการพยากรณ์ในช่วงเวลา t ถูกกำหนดโดย E_t ดังสมการที่ 2.1

$$E_t = F_t - D_t \quad (2.1)$$

นั่นคือความผิดพลาดในช่วงเวลา t คือความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t และข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกัน

ในการวัดความผิดพลาดในการพยากรณ์มีด้วยกันหลายวิธีดังต่อไปนี้ (บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

1. ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation; MAD)

ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์หรือ MAD คือค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ในช่วงเวลา t ให้ A_t เป็นค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์กับข้อมูลจริงในช่วงเวลา t และ MAD เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ ดังนั้นสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.2

$$MAD_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n A_t \quad (2.2)$$

2. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error; MSE)

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองหรือ MSE เป็นวิธีการวัดค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์วิธีหนึ่ง โดยจะเป็นการประมาณความแปรปรวนของความผิดพลาดของการพยากรณ์ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.3

$$MSE_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n E_t^2 \quad (2.3)$$

2.5 การวิเคราะห์การถดถอย

การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาถึงข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว หรือเรียกว่า ตัวแปรคู่ (Bivariate Data) โดยการวิเคราะห์จะนำตัวแปรทั้งสองมาพิจารณาพร้อมๆ กัน เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือ 2 ลักษณะโดยที่ต้องทราบค่าของตัวแปรตัวหนึ่ง หรือต้องกำหนดค่าของตัวแปรตัวหนึ่งไว้ล่วงหน้า (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548)

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว (ในที่นี้คือตัวแปร X และ Y) ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้น (Linear) โดยมีสมการถดถอยคือ $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$ โดยตัวแปรที่ต้องการทราบค่า หรือต้องการพยากรณ์ เรียกว่า ตัวแปรตาม มีสัญลักษณ์แทนด้วย Y และตัวแปรตามขึ้นอยู่กับตัวแปรอีกตัวหนึ่งเป็นตัวแปรที่ทราบค่า เรียกว่า ตัวแปรอิสระ มีสัญลักษณ์แทนด้วย X การวิเคราะห์การถดถอยจะเกี่ยวข้องกับการประมาณค่าหรือการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม เมื่อกำหนดค่าของตัวแปรอิสระโดยพยายามให้ค่าที่ประมาณหรือค่าที่พยากรณ์ได้มีความคลาดเคลื่อนน้อย หรือมีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548)

2.5.1 การประมาณการสมการถดถอยเชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

การกะประมาณการสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method) ซึ่งมีหลักการอยู่บนพื้นฐานที่ว่า เส้นการถดถอยที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลชุดหนึ่งๆ มากที่สุด คือเส้นที่ทำให้ความผิดพลาดรวมในการกะประมาณค่าของข้อมูลชุดนั้นๆ ต่ำสุด โดยความผิดพลาดรวมนั้นวัดด้วยผลต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริง (Y) กับ ค่าประมาณ (\hat{Y}) ยกกำลังสองนั่นเอง

สาเหตุที่วัดความผิดพลาดรวมด้วยผลต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริงกับค่าประมาณยกกำลังสองนั้นเนื่องจากค่าความผิดพลาด ($Y - \hat{Y}$) โดยปกติจะมีทั้งค่าบวกและค่าลบ การหาผลรวมของความผิดพลาดจึงมักมีค่าเป็นศูนย์ ทำให้ไม่สามารถกำหนดหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน

ภายใต้หลักเกณฑ์ “ความผิดพลาดรวมยกกำลังสองน้อยที่สุด” เป้าหมายยังคงเป็นการกำหนดเส้นตรงการถดถอย โดยใช้สมการเส้นตรง ซึ่งค่าที่เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงเส้นดังกล่าวคือค่า β_0 และค่า β

เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta X_i \quad (2.4)$$

โดย	Y_i	แทนตัวแปรตาม
	X_i	แทนตัวแปรอิสระ
	β_0	แทนระยะตัดแกน y (y - intercept)
	β	แทนความชันของเส้นถดถอย (slope)

สูตรในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของ β_0 และ β คือ

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2} \quad (2.5)$$

$$b_0 = \bar{Y} - b \bar{X} \quad (2.6)$$

2.5.2 ความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ

ความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ (Standard Error of The Estimate) เป็นการวัดความเชื่อถือได้ของการประมาณจากสมการการถดถอย ใช้สัญลักษณ์ $S_{y.x}$ โดยมีแนวคิดคล้ายคลึงกับการคำนวณค่าเบี่ยงมาตรฐาน ซึ่งเป็นการวัดการกระจายของข้อมูล ดังนั้นความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ จึงเป็นเครื่องมือในการวัดการกระจายข้อมูลรอบๆ เส้นการถดถอยนั่นเอง ในการคำนวณหาความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณโดยทั่วไปนิยมใช้สูตรดังสมการที่ 2.7

$$S_{y.x} = \sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n - 2}} \quad (2.7)$$

โดย	$S_{y.x}$	แทนค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ
	Y	แทนค่าที่เกิดขึ้นจริงของตัวแปรตาม
	\hat{Y}	แทนค่าประมาณจากสมการการถดถอย
	n	แทนจำนวนข้อมูล

2.5.3 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination) เป็นเครื่องมือในการวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษาว่ามีความเกี่ยวพันกันมากหรือน้อยเพียงใดและในทิศทางใด ประโยชน์ของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจต่อการวิเคราะห์การถดถอยคือ ทำให้ผู้วิเคราะห์ทราบว่าสมการการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดในการทำนาย หรืออีกนัยหนึ่งคือบอกความถูกต้องและความเชื่อถือได้ของสมการในการนำไปพยากรณ์ นอกจากนี้

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างคุณลักษณะต่างๆ ที่สนใจจะช่วยในการกำหนดตัวแบบการถดถอยได้ว่าควรประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระใดบ้าง ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) คำนวณได้จากสมการที่ 2.8

$$r^2 = \frac{SSR}{SST} = \left(\frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] \times \left[n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}} \right)^2 \quad (2.8)$$

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เป็นอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่าแปรปรวนที่อธิบายได้กับค่าแปรปรวนรวมดังสูตร ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเส้นการถดถอยที่สามารถลดความผิดพลาดในการพยากรณ์ได้ดีกว่าการใช้ค่าเฉลี่ยกะประมาณเท่าไร ถ้าเส้นสมการถดถอยสามารถลดความผิดพลาดได้มากหรือค่า r^2 สูง ก็แสดงว่าการใช้ตัวแปรอิสระ X ในการประมาณค่า Y ตามเส้นการถดถอยมีความน่าเชื่อถือมาก ในทางตรงกันข้ามถ้าเส้นการถดถอยลดความผิดพลาดไม่ได้เลย หรือ r^2 มีค่าเป็นศูนย์แสดงว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือสมการถดถอยไม่น่าเชื่อถือนั่นเอง โดยที่ $0 \leq r^2 \leq 1$

2.5.4 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์

จากแนวความคิดในเรื่องการกะประมาณค่าช่วงของค่า β_0 และค่า β นำมาสู่การทดสอบสมมติฐานค่า β_0 และค่า β ของประชากรว่ามีค่าเท่ากับศูนย์หรือไม่ ซึ่งผู้วิเคราะห์จำเป็นต้องตรวจสอบความเชื่อถือได้ของสมการการถดถอยก่อนนำไปใช้ การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่า β จะมีความสำคัญมากเพราะเป็นการตรวจสอบว่า ตัวแปรทั้งสอง (x และ y) มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ถ้าผลการทดสอบสรุปว่า $\beta = 0$ แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นสมการถดถอยจึงเชื่อถือไม่ได้ แต่ถ้าผลการทดสอบสรุปได้ว่า $\beta \neq 0$ แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันจริงและสมการถดถอยนั้นน่าเชื่อถือ ขณะที่การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่า β_0 เป็นการทดสอบแต่เพียงว่าเส้นการถดถอยควรผ่านจุด (0,0) ในกราฟหรือไม่เท่านั้น

การทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวกับค่า β_0 และค่า β มีกระบวนการดังนี้

1. การตั้งสมมติฐาน

กรณีการทดสอบ β :	สมมติฐานหลัก	$H_0: \beta = 0$
	สมมติฐานรอง	$H_1: \beta \neq 0$
กรณีการทดสอบ β_0 :	สมมติฐานหลัก	$H_0: \beta_0 = 0$
	สมมติฐานรอง	$H_1: \beta_0 \neq 0$

ในกรณีการทดสอบค่า β ใช้การทดสอบสองด้านเพราะความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองอาจเป็นบวกหรือลบก็ได้ เช่นเดียวกับการทดสอบค่า β_0 ซึ่งเป็นการทดสอบว่าผ่านจุด (0,0) หรือไม่

2. การกำหนดกฎการตัดสินใจหรือค่าตัดสินใจ

จากข้อสมมติฐานเบื้องหลังสมการถดถอย นักสถิติพบว่าค่า β_0 และค่า β ของตัวอย่างมีการแจกแจงแบบปกติ แต่เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้สร้างสมการถดถอยมักมีจำนวนน้อย การแจกแจงแบบ t จึงถูกนำมาใช้ในการทดสอบแทน เช่นเดียวกับการประมาณค่าข้างต้น ดังนั้นค่าตัดสินใจในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่า β_0 และค่า β นี้จึงเป็นค่า t ที่

ได้จากการเปิดตารางการแจกแจงแบบ t ซึ่งค่าที่ได้จะมีค่าขึ้นอยู่กับระดับนัยสำคัญ (α) หรือระดับความเชื่อมั่นที่ผู้วิเคราะห์ต้องการ ณ ระดับความเป็นอิสระ n-2

3. การคำนวณค่าสถิติจากตัวอย่าง

ในกรณีการทดสอบค่า β ค่าสถิติที่นำมาใช้ในการทดสอบคือ

$$t_{\beta} = \frac{\beta}{s_{\beta}} \quad (2.9)$$

ในกรณีการทดสอบค่า β_0 ค่าสถิติที่นำมาใช้ในการทดสอบคือ

$$t_{\beta_0} = \frac{\beta_0}{s_{\beta_0}} \quad (2.10)$$

4. การสรุปผล

กรณีการทดสอบ β :

ถ้าค่า t_{β} ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่างค่า $\pm t$ ที่ได้จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha/2$ และระดับความเป็นอิสระ n-2 จะยอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ถ้าค่า $t_{\beta} > +t$ หรือ $t_{\beta} < -t$ จะยอมรับ H_1 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองสัมพันธ์กัน

นอกจากนี้ ยังสามารถใช้ค่า Sig t เปรียบเทียบกับค่า α ในกรณีใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติได้โดยค่า Sig t $\leq \alpha$ จะยอมรับ H_1 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองสัมพันธ์กัน แต่ถ้าค่า Sig t $> \alpha$ จะยอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองไม่สัมพันธ์กัน

กรณีการทดสอบ β_0 :

ถ้าค่า t_{β_0} ที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่างค่า $\pm t$ ที่ได้จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha/2$ และระดับความเป็นอิสระ n-2 จะยอมรับ H_0 แสดงว่าเส้นการถดถอยผ่านจุด (0,0) แต่ถ้าค่า $t_{\beta_0} > +t$ หรือ $t_{\beta_0} < -t$ จะยอมรับ H_1 แสดงว่าเส้นการถดถอยไม่ผ่านจุด (0,0)

นอกจากนี้ ยังสามารถใช้ค่า Sig t เปรียบเทียบกับค่า α ในกรณีใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติได้โดยค่า Sig t $\leq \alpha$ จะยอมรับ H_1 แสดงว่าเส้นการถดถอยไม่ผ่านจุด (0,0) แต่ถ้าค่า Sig t $> \alpha$ จะยอมรับ H_0 แสดงว่าเส้นการถดถอยผ่านจุด (0,0)

2.5.5 เงื่อนไขหรือสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นง่าย

กัลยา วาณิชย์บัญชา (2552) ได้กล่าวว่าการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นง่ายจะมีเงื่อนไขเกี่ยวกับค่าคลาดเคลื่อน (Error : e) โดยที่

$$\begin{aligned} \text{ข้อมูลประชากร : } & Y_i = \beta_0 + \beta X_i \\ \text{ข้อมูลตัวอย่าง : } & \hat{Y} = a + bX \\ \text{เพราะฉะนั้น} & e = Y - \hat{Y} \end{aligned} \quad (2.11)$$

เงื่อนไข

1. ค่าคลาดเคลื่อน (e) ต้องมีการแจกแจงแบบปกติและค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อน = $E(e) = 0$
2. ค่าแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ (Variance (e) คงที่)
3. ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน

การตรวจสอบเงื่อนไข

1. ค่าคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

1.1 ตรวจสอบโดยการทดสอบสมมติฐาน สถิติทดสอบที่ใช้ประกอบด้วย

- Kolmogorov-Smirnov
- Shapiro-Wilk
- Chi-Square Test

1.2 ตรวจสอบด้วยกราฟ

- Histogram
- Normal Probability Plot
- Q-Q Plot

2. ค่าแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนต้องคงที่

การตรวจสอบทำได้โดยการพล็อตกราฟระหว่างค่าคลาดเคลื่อนกับตัวแปรอิสระ หรือ พล็อตกับ \hat{Y}

2.5.6 การอ่านผลลัพธ์ของการวิเคราะห์การถดถอยจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นวิธีที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการพยากรณ์ แต่ก็มีวิธีการคำนวณที่มีขั้นตอนสลับซับซ้อนและยุ่งยาก ตลอดจนการทดสอบสมมติฐานต่างๆ ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของสมการการถดถอยเพื่อความถูกต้องในการพยากรณ์ก็มีหลายประเด็นที่ต้องพิจารณา ดังนั้น โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ จึงเป็นตัวช่วยสำคัญที่ช่วยในการคำนวณ ตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้ ได้แก่ SPSS for Windows, MINITAB, และโปรแกรม Microsoft Excel (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2536)

โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเหล่านี้จะมีคำสั่งและกระบวนการที่แตกต่างกันโดยถูกพัฒนาให้มีวิธีการใช้ที่ง่าย ส่วนผลลัพธ์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์การถดถอยหรือการหาค่าสหสัมพันธ์ของแต่ละโปรแกรมมีความคล้ายคลึงกันโดยให้ผลลัพธ์หลักที่สำคัญเหมือนกัน ทำให้การวิเคราะห์และตีความตัวแบบการถดถอยให้ผลเท่ากัน

ผลลัพธ์ตัวสำคัญ ได้แก่

- R หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่า r
- R Square หมายถึง สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ หรือค่า r^2
- Adjusted R Square หมายถึง สัมประสิทธิ์ตัวการตัดสินใจที่ปราศจากความเบี่ยงเบน หรือค่า r_c^2
- Standard Error of Estimate หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า
- Coefficients หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอย
- F, t, Sig. หมายถึง การทดสอบค่าความแปรปรวนและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐกฤช อัสনী (2553) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดปริมาณ การส่งออก ยางพาราของประเทศไทยไปตลาดประเทศจีนระหว่างปี พ.ศ. 2547 - 2552 โดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็น แบบจำลองทางด้านอุปสงค์ ใช้ในการศึกษาว่าปัจจัยใดบ้างที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกยางพาราไทยไปตลาด ส่งออก โดยใช้แบบจำลองการถดถอยพหุคูณซึ่งกำหนดปัจจัยปริมาณการส่งออกยางพาราของไทยไปจีน (ต้น) แปรผันตาม ปัจจัยราคายางพารา FOB ของไทย ในรูปสกุลเงินหยวนในปีที่ผ่านมา (หยวน/กิโลกรัม) ปัจจัยผลิตภัณฑ์มวลรวม ประชาชาติของจีนในปีที่ผ่านมา (100 ล้านหยวน) และปริมาณการนำเข้ายางสังเคราะห์ของจีนในปีที่ผ่านมา (พันตัน) จาก ผลการศึกษาพบว่า ราคการส่งออกของยางพาราไทยที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลไปทำให้อัตราการนำเข้าของยางพาราของประเทศ จีนลดลง เมื่อรายได้ประชาชาติของจีนมากขึ้น การนำเข้ายางพาราไทยจะน้อยลง และลักษณะความสัมพันธ์ระหว่าง ยางพาราธรรมชาติไทยกับยางสังเคราะห์ มีคุณสมบัติเป็นสินค้าประกอบกัน

อรพินธ์ สีขาว (2551) การวิจัยเชิงบรรยายครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วน บุคคล สภาพแวดล้อมของสถาบัน ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง กับสมรรถนะด้านความรู้เชิงวิชาชีพของนักศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และตัวแปรที่ร่วมพยากรณ์สมรรถนะด้านความรู้เชิงวิชาชีพ ของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 413 คน ปีการศึกษา 2549 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล สภาพแวดล้อมของสถาบัน ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีค่า ความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.952 และ แบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้เชิงวิชาชีพของนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี มีค่า KR-20 เท่ากับ 0.699, 0.744 และ 0.648 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันและการวิเคราะห์ ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี ส่วนใหญ่มีผลการเรียนคะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ที่ ระดับ 2.51 ถึง 2.99 นักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปีมีคะแนนเฉลี่ยรวมด้านเจตคติต่อวิชาชีพ สภาพแวดล้อมทางด้านอาจารย์ สภาพแวดล้อม ทางด้านเพื่อน สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับมาก

ธนพงศ์ วศิณธรรม (2552) โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาสูญเสียจากการทำการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ของ สายการบรรจุภัณฑ์ E และ F ในโรงผลิตผงซักฟอกของบริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทยโฮลดิ้งส์จำกัด จากการศึกษาสภาพงานใน ปัจจุบันพบว่า สาเหตุสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตส่วนใหญ่อยู่ในส่วนของเวลาสูญเสียที่เกิดจากการ เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ กลุ่มผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวคิดของการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Single Minute Exchange of Die : SMED) โดยมีการแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอนตามแนวคิด SMED คือการศึกษาสภาพงานใน ปัจจุบัน ขั้นตอนการแยกงานเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ภายในและการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ภายนอกออกจากกัน ขั้นตอนการ เปลี่ยนแปลงงานเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ภายในให้เป็นการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ภายนอก และขั้นตอนการปรับปรุงในทุกๆ แง่มุม ของการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ภายในและภายนอก ซึ่งเป้าหมายการลดเวลาการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ต้องการให้ใช้เวลาน้อยกว่า 10 นาที/ครั้ง จากการปรับปรุงโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคของ ECRS ร่วมกับแนวคิดของ SMED สามารถลดเวลาสูญเสียเปล่า จากการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ E และ F เหลือเพียง 7.5 นาที โดยทำให้การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์มีมาตรฐานและเป็นระบบ ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ รองรับความต้องการ ของลูกค้าที่หลากหลาย อีกทั้งสามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์และลดงานที่อยู่ระหว่างกระบวนการผลิตลง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำปฏิญานีพนธ์เรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญ กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมุทรปราการ ฉบับนี้ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน
2. การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ไขปัญหา
4. การคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

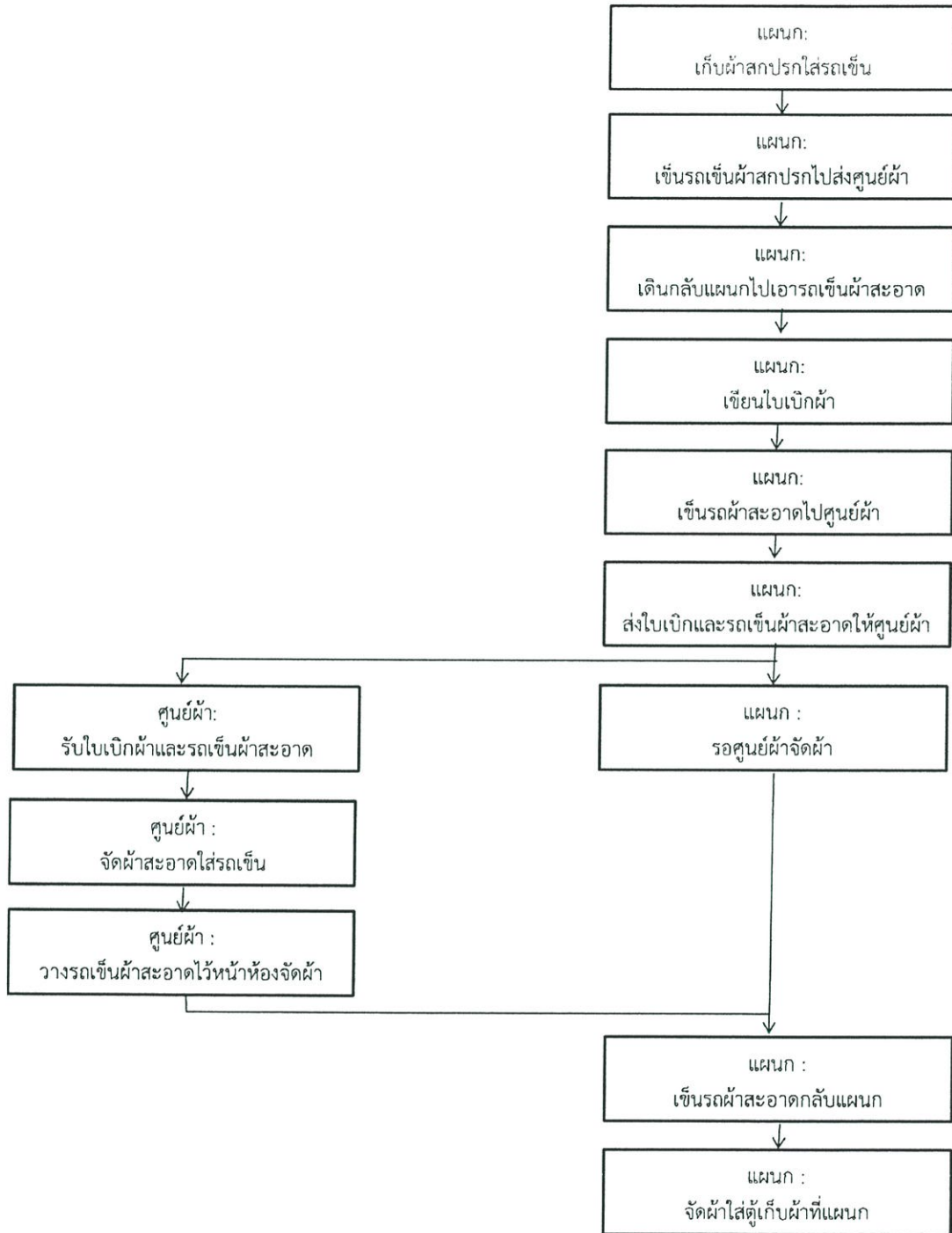
3.1 การศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน

ผู้วิจัยได้เข้าไปโรงพยาบาลสมุทรปราการ เพื่อศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญ ต่อจากนั้นทำการเก็บข้อมูล ลำดับขั้นตอนการเบิกจ่ายผ้าสามัญ พร้อมทั้งระยะเวลาและระยะทางของพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุรกรรมหญิง อายุรกรรมชาย และอายุรกรรมรวม ลำดับขั้นตอนการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้า พร้อมทั้งระยะเวลาและระยะทางของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าใส่รถเข็น ซึ่งสามารถสรุปการศึกษาสภาพปัจจุบันโดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ทำการเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาในการทำกิจกรรมของพนักงานของศูนย์ผ้า พนักงานของแผนกอายุรกรรมทั้ง 3 แผนก และเก็บข้อมูลลำดับขั้นตอนการทำงานและระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้า โดยการสังเกตการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุรกรรมทั้ง 3 แผนก และจับเวลาพนักงานขณะทำกิจกรรมต่างๆ โดยคิดจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม ซึ่งเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ดังตารางที่ 3.1 - 3.3

ส่วนที่ 2 นำข้อมูลจากข้างต้นมาวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิการเคลื่อนที่ เพื่อศึกษาว่ากิจกรรมใดบ้างที่ก่อให้เกิดคุณค่าและไม่เกิดคุณค่า

ส่วนที่ 3 นำข้อมูลจากข้างต้นมาวิเคราะห์โดยจำลองเส้นทางการเดินของพนักงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่เข้าไปทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้มองเห็นภาพรวมและทราบถึงระยะทางที่พนักงานใช้ในการเคลื่อนที่



รูปที่ 3.1 แผนภูมิกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน

จากรูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนของกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญ โดยมีขั้นตอนเริ่มต้นที่พนักงานของแผนกอายุกรรมเก็บผ้าสกปรกใส่รถเข็น หลังจากนั้นทำกิจกรรมไปตามขั้นตอนของแผนผังจนถึงขั้นตอนสุดท้ายคือพนักงานของแผนกอายุกรรมจัดผ้าสะอาดใส่ตู้เก็บผ้าของแต่ละแผนก

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน

ลำดับที่	ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	
			นาที	วินาที
1.	ศูนย์ผ้า	รับใบเบิกผ้าและรถเข็นผ้าสะอาด	0	30
2.	ศูนย์ผ้า	จัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น	6	0
3.	ศูนย์ผ้า	วางรถเข็นผ้าสะอาดไว้หน้าห้องจัดผ้า	0	30
ระยะเวลารวมทั้งหมด			6	60
			7 นาที 0 วินาที	

จากตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ โดยเวลาที่แสดงในตารางคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม จากการจับเวลาการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้าในแต่ละขั้นตอนในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญ สรุปได้ว่าพนักงานของศูนย์ผ้าใช้เวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน เท่ากับ 7 นาที 0 วินาที

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของแผนกอายุรกรรมใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน

ลำดับที่	ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	
			นาที	วินาที
1.	แผนก	เก็บผ้าสกปรกใส่รถเข็น	6	0
2.	แผนก	เข็นรถเข็นผ้าสกปรกไปส่งศูนย์ผ้า	5	0
3.	แผนก	เดินกลับแผนกไปเอารถเข็นผ้าสะอาด	3	0
4.	แผนก	เขียนใบเบิกผ้า	1	0
5.	แผนก	เข็นรถผ้าสะอาดไปศูนย์ผ้า	4	0
6.	แผนก	ส่งใบเบิกและรถเข็นผ้าสะอาดให้ศูนย์ผ้า	1	0
7.	แผนก	รอศูนย์ผ้าจัดผ้า	10	0
8.	แผนก	เข็นรถผ้าสะอาดกลับแผนก	4	0
9.	แผนก	จัดผ้าใส่ตู้เก็บผ้าที่แผนก	6	0
ระยะเวลารวมทั้งหมด			40	0
			40 นาที 0 วินาที	

จากตารางที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของแผนกอายุรกรรมใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ โดยเวลาที่แสดงในตารางคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม จากการจับเวลาการทำงานของพนักงานของแผนกอายุรกรรมในแต่ละขั้นตอนในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญ สรุปได้ว่าพนักงานของแผนกอายุรกรรมใช้เวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันเท่ากับ 40 นาที 0 วินาที

ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน

ลำดับที่	ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	
			นาที	วินาที
1.	แผนก	ใส่ผ้ากันเปื้อนรถเข็นผ้าสะอาด	0	30
2.	แผนก	หยิบผ้าปูใส่รถเข็น	0	10
3.	แผนก	จัดผ้าปูใส่รถเข็น	0	10
4.	แผนก	หยิบผ้าขาวใส่รถเข็น	0	15
5.	แผนก	จัดผ้าขาวใส่รถเข็น	0	15
6.	แผนก	หยิบปลอกหมอนใส่รถเข็น	0	20
7.	แผนก	จัดปลอกหมอนใส่รถเข็น	0	20
8.	แผนก	หยิบเสื่อใส่รถเข็น	0	25
9.	แผนก	จัดเสื่อใส่รถเข็น	0	25
10.	แผนก	หยิบผ้าถุงใส่รถเข็น	0	30
11.	แผนก	จัดผ้าถุงใส่รถเข็น	0	30
12.	แผนก	หยิบกางเกงใส่รถเข็น	0	35
13.	แผนก	จัดกางเกงใส่รถเข็น	0	35
14.	แผนก	หยิบผ้าห่มใส่รถเข็น	0	10
15.	แผนก	จัดผ้าห่มใส่รถเข็น	0	10
16.	แผนก	หยิบผ้ายางใส่รถเข็น	0	30
17.	แผนก	จัดผ้ายางใส่รถเข็น	0	30
18.	แผนก	เข็นรถเข็นไปจอดหน้าแผนก	0	30
ระยะเวลาทั้งหมด			0	410
			6 นาที 10 วินาที	

จากตารางที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน โดยเวลาที่แสดงในตาราง คำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม จากการจับเวลาการทำงาน of พนักงานของศูนย์ผ้าในแต่ละขั้นตอนในขณะที่ทำการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น สรุปได้ว่าพนักงานของศูนย์ผ้าใช้เวลาเฉลี่ยในการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันเท่ากับ 6 นาที 10 วินาที

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในส่วนที่ 1 แล้วคำนวณหาเวลาเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน จากรูปที่ 3.1 กระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันมีการทำงานที่ต่อเนื่องกันระหว่างแผนกอายุกรรมและศูนย์ผ้า การคำนวณเวลาเฉลี่ยรวมที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญ จึงต้องคำนวณจากเวลาการทำงาน of พนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมบวกกัน จากตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2 จะได้เวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน = 7 นาที 0 วินาที + 40 นาที 0 วินาที สรุปได้ว่าการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันใช้เวลาเฉลี่ยทั้งหมด 47 นาที 0 วินาที และจากตารางที่ 3.3 สรุปได้ว่าการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้ารูปแบบปัจจุบันใช้เวลาทั้งหมด 6 นาที 10 วินาที

หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ในส่วนที่ 2 โดยใช้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ในการวิเคราะห์ซึ่งจะใช้กิจกรรมทั่วไปในการวิเคราะห์โดยมีลักษณะดังนี้

1. กิจกรรมที่มีการปฏิบัติงานจริง (ดังแสดงในตารางที่ 3.4 – 3.6 ในรูป ●) เช่น การจัดผ้า เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจัดเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ
2. กิจกรรมที่พนักงานต้องทำการตรวจสอบ (ดังแสดงในตารางที่ 3.4 – 3.6 ในรูป ■) เช่น การตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุหรือเครื่องมือ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจัดเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ
3. กิจกรรมที่พนักงานต้องเคลื่อนที่ไปทำกิจกรรมอื่นๆ (ดังแสดงในตารางที่ 3.4 – 3.6 ในรูป ⇨) เช่น การเดิน การเคลื่อนที่ของวัตถุหรือเครื่องมือจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจัดเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ
4. กิจกรรมที่พนักงานต้องใช้ระยะเวลาในการรอคอย (ดังแสดงในตารางที่ 3.4 – 3.6 ในรูป D) เช่น การรอคอยการจัดผ้า เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจัดเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ
5. กิจกรรมที่พนักงานต้องทำการจัดเก็บ (ดังแสดงในตารางที่ 3.4 – 3.6 ในรูป ▼) เช่น พนักงานต้องจัดเก็บผ้าไว้ในตู้เก็บผ้า เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจัดเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ

โดยลักษณะของแต่ละกิจกรรมข้างต้นนี้ได้อธิบายไว้ในบทที่ 2 ทั้งนี้คุณค่าของงานทั้งกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3.1

$$\% \text{คุณค่าของงาน} = \frac{\text{จำนวนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า}}{\text{จำนวนกิจกรรมทั้งหมด}} \times 100 \quad (3.1)$$

ภายหลังจากการวิเคราะห์ในส่วนที่ 2 แล้ว จากการคำนวณเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานในสมการที่ 3.1 ทำให้ทราบถึงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าและไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ซึ่งกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าผู้วิจัยจำเป็นต้องทำการปรับปรุงกิจกรรมดังกล่าวให้มีคุณค่ามากขึ้น ซึ่งจะกล่าวถึงในขั้นตอนถัดไป นอกจากนี้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ยังสามารถใช้เปรียบเทียบแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุงด้วย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยแยกตามพนักงานที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญได้แก่ พนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุกรรม โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.4 -3.6

ตารางที่ 3.4 แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน

แสดงการเคลื่อนที่ : การเบิกจ่ายผ้าสามัญ						วิธีการ : ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง	ผู้วิเคราะห์ : ผู้วิจัย	
สถานีงาน : ศูนย์ผ้า						แผนก : ศูนย์ผ้า		
ลำดับที่	●	■	▼	D	⇨	คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ	เวลา	
							นาที	วินาที
1.					⇨	รับใบเบิกผ้าและรถเข็นผ้าสะอาด	0	30
2.	●					จัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น	6	0
3.					⇨	วางรถเข็นผ้าสะอาดไว้หน้าห้องจัดผ้า	0	30
รวม	1	0	0	0	2		6	60

จากตารางที่ 3.4 แสดงรูปสัญลักษณ์กิจกรรมทั่วไปของแต่ละขั้นตอนที่ใช้วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงาน และเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน โดยเวลาที่แสดงในตารางมาจากการคำนวณใน ส่วนที่ 1 สรุปได้ว่าพนักงานของศูนย์ผ้าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน มีกิจกรรมการปฏิบัติ 1 กิจกรรม และ กิจกรรมการเคลื่อนย้าย 2 กิจกรรม รวมเป็นมีกิจกรรมทั้งหมด 3 กิจกรรม

ตารางที่ 3.5 แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของแผนกอายุกรรมในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน

แสดงการเคลื่อนที่ : การเบิกจ่ายผ้าสามัญ						วิธีการ ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง	ผู้วิเคราะห์ : ผู้วิจัย	
สถานีงาน : แผนกอายุกรรม						แผนก : แผนกอายุกรรม		
ลำดับ ที่	●	■	▼	◐	⇒	คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ	เวลา	
							นาที	วินาที
1.	●					เก็บผ้าสกปรกใส่รถเข็น	6	0
2.					⇒	เข็นรถเข็นผ้าสกปรกไปส่งศูนย์ผ้า	5	0
3.					⇒	เดินกลับแผนกไปเอารถเข็นผ้าสะอาด	3	0
4.	●					เขียนใบเบิกผ้า	1	0
5.					⇒	เข็นรถผ้าสะอาดไปศูนย์ผ้า	4	0
6.	●					ส่งใบเบิกและรถเข็นผ้าสะอาดให้ศูนย์ผ้า	1	0
7.				◐		รอศูนย์ผ้าจัดผ้า	10	0
8.					⇒	เข็นรถผ้าสะอาดกลับแผนก	4	0
9.			▼			จัดผ้าใส่ตู้เก็บผ้าที่แผนก	6	0
รวม	3	0	1	1	4		40	0

จากตารางที่ 3.5 แสดงรูปสัญลักษณ์กิจกรรมทั่วไปของแต่ละขั้นตอนที่ใช้วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงาน และเวลาที่พนักงานของแผนกอายุกรรมใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน โดยเวลาที่แสดงในตาราง มาจากการ คำนวณในส่วนที่ 1 สรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของพนักงานของแผนกอายุกรรมในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันมี กิจกรรมการปฏิบัติ 3 กิจกรรม กิจกรรมจัดเก็บ 1 กิจกรรม กิจกรรมรอคอย 1 กิจกรรมและกิจกรรมการเคลื่อนย้าย 4 กิจกรรม รวมเป็นมีกิจกรรมทั้งหมด 9 กิจกรรม

ตารางที่ 3.6 แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน

แสดงการเคลื่อนที่ : การจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น						วิธีการ ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง	ผู้วิเคราะห์ : ผู้วิจัย	
สถานีงาน : ศูนย์ผ้า						แผนก : ศูนย์ผ้า		
ลำดับ ที่	●	■	▼	D	⇒	คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ	เวลา	
							นาที	วินาที
1.	●					ใส่ผ้ากันเปื้อนรถเข็นผ้าสะอาด	0	30
2.					⇒	เดินไปหยิบผ้าปู	0	10
3.	●					จัดผ้าปูใส่รถเข็น	0	10
4.					⇒	เดินไปหยิบผ้าขวาง	0	15
5.	●					จัดผ้าขวางใส่รถเข็น	0	15
6.					⇒	เดินไปหยิบผ้ายาง	0	20
7.	●					จัดผ้ายางใส่รถเข็น	0	20
8.					⇒	เดินไปหยิบบล็อกหมอน	0	25
9.	●					จัดบล็อกหมอนใส่รถเข็น	0	25
10.					⇒	เดินไปหยิบเสื่อ	0	30
11.	●					จัดเสื่อใส่รถเข็น	0	30
12.					⇒	เดินไปหยิบผ้าถู	0	35
13.	●					จัดผ้าถูใส่รถเข็น	0	35
14.					⇒	เดินไปหยิบกางเกง	0	10
15.	●					จัดกางเกงใส่รถเข็น	0	10
16.					⇒	เดินไปหยิบผ้าห่ม	0	30
17.	●					จัดผ้าห่มใส่รถเข็น	0	30
18.					⇒	เข็นรถเข็นไปจอดหน้าแผนก	0	30
รวม	9	0	0	0	9		0	410

จากตารางที่ 3.6 แสดงรูปสัญลักษณ์กิจกรรมทั่วไปของแต่ละขั้นตอนที่ใช้วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงาน และเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าที่ใช้ในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น โดยเวลาที่แสดงในตาราง มาจากการคำนวณในส่วนที่ 1 สรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน มีกิจกรรมการปฏิบัติ 9 กิจกรรม และกิจกรรมการเคลื่อนย้าย 9 กิจกรรม รวมเป็นมีกิจกรรมทั้งหมด 18 กิจกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน โดยคิดจากของพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของอายุกรรม และเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้ารูปแบบปัจจุบัน โดยใช้สมการที่ 3.1 ซึ่งได้ผลดังนี้

$$\begin{aligned}
 \% \text{คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน} &= \frac{1+3}{1+2+3+1+1+4} \times 100 \\
 &= 33.33 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญของพนักงานของศูนย์ผ้ารูปแบบปัจจุบัน} &= \frac{9}{9+9} \times 100 \\ &= 50 \% \end{aligned}$$

ผลการวิเคราะห์ในส่วนที่ 2 สรุปได้ว่าคุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันมีค่า 33.33 เปอร์เซ็นต์ และคุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญของพนักงานของศูนย์ผ้ามีค่า 50 เปอร์เซ็นต์

จากการคำนวณพบว่าเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันของพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกกายกรรมทั้ง 3 แผนก ยังมีความสูญเสียเปล่าที่มากเกินไป ผู้วิจัยจึงจะต้องดำเนินการแก้ไขเพื่อให้มีความสูญเสียเปล่าลดลงต่อไป และจากเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้ารูปแบบปัจจุบัน ถือว่ามีความสูญเสียเปล่าที่ปานกลาง ผู้วิจัยจึงอาจจะดำเนินการแก้ไขในจุดอื่นที่มีความสูญเสียเปล่ามากกว่านี้

ในส่วนที่ 3 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดจากข้างต้นมาทำการจำลองเส้นทางการเดินของพนักงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่เข้าไปปฏิบัติงานเบิกจ่ายผ้าสามัญ และจำลองเส้นทางการเดินของพนักงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่เข้าไปปฏิบัติงานจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น โดยเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินของพนักงานจากการสังเกตเส้นทางการเคลื่อนที่จริงของพนักงานพร้อมเก็บข้อมูลระยะทางการเคลื่อนที่จากพนักงานกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่มและนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งการจำลองเส้นทางการเดินจะช่วยให้มองเห็นภาพรวมของการทำงานของพนักงานได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งทราบถึงระยะทาง ระยะก้าว และลำดับในแต่ละกิจกรรมที่ผู้ปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องทำ โดยผู้วิจัยได้ทำการจำลองเส้นทางการเดินของพนักงานในการเบิกจ่ายผ้าสามัญและจำลองเส้นทางการเดินของพนักงานในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.7 และตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.7 เส้นทางการเดินทางของพนักงานในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน

เส้นทางการเดิน : การเบิกจ่ายผ้าสามัญ	ลำดับ	ระยะทาง		ขั้นตอนการทำงาน
		ก้าว	เมตร	
วิธีการ : ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง				ศูนย์ผ้า
	1.	3	1.5	รับใบเบิกผ้าและรถเข็นผ้าสะอาด
	2.	70	35	จัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น
	3.	10	5	วางรถเข็นผ้าสะอาดไว้หน้าห้องจัดผ้า
	รวม	83	41.5	
	แผนกอายุกรรม			
	1.	10	5	เก็บผ้าสกปรกใส่รถเข็น
	2.	200	100	เข็นรถเข็นผ้าสกปรกไปส่งศูนย์ผ้า
	3.	200	100	เดินกลับแผนกไปเอารถเข็นผ้าสะอาด
	4.	10	5	เขียนใบเบิกผ้า
	5.	200	100	เข็นรถผ้าสะอาดไปศูนย์ผ้า
6.	10	5	ส่งใบเบิกและรถเข็นผ้าสะอาดให้ศูนย์ผ้า	
7.	-	-	รอศูนย์ผ้าจัดผ้า	
8.	300	150	เข็นรถผ้าสะอาดกลับแผนก	
9.	40	20	จัดผ้าใส่ตู้เก็บผ้าที่แผนก	
หมายเหตุ : เส้นทางการเดินเรียงลำดับตามกิจกรรม	รวม	970	485	

จากตารางที่ 3.7 แสดงการจำลองเส้นทางการเดินและระยะทางเฉลี่ยรวมของพนักงานศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุกรรมที่ใช้ในการเคลื่อนที่ในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญ เนื่องจากการมีการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุกรรม การคำนวณหาระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ยรวมของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน จึงคำนวณจากระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ยของพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมบวกกัน จะได้ระยะทางเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน = 83 ก้าว + 970 ก้าว หรือ 41.5 เมตร + 485 เมตร สรุปได้ว่าใช้ระยะทางเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันคือ 1053 ก้าว หรือ 526.5 เมตร

ตารางที่ 3.8 เส้นทางเดินของพนักงานในขณะที่ทำการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน

เส้นทางเดิน : การจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น	ลำดับ	ระยะทาง		ขั้นตอนการทำงาน
		ก้าว	เมตร	
วิธีการ : ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง				
	1.	6	3	ใส่ผ้ากันเปื้อนรถเข็นผ้าสะอาด
	2.	1	0.5	เดินไปหยิบผ้าปู
	3.	1	0.5	จัดผ้าปูใส่รถเข็น
	4.	3	1.5	เดินไปหยิบผ้าขาว
	5.	3	1.5	จัดผ้าขาวใส่รถเข็น
	6.	5	2.5	เดินไปหยิบผ้ายาง
	7.	5	2.5	จัดผ้ายางใส่รถเข็น
	8.	7	3.5	เดินไปหยิบบล็อกหมอน
	9.	7	3.5	จัดบล็อกหมอนใส่รถเข็น
	10.	9	4.5	เดินไปหยิบเสื้อ
	11.	9	4.5	จัดเสื้อใส่รถเข็น
	12.	11	5.5	เดินไปหยิบผ้าถู
	13.	11	5.5	จัดผ้าถูใส่รถเข็น
	14.	13	6.5	เดินไปหยิบกางเกง
	15.	13	6.5	จัดกางเกงใส่รถเข็น
	16.	9	4.5	เดินไปหยิบผ้าห่ม
	17.	9	4.5	จัดผ้าห่มใส่รถเข็น
	18.	20	10	เข็นรถเข็นไปจอดหน้าแผนก
หมายเหตุ : เส้นทางเดินเรียงลำดับตามกิจกรรม	รวม	142	71	

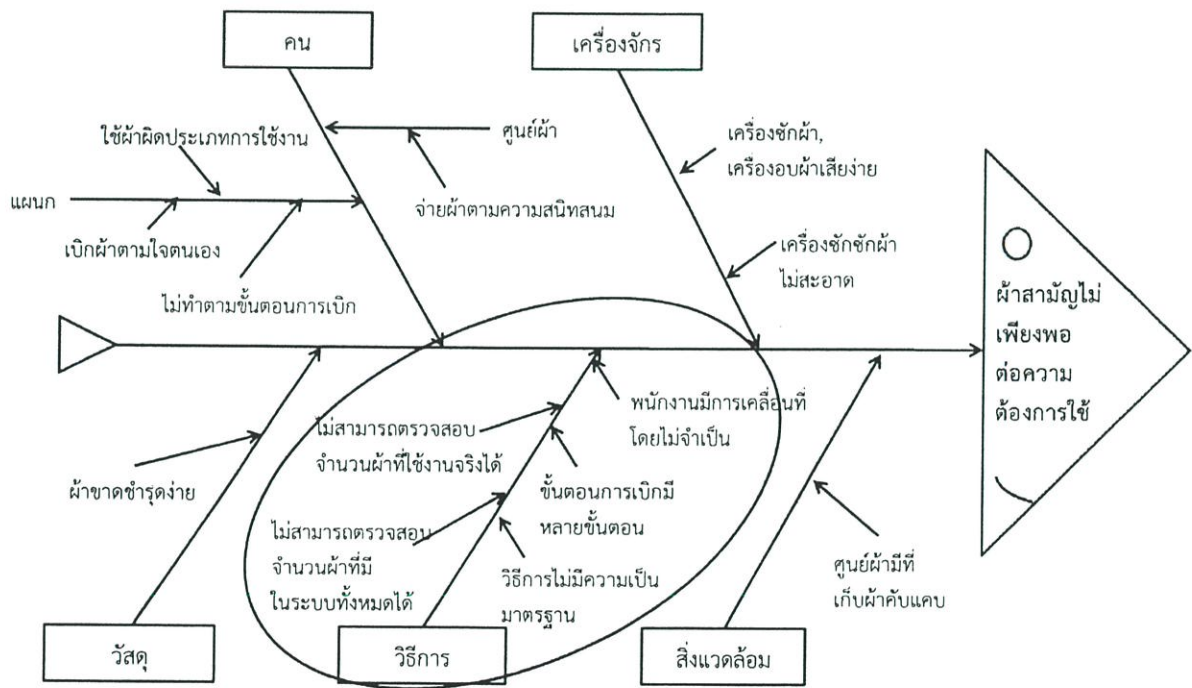
จากตารางที่ 3.8 แสดงการจำลองเส้นทางเดินที่และระยะทางเฉลี่ยของพนักงานของศูนย์ผ้าที่ใช้ในการเคลื่อนที่ในขณะที่ทำการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น จากการเก็บข้อมูลการสังเกตเส้นทางเดินที่จริงของพนักงานพร้อมกับวัดระยะทางการเคลื่อนที่ของพนักงาน โดยในตารางข้อมูลระยะทางการเคลื่อนที่เป็นการคำนวณจากค่าเฉลี่ยของระยะทางของพนักงานกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม สรุปได้ว่าใช้ระยะทางเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันคือ 142 ก้าว หรือ 71 เมตร

สรุปผลการวิเคราะห์ในส่วนที่ 3 ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลระยะทางและระยะก้าวของผู้ปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องเคลื่อนที่ไปทำกิจกรรมดังกล่าว สามารถสรุปว่า การเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุรกรรมมีระยะทางในการปฏิบัติกิจกรรมทั้งหมด 1053 ก้าว หรือ 526.5 เมตร และการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันของพนักงานของศูนย์ผ้ามีระยะทางในการปฏิบัติกิจกรรมทั้งหมด 142 ก้าว หรือ 71 เมตร

หลังจากการวิเคราะห์เส้นทางเดินของพนักงานแล้ว พบว่าลักษณะเส้นทางเดินของพนักงานในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน และการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบัน แต่ละกิจกรรมมีความซับซ้อน มีลำดับของกิจกรรมไม่สอดคล้องกัน บางกิจกรรมพนักงานต้องเคลื่อนที่ไปโดยไม่จำเป็น ซึ่งปัญหานี้ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการแก้ไขต่อไป

3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

จากการวิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบันของการระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของโรงพยาบาลสมุทรปราการ พบปัญหาที่ต้องทำการแก้ไขได้แก่ มีเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานที่มีค่าน้อย พนักงานมีระยะทางการเคลื่อนที่มาก และลำดับการทำงานของกิจกรรมไม่สอดคล้องกัน เป็นต้น นอกจากนี้ปัญหาข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการระดมความคิดเห็นจากทีมงานของโรงพยาบาลทั้งจากพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุรกรรม ทำให้ทราบถึงปัญหาใหญ่ที่ทางโรงพยาบาลประสบอยู่ในปัจจุบันและต้องการการแก้ไขอย่างเร่งด่วนคือ ปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ ในส่วนของปัญหาที่ผู้จัดทำวิเคราะห์ได้จากการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันเป็นปัญหาที่มองเห็นสาเหตุของปัญหาและสามารถหาวิธีการแก้ไขจากต้นเหตุได้เลย แต่ปัญหาที่เกิดจากการระดมความคิดเห็นจากทีมงานของโรงพยาบาลนั้น จำเป็นจะต้องใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผล เพื่อทำการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ทำให้เกิดปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ โดยพิจารณาจากทรัพยากรที่มีอยู่และความพร้อมของโรงพยาบาลสมุทรปราการได้แก่ คน วิธีการ วัสดุ เครื่องจักร และสิ่งแวดล้อม ดังมีรายละเอียดการวิเคราะห์ในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้

หลังจากผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแสดงเหตุและผลของปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักรได้แก่ ปัญหาจากเครื่องซักผ้าและเครื่องอบผ้าเสียง่ายและเครื่องซักผ้าซักผ้าไม่สะอาด วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากวัสดุได้แก่ ปัญหาจากผ้าขาดชำรุดง่าย และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมได้แก่ ศูนย์ผ้ามีที่เก็บผ้าคับแคบ ผู้วิจัยวิเคราะห์แล้วพบว่าทั้งสามสาเหตุของปัญหานั้นเป็นสาเหตุของปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้จริง แต่เมื่อพิจารณาจากทรัพยากรที่มีอยู่และความพร้อมของโรงพยาบาลสมุทรปราการ พบว่าเป็นปัญหาที่แก้ไขได้ยาก ต้องใช้เงินทุนสูง ต้องใช้ระยะเวลาการแก้ไขนาน และยังไม่ใช่สาเหตุหลักและสาเหตุสำคัญของปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ จึงไม่เลือกปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร วัสดุและสิ่งแวดล้อมมาแก้ไข

ต่อมาผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากวิธีการได้แก่ พนักงานมีการเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็น วิธีการไม่มีความเป็นมาตรฐาน ขั้นตอนการเบิกมีหลายขั้นตอน ไม่สามารถตรวจสอบจำนวนผ้าที่มีอยู่ในระบบของโรงพยาบาลได้ และไม่สามารถตรวจสอบจำนวนผ้าในแต่ละแผนกใช้งานจริงได้เป็นต้น ซึ่งปัญหาที่เกิดจากวิธีการเป็นปัญหาที่ส่งผลถึงปัญหาที่เกิดสาเหตุจากคนได้แก่ วิธีการไม่มีความเป็นมาตรฐานส่งผลให้พนักงานของศูนย์ผ้าสามารถจ่ายผ้าให้แต่ละแผนกตามความสนิทสนม พนักงานของแผนกทำการเบิกผ้าตามความพอใจของตนเองไม่มีวิธีการคำนวณจำนวนผ้าที่ต้องการเบิกผ้าให้เพียงพอต่อการใช้งาน และขั้นตอนการเบิกมีหลายขั้นตอนส่งผลให้พนักงานของแผนกไม่ทำตามขั้นตอน เช่นไม่กรอกข้อมูลที่จำเป็นลงในใบเบิกผ้า เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ข้างต้น สรุปได้ว่าสาเหตุหลักและสำคัญที่สุดของปัญหาผ้าสามัญไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้คือ สาเหตุที่เกิดจากวิธีการ ทางผู้วิจัยจึงเลือกที่จะแก้ปัญหสาเหตุที่เกิดจากวิธีการ ดังที่วงกลมไว้ในรูปที่ 3.2 ซึ่งทางผู้วิจัยได้ทำการกำหนดปัญหาที่จะทำการแก้ไข สามารถนิยามได้เป็น 2 ส่วนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้คือ

1. การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่
2. การคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

3.3 การดำเนินการแก้ไขปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ (ดังอธิบายในหัวข้อที่ 3.3) และ 2) การคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก (ดังอธิบายในหัวข้อที่ 3.4) โดยมีรายละเอียดดังนี้

จากการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันของการเบิกจ่ายผ้าสามัญ จากการนำข้อมูลขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาในการเบิกจ่ายผ้าสามัญของพนักงานของศูนย์ผ้า และของพนักงานของแผนกอายุรกรรมทั้ง 3 แผนกในตารางที่ 3.1 - 3.3 และข้อมูลลำดับขั้นตอนการทำงานและระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้า มาวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิการเคลื่อนที่ในตารางที่ 3.4 - 3.6 เพื่อศึกษาว่ากิจกรรมใดบ้างที่ก่อให้เกิดคุณค่าและไม่ก่อให้เกิดคุณค่า และวิเคราะห์โดยจำลองการเคลื่อนที่ของพนักงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่เข้าไปทำกิจกรรมต่างๆ ในตารางที่ 3.7 และตารางที่ 3.8 เพื่อให้มองเห็นภาพรวมและทราบถึงระยะทางที่พนักงานใช้ในการเคลื่อนที่ ผลคือเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานที่มีค่าน้อยเกินไปซึ่งเกิดจากการมีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่ามาก ระยะทางการเดินที่มากเกินไปซึ่งเกิดจากพนักงานมีเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็น และลำดับของกิจกรรมไม่สอดคล้องกัน ผู้วิจัยจึงได้แบ่งการดำเนินการในการออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่เป็น 2 ขั้นตอน คือ 3.3.1) การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ 3.3.2) ปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า

3.3.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

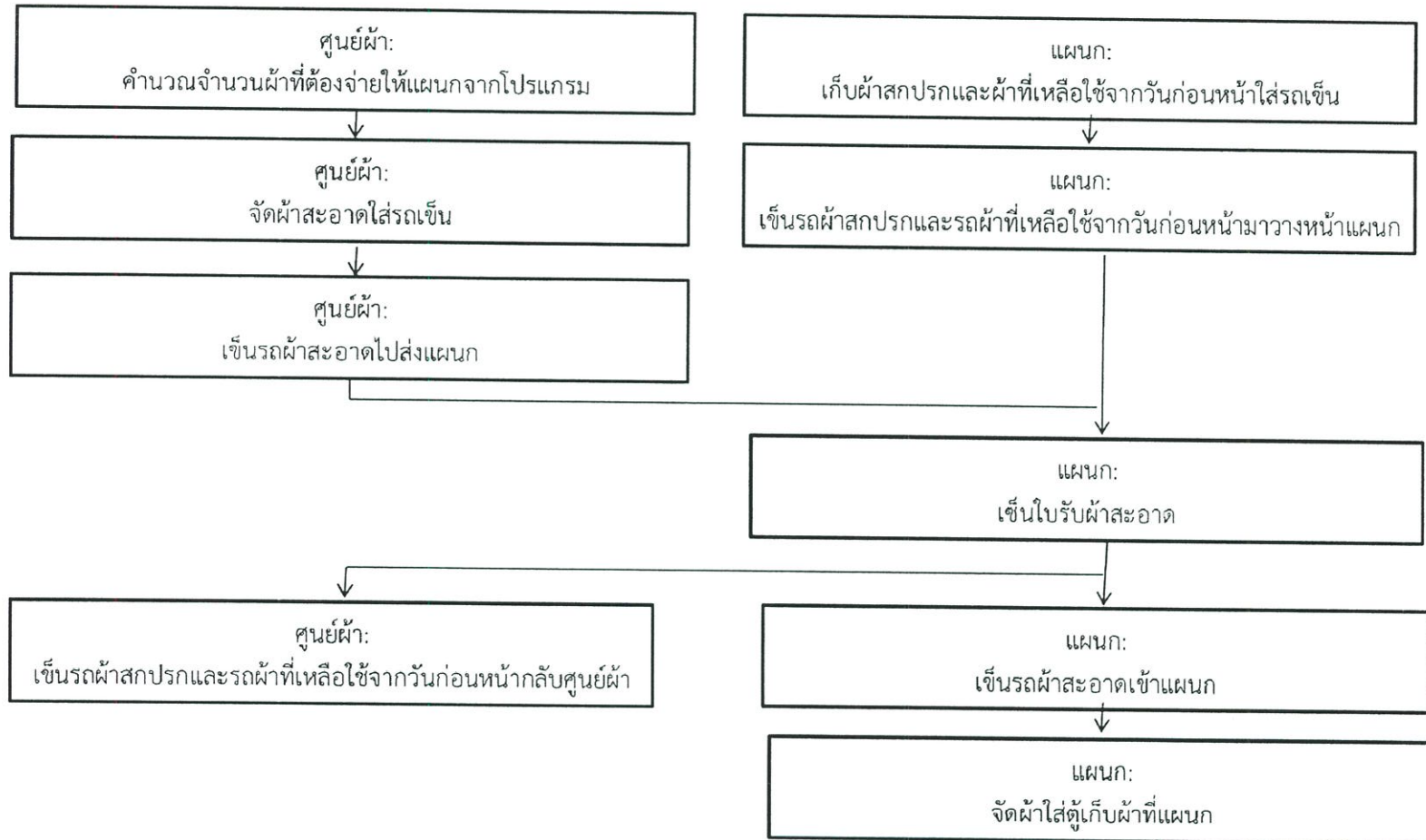
ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ จากปัญหาย่อยในหัวข้อสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากวิธีการจากแผนภูมิแสดงเหตุและผลในรูปที่ 3.2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาทางแก้ไขปัญหาต่างๆ ดังมีรายละเอียดดังนี้

ปัญหาไม่สามารถตรวจสอบจำนวนผ้าที่มีในระบบทั้งหมดได้ วิธีการไม่มีความเป็นมาตรฐาน และขั้นตอนการเบิกมีหลายขั้นตอน เนื่องจากการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันพนักงานของแผนกอายุรกรรมทั้ง 3 แผนกเป็นผู้เขียนจำนวนผ้าสามัญที่ต้องการเบิกอย่างไม่มีหลักการคำนวณผ้าที่ต้องการเบิกที่เป็นมาตรฐาน และมีขั้นตอนการเบิกหลายขั้นตอนซึ่งขั้นตอนเหล่านั้นไม่มีจำเป็น เช่นการเขียนจำนวนคนไข้ในแผนก ซึ่งข้อมูลจำนวนผู้ป่วยนั้นสามารถตรวจสอบได้จากระบบออนไลน์ของทางโรงพยาบาลโดยตรง ผู้วิจัยจึงออกแบบให้การเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ ทางศูนย์ผ้าจะเป็น

ผู้คำนวณจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แต่ละแผนก โดยจะทำการคำนวณจำนวนผ้าที่เหมาะสมที่จะทำการจ่ายให้แต่ละแผนกในตอนเช้าของแต่ละวันจากสมการที่คำนวณในหัวข้อถัดไป (การคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก) และทำการจัดผ้าใส่รถเข็นตามจำนวนผ้าที่คำนวณได้ เพื่อให้ทางศูนย์ผ้าเป็นผู้ควบคุมจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกในแต่ละแผนกให้วิธีการเบิกมีความเป็นมาตรฐาน สามารถทราบจำนวนผ้าสามัญที่อยู่ในระบบทั้งหมดได้ และลดขั้นตอนการเบิกผ้าสามัญที่ไม่จำเป็นลง

ปัญหาพนักงานมีการเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็น เนื่องจากการเบิกผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบัน พนักงานของแผนกอายุกรรมทั้ง 3 แผนกเป็นผู้ส่งผ้าสกปรกให้แก่ศูนย์ผ้าและมารับผ้าสะอาดที่ศูนย์ผ้าทำให้พนักงานของแผนกอายุกรรมมีการเคลื่อนที่ถึง 4 รอบต่อแผนก ในการเคลื่อนที่ระหว่างแผนกอายุกรรมกับศูนย์ผ้าเพื่อส่งผ้าสกปรกและรับผ้าสะอาด ซึ่งถือเป็นการเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็น ผู้วิจัยจึงออกแบบให้การเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ พนักงานของศูนย์ผ้าจะเป็นผู้รับผ้าสกปรกและส่งผ้าสะอาดให้แก่ทางแผนกอายุกรรมทั้ง 3 แผนกเอง โดยพนักงานของศูนย์ผ้าจะเซ็นรถผ้าสะอาดที่ได้จัดผ้าสามัญใส่ตามจำนวนที่เหมาะสมจากการคำนวณเรียบร้อยแล้ว มาวางไว้ที่หน้าแผนกและเรียกพนักงานของแผนกออกมาเซ็นรับผ้าสะอาด และทางแผนกจะต้องเซ็นรถผ้าสกปรกมาวางไว้หน้าแผนกเพื่อให้พนักงานของศูนย์ผ้าเซ็นกลับศูนย์ผ้า เพื่อเป็นการลดกิจกรรมของงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเช่น การเดินของพนักงานของแผนกที่ต้องเดินหลายรอบเพื่อส่งผ้าสกปรกและรับผ้าสะอาด ลดระยะทางการเคลื่อนที่ในการเดิน และเป็นการจัดกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกันมากขึ้น

ปัญหาศูนย์ผ้าไม่สามารถตรวจสอบจำนวนผ้าสามัญที่ใช้งานจริงได้ เนื่องจากการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันทางแผนกไม่ต้องคืนผ้าสามัญที่เหลือจากการเบิกของวันก่อนหน้า และพนักงานของแผนกไม่มีการตรวจสอบผ้าที่เหลือในแต่ละวันเพื่อทำการคำนวณการเบิกผ้าเพิ่มของวันใหม่ ทำให้ไม่มีข้อมูลที่ศูนย์ผ้าสามารถตรวจสอบจำนวนผ้าสามัญที่ใช้งานจริงในแต่ละแผนกได้ ส่งผลให้ศูนย์ผ้าไม่รู้จำนวนผ้าที่หายและจำนวนผ้าที่เหมาะสมกับความต้องการแต่ละแผนก จึงเกิดเป็นปัญหาหลักคือผ้าไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ของคนไข้ ผู้วิจัยจึงออกแบบให้การเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่แผนกอายุกรรมทั้ง 3 แผนกต้องเก็บผ้าสามัญที่เหลือใช้จากการเบิกของวันก่อนหน้าคืนให้ทางศูนย์ผ้า โดยทางแผนกจะต้องเก็บผ้าสะอาดที่อยู่ในตู้เก็บผ้าออกมาใส่รถเข็นผ้าสะอาด วางไว้หน้าแผนกพร้อมกับรถเข็นผ้าสกปรกโดยพนักงานของศูนย์ผ้าจะเป็นผู้เซ็นรถเข็นกลับไปให้ศูนย์ผ้าเอง เพื่อให้ศูนย์ผ้าสามารถตรวจสอบจำนวนผ้าสามัญในแต่ละแผนกใช้จริงได้ โดยมีรายละเอียดกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ดังรูปที่ 3.3 ตารางที่ 3.9 และตารางที่ 3.10



รูปที่ 3.3 แผนภูมิกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

จากรูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนของกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ โดยทั้งศูนย์ผ้าและแผนกอายุรกรรม เริ่มทำขั้นตอนแรกพร้อมกันคือศูนย์ผ้าคำนวณจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมให้แผนกอายุรกรรมจากสมการที่คำนวณใน หัวข้อถัดไป (การคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก) แผนกอายุรกรรมเก็บผ้า สกปรกและผ้าสะอาดที่เหลือจากการใช้งานจากวันก่อนหน้าใส่รถเข็นสกปรกและรถเข็นสะอาด หลังจากนั้นทำกิจกรรมไป ตามแผนผังจนถึงขั้นตอนสุดท้ายคือแผนกอายุรกรรมจัดผ้าสะอาดใส่ตู้เก็บผ้าของแต่ละแผนก

ตารางที่ 3.9 ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

ลำดับ ที่	ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	
			นาที	วินาที
1.	ศูนย์ผ้า	คำนวณจำนวนผ้าที่ต้องจ่ายให้แผนกจากโปรแกรม	1	0
2.	ศูนย์ผ้า	จัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น	5	0
3.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถผ้าสะอาดไปส่งแผนก	3	0
4.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถผ้าสกปรกและรถผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้ากลับศูนย์ผ้า	4	0
ระยะเวลารวมทั้งหมด			13	0
			13 นาที 0 วินาที	

จากตารางที่ 3.9 แสดงขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ โดยเวลาที่ แสดงในตารางคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม จากการจับเวลาการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้า ในแต่ละขั้นตอนในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญ สรุปได้ว่าพนักงานของศูนย์ผ้าใช้เวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ รูปแบบใหม่เท่ากับ 13 นาที 0 วินาที

ตารางที่ 3.10 ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของแผนกอายุรกรรมใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

ลำดับ ที่	ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	
			นาที	วินาที
1.	แผนก	เก็บผ้าสกปรกและผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้าใส่รถเข็น	10	0
2.	แผนก	เข็นรถผ้าสกปรกและรถผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้ามาวางหน้าแผนก	0	30
3.	แผนก	เข็นใบรับผ้าสะอาด	0	10
4.	แผนก	เข็นรถผ้าสะอาดเข้าแผนก	0	30
5.	แผนก	จัดผ้าใส่ตู้เก็บผ้าที่แผนก	8	0
ระยะเวลารวมทั้งหมด			18	70
			19 นาที 10 วินาที	

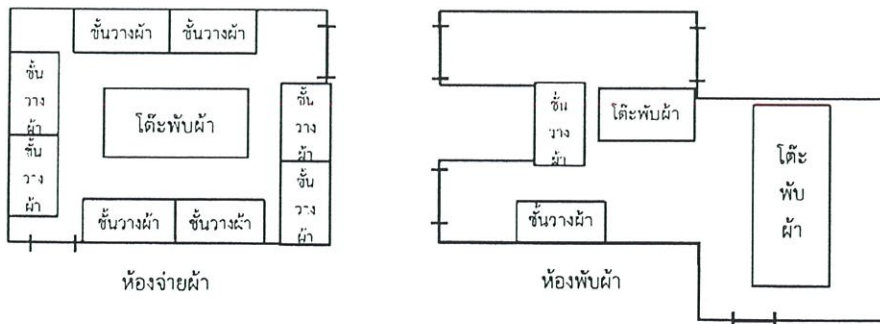
จากตารางที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของแผนกอายุกรรมที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ โดยเวลาที่แสดงในตารางคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม จากการจับเวลาการทำงานของพนักงานของแผนกอายุกรรมในแต่ละขั้นตอนในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญ สรุปได้ว่าพนักงานของแผนกอายุกรรมใช้เวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่เท่ากับ 19 นาที 10 วินาที

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงกิจกรรมการเบิกจ่ายผ้าสามัญของพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมทั้ง 3 แผนกให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในทุกๆ แง่มุมแล้วได้ทำการเก็บข้อมูลระยะเวลาการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนก การคำนวณเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่จากรูปที่ 3.3 กระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ มีการทำงานที่สัมพันธ์พร้อมกันทั้งศูนย์ผ้าและแผนกอายุกรรม แต่ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการอยู่ที่แผนกอายุกรรม การคำนวณเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายผ้าสามัญจึงต้องคำนวณจากเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกอายุกรรม โดยคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ทั้งหมดในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ของแผนกอายุกรรม โดยทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 กลุ่ม เก็บข้อมูลในระหว่างวันที่ 1 - 30 มกราคม พ.ศ. 2557 ได้ผลดังตารางที่ 3.10 สรุปว่าการออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ใช้เวลาในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรวมทั้งหมดของพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมได้ 19 นาที 10 วินาที

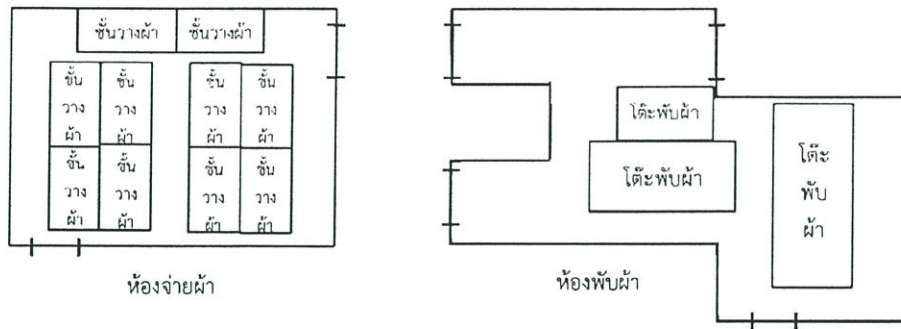
3.3.2 การปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า จากปัญหาย่อยในหัวข้อสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากวิธีการจากแผนภูมิแสดงเหตุและผลในรูปที่ 3.2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาทางแก้ไขปัญหาต่างๆ ดังมีรายละเอียดดังนี้

ปัญหาพนักงานมีการเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็น เนื่องจากแผนผังห้องจ่ายผ้าในปัจจุบันมีการวางโต๊ะพับผ้าไว้ตรงกลางห้อง ทำให้พนักงานจัดของศูนย์ผ้าใส่รถเข็น ไม่สามารถเข็นรถเข็นผ้าไปยังบริเวณหน้าชั้นวางผ้าตามชนิดผ้าที่ต้องการจัดใส่รถเข็นได้ พนักงานของศูนย์ผ้าจึงต้องเดินไปหยิบผ้าจากชั้นวางผ้าและถือเดินกลับมาใส่ที่รถเข็น ทำให้พนักงานมีระยะทางการเคลื่อนที่มากและมีระยะเวลาการทำงานที่มาก ซึ่งเกิดจากพนักงานมีเส้นทางการเดินที่ไม่จำเป็นและการจัดลำดับของกิจกรรมไม่สอดคล้องกัน ถือเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแผนผังห้องจ่ายผ้าของศูนย์ผ้า โดยการย้ายโต๊ะพับผ้าที่อยู่ห้องจ่ายผ้าไปไว้ที่ห้องพับผ้า และนำชั้นวางผ้าในห้องพับผ้าย้ายมาไว้ที่ห้องจ่ายผ้า เพื่อให้พนักงานสามารถเข็นรถเข็นผ้าไปยังชั้นวางผ้าตามชนิดที่ต้องการได้และเพื่อให้แบ่งแยกให้ห้องพับผ้ากับห้องจ่ายผ้าชัดเจน จะทำให้การทำงานมีความสะดวกและมีความเป็นระบบมากขึ้น ส่งผลให้กิจกรรมการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นมีระยะเวลาการทำงานน้อยลง ระยะการเคลื่อนที่ของพนักงานน้อยลง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.11 รายละเอียดขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น รูปที่ 3.4 แผนผังห้องก่อนการปรับปรุง และรูปที่ 3.5 แผนผังห้องหลังปรับปรุง



รูปที่ 3.4 แผนผังห้องก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 3.5 แผนผังห้องหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 3.4 และรูปที่ 3.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของแผนผังของห้องจ่ายผ้าและห้องพับผ้า โดยมีการปรับปรุงการวางผังของห้องจ่ายผ้า โดยนำเอาโต๊ะพับผ้าที่อยู่ในห้องจ่ายผ้าย้ายไปไว้ที่ห้องพับผ้า และนำชั้นวางผ้าในห้องพับผ้าย้ายมาไว้ที่ห้องจ่ายผ้า

ตารางที่ 3.11 ขั้นตอนการทำงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่

ลำดับ ที่	ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	
			นาที	วินาที
1.	ศูนย์ผ้า	ใส่ผ้ากันเปื้อนให้รถเข็นผ้าสะอาด	0	30
2.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้ายาว	0	10
3.	ศูนย์ผ้า	หยิบผ้ายาวใส่รถเข็น	0	10
4.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางปลอกหมอน	0	10
5.	ศูนย์ผ้า	หยิบปลอกหมอนใส่รถเข็น	0	10
6.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางเสื่อ	0	10
7.	ศูนย์ผ้า	หยิบเสื่อใส่รถเข็น	0	10
8.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางกางเกง	0	10
9.	ศูนย์ผ้า	หยิบกางเกงใส่รถเข็น	0	10
10.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าถุง	0	10
11.	ศูนย์ผ้า	หยิบผ้าถุงใส่รถเข็น	0	10
12.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าปู	0	10
13.	ศูนย์ผ้า	หยิบผ้าปูใส่รถเข็น	0	10
14.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าขาว	0	10
15.	ศูนย์ผ้า	หยิบผ้าขาวใส่รถเข็น	0	10
16.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าห่ม	0	10
17.	ศูนย์ผ้า	หยิบผ้าห่มใส่รถเข็น	0	10
18.	ศูนย์ผ้า	เข็นรถเข็นไปจอดหน้าแผนก	0	30
ระยะเวลารวมทั้งหมด			0	220
			3 นาที 40 วินาที	

จากตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดขั้นตอนกิจกรรมการทำงานย่อยและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น โดยเวลาที่แสดงในตารางคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยจากพนักงานกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่ม จากการจับเวลาการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้าของแต่ละขั้นตอนในขณะที่ทำการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น สรุปได้ว่าพนักงานของศูนย์ผ้าใช้เวลาเฉลี่ยในการจัดผ้าสะอาดใส่รถเข็นรูปแบบใหม่เท่ากับ 3 นาที 40 วินาที

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในทุกๆ แง่มุมแล้วได้ทำการเก็บข้อมูลระยะเวลาการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าใส่รถเข็น โดยเก็บข้อมูลระยะเวลาจากการหาค่าเฉลี่ยเวลาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 กลุ่ม เก็บข้อมูลในระหว่างวันที่ 1 – 30 มกราคม พ.ศ. 2557 ได้ผลสรุปว่าการปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า ใช้เวลาในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรวมทั้งหมดของพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมได้ 3 นาที 40 วินาที

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลหลังการปรับปรุงมาทำการวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่อีกครั้ง เพื่อเปรียบเทียบให้ลักษณะการทำงานที่เปลี่ยนไปหลังการปรับปรุง โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.12 - 3.14

ตารางที่ 3.12 แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

แสดงการเคลื่อนที่ : การเบิกจ่ายผ้าสามัญ						วิธีการ : ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง	ผู้วิเคราะห์ :	
สถานีงาน : ศูนย์ผ้า						แผนก : ศูนย์ผ้า	ผู้วิจัย	
ลำดับ ที่	●	■	▼	D	↓	คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ	เวลา	
							นาที	วินาที
1.	●					คำนวณจำนวนผ้าที่ต้องจ่ายให้แผนกจากโปรแกรม	1	0
2.	●					จัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น	5	0
3.					↓	เข็นรถผ้าสะอาดไปส่งแผนก	3	0
4.					↓	เข็นรถผ้าสกปรกและรถผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้ากลับศูนย์ผ้า	4	0
รวม	2	0	0	0	2		13	0

จากตารางที่ 3.12 แสดงรูปสัญลักษณ์กิจกรรมทั่วไปของแต่ละขั้นตอนที่ใช้วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานและเวลาที่พนักงานของศูนย์ผ้าใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ โดยเวลาที่แสดงในตาราง มาจากการเก็บข้อมูลจากตารางที่ 3.9 สรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่มีกิจกรรมการปฏิบัติ 2 กิจกรรม และกิจกรรมการเคลื่อนย้าย 2 กิจกรรม รวมเป็นมีกิจกรรมทั้งหมด 4 กิจกรรม

ตารางที่ 3.13 แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของแผนกอายุกรรมในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

แสดงการเคลื่อนที่ : การเบิกจ่ายผ้าสามัญ						วิธีการ : ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง	ผู้วิเคราะห์ : ผู้วิจัย		
สถานีงาน : แผนกอายุกรรม						แผนก : แผนกอายุกรรม			
ลำดับ ที่	●	■	▼	D	↓	คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ	เวลา		
							นาที	วินาที	
1.	●					เก็บผ้าสกปรกและผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้าใส่รถเข็น	10	0	
2.					↓	เข็นรถผ้าสกปรกและรถผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้ามาวางหน้าแผนก	0	30	
3.	●					เข็นใบรับผ้าสะอาด	0	10	
4.					↓	เข็นรถผ้าสะอาดเข้าแผนก	0	30	
5.			▼			จัดผ้าใส่ตู้เก็บผ้าที่แผนก	8	0	
รวม	2	0	1	0	2		18	70	

จากตารางที่ 3.13 แสดงรูปสัญลักษณ์กิจกรรมทั่วไปของแต่ละขั้นตอนที่ใช้วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงาน และเวลาที่พนักงานของแผนกอายุกรรมที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ โดยเวลาที่แสดงในตาราง มาจากการเก็บข้อมูลจากตารางที่ 3.10 สรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของพนักงานของแผนกอายุกรรมในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ มีกิจกรรมการปฏิบัติ 2 กิจกรรม กิจกรรมการจัดเก็บ 1 กิจกรรมและกิจกรรมการเคลื่อนย้าย 2 กิจกรรม รวมเป็นมีกิจกรรมทั้งหมด 5 กิจกรรม

ตารางที่ 3.14 แผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่

แสดงการเคลื่อนที่ : การจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น						วิธีการ : ปัจจุบัน นำเสนอ ปรับปรุง	ผู้วิเคราะห์ :	
สถานีงาน : ศูนย์ผ้า						แผนก : ศูนย์ผ้า	ผู้วิจัย	
ลำดับ ที่	●	■	▼	◐	⇒	คำอธิบายขั้นตอนต่างๆ	เวลา	
							นาที	วินาที
1.	●					ใส่ผ้ากันเปื้อนให้รถเข็นผ้าสะอาด	0	30
2.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้ายาว	0	10
3.	●					หยิบผ้ายาวใส่รถเข็น	0	10
4.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางปลอกหมอน	0	10
5.	●					หยิบปลอกหมอนใส่รถเข็น	0	10
6.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางเสื่อ	0	10
7.	●					หยิบเสื่อใส่รถเข็น	0	10
8.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางกางเกง	0	10
9.	●					หยิบกางเกงใส่รถเข็น	0	10
10.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าถู	0	10
11.	●					หยิบผ้าถูใส่รถเข็น	0	10
12.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าปู	0	10
13.	●					หยิบผ้าปูใส่รถเข็น	0	10
14.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าขาว	0	10
15.	●					หยิบผ้าขาวใส่รถเข็น	0	10
16.					⇩	เข็นรถเข็นไปชั้นวางผ้าห่ม	0	10
17.	●					หยิบผ้าห่มใส่รถเข็น	0	10
18.					⇩	เข็นรถเข็นไปจอดหน้าแผนก	0	30
รวม	9	0	0	0	9		0	220

จากตารางที่ 3.14 แสดงรูปสัญลักษณ์กิจกรรมทั่วไปของแต่ละขั้นตอนที่ใช้วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงาน และเวลาที่พนักงานพนักงานของศูนย์ผ้าในจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น โดยเวลาที่แสดงในตาราง มาจากการเก็บข้อมูลจาก ตารางที่ 3.11 สรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าในจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่ มีกิจกรรมการปฏิบัติ 9 กิจกรรม และกิจกรรมการเคลื่อนย้าย 9 กิจกรรม รวมเป็นมีกิจกรรมทั้งหมด 18 กิจกรรม

สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบใน ส่วนที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานจากของ พนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของอายุกรรม และเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของ พนักงานของศูนย์ผ้า ภายหลังจากการปรับปรุงกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยใช้สมการที่ 3.1 ดังที่กล่าวไว้ก่อน หน้า ซึ่งมีผลดังนี้

$$\begin{aligned} \% \text{ คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่} &= \frac{2+2}{2+2+2+1+2} \times 100 \\ &= 44.44 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญของพนักงานของศูนย์ผ้ารูปแบบใหม่} &= \frac{9}{9+9} \times 100 \\ &= 50 \% \end{aligned}$$

ผลการวิเคราะห์ในส่วนที่ 2 สรุปได้ว่าคุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่มีค่า 44.44 เปอร์เซ็นต์ และคุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญของพนักงานของศูนย์ผ้ามีค่า 50 เปอร์เซ็นต์

จากผลข้างต้นพบว่าเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานการเบิกจ่ายผ้าสามัญมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากการปรับปรุงกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถลดความสูญเปล่าได้อย่างมาก และเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้าในรูปแบบใหม่มีค่าเท่ากับรูปแบบปัจจุบัน เพราะในการปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า ผู้วิจัยปรับปรุงแผนผังการจัดห้องเพื่อลดระยะเวลาและลดระยะทางการเคลื่อนที่ในการทำกิจกรรมแต่ไม่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานเท่าเดิม

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลภายหลังจากที่ทำการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานของพนักงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่และขั้นตอนการทำงานของพนักงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่ โดยเก็บข้อมูลเส้นทางการเคลื่อนที่จากการสังเกตเส้นทางการเคลื่อนที่จริงของพนักงานพร้อมเก็บข้อมูลระยะทางการเคลื่อนที่จากพนักงานกลุ่มตัวอย่าง 30 กลุ่มและนำมาหาค่าเฉลี่ย ทำการจำลองเส้นทางการเดินของพนักงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่เข้าไปปฏิบัติงานในกิจกรรมต่างๆ ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญและการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น ซึ่งช่วยให้มองเห็นภาพรวมของการทำงานของพนักงานหลังจากการปรับปรุงและช่วยให้การเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงได้ง่ายขึ้น โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.15 และตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.15 เส้นทางการเดินทางของพนักงานในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

เส้นทางการเดิน : การเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่	ลำดับ	ระยะทาง		ขั้นตอนการทำงาน	
		ก้าว	เมตร		
	ศูนย์ผ้า				
	1.	10	5	คำนวณจำนวนผ้าที่ต้องจ่ายให้แผนกจากโปรแกรม	
	2.	45	22.5	จัดผ้าสะอาดใส่รถเข็น	
	3.	300	150	เข็นรถผ้าสะอาดไปส่งแผนก	
	4.	200	100	เข็นรถผ้าสกปรกและรถผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้ากลับศูนย์ผ้า	
	รวม	555	277.5		
	แผนกอายุกรรม				
	1.	10	5	เก็บผ้าสกปรกและผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้าใส่รถเข็น	
	2.	10	5	เข็นรถผ้าสกปรกและรถผ้าที่เหลือใช้จากวันก่อนหน้ามาวางหน้าแผนก	
	3.	1	0	เข็นไปรับผ้าสะอาด	
	4.	40	20	เข็นรถผ้าสะอาดเข้าแผนก	
	5.	40	20	จัดผ้าใส่ตู้เก็บผ้าที่แผนก	
	รวม	101	50.5		
	หมายเหตุ : เส้นทางเดินเรียงลำดับตามกิจกรรม	รวม	101	50.5	

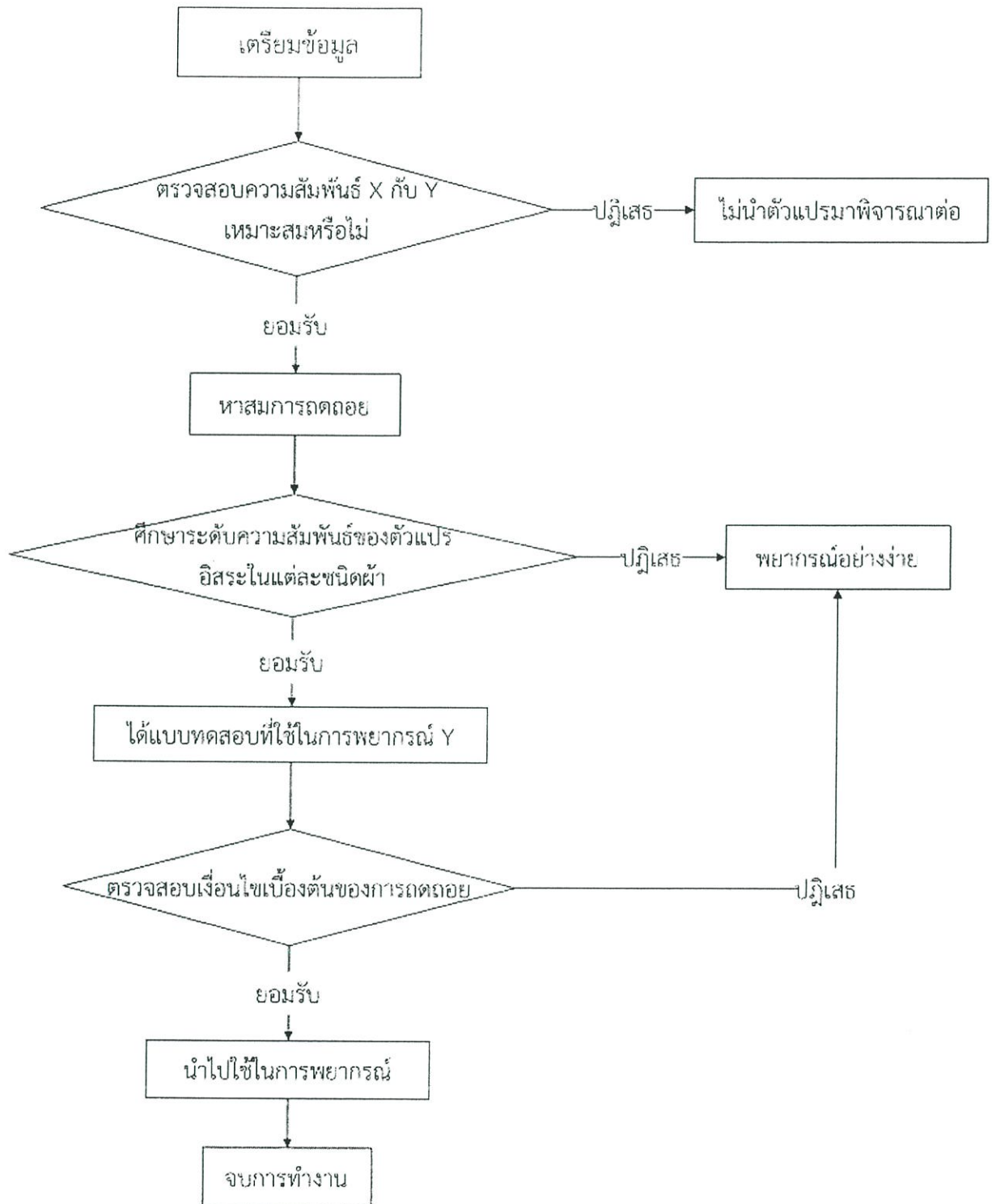
จากตารางที่ 3.15 แสดงการจำลองเส้นทางการเคลื่อนที่และระยะทางเฉลี่ยรวมของพนักงานศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุกรรมที่ใช้ในการเคลื่อนที่ในขณะที่ทำการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ เนื่องจากมีการเคลื่อนที่ของพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุกรรม การคำนวณหาระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ยรวมของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ จึงคำนวณจากระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ยของพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมบวกกัน จะได้ระยะทางเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ = 555 ก้าว + 101 ก้าว หรือ 277.5 เมตร + 50.5 เมตร สรุปได้ว่าใช้ระยะทางเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันคือ 656 ก้าว หรือ 328 เมตร

หลังจากการวิเคราะห์เส้นทางการเดินของพนักงานแล้ว พบว่าลักษณะเส้นทางการเดินของพนักงานในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่และการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่ แต่ละกิจกรรมมีความซับซ้อนลดลง กิจกรรมการทำงานมีการจัดลำดับงานที่สอดคล้องและเป็นระบบมากขึ้น

3.4 การคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

จากการทำงานในระบบการเบิกจ่ายเดิมของโรงพยาบาล กำหนดให้คนงานของแผนกต่างๆมีหน้าที่เป็นผู้เขียนจำนวนผ้าที่ต้องการเบิกเอง โดยผู้เขียนใบเบิกจะกะประมาณจำนวนผ้าที่จะเบิกจากความเคยชินและความรู้สึกส่วนตัว จากนั้นนำใบเบิกมาเบิกผ้ากับทางศูนย์ผ้า ศูนย์ผ้าจะจ่ายผ้าให้แต่ละแผนกตามจำนวนในใบเบิกนั้น ซึ่งจากวิธีการดังกล่าวนี้เป็นวิธีการที่ไม่มีความเป็นมาตรฐาน และเมื่อทำการประเมินสภาพผ้าคงคลังในแต่ละแผนก ณ ปัจจุบัน พบว่าเกิดปัญหาผ้าไม่เพียงพอต่อการใช้งานในบางแผนกและในบางแผนกมีผ้าในคงคลังมากเกินความจำเป็น เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาดังกล่าว ทางศูนย์จึงต้องทราบปริมาณความต้องการผ้าที่แท้จริงของแต่ละแผนก เพื่อที่จะเติมเต็มผ้าให้กับแต่ละแผนกในปริมาณที่เหมาะสมที่สุด

เนื่องจากข้อมูลความต้องการผ้ามีความผันแปรไม่แน่นอน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้รูปแบบการพยากรณ์มาเป็นหนึ่งในวิธีการหาจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก โดยในการศึกษาจะใช้ตัวแปรทั้งหมด 5 ตัวแปร คือ จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล จำนวนผู้ป่วยเข้า จำนวนผู้ป่วยออก พฤติกรรมการเปลี่ยนผ้า และจำนวนผ้าที่ใช้จริง ในผ้าทั้งหมด 22 ชนิดผ้าจาก 3 แผนก คือ ผ้าปูเตียง ผ้าขวาง ปลอกหมอน เสื้อ ผ้าถุง กางเกง ผ้าห่ม และผ้ายาง ของแผนกอายุรกรรมหญิง อายุรกรรมชาย และอายุรกรรมรวม (อายุรกรรมหญิงไม่ใช้กางเกง และอายุรกรรมชายไม่ใช้ผ้าถุง) ซึ่งในส่วนของตัวแปรจำนวนผ้าที่ใช้จริงนั้น จะคำนวณหาโดยใช้การประมาณค่าดังกล่าวจากจำนวนผ้าในตู้เก็บผ้าและจำนวนการเบิกผ้าสามัญจากศูนย์ผ้าของแต่ละแผนก ในส่วนของตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล จำนวนผู้ป่วยเข้า จำนวนผู้ป่วยออก และพฤติกรรมการเปลี่ยนผ้า จะเก็บข้อมูลจากการสอบถามจากพยาบาลที่ขึ้นเวรในขณะนั้นของแผนกต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนในการคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนกได้ดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

3.4.1 การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูล เป็นการกำหนดกลุ่มหรือข้อมูลตัวแปรที่ต้องการออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) มี 4 ตัวแปรได้แก่ จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล (x1) จำนวนผู้ป่วยเข้า (x2) จำนวนผู้ป่วยออก (x3) และพฤติกรรมการเปลี่ยนผ้า (x4) และตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ จำนวนผ้าที่ใช้จริงเพื่อนำข้อมูลตัว

แปรมาพิเคราะห์หากลันกรองหาว่าตัวแปรอิสระใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามที่สนใจ โดยดูจากค่า P-value ของสถิติ t โดยการเตรียมข้อมูลมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล จำนวนผู้ป่วยเข้าและจำนวนผู้ป่วยออกของแต่ละแผนก

ในการเก็บข้อมูลของตัวแปรเหล่านี้ จะเป็นข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากพยาบาลที่ชั้นเวรในขณะนั้นของแผนกต่างๆ ในช่วงเวลา 8.00 น. - 9.00 น. ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งตารางของข้อมูลเหล่านี้ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ตารางที่ ผก. 7

2. พฤติกรรมการเปลี่ยนผ้าของแต่ละแผนก

ทางโรงพยาบาลสมุทรปราการมีการกำหนดนโยบายในเรื่องการเปลี่ยนเสื้อผ้าและชุดผ้าของผู้ป่วย คือ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ให้มีการเปลี่ยนเสื้อผ้าและชุดผ้าทั้งหมด (เสื้อ กางเกง ผ้าถุง ผ้าขาว ผ้าปู ผ้าห่ม ปลอกหมอน และผ้ายาง) ของผู้ป่วยทุกคนในแต่ละแผนก ซึ่งตัวแปรนี้เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มหรือเชิงคุณภาพ ดังนั้นต้องแปลงตัวแปรนี้เป็นตัวแปรหุ่นก่อนจึงจะนำไปใช้เป็นตัวแปรอิสระได้ โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้กรณีวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์มีค่าเท่ากับ 1 และอีกกลุ่มคือวันที่เหลือมีค่าเท่ากับ 0 การให้รหัสเช่นนี้หมายความว่า ทางผู้วิจัยต้องการศึกษาดูว่า พฤติกรรมการเปลี่ยนผ้าของแต่ละแผนกมีผลหรือไม่อย่างไรกับจำนวนผ้าที่ใช้จริงของผ้าแต่ละชนิดในแต่ละแผนก

3. จำนวนผ้าที่ใช้จริงของผ้าแต่ละชนิดในแต่ละแผนก

ข้อมูลจำนวนผ้าที่ใช้จริงของผ้าแต่ละชนิดในแต่ละแผนก ไม่สามารถเก็บข้อมูลจริงโดยการนับได้ เนื่องจากทางโรงพยาบาลมีข้อจำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้การประมาณค่าจำนวนการใช้ผ้าดังกล่าวจากจำนวนผ้าสามัญที่อยู่ในตู้เก็บผ้าและข้อมูลจำนวนการเบิกผ้าสามัญจากศูนย์ผ้า ดังสมการที่ 3.1

$$\begin{aligned} \text{จำนวนการใช้ผ้าวันที่ } n = & (\text{จำนวนผ้าที่อยู่ในตู้เก็บผ้าวันที่ } n + \text{จำนวนการเบิกผ้าจากศูนย์ผ้าวันที่ } n) \\ & - \text{จำนวนผ้าที่อยู่ในตู้เก็บผ้าวันที่ } n+1 \end{aligned} \quad (3.1)$$

ซึ่งในการเก็บข้อมูล จะทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ข้อมูลจำนวนผ้าที่ใช้ประจำวัน ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ตารางที่ ผก. 4 ถึงตารางที่ ผก. 6

3.4.2 การทดสอบสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์

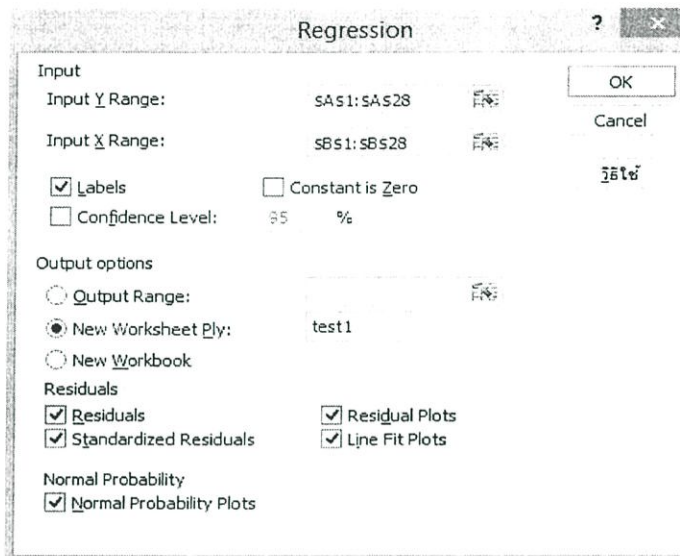
วิธีการดำเนินงานในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายที่ละตัวแปร เพื่อดูว่าตัวแปรอิสระใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามที่สนใจ โดยดูจากค่า P-value ของสถิติ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชุดข้อมูล

ข้อมูลจริงทั้งหมดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยมี 22 ชุด ซึ่งในแต่ละชุดจะประกอบไปด้วย 5 ข้อมูลคือ จำนวนผ้าที่ใช้จริง จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล จำนวนผู้ป่วยเข้า จำนวนผู้ป่วยออก และพฤติกรรมการเปลี่ยนผ้า

2. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายด้วย Microsoft Excel

ผู้วิจัยใช้ Microsoft Excel ในการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย ใช้คำสั่ง Tools -> Data Analysis -> Regression จะได้หน้าจอ ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 หน้าจอ Regression ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

จากรูปที่ 3.7 ประกอบด้วยช่อง Input Y Range ระบุช่วงของข้อมูลตัวแปรตาม Y และช่อง Input X Range ระบุช่วงของข้อมูลตัวแปรตาม X กรณีระบุชื่อซึ่งอยู่ row แรกของตัวแปรแต่ละตัวใน Input Y Range และ Input X Range ต้องเลือก Label แต่ถ้าช่วงระบุค่า X และ Y ไม่รวมชื่อตัวแปร ไม่ต้องเลือก Label ในส่วนของการแสดงผลค่าความคลาดเคลื่อน ให้เลือก Residual Plots และ Line Fit Plots และเลือก Normal Probability

3. การตรวจสอบความสัมพันธ์ X_i กับ Y

การทดสอบสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระใดๆที่มีต่อตัวแปรตาม โดยมีสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

หรือ H_0 : จำนวนผ้าที่ใช้จริงในชนิดผ้านั้นๆไม่ขึ้นกับตัวแปรอิสระนั้น

H_1 : จำนวนผ้าที่ใช้จริงในชนิดผ้านั้นๆขึ้นกับตัวแปรอิสระนั้น

ผลลัพธ์จากการทดสอบสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ พบว่าผลส่วนใหญ่ของค่า P-value ของค่าสถิติทดสอบ t มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ (α) ที่กำหนด โดยพบว่าตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล ซึ่งหมายถึง ผู้ป่วยที่ต้องนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลตั้งแต่ 6 ชั่วโมงขึ้นไป เพียงแค่ตัวแปรเดียวที่ค่า P-value ของค่าสถิติทดสอบ t มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ (α) ที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 3.17

ตารางที่ 3.17 ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t

แผนก	ชนิดผ้า	ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t			
		ผู้ป่วยคงพยาบาล	ผู้ป่วยเข้า	ผู้ป่วยออก	พฤติกรรมเปลี่ยนผ้า
อายุรกรรมหญิง	ผ้าปูเตียง	0.00	0.39	0.07	0.22
	ผ้าขวาง	0.05	0.63	0.08	0.65
	ปลอกหมอน	0.01	0.62	0.00	0.04
	เสื่อ	0.00	0.15	0.66	0.32
	ผ้าถู	0.03	0.11	0.99	0.71
	ผ้าห่ม	0.05	0.68	0.41	0.24
	ผ้ายาง	0.04	0.82	0.87	0.87
อายุรกรรมชาย	ผ้าปูเตียง	0.27	0.99	0.27	0.11
	ผ้าขวาง	0.01	0.49	0.46	0.94
	ปลอกหมอน	0.04	0.87	0.71	0.03
	เสื่อ	0.00	0.82	0.31	0.44
	กางเกง	0.01	0.73	0.76	0.62
	ผ้าห่ม	0.29	0.56	0.77	0.99
	ผ้ายาง	0.28	0.33	0.81	0.04
อายุรกรรมรวม	ผ้าปูเตียง	0.09	0.63	0.29	0.97
	ผ้าขวาง	0.23	0.20	0.58	0.45
	ปลอกหมอน	0.05	0.48	0.59	0.65
	เสื่อ	0.02	0.02	0.36	0.25
	ผ้าถู	0.03	0.34	0.93	0.62
	กางเกง	0.04	0.88	0.81	0.19
	ผ้าห่ม	0.04	0.74	0.71	0.61
	ผ้ายาง	0.38	0.93	0.38	0.17

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลมีความสัมพันธ์กับจำนวนผ้าที่ใช้เพียงตัวแปรเดียว เนื่องจากเป็นตัวแปรที่ดีที่สุด ณ ปัจจุบันที่ผู้วิจัยศึกษา แต่ในความเป็นจริง อาจมีปัจจัยอื่นๆ อีกที่ส่งผลต่อจำนวนการใช้ผ้า แต่ ณ การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเน้นศึกษาที่ปัจจัยจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลเท่านั้น จึงจะนำตัวแปรนี้ไปหาสมการถดถอยเพื่อทำการพยากรณ์ต่อไป

3.4.3 การสร้างสมการพยากรณ์

หลังจากการตรวจสอบความสัมพันธ์จนทราบว่าตัวแปรอิสระใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ในขั้นตอนนี้จะเป็นการหาสมการถดถอยจากข้อมูลตัวแปรเดิมที่ผ่านการตรวจสอบความสัมพันธ์ ซึ่งผลที่ได้จากการทำการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายที่ผ่านมา จะทำให้ทราบว่าตัวแปรทั้งคู่มีระดับความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยเพียงใดด้วยค่าทางสถิติที่เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ หรือ R^2 (R Square) จากนั้นจะถูกนำมาสร้างเป็นสมการถดถอย โดยที่จากกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยจะใช้ผลที่ได้จากการทำการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายของตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลมาสร้างสมการ พบว่าในตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลซึ่งเป็นตัวแปรที่ดีที่สุดจากทั้งหมด 4 ตัวแปรที่ศึกษา ยังคงมีผ้าบางชนิดที่ไม่มีความสัมพันธ์หรือไม่ส่งผลต่อกัน ซึ่งในชนิดผ้าเหล่านี้จะใช้การพยากรณ์อย่างง่ายเช่น การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลในอดีตแทน จากตารางที่ 3.18 ซึ่งแสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาลในหน่วยเปอร์เซ็นต์ พบว่าผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิงมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาลอยู่ที่ 47% ซึ่งหมายความว่า ในผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลมีอิทธิพลต่อจำนวนการใช้ที่ร้อยละ 47 และอีกร้อยละ 53 เป็นผลจากปัจจัยอื่นๆ ตารางที่ 3.18 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาลในหน่วยเปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3.18 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาล

ชนิดผ้า	ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาล (%)		
	อายุกรรมหญิง	อายุกรรมชาย	อายุกรรมรวม
ผ้าปูเตียง	47	45	15
ผ้าขวาง	19	29	10
ปลอกหมอน	28	14	20
เสื่อ	29	46	22
ผ้าถู	19	-	25
กางเกง	-	24	18
ผ้าห่ม	16	6	17
ผ้ายาง	15	5	1

3.4.4 การทดสอบสมการพยากรณ์

การทดสอบสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก ทำได้โดยการนำสมการพยากรณ์ดังกล่าวไปทดลองใช้ร่วมกับการทำงานในระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ ซึ่งในการทดสอบจำเป็นต้องมีการติดตามความผิดพลาดของการพยากรณ์ หรือความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงและค่าพยากรณ์การเบิกจ่าย เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสมการพยากรณ์ ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) เป็นเครื่องมือในการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินการที่ได้จากการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอน โดยผลที่ได้นั้นเป็นผลที่กลุ่มผู้วิจัยได้ทำการติดตามผลภายหลังจากผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงให้กับทางโรงพยาบาล โดยทำการเปรียบเทียบผลการดำเนินการระหว่างสภาพก่อนการปรับปรุง และภายหลังจากทางโรงพยาบาลได้ทำการปรับปรุงในส่วนของกิจกรรมนั้นๆ เรียบร้อยแล้ว และประเมินผลจากการนำเสนอการออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ และการคำนวณจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แผนกต่างๆ ในบทที่ 3 มีรายละเอียดผลการดำเนินการ ดังนี้

4.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

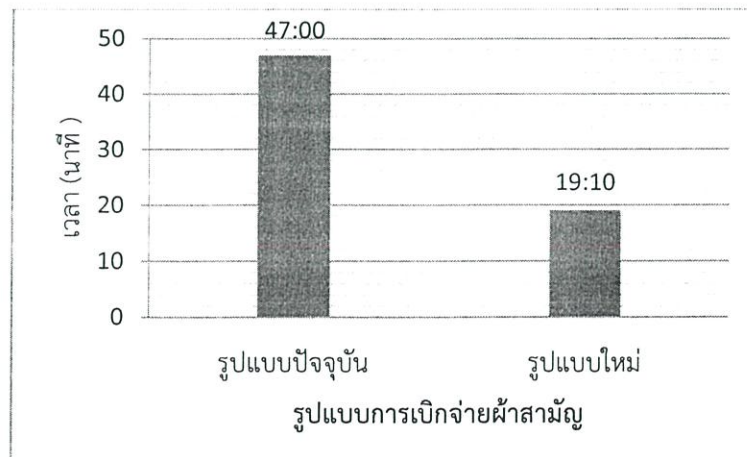
ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ เป็น 2 ขั้นตอนคือ

4.1.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ตามที่ได้ออกแบบไว้ในบทที่ 3 ได้แก่ การปรับปรุงวิธีการรับ - ส่ง ผ้าสะอาดและผ้าสกปรกระหว่างทางศูนย์ผ้าและแผนกอายุรกรรม การปรับปรุงวิธีการคำนวณจำนวนผ้าที่ทำการเบิกจ่าย เป็นต้น สามารถเปรียบเทียบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ของพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุรกรรมโดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 - 4.4

ตารางที่ 4.1 ตารางระยะเวลาการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่

	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบใหม่
เวลาการเบิกจ่ายผ้าสามัญ	47 นาที 0 วินาที	19 นาที 10 วินาที

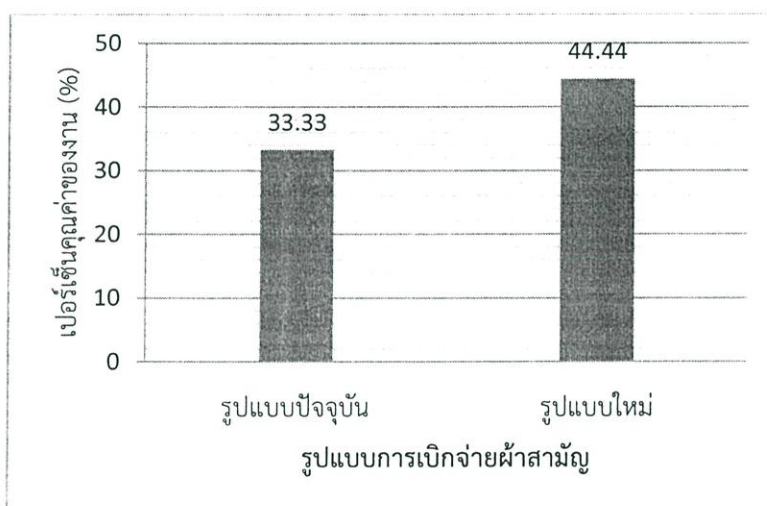


รูปที่ 4.1 แผนภูมิเวลาการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่

จากรูปที่ 4.1 สรุปได้ว่าจากรูปแบบปัจจุบันพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมใช้เวลาในการเบิกจ่ายผ้าสามัญใช้เวลารวม 47 นาที 0 วินาทีเปรียบเทียบกับรูปแบบใหม่ใช้เวลารวม 19 นาที 10 วินาที มีระยะเวลาของรูปแบบใหม่ลดลงจากรูปแบบปัจจุบัน 27 นาที 50 วินาที

ตารางที่ 4.2 ตารางเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่

	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบใหม่
เปอร์เซ็นต์คุณค่าของงาน	33.33 %	44.44 %

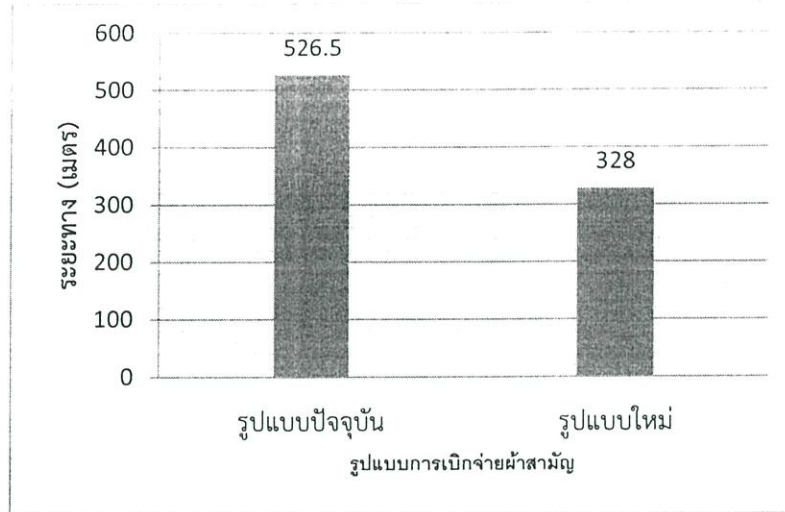


รูปที่ 4.2 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้ารูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่

จากรูปที่ 4.2 สรุปได้ว่าจากรูปแบบปัจจุบันพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมมีเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญมีค่า 33.33 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับรูปแบบใหม่มีค่า 44.44 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานเพิ่มขึ้นจากรูปแบบปัจจุบัน 11.11 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.3 ตารางระยะทางการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่

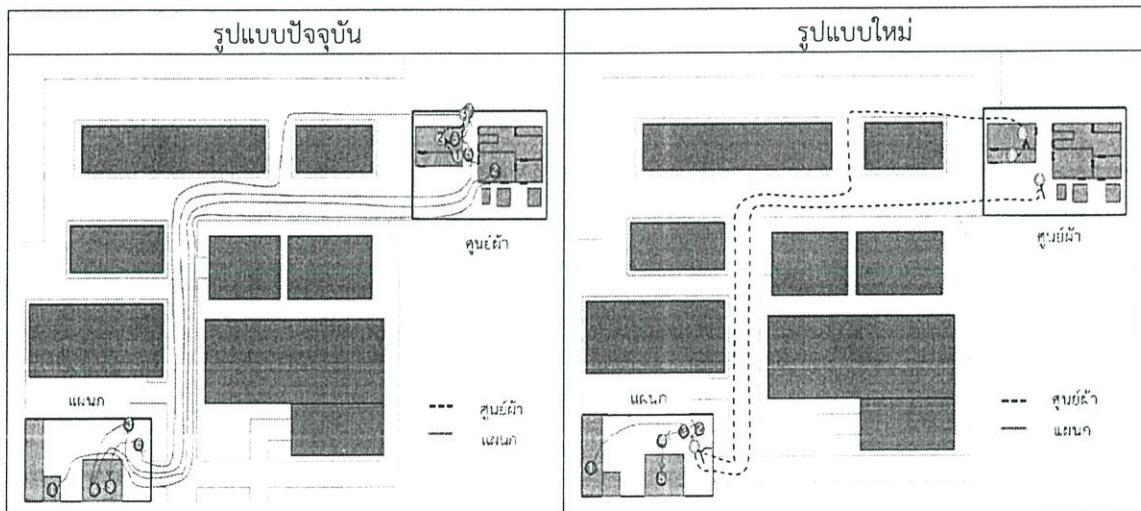
	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบใหม่
ระยะทางทางการเบิกจ่ายผ้าสามัญ	1053 ก้าว หรือ 526.5 เมตร	656 ก้าว หรือ 328 เมตร



รูปที่ 4.3 แผนภูมิระยะทางในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่

จากรูปที่ 4.3 สรุปได้ว่าจากรูปแบบปัจจุบันพนักงานของศูนย์ผ้าและของพนักงานของแผนกอายุกรรมมีระยะทางในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ 526.5 เมตรเปรียบเทียบกับรูปแบบใหม่มีระยะทาง 328 เมตร รูปแบบใหม่สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่จากรูปแบบปัจจุบันลง 198.5 เมตร

ตารางที่ 4.4 ตารางเส้นทางการเดินของพนักงานการเบิกจ่ายผ้ารูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่



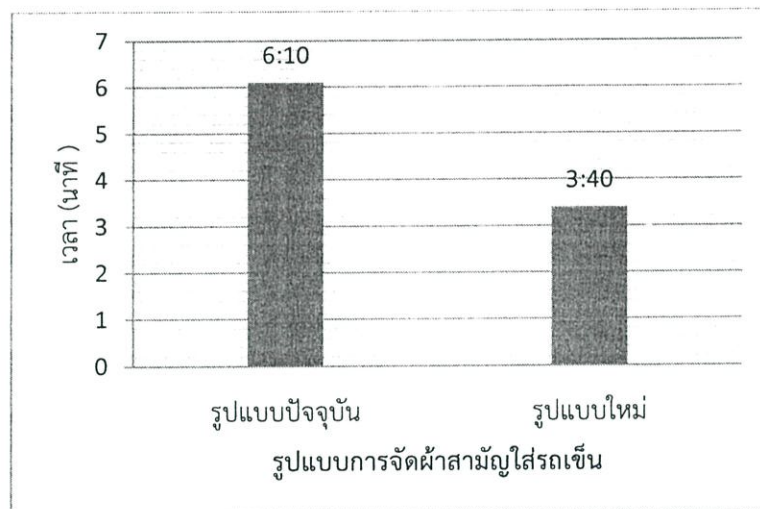
จากตารางที่ 4.4 สรุปได้ว่าเส้นทางการเดินของพนักงานของศูนย์ผ้าและพนักงานของแผนกอายุกรรมในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ พนักงานมีรอบการเดินลดลง เส้นทางมีความเป็นระเบียบมากขึ้น เส้นความซับซ้อนของเส้นทางลดลงและกิจกรรมการทำงานมีความต่อเนื่องกันมากขึ้นจากรูปแบบปัจจุบัน

4.1.2 การปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้าดังรายละเอียดในบทที่ 3 ได้แก่ การปรับปรุงเปลี่ยนการจัดวางของโต๊ะพับผ้าและชั้นวางผ้าภายในห้องจ่ายผ้า การปรับปรุงเส้นทางการเดินของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าใส่รถเข็น เป็นต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ของพนักงานของศูนย์ผ้าโดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.5 – 4.8

ตารางที่ 4.5 ตารางระยะเวลาการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่

	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบใหม่
ระยะเวลาการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น	6 นาที 10 วินาที	3 นาที 40 วินาที

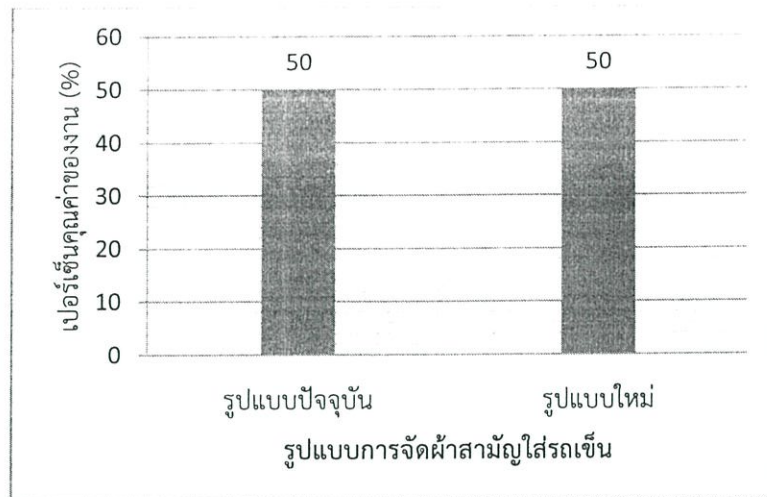


รูปที่ 4.4 แผนภูมิเวลาการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่

จากรูปที่ 4.4 สรุปได้ว่าจากรูปแบบปัจจุบันพนักงานของศูนย์ผ้าใช้เวลาในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นใช้เวลารวม 6 นาที 10 วินาทีเปรียบเทียบกับรูปแบบใหม่ใช้เวลารวม 3 นาที 40 วินาที มีระยะเวลาของรูปแบบใหม่ลดลงจากรูปแบบปัจจุบัน 2 นาที 30 วินาที

ตารางที่ 4.6 ตารางเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่

	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบใหม่
เปอร์เซ็นต์คุณค่าของงาน	50 %	50 %

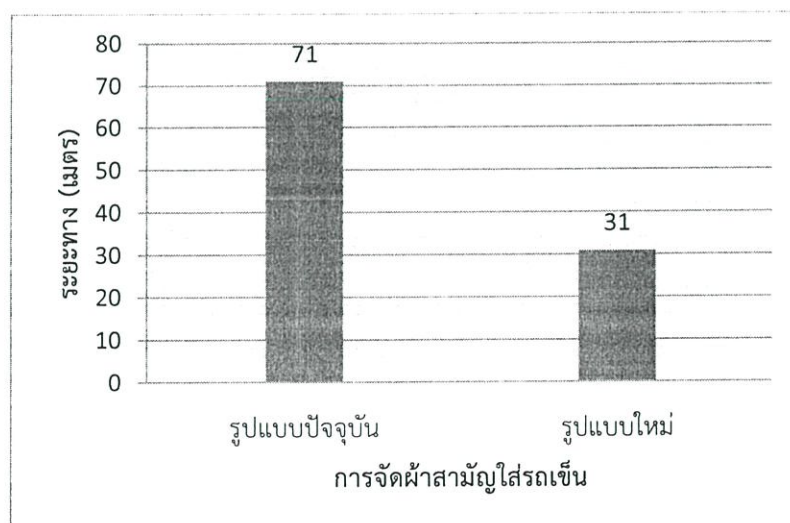


รูปที่ 4.5 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นระหว่างรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่

จากรูปที่ 4.5 สรุปได้ว่าเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ของพนักงานของศูนย์ผ้ามีเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานของรูปแบบใหม่เท่าเดิมจากรูปแบบปัจจุบัน เนื่องจากผู้วิจัยทำไม่ได้เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานของพนักงานของกิจกรรมการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นของพนักงานของศูนย์ผ้า จึงทำให้มีค่าเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานรูปแบบใหม่เท่ากับรูปแบบปัจจุบัน

ตารางที่ 4.7 ตารางระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบใหม่

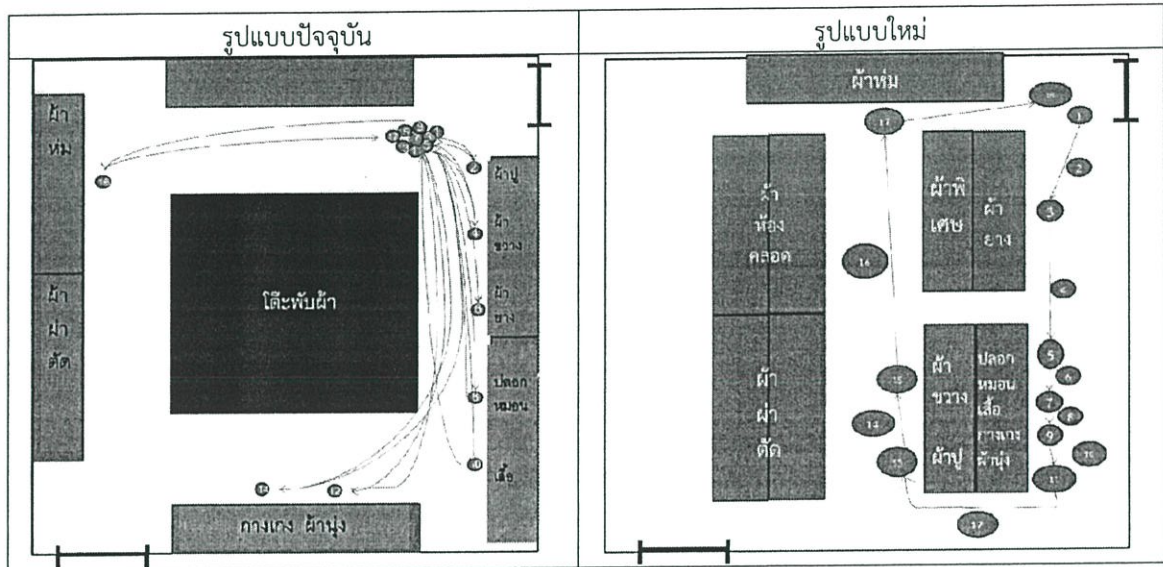
	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบใหม่
ระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น	142 ก้าว หรือ 71 เมตร	62 ก้าว หรือ 31 เมตร



รูปที่ 4.6 แผนภูมิระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่

จากรูปที่ 4.6 สรุปได้ว่าจากรูปแบบปัจจุบันพนักงานของศูนย์ผ้ามีระยะทางในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น 71 เมตรเปรียบเทียบกับรูปแบบใหม่มีระยะทาง 31 เมตร รูปแบบใหม่สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ลงจากรูปแบบปัจจุบันลง 40 เมตร

ตารางที่ 4.8 ตารางเส้นทางการเดินของพนักงานในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่



จากตารางที่ 4.8 สรุปได้ว่าเส้นทางการเดินของพนักงานในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่ พนักงานมีรอบการเดินลดลง เส้นทางมีความเป็นระเบียบมากขึ้น เส้นความซับซ้อนของเส้นทางลดลงและกิจกรรมการทำงานมีความต่อเนื่องกันมากขึ้นจากรูปแบบปัจจุบัน

4.2 การคำนวณจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แผนกต่างๆ

4.2.1 การทดสอบสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์

ในการคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แผนกต่างๆ โดยการใช้รูปแบบการพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ หว่าตัวแปรอิสระใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผ้าที่ใช้ จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 4 ตัวแปร อันได้แก่ จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล จำนวนผู้ป่วยเข้า จำนวนผู้ป่วยออก และพฤติกรรมการเปลี่ยนผ้า โดยดูจากค่า P-value ของสถิติทดสอบ t ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t

แผนก	ชนิดผ้า	ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t			
		ผู้ป่วยคงพยาบาล	ผู้ป่วยเข้า	ผู้ป่วยออก	พฤติกรรมเปลี่ยนผ้า
อายุกรรมหญิง	ผ้าปูเตียง	0.00	0.39	0.07	0.22
	ผ้าขวาง	0.05	0.63	0.08	0.65
	ปลอกหมอน	0.01	0.62	0.00	0.04
	เสื่อ	0.00	0.15	0.66	0.32
	ผ้าถู	0.03	0.11	0.99	0.71
	ผ้าห่ม	0.05	0.68	0.41	0.24
	ผ้ายาง	0.04	0.82	0.87	0.87
อายุกรรมชาย	ผ้าปูเตียง	0.27	0.99	0.27	0.11
	ผ้าขวาง	0.01	0.49	0.46	0.94
	ปลอกหมอน	0.04	0.87	0.71	0.03
	เสื่อ	0.00	0.82	0.31	0.44
	กางเกง	0.01	0.73	0.76	0.62
	ผ้าห่ม	0.29	0.56	0.77	0.99
	ผ้ายาง	0.28	0.33	0.81	0.04
อายุกรรมรวม	ผ้าปูเตียง	0.09	0.63	0.29	0.97
	ผ้าขวาง	0.23	0.20	0.58	0.45
	ปลอกหมอน	0.05	0.48	0.59	0.65
	เสื่อ	0.02	0.02	0.36	0.25
	ผ้าถู	0.03	0.34	0.93	0.62
	กางเกง	0.04	0.88	0.81	0.19
	ผ้าห่ม	0.04	0.74	0.71	0.61
ผ้ายาง	0.38	0.93	0.38	0.17	

จากตารางที่ 4.9 แสดงค่า P-value ของสถิติทดสอบ t เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระว่ามีอิทธิพลต่อตัวแปรตามหรือไม่ พบว่า ในการทดสอบสมมติฐานด้วยตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล มีชนิดผ้าจำนวน 17 ข้อมูลจากทั้งหมด 22 ข้อมูล ที่ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (0.05) ซึ่งหมายความว่าปฏิเสธ $H_0: \beta = 0$ นั่นคือตัวแปรผู้ป่วยคงพยาบาล มีความสัมพันธ์กับจำนวนการใช้ผ้า คิดเป็น 77.2% ของชนิดผ้าทั้งหมด และในการทดสอบสมมติฐานด้วยตัวแปรจำนวนผู้ป่วยเข้า ผู้ป่วยออก และพฤติกรรมเปลี่ยนผ้ามีชนิดผ้าจำนวน 1, 1 และ 3 ข้อมูล ตามลำดับ ที่ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด ($\alpha=0.05$) ซึ่งหมายถึงปฏิเสธ $H_0: \beta = 0$ นั่นคือ ตัวแปรจำนวนผู้ป่วยเข้า ผู้ป่วยออก และพฤติกรรมเปลี่ยนผ้ามีความสัมพันธ์กับจำนวนการใช้ผ้า คิดเป็นเพียงแค่ 4.54%, 4.54% และ 13.63% ของชนิดผ้าทั้งหมด ตามลำดับ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลน่าจะเป็นตัวแปรที่นำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แผนกต่างๆ ที่ดีที่สุด ซึ่งถึงแม้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลจะเป็นตัวแปรที่ดีที่สุดจากทั้งหมด 4 ตัวแปร แต่ก็ยังคงมีบางชนิดผ้าที่จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผ้าที่ใช้ ได้แก่ ผ้าห่มอายุกรรมชาย ผ้ายางอายุกรรมชาย ผ้าปูอายุกรรมรวม ผ้าขวางอายุกรรมรวม และผ้ายางอายุกรรมรวม โดยดูจากค่า P-value ของสถิติทดสอบ t มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (0.05) หมายถึงยอมรับ $H_0 : \beta = 0$ นั่นคือจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผ้าที่ใช้ ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t มีค่าดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t ของตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล

ชนิดผ้า	ค่า P-value ของสถิติทดสอบ t		
	อายุกรรมหญิง	อายุกรรมชาย	อายุกรรมรวม
ผ้าปูเตียง	0.00	0.00	0.09
ผ้าขวาง	0.05	0.01	0.23
ปลอกหมอน	0.01	0.04	0.05
เสื่อ	0.00	0.00	0.02
ผ้าถุง	0.03	-	0.03
กางเกง	-	0.01	0.04
ผ้าห่ม	0.05	0.29	0.04
ผ้ายาง	0.04	0.28	0.38

4.2.2 การสร้างสมการพยากรณ์

เนื่องจากผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระต่างๆกับตัวแปรตาม พบว่าตัวแปรผู้ป่วยคงพยาบาล มีความสัมพันธ์กับจำนวนการใช้ผ้าเพียงตัวแปรเดียว ดังนั้นจึงศึกษาระดับความสัมพันธ์ในผ้าสามัญชนิดต่างๆ เฉพาะความสัมพันธ์ของตัวแปรผู้ป่วยคงพยาบาลเท่านั้น

4.2.2.1 ผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.11 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่า ค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.47 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ผ้าปูเตียงของอายุกรรมหญิงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 47 และอีกร้อยละ 53 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.11 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง

Regression Statistics	
Multiple R	0.68
R Square	0.47
Adjusted R Square	0.44
Standard Error	5.15
Observations	19.00

จากตารางที่ 4.12 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิงพบว่า

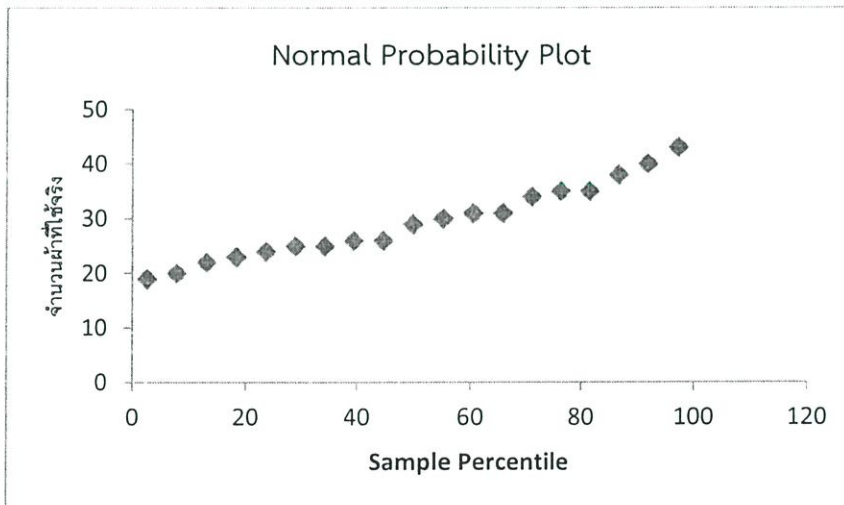
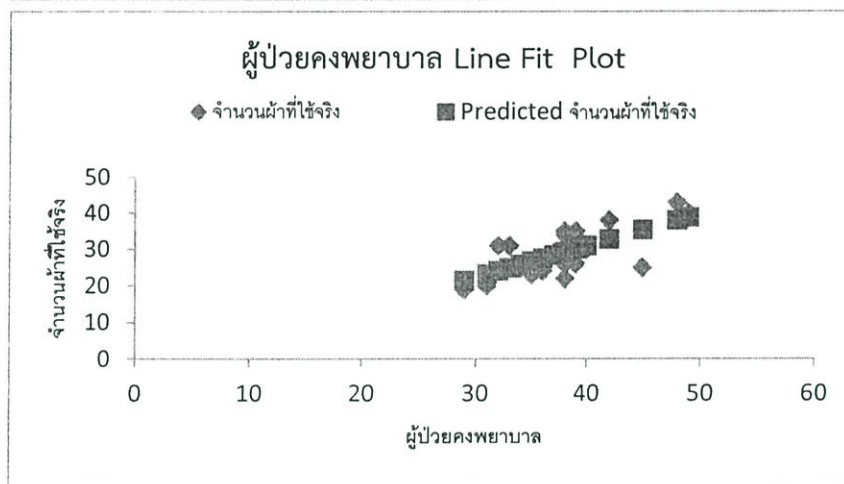
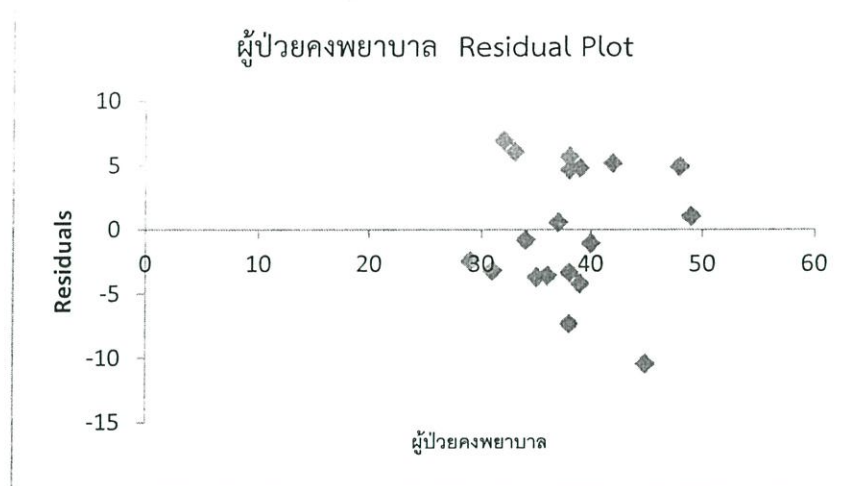
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -3.973$ และ $\beta = 0.876$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.001 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = -3.973 + 0.876X$

ตารางที่ 4.12 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-3.973	8.703	-0.457	0.654	-22.334	14.388	-22.334	14.388
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.876	0.227	3.855	0.001	0.396	1.355	0.396	1.355

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = -3.973 + 0.876X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่ม ทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.7 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.7 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.7 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าปูเตียงอายุกรรมหญิง

4.2.2.2 ผ้าขวางอายุกรรมหญิง

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.13 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.19 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ผ้าขวางของอายุกรรมหญิงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 19 และอีกร้อยละ 81 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.13 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าขวางอายุกรรมหญิง

Regression Statistics	
Multiple R	0.43
R Square	0.19
Adjusted R Square	0.14
Standard Error	9.69
Observations	20.00

จากตารางที่ 4.14 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าขวางอายุกรรมหญิง พบว่า

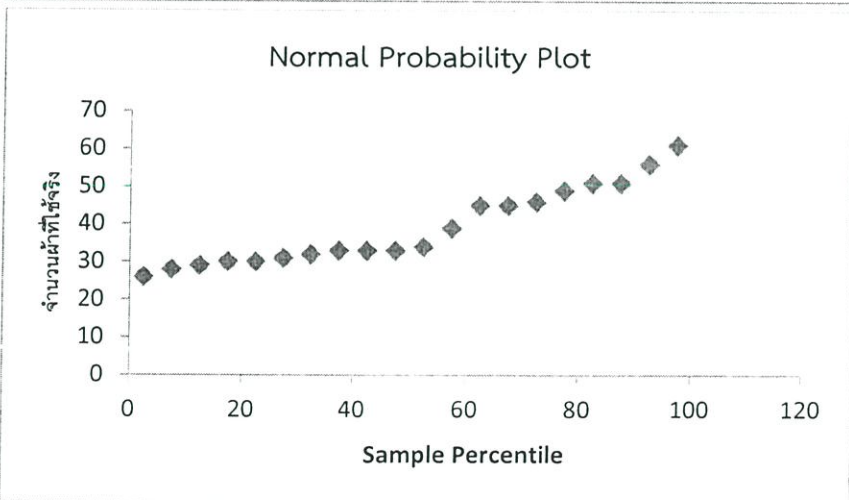
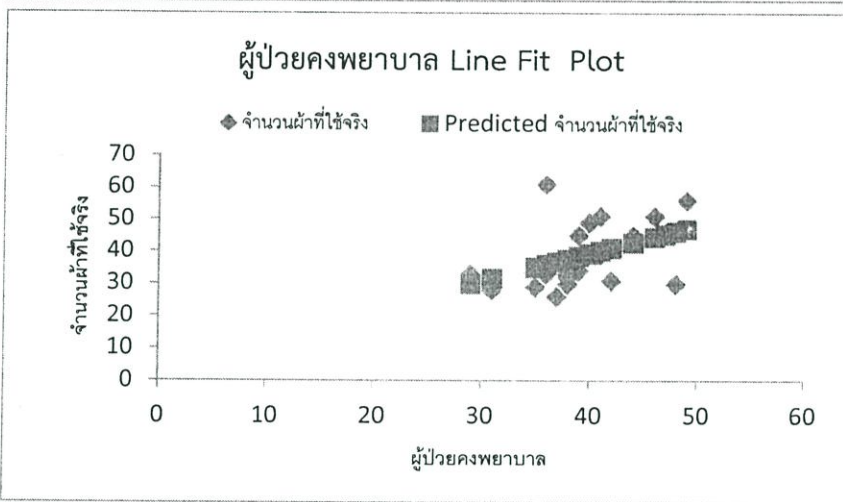
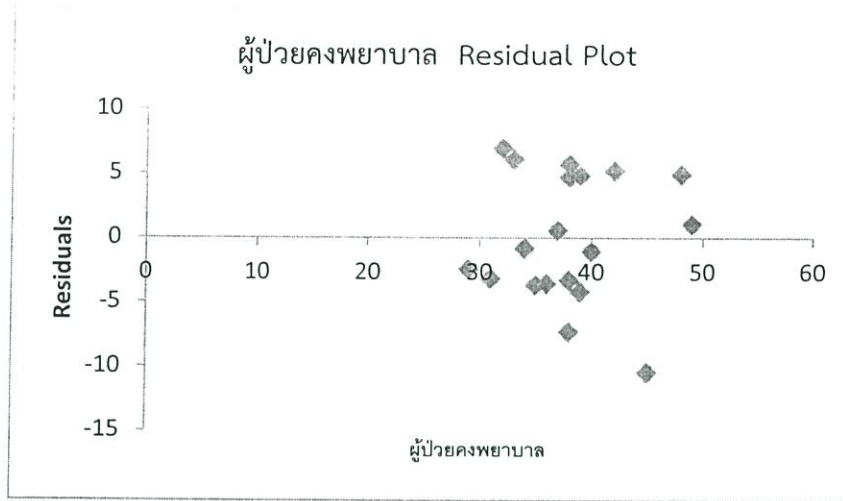
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 5.114$ และ $\beta = 0.856$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.420 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 5.114 + 0.856X$

ตารางที่ 4.14 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าขวางอายุกรรมหญิง

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	5.114	16.814	0.304	0.764	-30.211	40.439	-30.211	40.439
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.856	0.420	2.038	0.420	-0.026	1.738	-0.026	1.738

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 5.114 + 0.856X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.8 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.8 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.8 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าขาวอายุกรรมหญิง

4.2.2.3 ปลอกหมอนอายุรกรรมหญิง

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.15 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่า ค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.28 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ปลอกหมอนของอายุรกรรมหญิงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 28 และอีกร้อยละ 72 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.15 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของปลอกหมอนอายุรกรรมหญิง

Regression Statistics	
Multiple R	0.53
R Square	0.28
Adjusted R Square	0.25
Standard Error	7.33
Observations	22.00

จากตารางที่ 4.16 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยปลอกหมอนอายุรกรรมหญิงพบว่า

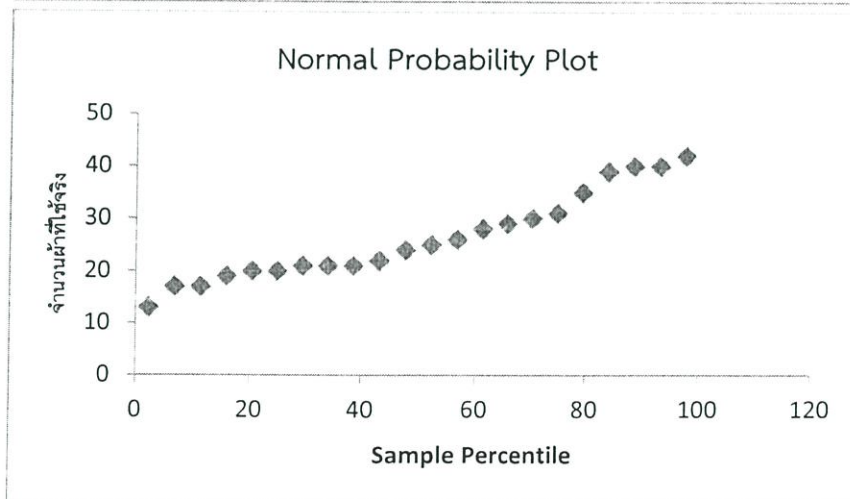
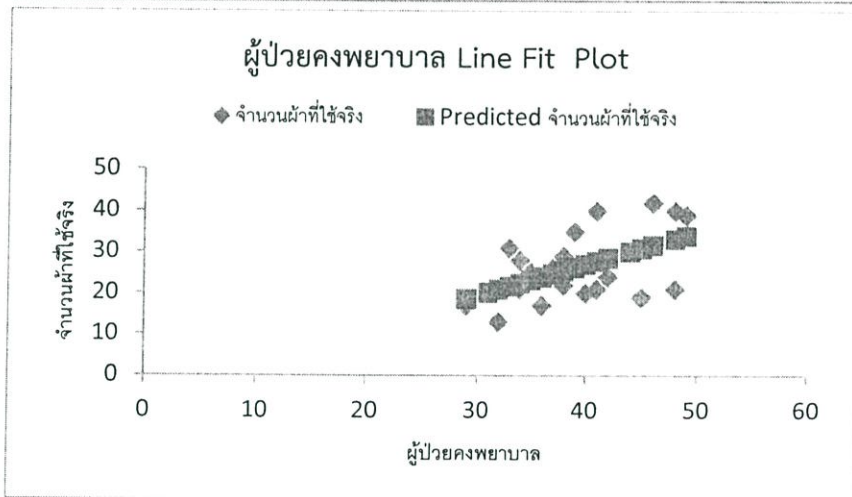
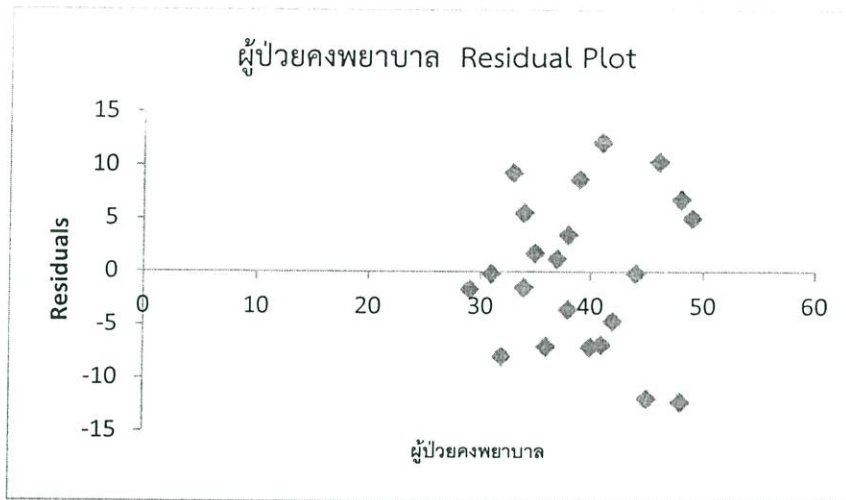
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -3.628$ และ $\beta = 0.767$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.011 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = -3.628 + 0.767X$

ตารางที่ 4.16 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยปลอกหมอนอายุรกรรมหญิง

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-3.628	10.788	-0.336	0.740	-26.131	18.874	-26.131	18.874
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.767	0.273	2.810	0.011	0.198	1.337	0.198	1.337

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = -3.628 + 0.767X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.9 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.9 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.9 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของปลอกหมอนอายุกรรมหญิง

4.2.2.4 เสื่ออายุกรรมหญิง
การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.17 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.29 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้เสื่อของอายุกรรมหญิงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 29 และอีกร้อยละ 71 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.17 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของเสื่ออายุกรรมหญิง

Regression Statistics	
Multiple R	0.54
R Square	0.29
Adjusted R Square	0.26
Standard Error	7.66
Observations	27.00

จากตารางที่ 4.18 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยเสื่ออายุกรรมหญิงพบว่า

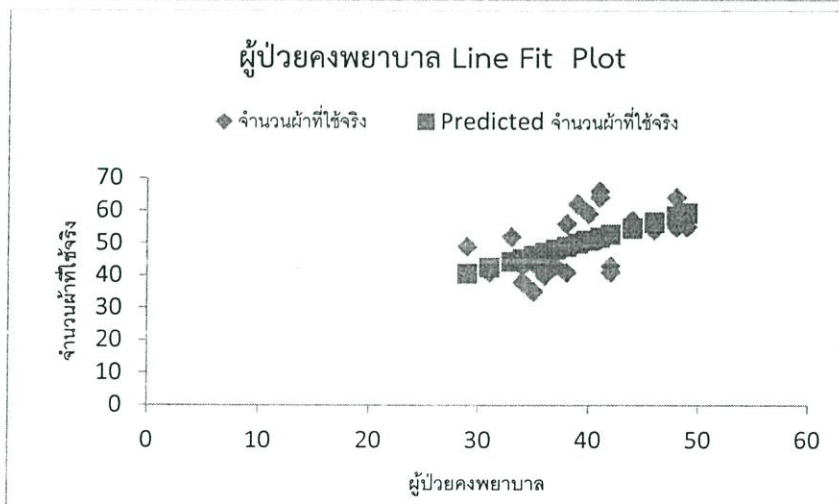
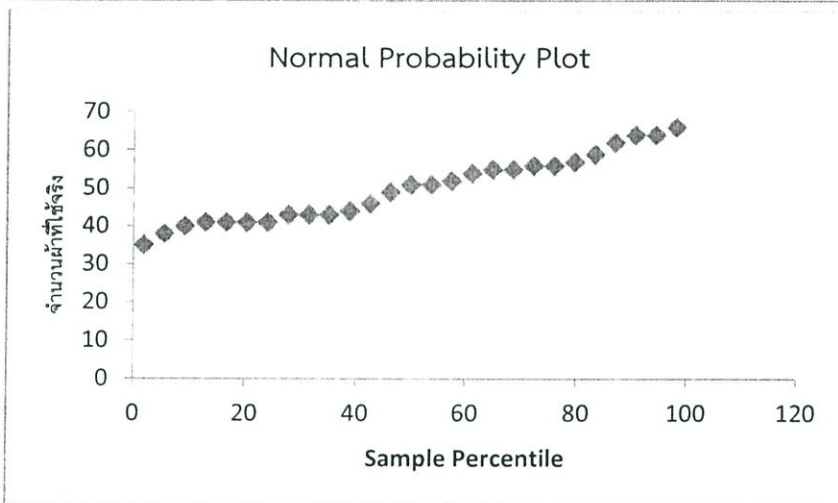
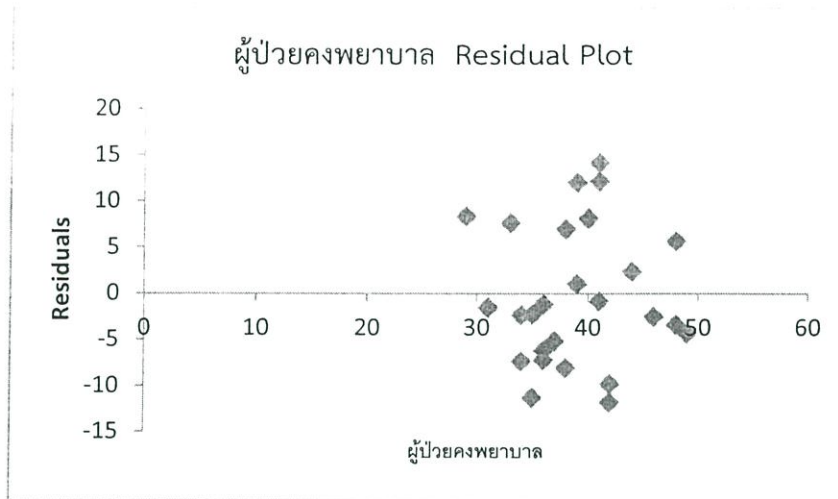
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 13.677$ และ $\beta = 0.931$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.004 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 13.677 + 0.931X$

ตารางที่ 4.18 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยเสื่ออายุกรรมหญิง

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	13.677	11.496	1.190	0.245	-9.998	37.353	-9.998	37.353
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.931	0.293	3.176	0.004	0.327	1.535	0.327	1.535

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 13.677 + 0.931X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.10 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.10 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.10 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของสี่อัยุกรรมหญิง

4.2.2.5 ฝ้าฤงอายุรกรรมหญิง

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.19 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.19 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ฝ้าฤงของอายุรกรรมหญิงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 19 และอีกร้อยละ 81 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.19 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของฝ้าฤงอายุรกรรมหญิง

Regression Statistics	
Multiple R	0.43
R Square	0.19
Adjusted R Square	0.15
Standard Error	10.39
Observations	25.00

จากตารางที่ 4.20 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยฝ้าฤงอายุรกรรมหญิงพบว่า

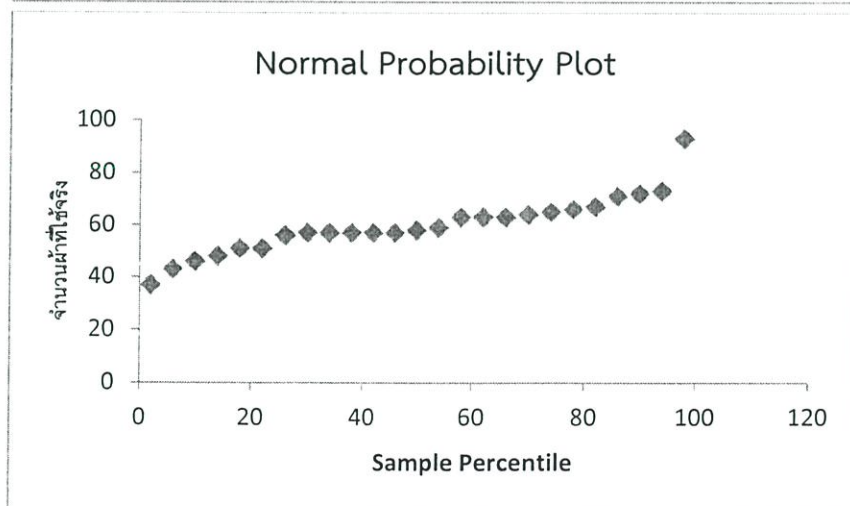
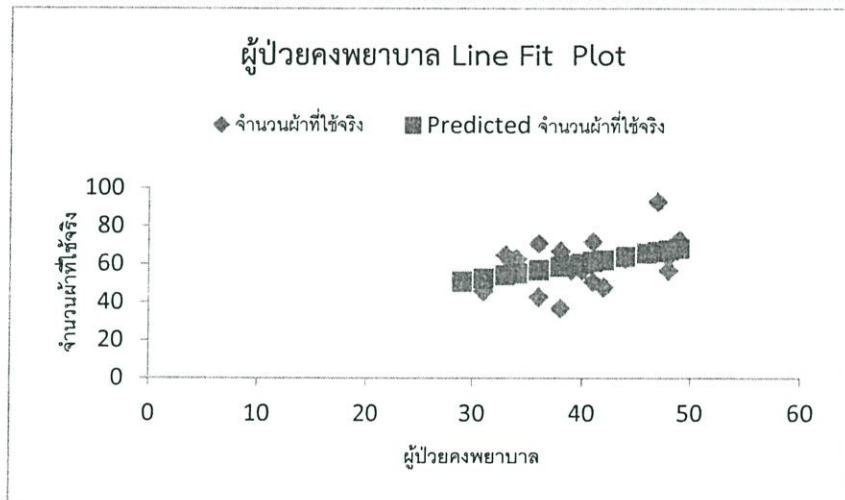
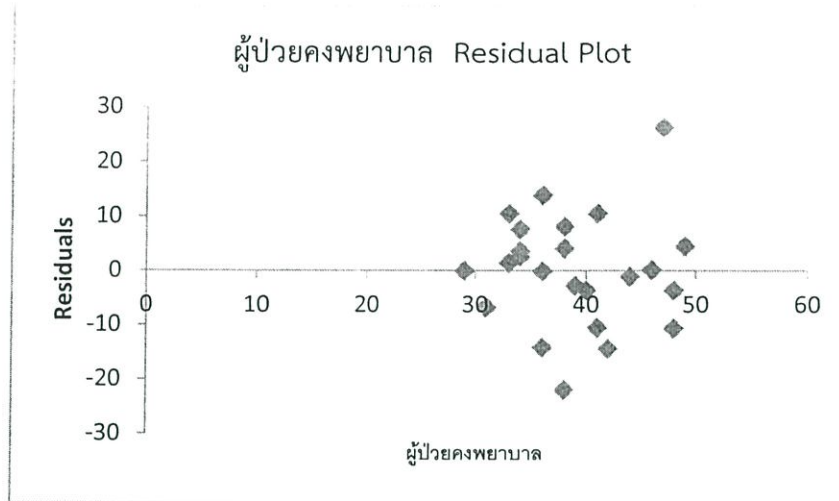
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 25.738$ และ $\beta = 0.873$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.03 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 25.739 + 0.873X$

ตารางที่ 4.20 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยฝ้าฤงอายุรกรรมหญิง

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	25.738	14.836	1.735	0.096	-4.953	56.430	-4.953	56.430
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.873	0.377	2.316	0.030	0.093	1.653	0.093	1.653

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 25.739 + 0.873X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.11 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.11 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ฝ้าฤงในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.11 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าถุงอายุกรรมหญิง

4.2.2.6 ผ้าห่มอายุกรรมหญิง
การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.21 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.16 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ผ้าห่มของอายุกรรมหญิงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 16 และอีกร้อยละ 84 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.21 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าห่มอายุกรรมหญิง

Regression Statistics	
Multiple R	0.40
R Square	0.16
Adjusted R Square	0.12
Standard Error	2.23
Observations	23.00

จากตารางที่ 4.22 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าห่มอายุกรรมหญิงพบว่า

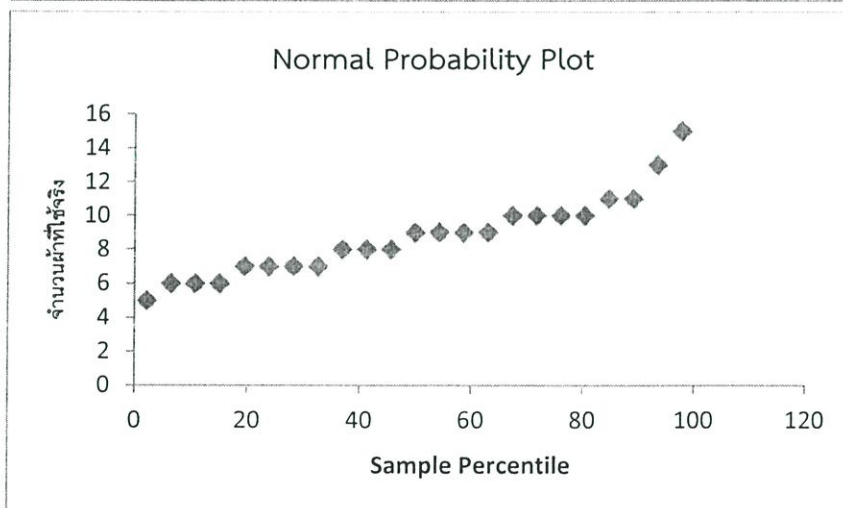
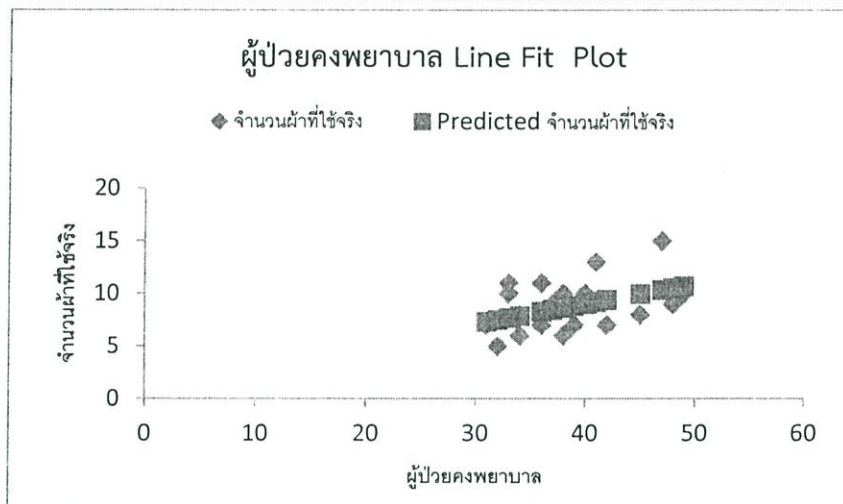
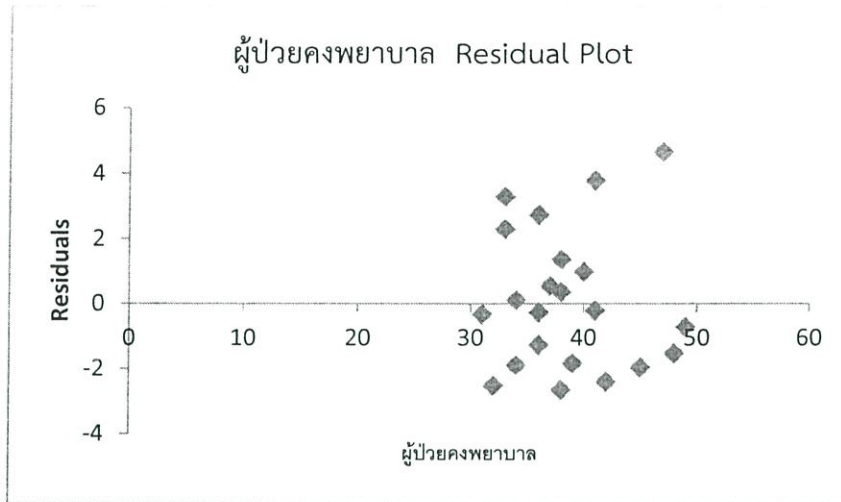
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 1.487$ และ $\beta = 0.931$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.05 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 1.487 + 0.188X$

ตารางที่ 4.22 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าห่มอายุกรรมหญิง

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	1.487	3.648	0.408	0.688	-6.100	9.074	-6.100	9.074
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.188	0.094	2.004	0.058	-0.007	0.384	-0.007	0.384

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $1.487 + 0.188X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.12 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.12 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มี ความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.12 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าห่มอายุกรรมหญิง

4.2.2.7 ฝ้ายางอายุกรรมหญิง
การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.23 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.15 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ฝ้ายางของอายุกรรมหญิงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 15 และอีกร้อยละ 85 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.23 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของฝ้ายางอายุกรรมหญิง

Regression Statistics	
Multiple R	0.38
R Square	0.15
Adjusted R Square	0.12
Standard Error	6.38
Observations	30.00

จากตารางที่ 4.24 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยฝ้ายางอายุกรรมหญิงพบว่า

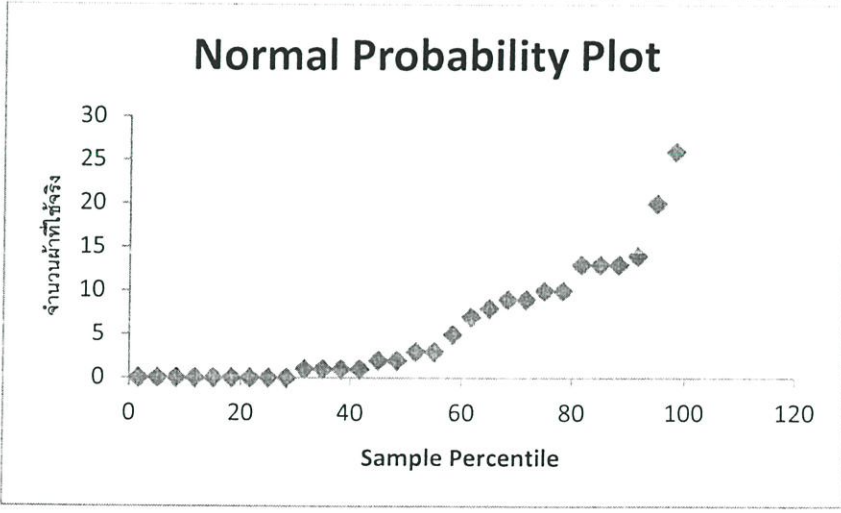
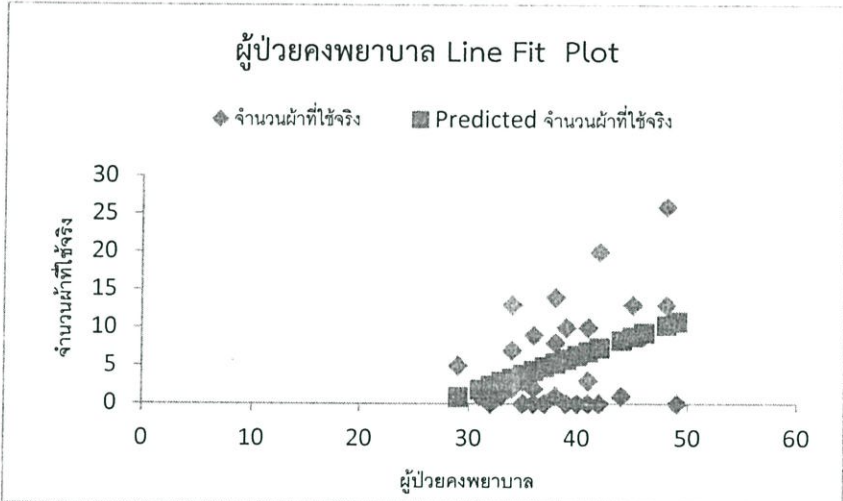
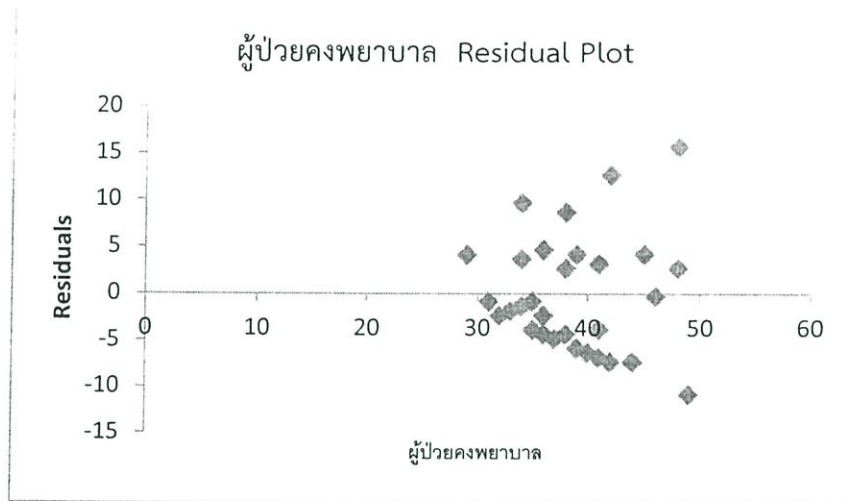
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -13.510$ และ $\beta = 0.496$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.037 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = -13.510 + 0.496X$

ตารางที่ 4.24 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยฝ้ายางอายุกรรมหญิง

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-13.510	8.859	-1.525	0.138	-31.658	4.637	-31.658	4.637
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.496	0.227	2.187	0.037	0.032	0.961	0.032	0.961

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = -13.510 + 0.496X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.13 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.13 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ฝ้ายางในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.13 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าอย่างอายุกรรมหญิง

4.2.2.8 ผ้าปูเตียงอายุกรรมชาย

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.25 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.45 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ผ้าปูเตียงของอายุกรรมชายขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 45 และอีกร้อยละ 55 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.25 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าปูเตียงอายุกรรมชาย

Regression Statistics	
Multiple R	0.67
R Square	0.45
Adjusted R Square	0.42
Standard Error	7.02
Observations	18.00

จากตารางที่ 4.26 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าปูเตียงอายุกรรมชายพบว่า

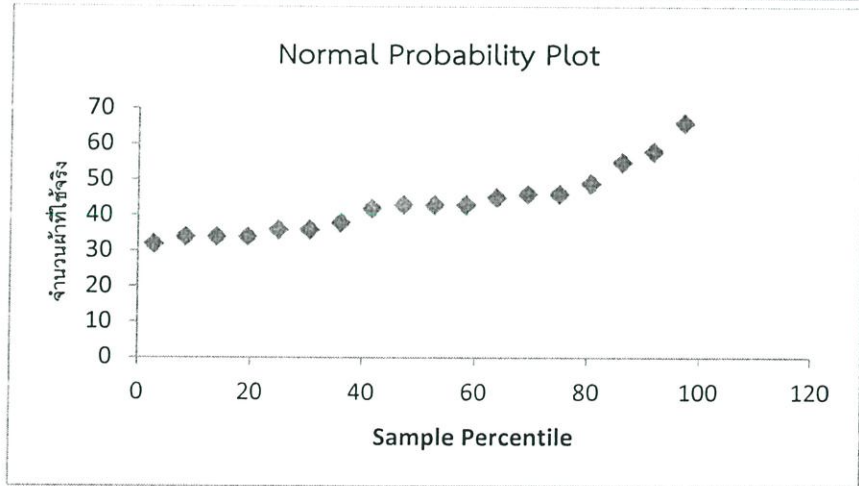
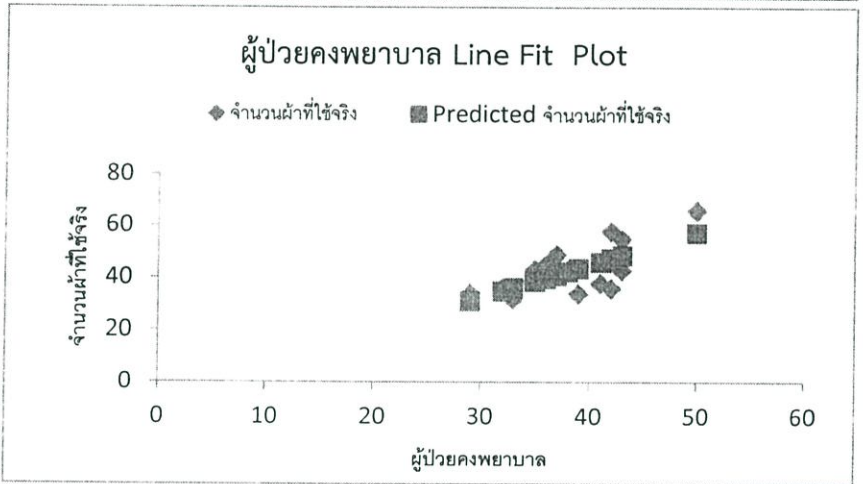
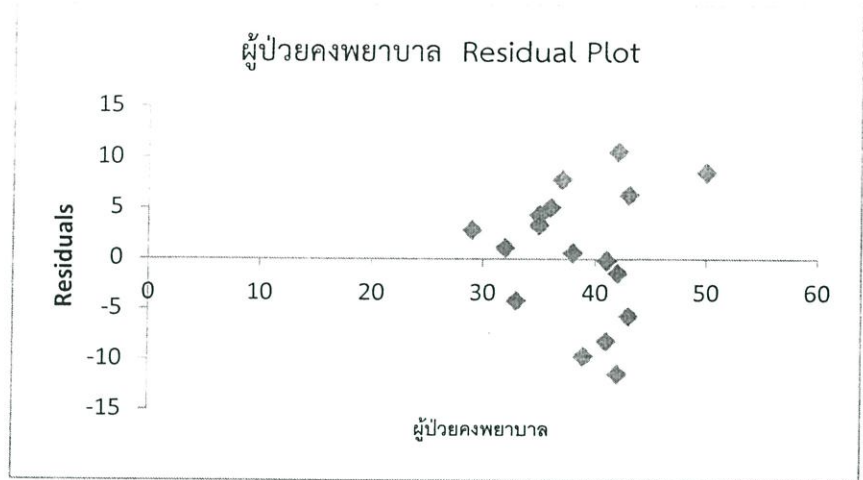
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -5.130$ และ $\beta = 1.252$
 - t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.002 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$
- สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = -5.130 + 1.252X$

ตารางที่ 4.26 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าปูเตียงอายุกรรมชาย

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-5.130	13.399	-0.383	0.707	-33.534	23.274	-33.534	23.274
ผู้ป่วยคงพยาบาล	1.252	0.343	3.645	0.002	0.524	1.979	0.524	1.979

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = -5.130 + 1.252X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.14 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.14 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.14 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าปูเตียงอายุกรรมชาย

4.2.2.9 ผู้ป่วยสูงอายุ
การศึกษาในระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.27 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.29 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ผ้าขาวของอายุกรรมชายขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 29 และอีกร้อยละ 71 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.27 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผู้ป่วยสูงอายุ

Regression Statistics	
Multiple R	0.54
R Square	0.29
Adjusted R Square	0.25
Standard Error	12.11
Observations	22.00

จากตารางที่ 4.28 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยของผู้ป่วยสูงอายุ พบว่า

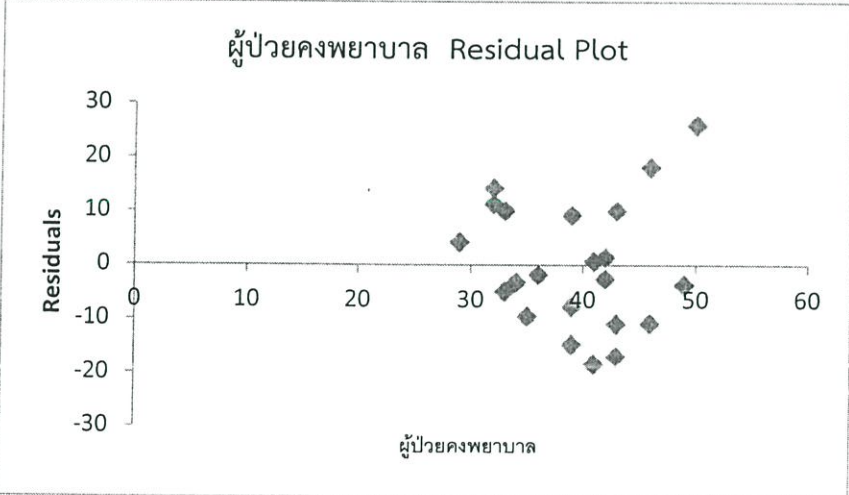
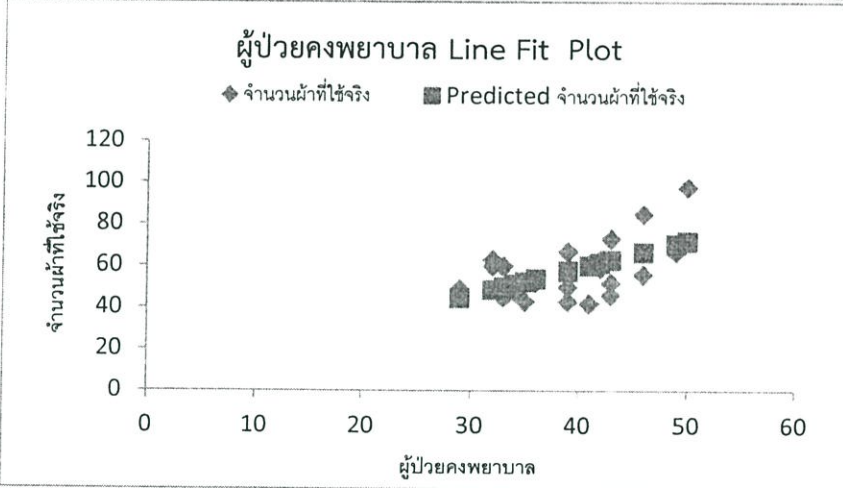
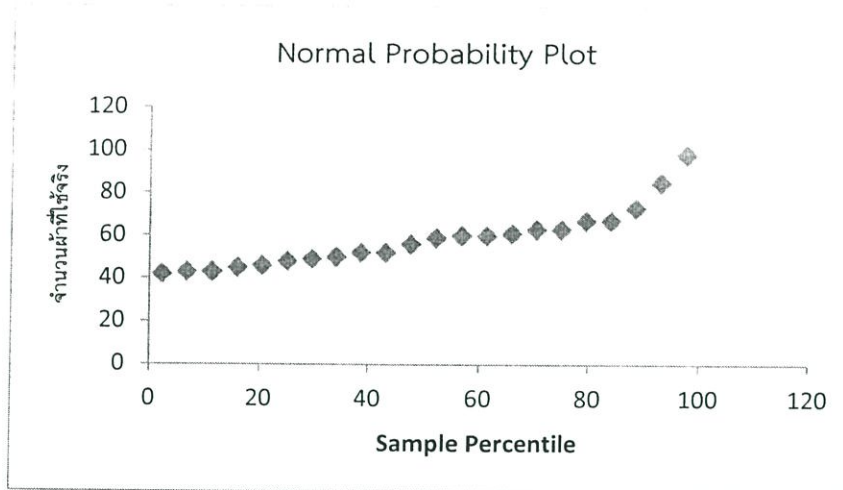
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -7.29$ และ $\beta = 1.29$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.01 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 7.29 + 1.29X$

ตารางที่ 4.28 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยของผู้ป่วยสูงอายุ

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	7.29	18.11	0.40	0.69	-30.49	45.08	-30.49	45.08
ผู้ป่วยคงพยาบาล	1.29	0.45	2.84	0.01	0.34	2.24	0.34	2.24

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 7.29 + 1.29X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.15 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.15 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.15 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าขวางอายุกรรมหญิง

4.2.2.10 ปลอกหมอนอายุกรรมชาย

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.29 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.14 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ปลอกหมอนของอายุกรรมชายขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 14 และอีกร้อยละ 86 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.29 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของปลอกหมอนอายุกรรมชาย

Regression Statistics	
Multiple R	0.37
R Square	0.14
Adjusted R Square	0.11
Standard Error	11.44
Observations	31.00

จากตารางที่ 4.30 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยปลอกหมอนอายุกรรมชาย พบว่า

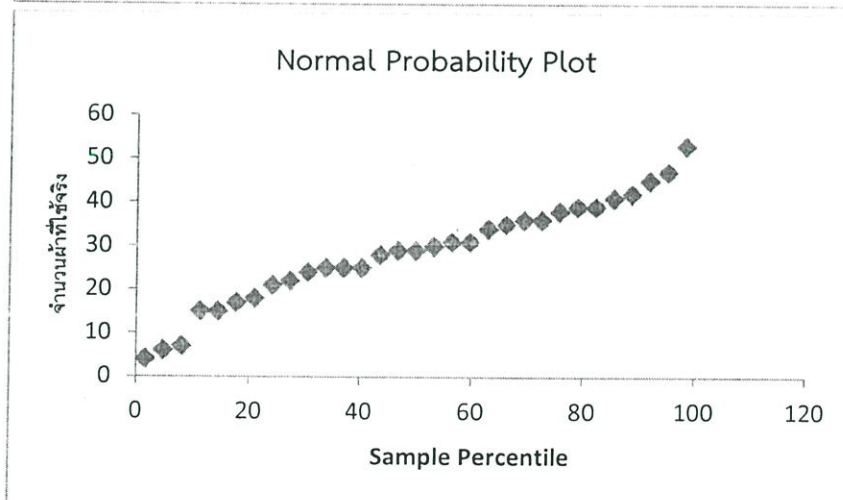
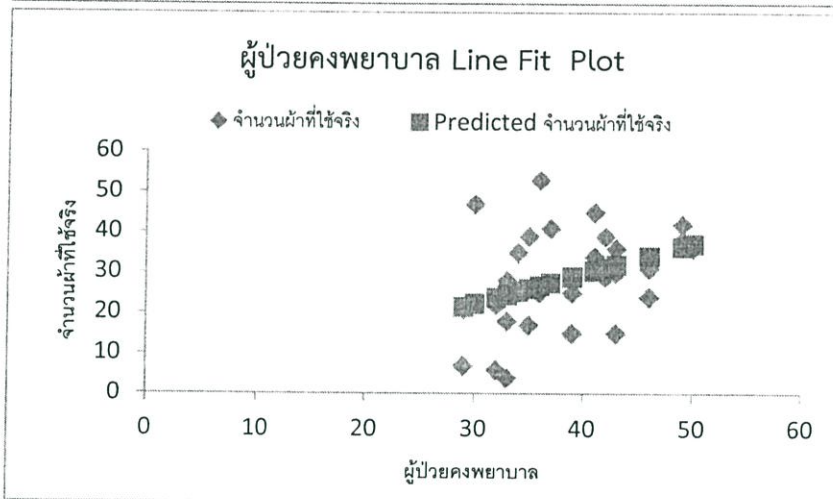
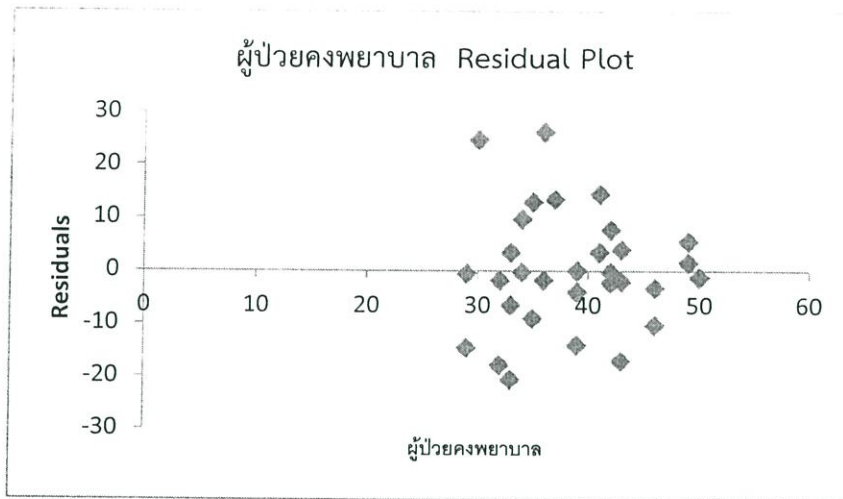
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -0.04$ และ $\beta = 0.75$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.04 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = -0.04 + 0.75X$

ตารางที่ 4.30 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยปลอกหมอนอายุกรรมชาย

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-0.04	13.52	0.00	1.00	-27.68	27.61	-27.68	27.61
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.75	0.35	2.14	0.04	0.03	1.46	0.03	1.46

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = -0.04 + 0.75X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.16 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.16 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.16 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของพลอกฮอร์โมนอายุกรรมชาย

4.2.2.11 เลื้ออายูรกรรมชาย
การศึกษาในระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.31 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.46 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้เสื้อของอายูรกรรมชายขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 46 และอีกร้อยละ 54 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.31 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของเลื้ออายูรกรรมชาย

Regression Statistics	
Multiple R	0.68
R Square	0.46
Adjusted R Square	0.44
Standard Error	6.39
Observations	25.00

จากตารางที่ 4.32 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยเลื้ออายูรกรรมชายพบว่า

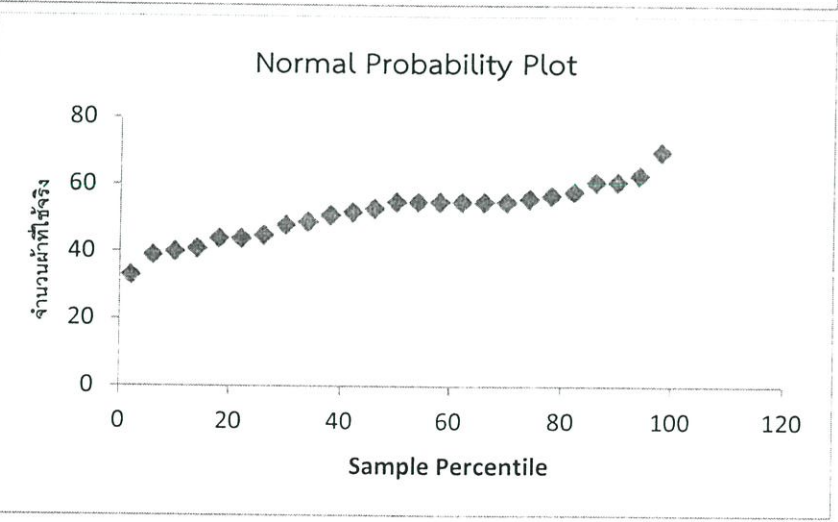
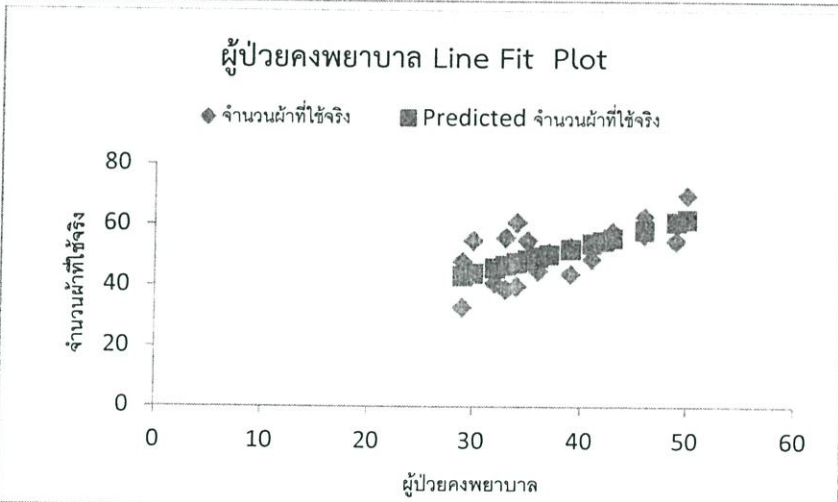
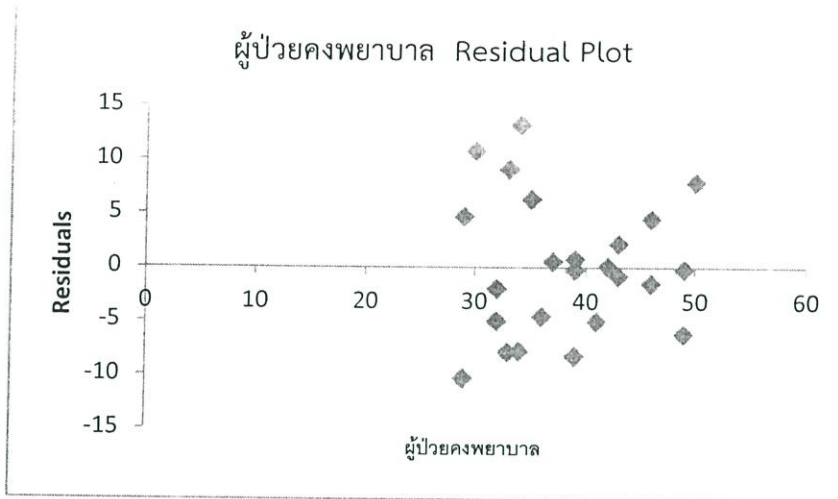
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 17.37$ และ $\beta = 0.89$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.00 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 17.37 + 0.89X$

ตารางที่ 4.32 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยเลื้ออายูรกรรมชาย

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	17.37	7.89	2.20	0.04	1.04	33.69	1.04	33.69
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.89	0.20	4.42	0.00	0.48	1.31	0.48	1.31

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 17.37 + 0.89X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.17 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.17 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.17 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของเสื้ออายุกรรมชาย

4.2.2.12 ทางแกงอายุกรรมชาย

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.33 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.24 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ทางแกงของอายุกรรมชายขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 24 และอีกร้อยละ 76 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.33 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของทางแกงอายุกรรมชาย

Regression Statistics	
Multiple R	0.49
R Square	0.24
Adjusted R Square	0.21
Standard Error	7.18
Observations	27.00

จากตารางที่ 4.34 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยทางแกงอายุกรรมชายพบว่า

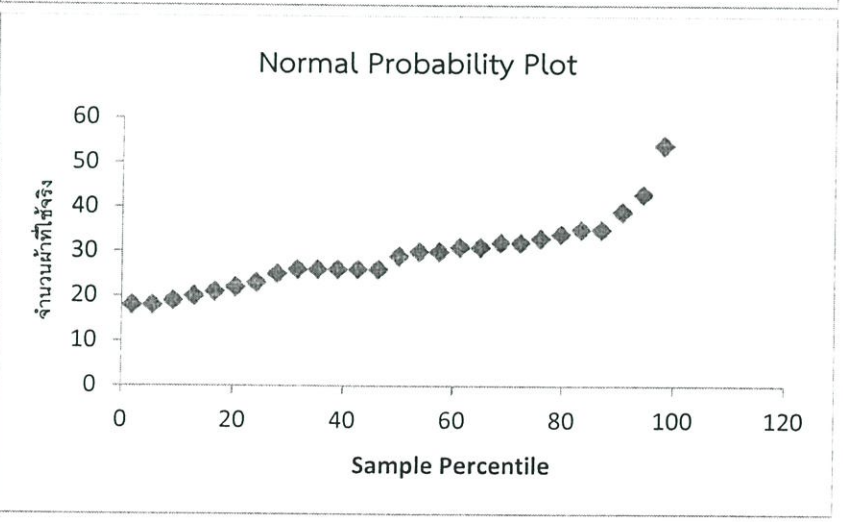
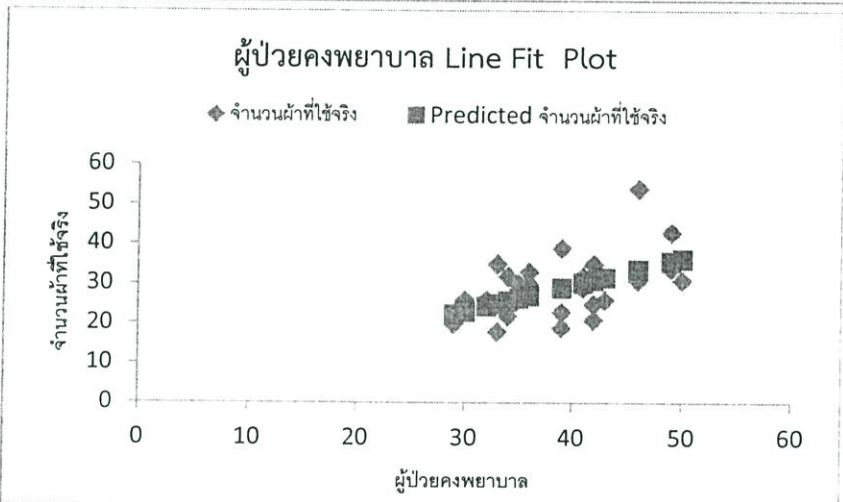
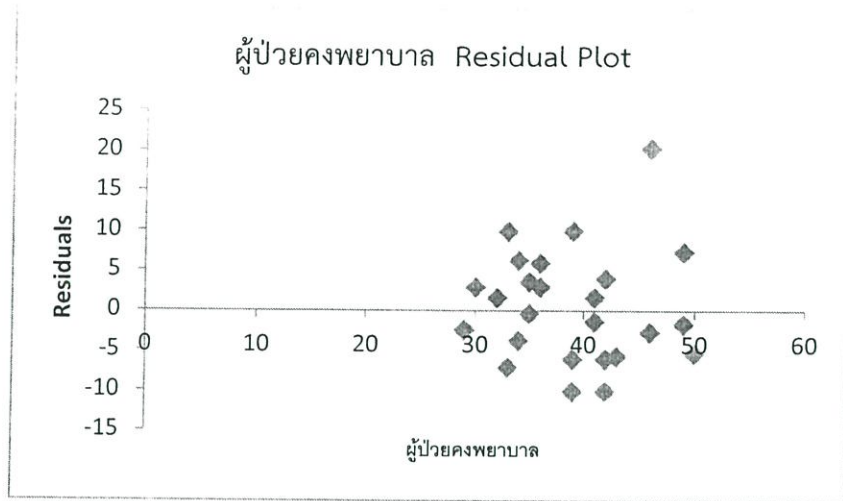
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 3.25$ และ $\beta = 0.66$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.01 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 3.25 + 0.66X$

ตารางที่ 4.34 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยทางแกงอายุกรรมชาย

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	3.25	9.30	0.35	0.73	-15.91	22.40	-15.91	22.40
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.66	0.24	2.80	0.01	0.18	1.15	0.18	1.15

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 3.25 + 0.66X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสม่ำเสมอทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.18 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสม่ำเสมอซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.18 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.18 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของทางแกงอายุกรรมชาย

4.2.2.13 พลาทอหมอนอายุกรรมรวม

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.35 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.20 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้พลาทอหมอนของอายุกรรมรวมขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 20 และอีกร้อยละ 80 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.35 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของพลาทอหมอนอายุกรรมรวม

Regression Statistics	
Multiple R	0.45
R Square	0.20
Adjusted R Square	0.16
Standard Error	6.68
Observations	20.00

จากตารางที่ 4.36 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยพลาทอหมอนอายุกรรมรวมพบว่า

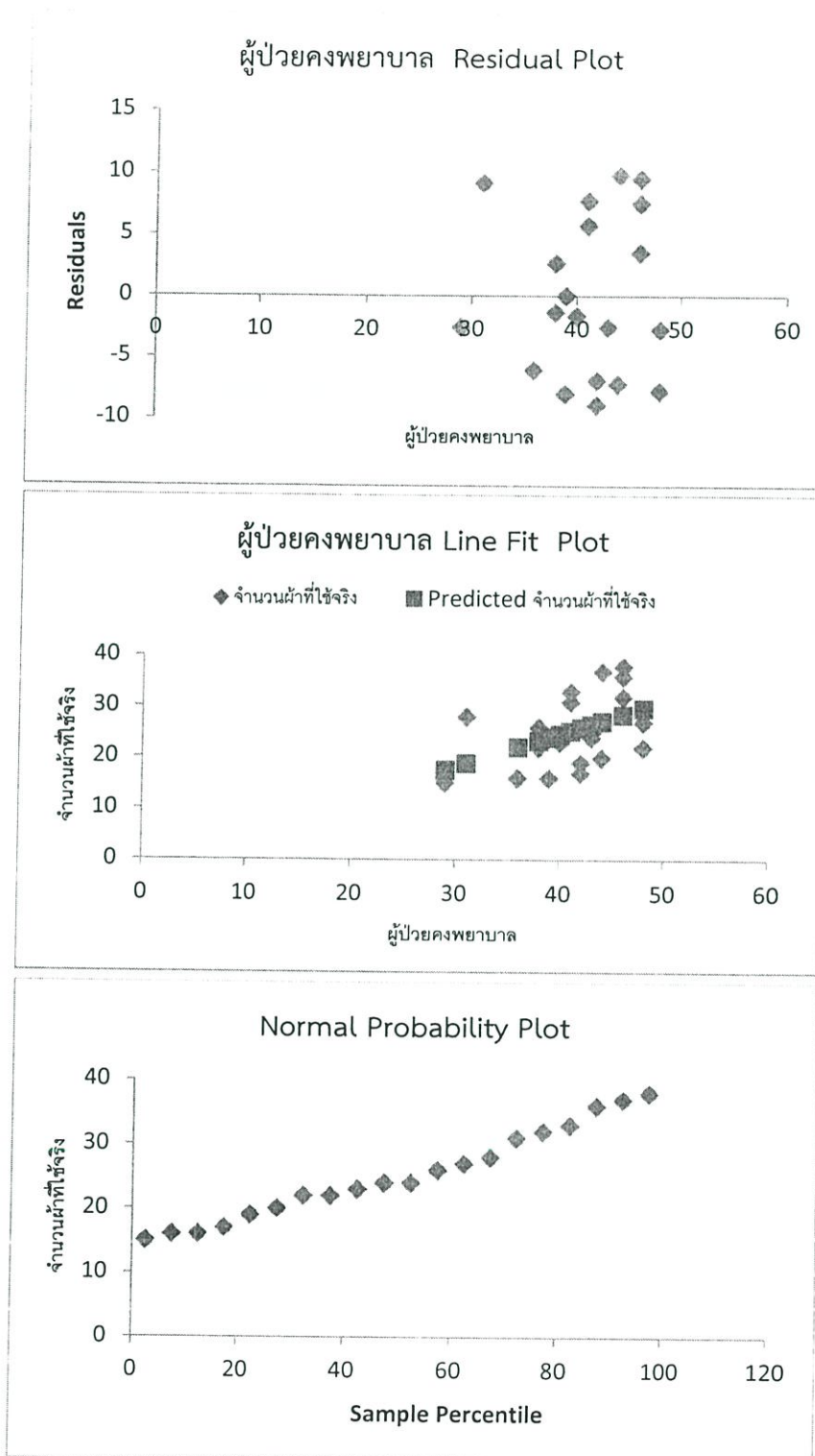
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -0.99$ และ $\beta = 0.64$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.05 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = -0.99 + 0.64X$

ตารางที่ 4.36 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยพลาทอหมอนอายุกรรมรวม

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-0.99	12.45	-0.08	0.94	-27.14	25.16	-27.14	25.16
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.64	0.30	2.13	0.05	0.01	1.27	0.01	1.27

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = -0.99 + 0.64X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.19 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.19 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.19 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของสมการถดถอยพหุคูณของอายุกรรมรวม

4.2.2.14 เสื่ออายุกรรมรวม
การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.37 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.22 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้เสื่อของอายุกรรมรวมขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 22 และอีกร้อยละ 78 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.37 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของเสื่ออายุกรรมรวม

Regression Statistics	
Multiple R	0.47
R Square	0.22
Adjusted R Square	0.19
Standard Error	6.11
Observations	23.00

จากตารางที่ 4.38 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยเสื่ออายุกรรมรวมพบว่า

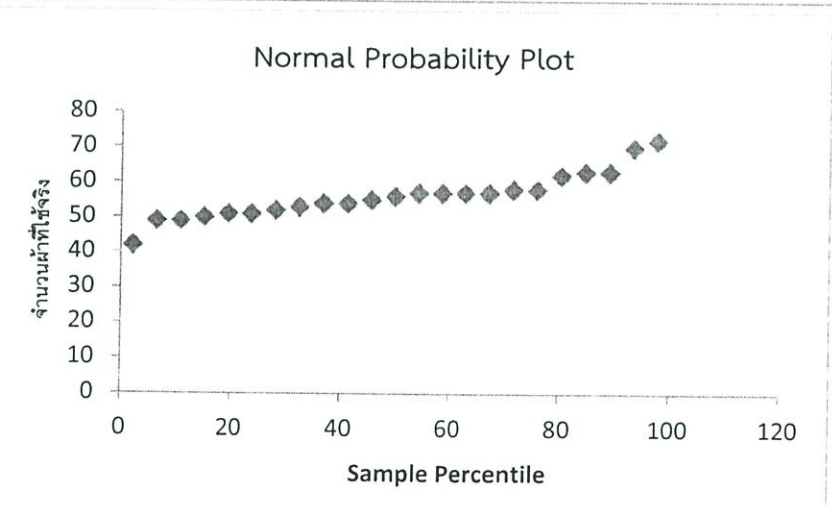
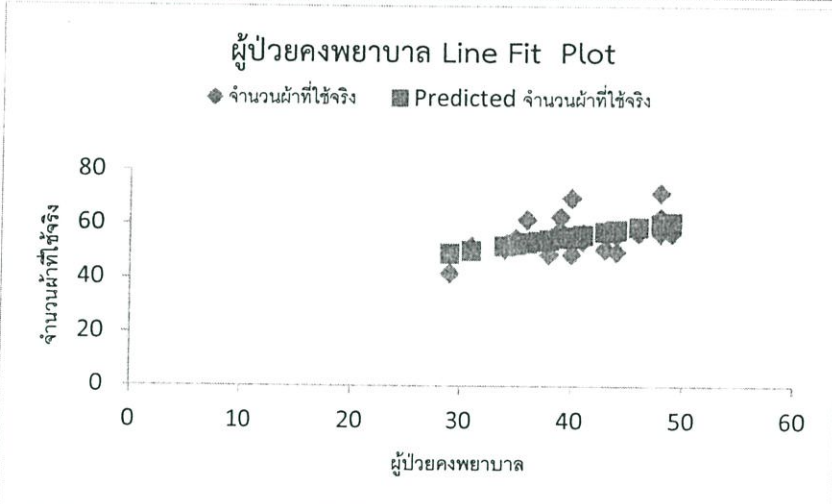
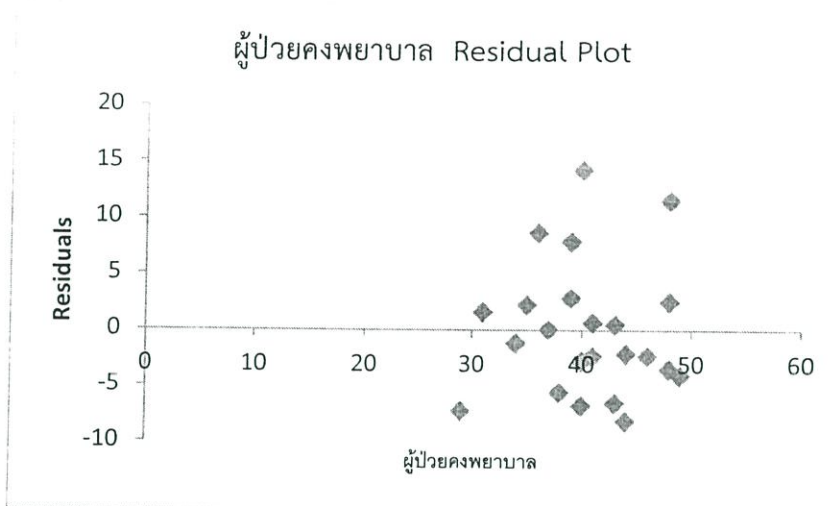
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 32.04$ และ $\beta = 0.59$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.02 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 32.04 + 0.59X$

ตารางที่ 4.38 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยเสื่ออายุกรรมรวม

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	32.04	9.82	3.26	0.00	11.61	52.47	11.61	52.47
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.59	0.24	2.47	0.02	0.09	1.09	0.09	1.09

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 32.04 + 0.59X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.20 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.20 รูปล่าง) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.20 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของสี่อายุกรรมรวม

4.2.2.15 ทางแกงอายุกรรมรวม

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.39 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.25 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้แกงของอายุกรรมรวมขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 25 และอีกร้อยละ 75 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.39 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของทางแกงอายุกรรมรวม

Regression Statistics	
Multiple R	0.50
R Square	0.25
Adjusted R Square	0.20
Standard Error	4.04
Observations	17.00

จากตารางที่ 4.40 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยทางแกงอายุกรรมรวมพบว่า

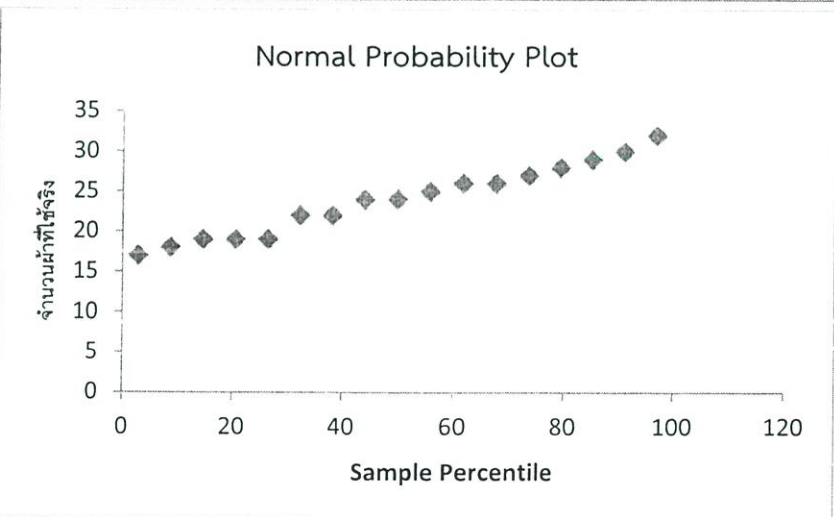
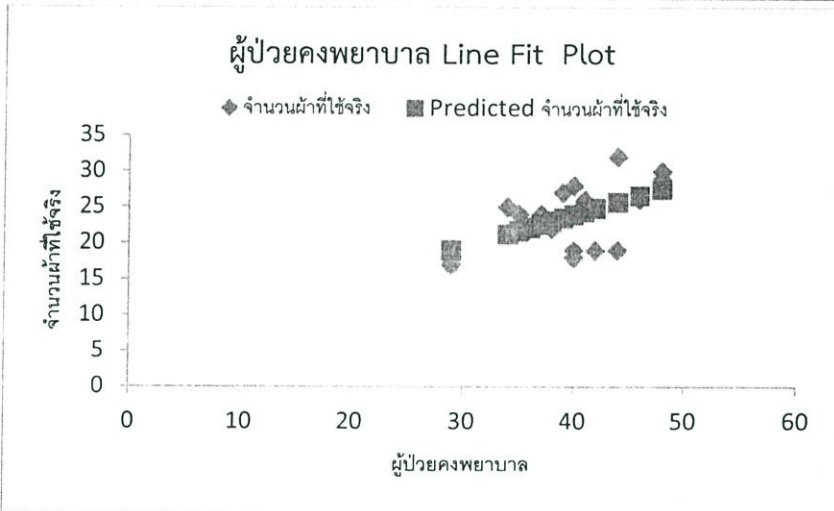
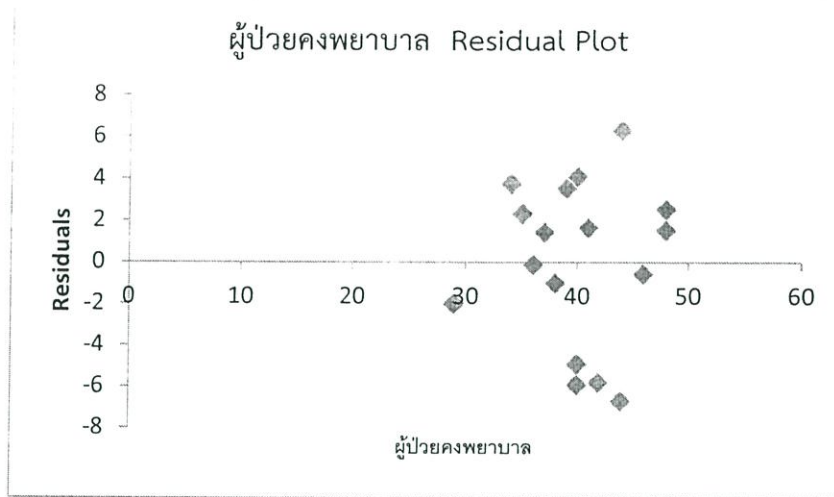
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 6.09$ และ $\beta = 0.45$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.04 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 6.09 + 0.45X$

ตารางที่ 4.40 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยทางแกงอายุกรรมรวม

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	6.09	8.03	0.76	0.46	-11.02	23.19	-11.02	23.19
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.45	0.20	2.24	0.04	0.02	0.87	0.02	0.87

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 6.09 + 0.45X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.21 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.21 รูปล่าง) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.21 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของทางแกงอายุกรรมรวม

4.2.2.16 ผ้าถุงอายุกรรมรวม

การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.41 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.25 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ผ้าถุงของอายุกรรมรวมขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 25 และอีกร้อยละ 75 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.41 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าถุงอายุกรรมรวม

Regression Statistics	
Multiple R	0.50
R Square	0.25
Adjusted R Square	0.20
Standard Error	4.04
Observations	17.00

จากตารางที่ 4.42 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าถุงอายุกรรมรวมพบว่า

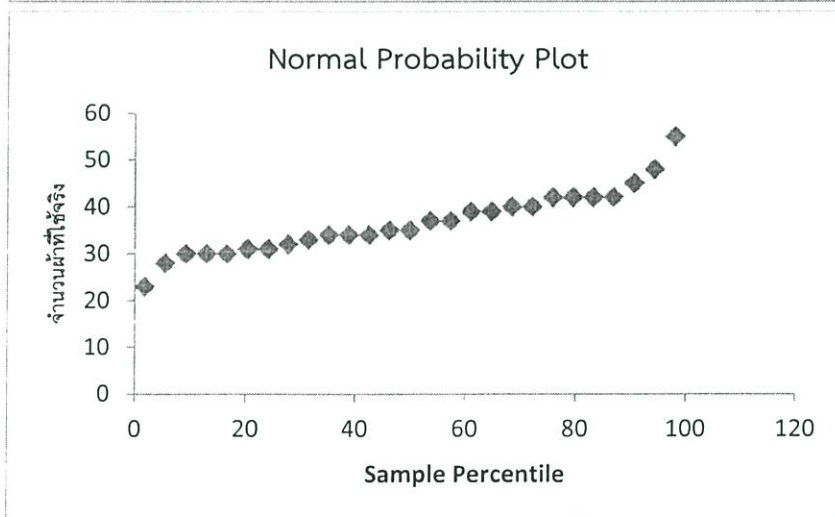
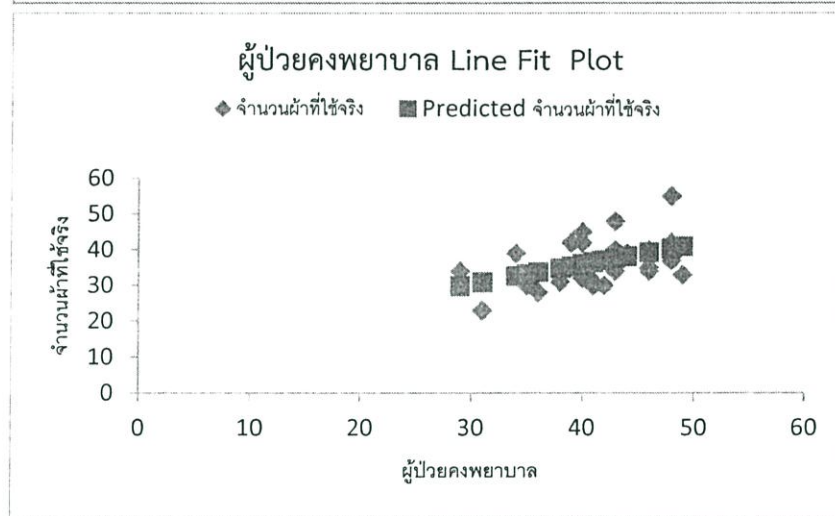
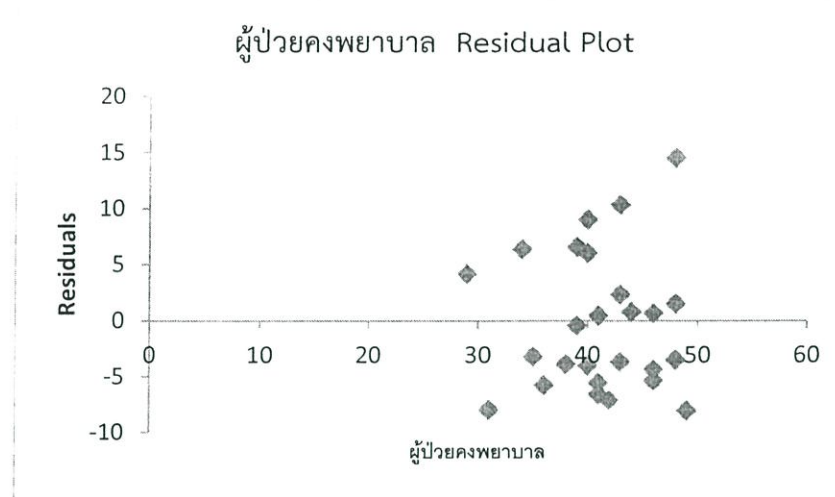
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = 13.61$ และ $\beta = 0.56$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.03 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = 13.61 + 0.56X$

ตารางที่ 4.42 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าถุงอายุกรรมรวม

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	13.61	9.93	1.37	0.18	-6.85	34.06	-6.85	34.06
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.56	0.24	2.33	0.03	0.07	1.05	0.07	1.05

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = 13.61 + 0.56X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.22 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.22 รูปล่าง) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.22 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าถุงอายุกรรมรวม

4.2.2.17 ผ้าห่มอายุกรรมรวม
การศึกษาระดับความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.43 เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าค่าของ R Square หรือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.17 ซึ่งหมายถึงความผันแปรของจำนวนการใช้ผ้าห่มของอายุกรรมรวมขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลร้อยละ 17 และอีกร้อยละ 83 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ

ตารางที่ 4.43 ผลสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยของผ้าห่มอายุกรรมรวม

Regression Statistics	
Multiple R	0.41
R Square	0.17
Adjusted R Square	0.13
Standard Error	4.02
Observations	25.00

จากตารางที่ 4.44 ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าห่มอายุกรรมรวมพบว่า

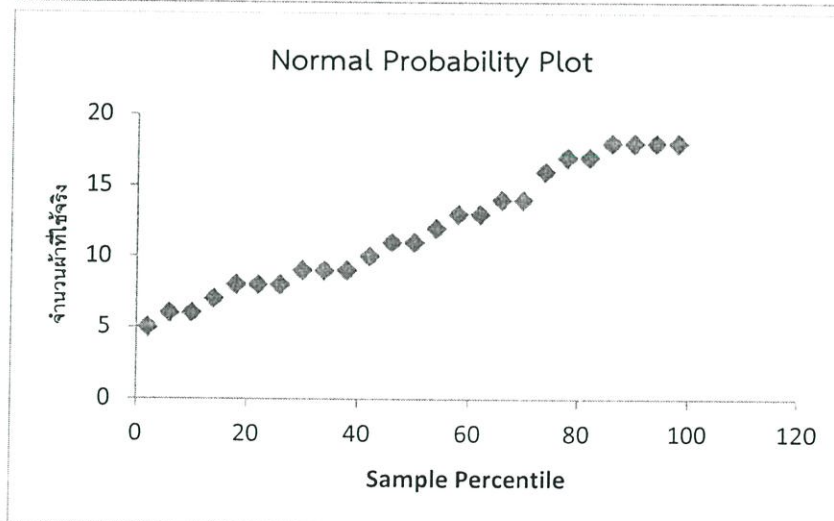
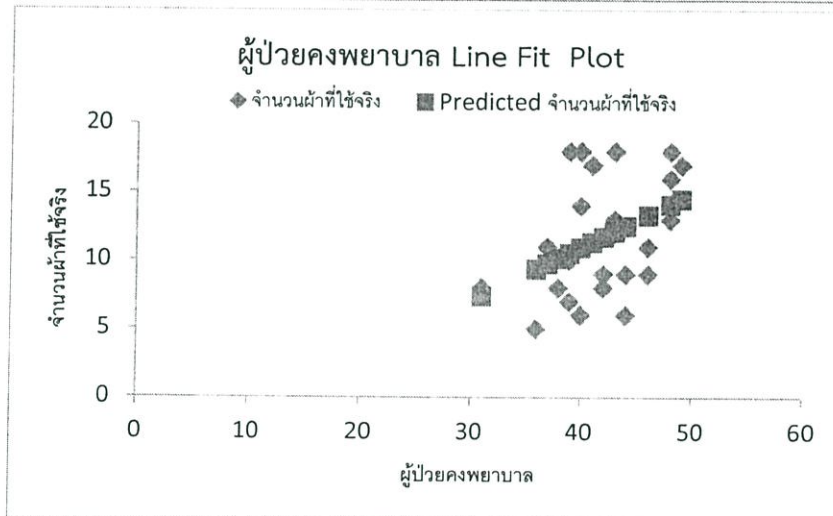
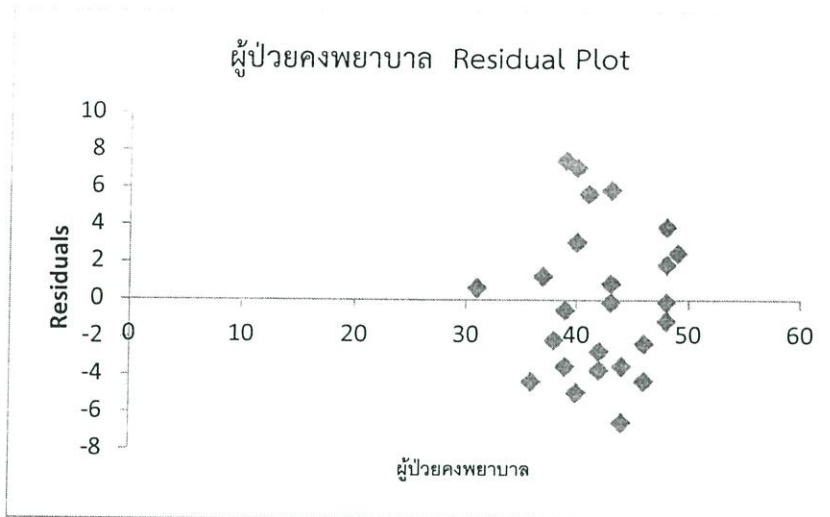
- Coefficients เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มี $\beta_0 = -4.93$ และ $\beta = 0.40$
- t และ P-value เป็นสถิติทดสอบค่า β โดยที่ P-value = 0.03 < 0.05 จึงสรุปว่า $\beta \neq 0$ สมการจึงกลายเป็น $\hat{Y} = -4.93 + 0.40X$

ตารางที่ 4.44 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของสมการถดถอยผ้าห่มอายุกรรมรวม

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-4.93	7.83	-0.63	0.54	-21.12	11.27	-21.12	11.27
ผู้ป่วยคงพยาบาล	0.40	0.18	2.15	0.04	0.01	0.78	0.01	0.78

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้คือ $\hat{Y} = -4.93 + 0.40X$ จะน่าเชื่อถือ ถ้าผ่านการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งจากรูปที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่า Residual Plot มีค่ารอบๆ ศูนย์อย่างสุ่มทำให้ค่าแปรปรวนคงที่ (รูปที่ 4.23 รูปบน) และในกราฟ Normal Probability ค่าจริงอยู่บนเส้นทแยงมุมหรือรอบๆ เส้นอย่างสุ่มซึ่งหมายถึงข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (รูปที่ 4.23 รูปล่าง) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลและจำนวนการใช้ผ้าในชนิดนี้มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 4.23 การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยของผ้าห่มอายุกรรมรวม

หลังจากทำการศึกษาระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระด้วยค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลทั้งหมด 22 ชนิดผ้า สังเกตได้ว่าการใช้ตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลนี้มาพยากรณ์ ในบางชนิดผ้าจะให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจค่อนข้างน้อย ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้ปรึกษากับทางผู้บริหารของโรงพยาบาลสมุทรปราการ เห็นสมควรว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ แต่ในทางความเป็นจริงแล้ว น่าจะมีตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆอีกที่มีความสัมพันธ์หรือมีผลต่อการกำหนดจำนวนผ้าที่ใช้มากกว่านี้ แต่การศึกษานั้นจะเป็นการศึกษาในครั้งต่อไป ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจขอบเขตเพียงตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลเท่านั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เข้าใจว่าการศึกษานี้ก็ยังครอบคลุมตัวแปรไม่ครบถ้วน ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาล เป็นดังแสดงในตารางที่ 4.45

ตารางที่ 4.45 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาลในหน่วยเปอร์เซ็นต์

ชนิดผ้า	ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของผู้ป่วยคงพยาบาล (%)		
	อายุกรรมหญิง	อายุกรรมชาย	อายุกรรมรวม
ผ้าปูเตียง	47	45	15
ผ้าขวาง	19	29	10
ปลอกหมอน	28	14	20
เสื่อ	29	46	22
ผ้าถู	19	-	25
กางเกง	-	24	18
ผ้าห่ม	16	6	17
ผ้ายาง	15	5	1

4.3 สรุปผลการสร้างสมการพยากรณ์

ผลการสร้างสมการถดถอยเพื่อพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนกทั้งหมด 22 ชนิดผ้า พบว่า สามารถนำสมการถดถอยไปพยากรณ์จำนวนผ้าที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายได้ 17 ชนิดผ้า และมีชนิดผ้าจำนวน 5 ชนิดผ้า ได้แก่ ผ้าห่มอายุกรรมชาย ผ้ายางอายุกรรมชาย ผ้าปูเตียงอายุกรรมรวม ผ้าขวางอายุกรรมรวม และผ้ายางอายุกรรมรวม ไม่สามารถนำสมการถดถอยไปใช้ในการพยากรณ์ได้ เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจค่อนข้างต่ำ ซึ่งหมายความว่าจำนวนการใช้ผ้าขึ้นอยู่กับหรือได้รับอิทธิพลจากจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลน้อย ดังนั้นในผ้ากลุ่มนี้จึงจะใช้การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตข้อมูลดิบของจำนวนการใช้ผ้าที่ได้เก็บรวบรวมไว้แทนการพยากรณ์ สามารถสรุปสมการพยากรณ์ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.46

ตารางที่ 4.46 สรุปรูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยในผ้าสามัญชนิดต่างๆ

ชนิดผ้า	รูปแบบความสัมพันธ์		
	อายุกรรมหญิง	อายุกรรมชาย	อายุกรรมรวม
ผ้าปูเตียง	$\hat{Y} = -3.97+(0.87*X)$	$\hat{Y} = -5.13+(1.25*X)$	30
ผ้าขาว	$\hat{Y} = 5.11+(0.85*X)$	$\hat{Y} = 7.29+(1.29*X)$	38
ปลอกหมอน	$\hat{Y} = -3.63+(0.77*X)$	$\hat{Y} = -0.04+(0.74*X)$	$\hat{Y} = -0.98+(0.64*X)$
เสื่อ	$\hat{Y} = 13.67+(0.93*X)$	$\hat{Y} = 17.37+(0.89*X)$	$\hat{Y} = 32+(0.59*X)$
กางเกง	-	$\hat{Y} = 3.25+(0.66*X)$	$\hat{Y} = 6.09+(0.45*X)$
ผ้าถุง	$\hat{Y} = 25.84+(0.87*X)$	-	$\hat{Y} = 13.60+(0.56*X)$
ผ้าห่ม	$\hat{Y} = 1.48+(0.19*X)$	17	$\hat{Y} = -4.93+(0.4*X)$
ผ้ายาง	$\hat{Y} = -13.51+(0.49*X)$	16	12

4.4 การทดสอบสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

จากการนำสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก ไปทดลองใช้ร่วมกับการทำงานในระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ ในช่วงเดือนมกราคมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 25 วัน พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในแง่ของค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD) ซึ่งคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ของข้อมูลจำนวน 25 ข้อมูล เป็นดังแสดงในตารางที่ 4.47

ตารางที่ 4.47 ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์

ชนิดผ้า	ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD)		
	อายุกรรมหญิง	อายุกรรมชาย	อายุกรรมรวม
ผ้าปูเตียง	5.08	7.84	4.00
ผ้าขาว	5.44	8.84	5.64
ปลอกหมอน	4.24	11.44	8.40
เสื่อ	6.36	5.76	6.12
กางเกง	-	4.76	4.92
ผ้าถุง	8.92	-	7.88
ผ้าห่ม	0.44	2.36	2.12
ผ้ายาง	3.84	5.64	5.36

จากตารางที่ 4.47 แสดงค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ของปลอกหมอนอายุกรรมหญิง มีค่าเท่ากับ 4.24 หมายความว่า โดยเฉลี่ยแล้วปลอกหมอนอายุกรรมหญิงจะมีความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์อยู่ที่ 4.24 ชิ้นต่อวัน ซึ่งจากผลดังตารางดังกล่าวผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าในบางชนิดผ้าจะมีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ค่อนข้างน้อย แต่ในบางชนิดผ้ายังมีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ค่อนข้างสูง

อยู่ ซึ่งก็อาจจะเป็นผลมาจากการที่เลือกตัวแปรจำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลเท่านั้นมาวิเคราะห์ในครั้งนี้ แต่ในอนาคตทางโรงพยาบาลอาจหาวิธีปรับปรุงในดีขึ้นได้ด้วยการปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนการใช้ผ้ามากขึ้น

ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ที่ได้จะเป็นค่าที่ทำให้ทราบถึงค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ว่ามีจำนวนกี่ชิ้นต่อวัน แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์นั้นคิดเป็นสัดส่วนที่มากหรือน้อยเพียงใด ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จากจำนวนผ้าเฉลี่ยที่เบิกจ่ายในแต่ละแผนก เพื่อดูว่าค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์นั้นคิดเป็นสัดส่วนเท่าใดของจำนวนผ้าที่เบิกจ่าย ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.48 ซึ่งแสดงค่าสัดส่วนความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยเฉลี่ยของผ้าแต่ละชนิดในแต่ละแผนกโดยคิดเป็นร้อยละของผ้าที่เบิกจ่ายในแต่ละวัน พบว่าในบางชนิดผ้าจะมีค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ค่อนข้างน้อย เช่น ผ้าห่มอายุกรรมหญิง มีความคลาดเคลื่อนเพียง 3.69 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน แต่ในบางชนิดผ้ายังมีค่าค่อนข้างสูงอยู่ เช่น ผ้ายางในแผนกต่างๆ มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูงถึงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการใช้ผ้าชนิดนี้มีรูปแบบพฤติกรรมการใช้งานผ้าที่ไม่แน่นอนและมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อจำนวนการใช้ผ้าอย่างอีก

ตารางที่ 4.48 สัดส่วนความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยเฉลี่ย

ชนิดผ้า	สัดส่วนความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (%/วัน)		
	อายุกรรมหญิง	อายุกรรมชาย	อายุกรรมรวม
ผ้าปูเตียง	14.84	14.06	13.33
ผ้าขาว	12.72	12.58	14.84
ปลอกหมอน	14.15	31.12	28.61
เสื่อ	11.62	9.45	10.21
กางเกง	-	13.40	18.22
ผ้าถุง	14.10	-	20.23
ผ้าห่ม	3.69	13.88	14.44
ผ้ายาง	45.93	35.25	44.67

จากที่ได้นำเสนอมานี้ได้ใช้วิธีการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่ายให้แผนกต่างๆ โดยการใช้รูปแบบการพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระต่างๆ แล้วนำมาสร้างสมการถดถอยสำหรับผ้าแต่ละชนิดเพื่อพยากรณ์จำนวนผ้าที่เหมาะสมที่จะทำการเบิกจ่าย และใช้การพยากรณ์ด้วยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนการใช้ผ้าในชนิดผ้าที่สามารถนำสมการถดถอยไปใช้ในการพยากรณ์ได้ จะเห็นได้ว่าในบางจุดก็ยังถือว่ามีความคลาดเคลื่อนอยู่สูง ในขณะที่เดียวกันก็มีบางจุดถือได้ว่ามีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างน้อยดีแล้ว ซึ่งในอนาคตทางโรงพยาบาลอาจจัดให้มีการศึกษาหาวิธีทางปรับปรุงต่อไป เพื่อให้ได้จุดที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยเพิ่มขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลดำเนินการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญของแผนกผู้ป่วยใน กรณีศึกษา โรงพยาบาลสมุทรปราการ จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่และคำนวณผ้าสามัญที่เหมาะสม ที่ต้องทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก ภายหลังจากการปรับปรุงและการคำนวณค่าพยากรณ์สามารถสรุปผลการดำเนินการ ได้ดังนี้

5.1 ผลการดำเนินการที่ได้รับ

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ หลังจากได้ทำการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของ โรงพยาบาลและเก็บข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา และดำเนินการแก้ไขปัญหา ผลที่ได้ดำเนินการที่ ได้รับทสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

จากการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันของการเบิกจ่ายผ้าสามัญ ผู้วิจัยได้แบ่งการออกแบบระบบการ เบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ เป็น 2 ขั้นตอนคือ 5.1.1.1) การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่ และ 5.1.1.2) การปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1.1 การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่

การออกแบบระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบ โดยการปรับปรุงวิธีการเบิกจ่ายผ้าสามัญของทางศูนย์ผ้าและ แผนกอายุกรรมผ้า โดยก่อนการปรับปรุงทางโรงพยาบาลใช้ระบบการเบิกรูปแบบปัจจุบันมีระยะเวลาในการเบิกจ่ายผ้า สามัญ 47 นาที 0 วินาที ภายหลังจากการปรับปรุงใช้ระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่มีระยะเวลาในการเบิกจ่ายผ้า สามัญ 19 นาที 10 วินาที สามารถลดเวลาลงได้ 27 นาที 50 วินาที คุณค่าของงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่มี ค่าจากรูปแบบปัจจุบัน 33.33 % เพิ่มขึ้นเป็น 44.44 % สามารถเพิ่มคุณค่าของงานได้ 11.11 % นอกจากนี้ระยะทางการ เคลื่อนที่ของพนักงานในการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่มีระยะทางลดลงจากรูปแบบปัจจุบันมีระยะทาง 1053 ก้าวหรือ 526.5 เมตร ลดลงเป็น 656 ก้าวหรือ 328 เมตร สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ลงได้ 397 ก้าวหรือ 198.5 เมตร และ เส้นทางการเดินของพนักงานของการเบิกจ่ายผ้าสามัญรูปแบบใหม่มีความซับซ้อนลดลงจากรูปแบบปัจจุบัน

5.1.1.2 การปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า

การปรับปรุงแผนผังห้องของศูนย์ผ้า โดยการปรับปรุงแผนผังการจัดวางของชั้นวางผ้าและโต๊ะพับผ้าในห้องจ่าย ผ้าและห้องพับผ้าของศูนย์ผ้า โดยก่อนการปรับปรุงทางโรงพยาบาลมีระยะเวลาในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น 6 นาที 10 วินาที ภายหลังจากการปรับปรุงใช้ระบบการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่มีระยะเวลาในการเบิกจ่ายผ้าสามัญ 3 นาที 40 วินาที สามารถลดเวลาลงได้ 2 นาที 30 วินาทีคุณค่าของงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่มีค่าเท่าเดิมจาก

รูปแบบปัจจุบันคือ 50 % เนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานของพนักงานของศูนย์ผ้าในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็น จึงทำให้มีค่าเปอร์เซ็นต์คุณค่าของงานรูปแบบใหม่เท่ากับรูปแบบปัจจุบัน นอกจากนี้ระยะทางการเคลื่อนที่ของพนักงานในการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่มีระยะทางลดลงจากรูปแบบปัจจุบันมีระยะทาง 142 ก้าวหรือ 71 เมตร รูปแบบใหม่มีระยะทาง 62 ก้าว หรือ 31 เมตร สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ลงได้ 80 ก้าวหรือ 40 เมตรและเส้นทางการเดินของพนักงานของการจัดผ้าสามัญใส่รถเข็นรูปแบบใหม่มีความซับซ้อนลดลง

5.1.2 การคำนวณผ้าสามัญที่เหมาะสมที่ต้องทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

การคำนวณผ้าสามัญที่เหมาะสมที่ต้องทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก โดยใช้การพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Linear Regression Analysis) ตัวแปรที่ใช้ในการทดลองที่มีผลต่อจำนวนการใช้ผ้าที่แท้จริงคือ จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลใน 3 แผนก คือ อายุรกรรมหญิง อายุรกรรมชาย และอายุรกรรมรวม ภายหลังจากการสร้างสมการถดถอยและทดสอบ เพื่อหาสมการถดถอยที่ดีที่สุดเพื่อใช้พยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก ผู้วิจัยได้แบ่งการคำนวณผ้าสามัญที่เหมาะสมที่ต้องทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนกเป็น 2 ขั้นตอนคือ 5.1.2.1) การสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก และ 5.1.2.2) การทดสอบสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนกสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.2.1 การสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

จากผลการดำเนินการในขั้นตอนของการสร้างสมการการถดถอยสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาลในแผนกอายุรกรรมหญิง อายุรกรรมชาย และอายุรกรรมรวม มีความสัมพันธ์กับจำนวนการใช้ผ้า รูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยที่ได้จัดสร้างมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 22 รูปแบบ จากนั้นทำการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยทั้ง 22 สมการ สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ มีสมการถดถอยของชนิดผ้าต่างๆ 17 สมการ ผ่านเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยสามารถนำไปใช้เพื่อทดสอบทำนายจำนวนการใช้ผ้าที่แท้จริง ได้แก่ ผ้าปูเตียงอายุรกรรมหญิง ผ้าขวางอายุรกรรมหญิง ปลอกหมอนอายุรกรรมหญิง เสื้ออายุรกรรมหญิง ผ้าถุงอายุรกรรมหญิง ผ้าห่มอายุรกรรมหญิง ผ้ายางอายุรกรรมหญิง ผ้าปูเตียงอายุรกรรมชาย ผ้าขวางอายุรกรรมชาย ปลอกหมอนอายุรกรรมชาย เสื้ออายุรกรรมชาย กางเกงอายุรกรรมชาย ปลอกหมอนอายุรกรรมรวม เสื้ออายุรกรรมรวม กางเกงอายุรกรรมรวม ผ้าถุงอายุรกรรมรวม และผ้าห่มอายุรกรรมรวม ได้ผลตามตารางที่ 4.46 สมการถดถอยของชนิดผ้าที่เหลือ ได้แก่ ผ้าห่มอายุรกรรมชาย ผ้ายางอายุรกรรมชาย ผ้าปูเตียงอายุรกรรมรวม ผ้าขวางอายุรกรรมรวม และผ้ายางอายุรกรรมรวม ไม่ผ่านการเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย จึงใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลในอดีตในการทำนายหาจำนวนการใช้ผ้าที่แท้จริงสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ ในแผนกดังกล่าวมีการใช้ผ้า 17, 16, 30, 38, 12 ผืน ตามลำดับ

5.1.2.2 การทดสอบสมการพยากรณ์จำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก

หลังจากผู้วิจัยได้สมการพยากรณ์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อคำนวณหาจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละแผนก ทั้ง 22 สมการ ก็เข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบสมการพยากรณ์เพื่อหาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผ้าชนิดต่างๆ ที่ทำการเบิกจ่าย จากการติดตามความผิดพลาดของการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (MAD) ทำให้ได้ผลค่าสัดส่วนความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยเฉลี่ยเป็นดังแสดงในตารางที่ 4.48 ซึ่งทางโรงพยาบาลสมุทรปราการได้กำหนดค่าคาดหวังของการพยากรณ์การเบิกผ้าไว้ที่ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยเฉลี่ยควรน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ สามารถสรุปได้ดังนี้ สมการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่ทำการเบิกจ่ายมีทั้งหมด 17 สมการ คือ สมการพยากรณ์ผ้าปูเตียงอายุรกรรมหญิง ผ้าขวางอายุรกรรมหญิง เสื้ออายุรกรรมหญิง ปลอกหมอน

อายุกรรมหญิง ผ้าถุงอายุกรรมหญิง ผ้าห่มอายุกรรมหญิง ผ้าปูเตียงอายุกรรมชาย ผ้าขวางอายุกรรมชาย เสื้อ
อายุกรรมชาย กางเกงอายุกรรมชาย ผ้าห่มอายุกรรมชาย ผ้าปูเตียงอายุกรรมรวม ผ้าขวางอายุกรรมรวม เสื้อ
อายุกรรมรวม และผ้าห่มอายุกรรมรวม

นอกจากผลการดำเนินการที่ได้รับข้างต้นในเชิงปริมาณที่เห็นได้ชัดเจน ยังมีผลการดำเนินการที่ได้รับเชิงคุณภาพ
สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ที่มาใช้บริการมีความเชื่อมั่นต่อโรงพยาบาลมากขึ้น
2. โรงพยาบาลสามารถตอบสนองต่อความต้องการต่อการให้บริการด้านเสื้อผ้าผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น
3. พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น
4. ศูนย์ผ้ามีข้อมูลจำนวนผ้าที่จำเป็นต้องใช้และผ้าที่หายเพื่อเสนอต่อฝ่ายพัสดุหากมีความต้องการซื้อผ้าเพิ่ม
5. ศูนย์ผ้าสามารถบริหารจัดการการเบิกจ่ายผ้าสามัญได้เอง

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อผู้ที่ต้องการนำวิธีการจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ไปศึกษาต่อควรคำนึงถึงข้อเสนอแนะต่างๆดังนี้

1. เนื่องจากระยะเวลาที่จำกัดในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ทำให้การศึกษาในส่วนของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อ
จำนวนผ้าที่ใช้จริง ในการวิเคราะห์การถดถอยมีน้อยและให้ผลของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในระดับต่ำ ซึ่งอาจมีตัวแปร
อิสระอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผ้าที่ใช้จริงที่ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษา หากนำปริญญานิพนธ์นี้ไปศึกษาหรือต่อยอด สามารถ
ที่จะศึกษาตัวแปรอิสระเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงหรือสร้างสมการถดถอยเพื่อทำนายจำนวนผ้าสามัญที่ทำการเบิกจ่ายในแต่ละ
แผนกให้มีแม่นยำสูงขึ้น

2. การจะเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ไม่ว่าจะเป็นแบบใดก็ตาม ควรต้องมีข้อมูลที่ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นของ
การวิเคราะห์นั้นๆ เพื่อให้การวิเคราะห์มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น และการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของข้อมูล
ก็เป็นอีกสิ่งที่จะต้องทำก่อนการนำข้อมูลมาใช้งาน เพื่อเป็นการยืนยันยันได้ว่าการวิเคราะห์นั้นมีความน่าเชื่อถือ

3. หากนำปริญญานิพนธ์นี้ไปปรับปรุงใช้ในอนาคต อาจนำรูปแบบการทำงานออนไลน์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ
ระบบการเบิกจ่ายผ้าสามัญในการตรวจสอบจำนวนผ้าคงคลังของแต่ละแผนก เพื่อให้ง่ายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล
เพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- บุษบา พงกษาพันธุ์รัตน์. *การวางแผนและควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ :ท้อป, 2552
- ศรีเพ็ญ ทรัพย์มนชัย. *การวิเคราะห์การถดถอยทางธุรกิจ*. กรุงเทพฯ :ปิ่นเกล้าการพิมพ์, 2545
- ฤดี มาสุจันท์. *การควบคุมคุณภาพพิมพ์ครั้งที่4*. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์มิน เซอร์วิส ซัพพลาย, 2555
- รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. *การศึกษางานอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ :ท้อป, 2552
- ทศพล เกียรติเจริญผล. *กลยุทธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตเชิงวิศวกรรม*. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์แดนเนิภ์ อินเทอร์เน็ตคอร์ปอเรชั่น จำกัด, 2553
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และกรรณิการ์ สุขเกษม. *เทคนิคทางสถิติขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+*. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์เลี้ยงเซียง, 2536
- นันทชัย กานตานันทะ. *การพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์เชิงสาเหตุ*. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์*.4, 1(2555): 35 - 48.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. *การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย EXCET*. กรุงเทพฯ :คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552
- วิฑูรย์ สิมะโชคดี. *7 เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่*. กรุงเทพฯ :TPA Publishing, 2543
- ไฮเซอร์, เจย์. *การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ*. แปลโดย จินตนัย ไพรสนธ์. กรุงเทพฯ :เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, 2551
- ชานโตส, ฮาเวียร์. *ปรับปรุงการผลิตด้วยแนวคิดแบบลีน*. แปลโดย พรเทพ เหลือทรัพย์สุข. กรุงเทพฯ :อีไอเอสแควร์, 2551

ภาคผนวก ก

(ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์)

ตารางที่ ผก. 1 จำนวนผ้าที่เบิกของแผนกอายุกรรมหญิง

วันที่	จำนวนผ้าที่เบิกของแผนกอายุกรรมหญิง (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
2 ก.ย. 56	30	40	30	50	-	40	8	3
3 ก.ย. 56	50	40	40	60	-	78	10	5
4 ก.ย. 56	20	40	50	70	-	70	12	4
5 ก.ย. 56	30	20	40	80	-	60	6	1
6 ก.ย. 56	40	40	20	40	-	40	10	6
7 ก.ย. 56	30	40	40	73	-	80	9	6
4 ต.ค. 56	30	40	20	50	-	10	10	6
5 ต.ค. 56	30	50	20	50	-	10	10	6
6 ต.ค. 56	30	30	40	50	-	12	12	12
7 ต.ค. 56	40	30	0	40	-	7	7	4
8 ต.ค. 56	30	40	44	54	-	14	14	8
9 ต.ค. 56	30	50	40	40	-	6	6	4
10 ต.ค. 56	30	20	20	60	-	4	4	6
11 ต.ค. 56	20	10	10	40	-	14	14	4
12 ต.ค. 56	40	40	40	50	-	10	10	9
13 ต.ค. 56	30	20	20	50	-	10	8	4
14 ต.ค. 56	40	40	20	60	-	6	6	6
15 ต.ค. 56	30	20	40	20	-	16	16	7
16 ต.ค. 56	30	20	20	60	-	10	6	5
17 ต.ค. 56	30	40	20	60	-	7	7	6
18 ต.ค. 56	20	20	30	40	-	6	6	9
19 ต.ค. 56	20	50	20	30	-	10	10	8
20 ต.ค. 56	50	30	30	40	-	9	9	8
21 ต.ค. 56	30	40	40	40	-	7	7	7
22 ต.ค. 56	30	40	20	60	-	10	10	6
23 ต.ค. 56	30	30	20	40	-	6	6	6
24 ต.ค. 56	30	20	40	40	-	3	3	4
25 ต.ค. 56	20	10	20	30	-	12	12	12
26 ต.ค. 56	20	30	40	50	-	7	7	5
27 ต.ค. 56	30	30	20	50	-	6	6	7
28 ต.ค. 56	40	40	40	60	-	7	7	5
29 ต.ค. 56	30	20	20	40	-	10	10	16
30 ต.ค. 56	40	40	20	50	-	6	6	3

ตารางที่ ผก. 2 จำนวนผ้าที่เบิกของแผนกอายุรกรรมชาย

วันที่	จำนวนผ้าที่เบิกของแผนกอายุรกรรมชาย (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
2 ก.ย. 56	30	60	23	40	50	-	5	20
3 ก.ย. 56	65	100	40	70	58	-	10	7
4 ก.ย. 56	60	70	60	70	40	-	16	26
5 ก.ย. 56	60	80	60	60	40	-	13	13
6 ก.ย. 56	24	60	40	50	40	-	12	19
7 ก.ย. 56	70	50	20	55	20	-	13	15
4 ต.ค. 56	50	50	50	60	40	-	16	21
5 ต.ค. 56	40	50	20	55	30	-	21	10
6 ต.ค. 56	50	50	30	50	30	-	7	7
7 ต.ค. 56	30	60	40	60	34	-	15	16
8 ต.ค. 56	40	45	20	20	20	-	13	5
9 ต.ค. 56	50	50	30	60	46	-	19	22
10 ต.ค. 56	60	60	50	60	30	-	12	21
11 ต.ค. 56	30	50	30	40	30	-	12	22
12 ต.ค. 56	30	53	30	45	30	-	12	17
13 ต.ค. 56	40	60	20	50	40	-	11	7
14 ต.ค. 56	40	55	30	55	20	-	11	23
15 ต.ค. 56	50	47	20	48	20	-	12	14
16 ต.ค. 56	30	40	40	30	30	-	15	19
17 ต.ค. 56	40	30	20	50	26	-	11	12
18 ต.ค. 56	60	70	40	70	20	-	14	18
19 ต.ค. 56	40	60	20	40	20	-	7	14
20 ต.ค. 56	70	70	20	72	20	-	2	7
21 ต.ค. 56	40	60	10	20	20	-	9	14
22 ต.ค. 56	40	40	30	54	40	-	7	9
23 ต.ค. 56	50	50	40	60	20	-	10	19
24 ต.ค. 56	60	70	20	45	20	-	4	6
25 ต.ค. 56	40	30	40	60	20	-	11	22
26 ต.ค. 56	40	70	20	20	20	-	8	7
27 ต.ค. 56	50	60	40	60	40	-	5	5
28 ต.ค. 56	30	70	20	60	30	-	9	22
29 ต.ค. 56	40	60	20	40	30	-	12	5
30 ต.ค. 56	40	40	40	45	40	-	10	22

ตารางที่ ผก. 3 จำนวนผ้าที่เบิกของแผนกอายุรกรรมรวม

วันที่	จำนวนผ้าที่เบิกของแผนกอายุรกรรมรวม (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
2 ก.ย. 56	30	40	20	50	20	30	7	4
3 ก.ย. 56	20	20	20	60	30	30	14	13
4 ก.ย. 56	20	20	20	70	60	30	11	5
5 ก.ย. 56	30	60	20	60	50	40	15	15
6 ก.ย. 56	20	40	20	70	30	30	14	11
7 ก.ย. 56	30	40	20	50	0	30	17	12
4 ต.ค. 56	20	60	20	40	20	40	13	16
5 ต.ค. 56	30	30	20	50	20	60	12	9
6 ต.ค. 56	40	40	20	40	20	40	12	10
7 ต.ค. 56	20	30	40	40	0	30	15	7
8 ต.ค. 56	20	40	40	40	31	40	11	8
9 ต.ค. 56	30	40	0	60	40	40	15	13
10 ต.ค. 56	40	57	40	60	40	40	23	19
11 ต.ค. 56	20	40	20	60	20	20	11	11
12 ต.ค. 56	20	20	20	20	40	10	10	10
13 ต.ค. 56	30	60	20	30	40	30	9	7
14 ต.ค. 56	40	40	20	70	20	50	10	5
15 ต.ค. 56	20	10	40	50	15	40	8	19
16 ต.ค. 56	36	50	20	60	20	40	14	19
17 ต.ค. 56	10	40	20	60	20	40	14	15
18 ต.ค. 56	30	40	20	50	20	35	16	13
19 ต.ค. 56	20	20	20	40	30	20	22	20
20 ต.ค. 56	40	40	20	40	20	30	11	11
21 ต.ค. 56	40	40	40	50	20	30	10	17
22 ต.ค. 56	27	30	20	70	40	20	14	9
23 ต.ค. 56	40	40	20	50	40	20	13	9
24 ต.ค. 56	30	40	40	60	10	40	2	14
25 ต.ค. 56	20	50	20	50	20	40	14	23
26 ต.ค. 56	20	40	20	60	20	40	15	12
27 ต.ค. 56	30	50	20	60	20	35	5	12
28 ต.ค. 56	40	40	20	50	30	20	6	16
29 ต.ค. 56	20	40	20	40	20	30	17	8
30 ต.ค. 56	40	40	40	40	20	30	11	17

ตารางที่ ผก. 4 จำนวนผ้าสามัญที่ใช้จริงของแผนกอายุรกรรมหญิง

วันที่	จำนวนผ้าสามัญที่ใช้จริงของแผนกอายุรกรรมหญิง (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
2 ก.ย. 56	62	46	110	117	-	93	15	36
3 ก.ย. 56	40	56	39	55	-	73	10	2
4 ก.ย. 56	10	39	21	66	-	35	13	1
5 ก.ย. 56	36	45	30	57	-	63	1	1
6 ก.ย. 56	43	26	40	64	-	64	9	13
7 ก.ย. 56	25	22	19	30	-	41	8	13
4 ต.ค. 56	53	43	40	64	-	51	9	3
5 ต.ค. 56	5	59	11	35	-	73	5	15
6 ต.ค. 56	18	30	21	55	-	57	19	26
7 ต.ค. 56	53	51	42	54	-	66	4	9
8 ต.ค. 56	39	19	40	41	-	57	8	2
9 ต.ค. 56	26	34	7	51	-	57	14	2
10 ต.ค. 56	25	49	21	43	-	59	8	7
11 ต.ค. 56	46	20	43	38	-	63	6	2
12 ต.ค. 56	19	33	17	49	-	51	10	5
13 ต.ค. 56	20	28	20	41	-	46	7	1
14 ต.ค. 56	35	45	35	62	-	57	7	10
15 ต.ค. 56	35	21	5	20	-	23	6	14
16 ต.ค. 56	22	30	52	56	-	63	10	1
17 ต.ค. 56	34	32	22	41	-	37	9	8
18 ต.ค. 56	18	61	17	40	-	43	7	7
19 ต.ค. 56	31	1	41	52	-	56	10	26
20 ต.ค. 56	31	58	13	17	-	16	5	13
21 ต.ค. 56	15	5	28	67	-	58	3	13
22 ต.ค. 56	24	33	12	46	-	71	11	9
23 ต.ค. 56	29	26	26	43	-	11	9	7
24 ต.ค. 56	26	33	29	56	-	67	6	1
25 ต.ค. 56	38	31	24	43	-	48	7	20
26 ต.ค. 56	30	49	20	59	-	57	10	1
27 ต.ค. 56	50	51	43	51	-	72	5	10
28 ต.ค. 56	20	11	13	41	-	10	4	8
29 ต.ค. 56	23	29	25	44	-	21	16	3
30 ต.ค. 56	48	50	31	65	-	65	11	1

ตารางที่ ผก. 5 จำนวนผ้าสามัญที่ใช้จริงของแผนกอายุรกรรมชาย

วันที่	จำนวนผ้าสามัญที่ใช้จริงของแผนกอายุรกรรมชาย (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
2 ก.ย. 56	30	67	38	55	34	-	3	12
3 ก.ย. 56	66	98	36	70	31	-	6	24
4 ก.ย. 56	30	85	31	63	54	-	3	11
5 ก.ย. 56	66	48	42	61	43	-	11	12
6 ก.ย. 56	46	63	31	36	21	-	4	11
7 ก.ย. 56	36	59	39	55	35	-	14	17
4 ต.ค. 56	37	56	24	57	31	-	18	18
5 ต.ค. 56	34	43	25	44	23	-	25	44
6 ต.ค. 56	58	39	29	55	25	-	2	28
7 ต.ค. 56	45	50	15	52	39	-	13	10
8 ต.ค. 56	46	61	45	26	29	-	20	29
9 ต.ค. 56	34	67	29	53	19	-	19	12
10 ต.ค. 56	49	36	41	51	49	-	5	22
11 ต.ค. 56	36	60	22	41	7	-	11	15
12 ต.ค. 56	52	66	21	33	48	-	15	27
13 ต.ค. 56	17	28	26	18	35	-	7	10
14 ต.ค. 56	56	39	58	26	48	-	17	9
15 ต.ค. 56	46	30	48	26	36	-	11	7
16 ต.ค. 56	45	52	25	45	30	-	14	3
17 ต.ค. 56	59	26	53	75	33	-	15	33
18 ต.ค. 56	32	60	4	39	18	-	7	7
19 ต.ค. 56	34	49	7	48	20	-	12	21
20 ต.ค. 56	58	48	35	40	22	-	1	1
21 ต.ค. 56	55	63	6	44	26	-	10	5
22 ต.ค. 56	62	61	47	55	26	-	12	29
23 ต.ค. 56	43	43	17	55	8	-	10	16
24 ต.ค. 56	54	73	36	55	26	-	1	23
25 ต.ค. 56	43	52	15	32	16	-	7	30
26 ต.ค. 56	21	45	18	56	35	-	16	2
27 ต.ค. 56	60	80	72	91	30	-	7	5
28 ต.ค. 56	43	19	20	1	4	-	7	14
29 ต.ค. 56	63	86	25	61	32	-	11	27
30 ต.ค. 56	38	42	34	49	32	-	10	10

ตารางที่ ผก. 6 จำนวนผ้าสามัญที่ใช้จริงของแผนกอายุรกรรมรวม

วันที่	จำนวนผ้าสามัญที่ใช้จริงของแผนกอายุรกรรมรวม (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
2 ก.ย. 56	51	62	80	120	47	67	18	6
3 ก.ย. 56	31	48	24	58	41	34	18	24
4 ก.ย. 56	26	28	22	72	64	42	13	19
5 ก.ย. 56	12	42	32	57	10	34	1	1
6 ก.ย. 56	26	42	33	54	17	37	3	1
7 ก.ย. 56	26	30	2	51	47	48	12	12
4 ต.ค. 56	38	26	18	57	29	55	16	8
5 ต.ค. 56	23	20	15	38	9	40	13	1
6 ต.ค. 56	26	66	38	36	18	40	11	19
7 ต.ค. 56	29	23	6	57	55	33	17	7
8 ต.ค. 56	28	36	27	63	30	37	14	9
9 ต.ค. 56	22	38	36	48	26	35	9	20
10 ต.ค. 56	33	51	26	49	37	11	22	13
11 ต.ค. 56	19	17	16	62	22	28	5	19
12 ต.ค. 56	30	22	16	39	12	42	18	1
13 ต.ค. 56	36	20	22	32	22	31	8	1
14 ต.ค. 56	31	75	23	70	28	55	18	10
15 ต.ค. 56	28	30	20	50	19	57	6	20
16 ต.ค. 56	19	64	17	38	5	23	9	20
17 ต.ค. 56	35	22	31	9	26	30	17	16
18 ต.ค. 56	17	32	19	102	19	30	8	6
19 ต.ค. 56	34	40	15	42	17	34	20	22
20 ต.ค. 56	26	30	28	52	28	23	8	2
21 ต.ค. 56	44	40	38	51	25	39	20	29
22 ต.ค. 56	34	16	53	54	24	16	11	10
23 ต.ค. 56	19	72	4	63	27	42	7	9
24 ต.ค. 56	50	54	37	56	32	39	9	5
25 ต.ค. 56	25	41	24	58	16	35	10	32
26 ต.ค. 56	21	39	49	55	24	30	27	13
27 ต.ค. 56	47	40	40	40	15	45	3	14
28 ต.ค. 56	24	28	19	57	11	31	2	3
29 ต.ค. 56	6	10	72	49	19	32	14	3
30 ต.ค. 56	43	77	33	53	18	42	6	15

ตารางที่ ผก. 7 จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล ผู้ป่วยเข้าและผู้ป่วยออกในแผนกอายุรกรรม

วันที่	อายุรกรรมหญิง			อายุรกรรมชาย			อายุรกรรมรวม		
	ผู้ป่วยคง พยาบาล	ผู้ป่วย เข้า	ผู้ป่วย ออก	ผู้ป่วยคง พยาบาล	ผู้ป่วย เข้า	ผู้ป่วย ออก	ผู้ป่วยคง พยาบาล	ผู้ป่วย เข้า	ผู้ป่วย ออก
2 ก.ย. 56	47	7	7	49	10	7	48	9	13
3 ก.ย. 56	49	6	14	50	8	15	43	12	4
4 ก.ย. 56	41	12	1	46	15	11	48	12	15
5 ก.ย. 56	44	10	12	49	8	9	46	8	13
6 ก.ย. 56	48	8	8	42	12	13	41	11	10
7 ก.ย. 56	45	0	5	42	9	6	43	4	4
4 ต.ค. 56	41	8	17	46	10	8	48	10	10
5 ต.ค. 56	35	13	1	39	10	5	43	7	7
6 ต.ค. 56	48	7	5	42	7	4	46	8	6
7 ต.ค. 56	46	6	15	39	8	8	49	12	10
8 ต.ค. 56	36	11	6	41	7	11	48	7	9
9 ต.ค. 56	39	4	10	39	4	15	46	9	9
10 ต.ค. 56	34	8	8	37	8	9	38	8	10
11 ต.ค. 56	34	10	14	32	11	6	36	9	14
12 ต.ค. 56	29	7	5	29	6	7	39	7	3
13 ต.ค. 56	31	9	4	33	11	4	38	8	4
14 ต.ค. 56	39	9	6	35	9	8	40	9	11
15 ต.ค. 56	38	9	11	43	11	10	44	11	6
16 ต.ค. 56	38	6	8	36	6	8	42	8	9
17 ต.ค. 56	38	12	10	36	8	6	41	4	6
18 ต.ค. 56	36	9	10	33	7	16	42	4	7
19 ต.ค. 56	33	7	7	29	6	6	29	7	2
20 ต.ค. 56	32	4	4	34	5	2	31	4	3
21 ต.ค. 56	34	11	7	32	10	5	34	7	8
22 ต.ค. 56	36	7	6	30	7	4	37	5	3
23 ต.ค. 56	37	6	4	35	9	2	39	12	4
24 ต.ค. 56	38	11	7	43	7	12	44	5	8

ตารางที่ ผก. 7 จำนวนผู้ป่วยคงพยาบาล ผู้ป่วยเข้าและผู้ป่วยออกในแผนกอายุรกรรม (ต่อ)

วันที่	อายุรกรรมหญิง			อายุรกรรมชาย			อายุรกรรมรวม		
	ผู้ป่วยคง พยาบาล	ผู้ป่วย เข้า	ผู้ป่วย ออก	ผู้ป่วยคง พยาบาล	ผู้ป่วย เข้า	ผู้ป่วย ออก	ผู้ป่วยคง พยาบาล	ผู้ป่วย เข้า	ผู้ป่วย ออก
25 ต.ค. 56	42	10	8	43	7	12	39	4	10
26 ต.ค. 56	40	4	5	33	7	0	35	5	3
27 ต.ค. 56	41	8	5	35	5	4	40	4	3
28 ต.ค. 56	42	9	10	38	8	12	41	10	5
29 ต.ค. 56	35	8	10	34	7	6	40	6	4
30 ต.ค. 56	33	6	7	41	6	8	40	6	5

ภาคผนวก ข

(ข้อมูลหลังใช้สมการพยากรณ์)

ตารางที่ ผข. 1 ค่าจริงของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมหญิง

วันที่	ค่าจริงของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมหญิง (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	31	29	28	62	-	63	13	3
7 ม.ค. 57	37	46	36	54	-	64	11	3
8 ม.ค. 57	41	46	33	53	-	61	12	9
9 ม.ค. 57	37	50	32	59	-	56	13	16
10 ม.ค. 57	36	31	32	42	-	44	10	5
11 ม.ค. 57	30	38	15	38	-	53	10	3
12 ม.ค. 57	31	36	25	54	-	56	10	2
13 ม.ค. 57	32	30	33	42	-	44	12	12
14 ม.ค. 57	35	44	16	56	-	56	11	3
15 ม.ค. 57	30	43	26	61	-	51	13	7
16 ม.ค. 57	26	36	37	40	-	53	11	1
17 ม.ค. 57	24	30	23	39	-	58	11	8
18 ม.ค. 57	19	40	18	46	-	45	9	5
19 ม.ค. 57	30	35	17	42	-	48	11	3
20 ม.ค. 57	26	40	27	39	-	45	13	4
21 ม.ค. 57	30	44	32	47	-	56	12	13
22 ม.ค. 57	23	39	30	47	-	47	14	4
23 ม.ค. 57	25	39	35	51	-	54	12	7
24 ม.ค. 57	24	42	25	51	-	53	12	14
25 ม.ค. 57	40	41	32	50	-	53	10	7
26 ม.ค. 57	33	38	26	42	-	67	13	5
27 ม.ค. 57	30	44	34	62	-	51	13	4
28 ม.ค. 57	39	48	27	59	-	57	12	14
29 ม.ค. 57	44	56	42	68	-	78	13	7
30 ม.ค. 57	38	49	28	59	-	63	14	18

ตารางที่ ผช. 2 ค่าจริงของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมชาย

วันที่	ค่าจริงของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมชาย (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	58	86	31	70	30	-	17	13
7 ม.ค. 57	59	81	41	70	42	-	17	26
8 ม.ค. 57	37	61	34	56	33	-	17	11
9 ม.ค. 57	56	49	32	48	24	-	15	20
10 ม.ค. 57	52	54	18	61	33	-	17	11
11 ม.ค. 57	42	75	24	63	39	-	18	9
12 ม.ค. 57	66	81	40	59	32	-	4	26
13 ม.ค. 57	53	64	24	64	30	-	11	14
14 ม.ค. 57	60	78	40	64	40	-	9	23
15 ม.ค. 57	49	79	14	39	29	-	17	13
16 ม.ค. 57	60	74	46	61	39	-	17	8
17 ม.ค. 57	49	51	16	54	37	-	10	8
18 ม.ค. 57	48	66	17	58	33	-	15	10
19 ม.ค. 57	58	71	43	58	39	-	10	25
20 ม.ค. 57	47	75	19	59	31	-	15	18
21 ม.ค. 57	59	62	44	62	35	-	17	26
22 ม.ค. 57	38	61	10	47	28	-	16	8
23 ม.ค. 57	60	67	43	61	35	-	15	26
24 ม.ค. 57	37	57	21	58	30	-	17	6
25 ม.ค. 57	44	68	20	65	29	-	17	9
26 ม.ค. 57	62	81	45	52	32	-	13	19
27 ม.ค. 57	48	62	29	67	42	-	14	16
28 ม.ค. 57	63	82	46	53	32	-	16	16
29 ม.ค. 57	50	75	18	69	35	-	17	18
30 ม.ค. 57	57	50	36	66	42	-	17	14

ตารางที่ ผข. 3 ค่าจริงของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมรวม

วันที่	ค่าจริงของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมชาย (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	26	49	19	44	13	38	16	20
7 ม.ค. 57	24	40	23	56	24	28	9	7
8 ม.ค. 57	35	30	22	58	17	33	11	15
9 ม.ค. 57	34	55	27	58	16	39	14	13
10 ม.ค. 57	18	45	15	44	23	26	10	15
11 ม.ค. 57	20	31	27	33	18	38	6	14
12 ม.ค. 57	18	22	21	50	25	25	7	6
13 ม.ค. 57	28	28	25	50	24	23	10	4
14 ม.ค. 57	34	35	18	60	25	28	16	10
15 ม.ค. 57	32	35	21	46	18	28	17	10
16 ม.ค. 57	26	44	24	52	26	27	15	4
17 ม.ค. 57	32	54	24	60	26	30	16	17
18 ม.ค. 57	30	35	23	56	31	31	15	20
19 ม.ค. 57	38	36	33	60	30	36	13	9
20 ม.ค. 57	31	32	24	67	19	36	19	12
21 ม.ค. 57	33	35	23	47	29	25	16	15
22 ม.ค. 57	30	25	20	49	19	30	16	20
23 ม.ค. 57	34	44	25	60	29	40	18	2
24 ม.ค. 57	35	27	23	63	27	39	20	20
25 ม.ค. 57	27	46	18	65	27	44	15	10
26 ม.ค. 57	25	26	9	54	21	35	15	1
27 ม.ค. 57	30	29	15	51	23	33	9	3
28 ม.ค. 57	38	46	26	66	32	47	18	6
29 ม.ค. 57	39	55	30	69	34	49	20	17
30 ม.ค. 57	27	42	7	61	26	35	19	20

ตารางที่ ผข. 4 ค่าพยากรณ์ของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมหญิง

วันที่	ค่าพยากรณ์ของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมหญิง (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาวาง	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	38	47	34	59	-	67	13	11
7 ม.ค. 57	34	42	30	54	-	63	12	8
8 ม.ค. 57	37	45	32	57	-	66	12	10
9 ม.ค. 57	38	47	34	59	-	67	13	11
10 ม.ค. 57	33	42	29	54	-	62	12	8
11 ม.ค. 57	27	36	24	47	-	56	10	4
12 ม.ค. 57	28	37	24	48	-	57	11	5
13 ม.ค. 57	33	42	29	54	-	62	12	8
14 ม.ค. 57	32	41	28	53	-	61	11	7
15 ม.ค. 57	38	47	34	59	-	67	13	11
16 ม.ค. 57	32	41	28	53	-	61	11	7
17 ม.ค. 57	32	41	28	53	-	61	11	7
18 ม.ค. 57	25	33	21	44	-	54	10	3
19 ม.ค. 57	29	37	25	49	-	58	11	5
20 ม.ค. 57	31	39	27	51	-	60	11	6
21 ม.ค. 57	33	42	29	54	-	62	12	8
22 ม.ค. 57	34	42	30	54	-	63	12	8
23 ม.ค. 57	33	42	29	54	-	62	12	8
24 ม.ค. 57	35	43	31	55	-	64	12	9
25 ม.ค. 57	47	45	32	57	-	66	12	10
26 ม.ค. 57	38	46	33	58	-	67	13	10
27 ม.ค. 57	39	48	34	60	-	68	13	11
28 ม.ค. 57	36	44	31	56	-	65	12	9
29 ม.ค. 57	41	49	36	62	-	70	13	12
30 ม.ค. 57	43	51	37	64	-	72	14	13

ตารางที่ ผข. 5 ค่าพยากรณ์ของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมชาย

วันที่	ค่าพยากรณ์ของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุรกรรมชาย (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	61	76	40	65	38	-	17	16
7 ม.ค. 57	56	71	37	61	36	-	17	16
8 ม.ค. 57	59	73	38	63	37	-	17	16
9 ม.ค. 57	51	65	34	58	33	-	17	16
10 ม.ค. 57	50	64	33	57	32	-	17	16
11 ม.ค. 57	51	65	34	58	33	-	17	16
12 ม.ค. 57	57	72	38	62	36	-	17	16
13 ม.ค. 57	60	74	39	64	38	-	17	16
14 ม.ค. 57	54	68	35	59	34	-	17	16
15 ม.ค. 57	55	69	36	60	35	-	17	16
16 ม.ค. 57	57	72	38	62	36	-	17	16
17 ม.ค. 57	56	71	37	61	36	-	17	16
18 ม.ค. 57	56	71	37	61	36	-	17	16
19 ม.ค. 57	52	67	35	59	34	-	17	16
20 ม.ค. 57	60	74	39	64	38	-	17	16
21 ม.ค. 57	55	69	36	60	35	-	17	16
22 ม.ค. 57	57	72	38	62	36	-	17	16
23 ม.ค. 57	54	68	35	59	34	-	17	16
24 ม.ค. 57	52	67	35	59	34	-	17	16
25 ม.ค. 57	55	69	36	60	35	-	17	16
26 ม.ค. 57	56	71	37	61	36	-	17	16
27 ม.ค. 57	57	72	38	62	36	-	17	16
28 ม.ค. 57	57	72	38	62	36	-	17	16
29 ม.ค. 57	60	74	39	64	38	-	17	16
30 ม.ค. 57	56	71	37	61	36	-	17	16

ตารางที่ ผช. 6 ค่าพยากรณ์ของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุกรรมรวม

วันที่	ค่าพยากรณ์ของจำนวนผ้าสามัญที่ใช้ของแผนกอายุกรรมรวม (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	30	38	35	65	31	45	18	12
7 ม.ค. 57	30	38	31	62	28	41	16	12
8 ม.ค. 57	30	38	32	62	29	42	16	12
9 ม.ค. 57	30	38	32	62	29	25	16	12
10 ม.ค. 57	30	38	28	59	26	38	14	12
11 ม.ค. 57	30	38	24	55	23	35	11	12
12 ม.ค. 57	30	38	27	57	25	37	13	12
13 ม.ค. 57	30	38	24	55	23	35	11	12
14 ม.ค. 57	30	38	26	57	25	37	13	12
15 ม.ค. 57	30	38	28	59	26	39	14	12
16 ม.ค. 57	30	38	25	56	24	36	12	12
17 ม.ค. 57	30	38	26	57	25	37	13	12
18 ม.ค. 57	30	38	29	60	27	40	15	12
19 ม.ค. 57	30	38	28	59	26	38	14	12
20 ม.ค. 57	30	38	31	62	28	41	16	12
21 ม.ค. 57	30	38	27	58	26	38	13	12
22 ม.ค. 57	30	38	27	57	25	37	13	12
23 ม.ค. 57	30	38	30	60	27	40	15	12
24 ม.ค. 57	30	38	33	63	30	43	17	12
25 ม.ค. 57	30	38	30	60	27	40	15	12
26 ม.ค. 57	30	38	31	62	28	41	16	12
27 ม.ค. 57	30	38	32	63	29	42	17	12
28 ม.ค. 57	30	38	30	61	28	41	15	12
29 ม.ค. 57	30	38	34	64	30	43	17	12
30 ม.ค. 57	30	38	34	64	30	43	17	12

ตารางที่ ผข. 7 ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ของแผนกอายุรกรรมหญิง

วันที่	ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ของแผนกอายุรกรรมหญิง (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	7	18	6	3	-	4	0	8
7 ม.ค. 57	3	4	6	0	-	1	1	5
8 ม.ค. 57	4	1	1	4	-	5	0	1
9 ม.ค. 57	1	3	2	0	-	11	0	5
10 ม.ค. 57	3	11	3	12	-	18	2	3
11 ม.ค. 57	3	2	9	9	-	3	0	1
12 ม.ค. 57	3	1	1	6	-	1	1	3
13 ม.ค. 57	1	12	4	12	-	18	0	4
14 ม.ค. 57	3	16	2	3	-	5	0	4
15 ม.ค. 57	8	4	8	2	-	16	0	4
16 ม.ค. 57	6	5	9	13	-	8	0	6
17 ม.ค. 57	8	11	5	14	-	3	0	1
18 ม.ค. 57	6	7	3	2	-	9	1	2
19 ม.ค. 57	1	2	8	7	-	10	0	2
20 ม.ค. 57	5	1	0	12	-	15	2	2
21 ม.ค. 57	3	2	3	7	-	6	0	5
22 ม.ค. 57	11	3	0	7	-	16	2	4
23 ม.ค. 57	8	3	6	3	-	8	0	1
24 ม.ค. 57	11	1	6	4	-	11	0	5
25 ม.ค. 57	7	4	0	7	-	13	2	3
26 ม.ค. 57	5	8	7	16	-	0	0	5
27 ม.ค. 57	9	4	0	2	-	17	0	7
28 ม.ค. 57	3	4	4	3	-	8	0	5
29 ม.ค. 57	3	7	6	6	-	8	0	5
30 ม.ค. 57	5	2	9	5	-	9	0	5

ตารางที่ ผข. 8 ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ของแผนกอายุรกรรมชาย

วันที่	ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ของแผนกอายุรกรรมชาย (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถู	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	3	10	9	5	8	-	0	3
7 ม.ค. 57	3	10	4	9	6	-	0	10
8 ม.ค. 57	22	12	4	7	4	-	0	5
9 ม.ค. 57	5	16	2	10	9	-	2	4
10 ม.ค. 57	2	10	15	4	1	-	0	5
11 ม.ค. 57	9	10	10	5	6	-	1	7
12 ม.ค. 57	9	9	2	3	4	-	13	10
13 ม.ค. 57	7	10	15	0	8	-	6	2
14 ม.ค. 57	6	10	5	5	6	-	8	7
15 ม.ค. 57	6	10	22	21	6	-	0	3
16 ม.ค. 57	3	2	8	1	3	-	0	8
17 ม.ค. 57	7	20	21	7	1	-	7	8
18 ม.ค. 57	8	5	20	3	3	-	2	6
19 ม.ค. 57	6	4	8	1	5	-	7	9
20 ม.ค. 57	13	1	20	5	7	-	2	2
21 ม.ค. 57	4	7	8	2	0	-	0	10
22 ม.ค. 57	19	11	28	15	8	-	1	8
23 ม.ค. 57	6	1	8	2	1	-	2	10
24 ม.ค. 57	15	10	14	1	4	-	0	10
25 ม.ค. 57	11	1	16	5	6	-	0	7
26 ม.ค. 57	6	10	8	9	4	-	4	3
27 ม.ค. 57	9	10	9	5	6	-	3	0
28 ม.ค. 57	6	10	8	9	4	-	1	0
29 ม.ค. 57	10	1	21	5	3	-	0	2
30 ม.ค. 57	1	21	1	5	6	-	0	2

ตารางที่ ผข. 9 ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ของแผนกอายุรกรรมรวม

วันที่	ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ของแผนกอายุรกรรมรวม (ชิ้น)							
	ผ้าปูเตียง	ผ้าขาว	ปลอกหมอน	เสื่อ	กางเกง	ผ้าถุง	ผ้าห่ม	ผ้ายาง
6 ม.ค. 57	4	5	16	21	18	7	2	8
7 ม.ค. 57	6	2	8	6	4	13	2	5
8 ม.ค. 57	5	8	10	4	12	9	3	3
9 ม.ค. 57	4	8	5	4	13	14	2	1
10 ม.ค. 57	2	4	13	15	3	12	1	3
11 ม.ค. 57	8	5	3	1	5	3	3	2
12 ม.ค. 57	8	11	6	7	0	12	2	6
13 ม.ค. 57	2	10	1	5	1	12	1	8
14 ม.ค. 57	4	3	8	3	0	9	3	2
15 ม.ค. 57	2	3	7	13	8	11	3	2
16 ม.ค. 57	4	6	1	4	2	9	3	8
17 ม.ค. 57	2	9	2	3	1	7	3	5
18 ม.ค. 57	0	3	6	4	4	9	0	8
19 ม.ค. 57	8	2	5	1	4	2	1	3
20 ม.ค. 57	1	6	7	5	9	5	3	0
21 ม.ค. 57	3	3	4	11	3	13	3	3
22 ม.ค. 57	0	0	7	8	6	7	2	8
23 ม.ค. 57	4	6	5	0	2	0	3	10
24 ม.ค. 57	5	4	10	0	3	4	3	8
25 ม.ค. 57	3	8	12	5	0	4	0	2
26 ม.ค. 57	5	5	22	8	7	6	1	11
27 ม.ค. 57	0	9	17	12	6	9	1	9
28 ม.ค. 57	8	8	4	5	4	6	3	6
29 ม.ค. 57	9	9	4	5	4	6	3	5
30 ม.ค. 57	3	4	27	3	4	8	2	8